

# Avslutningsplan Statfjord A

## Konsekvensutredning

August 2018



FM\_180270



ExxonMobil





**Avslutningsplan Statfjord A**

**Konsekvensutredning**

**August 2018**



## Forord

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

Statfjord A er en Condeep-plattform som består av et betongunderstell med 16 lagerceller for olje og et integrert dekkсанlegg. Innretningen eies av rettighetshaverne; Equinor Energy AS (operatør), ExxonMobil E&P Norway AS, Spirit Energy Norge AS og Spirit Energy Ltd (U.K.).

Statfjord A-plattformen har produsert olje siden 1979 og har i de senere år vært en integrert del av Statfjord Senfase, med økende fokus på gassproduksjon. Produksjonen på Statfjord A er nå avtagende. Den endelige beslutningen om opphør av produksjonen vil være basert på den totale verdiskapningen for Statfjord-feltet. I henhold til dagens planer vil produksjonen avsluttes sent i 2022. Denne forutsetningen setter tempoet for arbeidet med å planlegge for avslutningen av virksomheten på Statfjord A.

Forslag til program for konsekvensutredning ble fastsatt av Olje- og energidepartementet 9. januar 2012. Det er avklart med departementet at det godkjente utredningsprogrammet fremdeles er gjeldende. Etter høring av program for konsekvensutredning var gjennomført ble det gjort noen klargjøringer vedrørende omhandling av rørledninger i avslutningsplanen. Dette innebærer at foreliggende konsekvensutredning ikke utreder konsekvenser knyttet til sluttdisponering av rørledninger utover midlertidig etterlatelse og aktiviteter i anleggsfasen. Helhetlige vurderinger for aktuelle disponeringsalternativ for rørledningene vil gjøres i forbindelse med fremtidig avslutningsplan for Statfjord-feltet.

Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet i henhold til fastsatt program for konsekvensutredning. Eventuelle kommentarer eller innspill anmodes sendt til Equinor Energy AS med kopi til Olje- og energidepartementet. I forståelse med Olje- og energidepartementet er høringsperioden satt til 12 uker.

Konsekvensutredningen er publisert på norsk. I tillegg er det utarbeidet et sammendrag av konsekvensutredningen på engelsk.

Konsekvensutredningen foreligger elektronisk på [www.equinor.com](http://www.equinor.com) under kategorien 'Hvordan og hvorfor'/Konsekvensutredninger'.

Forus, august 2018



## Forkortelser

BAT	Best Available Technology (beste tilgjengelige teknologi)
BTEX	Benzen, toluene, etylbenzen, xylen
CD	Cellar deck (Kjellerdekk)
DC	Drill cuttings (borekaks)
EE-avfall	Elektrisk og elektronisk avfall
FLAGS	Far North Liquids and Associated Gas System
GBS	Gravity Based Structure (Gravitasjonsplattform)
GJ	Giga joule
HI	Havforskningsinstituttet
HMS	Helse, miljø, sikkerhet
IMO	International Maritime Organisation (den internasjonale skipsfartorganisasjonen)
KU	Konsekvensutredning
LSC	Limit of Significant Contamination (grense for signifikant kontaminering)
NC	Norwegian Contractors
NORM	Naturlige forekommende radioaktive stoffer
OD	Oljedirektoratet
OED	Olje- og energidepartementet
OSPAR	Oslo-Paris (konvensjon om beskyttelse av det marine miljø i det nordøstlige Atlanterhav)
PAH	Polysykliske aromatiske hydrokarboner
PCB	Polyklorinerte bifenyler
PUD	Plan for utbygging og drift av en petroleumsforekomst
RKU	Regional konsekvensutredning
ROV	Remoted Operated Vehicle (fjernstyrt undervannsfartøy)
SFA	Statfjord A
SFB	Statfjord B
SFC	Statfjord C
THC	Total hydrocarbon content (Totalt hydrokarboninnhold (olje))
TSS	Traffic Separation Scheme





## Innholdsfortegnelse

Sammendrag .....	1
1 Innledning.....	6
1.1 Områdebeskrivelse.....	6
1.2 Rettighetshavere Statfjord-feltet.....	7
1.3 Formål med konsekvensutredningen .....	7
1.4 Lovverk, internasjonale avtaler og myndighetsprosess.....	7
1.5 Myndighetsprosess avslutningsplan.....	8
1.6 Tidsplan myndighetsgodkjenning og gjennomføring.....	9
1.7 Nødvendige søknader og tillatelser .....	9
1.8 Sikkerhet og bærekraft.....	10
2 Beskrivelse av avslutningsaktiviteter og disponeringsløsninger.....	11
2.1 Kort beskrivelse av Statfjord-feltet.....	11
2.1.1 Innretninger på Statfjord-feltet .....	11
2.1.2 Rørledninger tilknyttet Statfjord A, B og C .....	12
2.1.3 Statfjord A-plattformen .....	13
2.2 Vurderte og anbefalte disponeringsalternativ .....	13
2.3 Betongunderstell.....	15
2.3.1 Alternativ A - Fjerning.....	16
2.3.2 Alternativ B – Delvis etterlatelse .....	18
2.3.3 Alternativ C – Etterlatelse .....	20
2.4 Dekksanlegg.....	23
2.4.1 Fjerning av dekskanlegg .....	25
2.5 Videre bruk i industrien og annen bruk.....	26
2.6 Statfjord A, rørledninger.....	26
2.6.1 Sluttdisponering av rørledninger.....	27
2.7 Borekaksansamlinger .....	28
2.7.1 Rammebetingelser .....	28
2.7.2 Beskrivelse av borekaksansamlingene ved SFA .....	29
2.7.3 Anbefalt disponeringsløsning, borekaks .....	29
2.7.4 Alternative disponeringsløsninger, borekaks .....	30
2.8 Statfjord A som kulturminne .....	31
3 Naturressurser og miljøforhold i området .....	32
3.1 Referansedokumentasjon .....	32
3.1.1 Regional konsekvensutredning for Nordsjøen .....	32
3.1.2 Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen .....	32
3.1.3 Undersøkelser i området rundt Statfjord A.....	33
3.2 Havstrømmer og vindforhold.....	33
3.3 Miljøundersøkelser og -tilstand rundt Statfjord A.....	34

3.4	Fiskeressurser i området.....	36
3.5	Sjøfugl og marine pattedyr.....	39
3.5.1	Sjøfugl.....	39
3.5.2	Marine pattedyr.....	39
3.6	Korallforekomster.....	40
3.7	Næringsvirksomhet i området.....	40
3.7.1	Fiskeriaktivitet i området.....	40
3.7.2	Skipstrafikk i området.....	46
3.8	Opphoggingslokaliteter.....	48
4	Miljømessige konsekvenser.....	49
4.1	Betongunderstell.....	49
4.1.1	Energibehov og utslipp til luft.....	49
4.1.2	Utslipp til sjø.....	50
4.1.3	Fysiske miljøvirkninger.....	56
4.1.4	Ressursbruk og avfallsdisponering.....	60
4.1.5	Estetiske konsekvenser og lokalmiljøeffekter.....	62
4.1.6	Forsøpling.....	64
4.2	Dekksanlegg.....	64
4.2.1	Energibehov og utslipp til luft.....	64
4.2.2	Utslipp til sjø.....	65
4.2.3	Fysiske miljøvirkninger.....	66
4.2.4	Ressursbruk og avfallsdisponering.....	66
4.2.5	Estetiske virkninger og lokalmiljøeffekter.....	69
4.2.6	Forsøpling.....	70
4.3	Rørledninger.....	71
4.4	Borekaksansamlinger.....	71
4.4.1	Kartlegging av borekaks på SFA.....	71
4.4.2	Anbefalt løsning.....	73
4.4.3	Energibehov og utslipp til luft.....	73
4.4.4	Utslipp til sjø.....	74
4.4.5	Fysiske miljøpåvirkninger.....	74
4.4.6	Ressursbruk og avfallsdisponering.....	74
4.4.7	Estetiske virkninger og lokalmiljøeffekter.....	75
4.4.8	Forsøpling.....	75
4.4.9	Alternative disponeringsløsninger.....	75
5	Samfunnmessige konsekvenser.....	78
5.1	Virkninger for fiskeri.....	78
5.1.1	Betongunderstell.....	78
5.1.2	Dekksanlegg.....	80
5.1.3	Rørledninger.....	80
5.1.4	Borekaksansamlinger.....	81

5.2	Virkninger for skipstrafikk .....	81
5.2.1	Betongunderstell .....	81
5.2.2	Dekksanlegg .....	83
5.2.3	Rørledninger .....	83
5.2.4	Borekaksansamlinger .....	84
5.3	Sysselsetningsvirkninger.....	84
5.3.1	Sysselsetting, fjerning av dekkсанlegg og etterlatelse av betongunderstell .....	84
5.3.2	Sysselsetting, fjerning av dekkсанlegg og delvis etterlatelse av betongunderstell .....	85
6	Vurdering av avbøtende tiltak .....	88
7	Referanser.....	89

VEDLEGG 1 Oppsummering av høring utredningsprogram



## Sammendrag

I henhold til dagens planer planlegger rettighetshaverne til Statfjord A-plattformen (SFA) å avslutte produksjonen på plattformen sent i 2022. I henhold til Petroleumsloven skal det utarbeides en avslutningsplan 2 til 5 år før utvinningstillatelsen utløper eller bruken av en innretning opphører. Avslutningsplanen skal bestå av to deler; én disponeringsplan og én konsekvensutredning. Konsekvensutredningen har som formål å klargjøre forhold knyttet til miljø, samfunn og naturressurser. Videre skal konsekvensutredningen belyse spørsmål som er relevante både for den interne og den eksterne beslutningsprosessen samt sikre offentligheten innflytelse på prosjektet.

Siden produksjonen ble påbegynt i 1979 har SFA vært en av de mestproduserende plattformene på norsk kontinentalsokkel. Statfjord-feltet er primært et oljefelt, men har i de senere år i større grad produsert gass.

Statfjord-feltet strekker seg over begge sider av grensen mellom norsk og britisk kontinentalsokkel i den nordlige delen av Nordsjøen. Alle innretningene er installert på norsk side. Feltet forvaltes som et samarbeid mellom Norge og Storbritannia i henhold til 'Statfjord-traktaten', hvor den norske andelen av feltet er 85,47% og den britiske 14,53%. I samråd med Olje- og energidepartementet (OED) vil prosessen med avslutningsplan gjennomføres i henhold til norsk regelverk.

SFA er en såkalt Condeep-plattform og består av et betongunderstell med 16 lagerceller for olje og et stort integrert dekkсанlegg. Betongunderstellet består av 19 sammenkoblede sylindere hvor tre av sylindrene er forlenget og danner skaftene som bærer dekkсанlegget. Da plattformen ble konstruert forelå det ikke krav til at den skulle kunne fjernes på et senere tidspunkt. Dekkсанlegget på SFA ble delvis sammenstilt innaskjærs og delvis installert på feltet. Dekket er senere modifisert en rekke ganger og utgjør derfor en meget kompleks og sammensatt konstruksjon av moduler og utstyr.

Statfjord-feltet har et rørledningssystem for eksport av olje og gass som knytter plattformene sammen. I tillegg importeres olje og gass fra Snorre-feltet. Som følge av fjerningen av SFA må flere av rørledningene frakobles plattformen, rengjøres, isoleres og klargjøres for midlertid etterlatelse.

Borekaks fra SFA ble de første årene deponert på sjøbunnen og er samlet i to hauger inntil betongunderstellet. Borekakshaugene har et volum på om lag 30.000 m<sup>3</sup> med en samlet overflate på om lag 13.000 m<sup>2</sup>.

I henhold til Petroleumslovens bestemmelser for planlegging av avslutning og disponering av innretninger har ulike disponeringsalternativer for SFA vært under vurdering. Foreliggende konsekvensutredning beskriver avslutning og sluttdisponering av SFA, samt tilhørende aktiviteter.

Eiernes anbefaling for disponeringsløsninger for betongunderstell, dekkсанlegg, rørledninger og borekaksansamlinger samt tilhørende miljømessige- og samfunnsmessige konsekvenser er kort oppsummert i det følgende.

### Betongunderstell

Tre alternative disponeringsløsninger har vært under vurdering for betongunderstellet; full fjerning, delvis etterlatelse eller etterlatelse. Før en eventuell tillatelse til etterlatelse eller delvis etterlatelse av betongunderstellet gis skal nasjonale myndigheter konsultere de andre OSPAR-landene. Anbefalt disponeringsløsning for betongunderstellet skal legges frem for Stortinget.

Alternativ A med full *fjerning* innebærer at betongunderstellet må gjøres flytende igjen ved å fylle lagertanker og skaft med luft samtidig som det frigjøres fra sjøbunnen ved å trykksette volumet mellom betongunderstellet

og sjøbunn. Strukturelle analyser viser at deler av skjørtene, som forankrer understellet til sjøbunnen, ikke vil tåle den belastning som oppstår som følge av friksjonskreftene under en jekkeoperasjon for å frigjøre understellet fra havbunnen. Det er stor sannsynlighet for at skjørtene vil sprekke opp, noe som vil medføre tap av vanntrykk for oppjekking, og operasjonen vil derved ikke kunne gjennomføres. Videre kan oppsprekking av skjørtene forplante seg inn i hovedkonstruksjonen og true strukturell integritet. En forsterking av skjørtene eller de nedre delene av understellet vurderes ikke å være gjennomførbart. Boreskaftene har 42 gjennomføringer for lederør i bunnen som må tettes for å gjøre plattformen flytbar. Det er knyttet usikkerhet til hvorvidt det er mulig å gjøre boreskaftene vanntette, og dokumentere/teste dette i forkant av en reflytningsoperasjon. Andre usikkerheter som vil kunne påvirke en slik operasjon er muligheten for tilstedeværelse av sprekker og skader på steder som ikke lar seg inspisere, og utfordringer ved å estimere vekt av innretningen. Det er følgelig ikke mulig å dokumentere at betongunderstelet kan gjøres og holdes flytende på en kontrollert og forutsigbar måte og full fjerning av betongunderstelet vurderes derfor som ikke gjennomførbart.

Alternativ B med delvis etterlatelse av betongunderstelet innebærer å kutte skaftene på minimum 55 meter under havoverflaten for å sikre fri overseiling for skip. Etter en eventuell kutting vil skaftene enten fraktes til land for opphogging eller etterlates på havbunnen ved siden av resten av betongstrukturen. For dette alternativet anbefales etterlatelse på havbunnen. Bruk av diamantvaiersag er en mulig metode for kutting av skaftene, men bruk under vann i kombinasjon med stor diameter og veggykkelse gjør at det må påregnes tekniske og operasjonelle utfordringer samt sikkerhetsmessig risiko, usikkerhet til varighet av gjennomføringen samt høye totale kostnader. Største utfordring vil være å dokumentere stabilitet av skaftene for gitte værkriterier under og etter kutting.

Alternativ C med etterlatelse innebærer at dekkсанlegget fjernes og at betongskaftene vil bli stående igjen med tilnærmet full høyde over havoverflaten. Etter fjerning av dekkсанlegget vil skaftene bli forseglet for å hindre tilkomst og nødvendig navigasjonslys for sjø- og lufttrafikk installert. Behov for overvåking vil vurderes. Langtidsvirkninger av bølger og sjø vil svekke strukturen og medføre at konstruksjonen på lang sikt brytes ned. Det er ventet at nedbrytningen vil skje langsomt og at understellet vil bli stående i flere hundre år.

Anbefalt disponeringsløsning for Statfjord A betongunderstelet er at dette etterlates i sin helhet (Alternativ C). Alternativ B med delvis etterlatelse innebærer tekniske og operasjonelle utfordringer, sikkerhetsmessig risiko, usikkerhet knyttet til varighet for gjennomføring samt høye kostnader. Alternativ A med full fjerning av betongunderstelet er vurdert som ikke teknisk gjennomførbart og tilfredsstillende dermed kriteriene i OSPAR-beslutning 98/3 for vurdering av etterlatelse.. Sett fra et miljøperspektiv anses også løsningen med etterlatelse å ha akseptable miljøkonsekvenser.

I det følgende er det gitt en kort oppsummering av miljømessige- og samfunnsmessige konsekvenser for ulike disponeringsalternativ for betongunderstelet.

#### Oppsummering av miljømessige- og samfunnsmessige konsekvenser, betongunderstelet

Det direkte energiforbruket vil være lavest for Alternativ C med etterlatelse av betongunderstelet. Miljømessige konsekvenser knyttet til energibruk for etterlatelse av betongunderstelet anses som marginale og vil kun medføre ubetydelige negative konsekvenser. Den totale energibalansen for de ulike alternativene som har vært vurdert er imidlertid omtrent sammenlignbar. De direkte utslippene av CO<sub>2</sub> som følge av marine operasjoner er beskjedent, i størrelsesorden 3.000 tonn.

Utslipp i Statfjord-området er vurdert å gi begrensede konsekvenser grunnet god vannutskiftning. Rengjøring av lagerceller er vurdert å ikke medføre målbare negative konsekvenser på marint miljø. Etter rengjøring vil lagercellene etterlates vannfylt og med minimale konsentrasjoner av olje. Etterlatt vann og begrensede mengder bunnslam vil være isolert i lagercellene uten nevneverdig eksponering mot ytre miljø. Kortsiktige negative miljøkonsekvenser av etterlatelse av en begrenset mengde bunnslam i lagercellene forventes

således ikke. For det anbefalte alternativet med full etterlatelse er det vurdert at betongunderstellet inkludert lagercellene vil bestå i flere hundre år før vesentlige skader eller kollaps oppstår. I løpet av en slik periode kan det antas at det vesentligste av oljekomponenter i bunnslammet er nedbrutt, og at eventuelle rester vil være tyngre komponenter som vil medføre begrenset negativ miljørisiko grunnet lave mengder. Tungmetaller er ikke nedbrytbare og vil forbli i bunnslammet. Den totale mengden er imidlertid vurdert som marginal. Det er uvisst hvordan en eventuell kollaps av strukturen vil skje, men en må anta at det vil kunne medføre betydelig overdekning i form erodert betong. Potensielt farlig stoffer i bunnslammet forventes således i hovedsak å forbli avgrenset mot ytre miljø. En gradvis utlekking kan tenkes å finne sted, men vil være meget langsom. Langsiktige miljøkonsekvenser ved etterlatelse av betonginnretningen er vurdert som neglisjerbare.

Det er ikke identifisert noen sårbare bunnlevende organismer i området, og Statfjord-området er i forhold til fysisk miljøpåvirkning således vurdert å ha en liten til middels sårbarhet/verdi. For den anbefalte løsningen med etterlatelse av betongunderstellet er konsekvensen vurdert som marginalt negativ og i hovedsak forbundet med nedbrytning/kollaps av strukturen i fremtiden og mulighet for påvirkning av borekaks.

I forhold til ressursbruk vil den anbefalte løsningen med etterlatelse av betongunderstellet ikke representere positive konsekvenser, da materialer egnet for gjenvinning vil bli etterlatt på stedet med betongstrukturen.

Konsekvenser tilknyttet transport og opphogging på land er ikke relevant for etterlatelsesalternativet.

Uavhengig av valgt løsning for betonginnretningen vil havbunnen rundt installasjonen undersøkes for skrot som en del av den totale avslutningsplanen for SFA. Dersom det blir påvist skrot, vil dette fjernes fra havbunnen og fraktes til land. Kortsiktige konsekvenser knyttet til forsøpling forventes således ikke. Det er for det anbefalte alternativet realistisk å anta en viss grad av forsøpling fra nedbryting av gjenværende materialer. Den langsiktige konsekvensen knyttet til forsøpling er vurdert som lokalt avgrenset og helt marginal.

Tampen-området, inkludert Statfjord-feltet, er et av de områdene med høyest aktivitet i Nordsjøen. Området har således blitt vurdert til å ha stor verdi for fiskeri. Dersom fjerning hadde latt seg gjennomføre ville fiskerinæringen fått full tilgang til området etter at sikkerhetssonen opphører. Således er det vurdert at alternativet har en middels negativ konsekvens for fiskeri sammenlignet med et fjerningsalternativ.

Skipstrafikken rundt Statfjord-feltet er relativt lav og området har således blitt vurdert til å ha liten verdi for skipstrafikk. Situasjonen ved etterlatelse vil tilsvare dagens situasjon med tanke på skipstrafikk. Det er beregnet at i gjennomsnitt vil ett fartøy kolliderer med innretningen i løpet av en periode på 18.000 år. Etterlatelse av betongunderstellet er således vurdert å medføre en liten negativ konsekvens for skipstrafikk.

Sysselsettingsvirkninger vil dels være relatert til forberedende fjerningsaktiviteter ombord på SFA samt tilhørende marine operasjoner og dels til opphogging på land. Sysselsettingseffekten er en funksjon av det totale arbeidsomfanget for de alternative disponeringsløsningene, og oppsummeres samlet i dette avsnittet. Ved fjerning av dekkсанlegget og etterlatelse av betongunderstellet er de samlede sysselsettingsvirkningene anslått til 3.100 årsverk. Ved fjerning av dekkсанlegget og delvis fjerning av betongunderstellet vil de samlede sysselsettingsvirkningene være noe høyere og er anslått til 4.100 årsverk. Det er imidlertid knyttet en betydelig usikkerhet til sistnevnte anslag da teknologi for å fjerne deler av betongunderstellet ikke er umiddelbart tilgjengelig.

### **Dekksanlegg**

I henhold til OSPAR-beslutning 98/3 vil dekkсанlegget på Statfjord A fjernes i sin helhet og fraktes til land for opphogging.

### Oppsummering av miljømessige- og samfunnsmessige konsekvenser, dekkсанlegg

Det totale energiforbruket knyttet til fjerning, opphogging og resirkulering av stål fra dekkсанlegget er estimert til om lag 2,6 millioner GJ, basert på erfaringstall fra Frigg. Det totale direkte utslippet av CO<sub>2</sub> som følge av marine operasjoner er estimert til om lag 186.000 tonn.

Det er ikke planlagt med utslipp til sjø i forbindelse med fjerning av dekkсанlegget og risiko for akuttutslipp er vurdert som svært lav.

Det vil benyttes gjenvinningsanlegg som har utslippstillatelse fra miljømyndighetene. Det er viktig å sikre god kontroll med henholdsvis rensing og utslipp av vann for å påse at grenseverdier ikke overstiges i forbindelse med opphuggingsarbeid på land. Under denne forutsetning vurderes det at planlagte utslipp til sjø fra den landbaserte aktiviteten vil medføre ubetydelige miljøkonsekvenser.

Statfjord-området verdi/sårbarhet i forhold til fysiske miljøvirkninger har blitt vurdert som liten til middels.. Omfanget av fysisk påvirkning vil imidlertid være begrenset både i tid og rom. Konsekvensen av de fysiske påvirkningene på miljøet i forbindelse med fjerning av dekkсанlegget er således vurdert som ubetydelige.

Fjerning av dekkсанlegget til havs representerer ingen forurensning. Skrot som har falt ned fra plattformen vil bli fjernet når disponeringsarbeidet på feltet er gjennomført

Av den totale vekten av dekkсанlegget er det estimert at om lag 41.000 tonn består av stål eller andre metaller som vil kunne hogges opp og gjenvinnes. Dette er vurdert å ville gi en positiv miljøkonsekvens sett i forhold til ressursbruk.

Opphugging av dekkсанlegget på land vil kunne medføre ulemper for lokalsamfunnet i form av støy, støv og visuelle konsekvenser. Som beskrevet tidligere er verdien/sårbarheten for området der opphugging vil finne sted vurdert som liten til middels, med en viss usikkerhet avhengig av opphuggingssted. Totalt er de estetiske virkningene vurdert å kunne medføre en liten til moderat negativ konsekvens, avhengig av fjerningsmetode, opphuggingssted og lokale forhold.

Verdien av Statfjord-området er vurdert å være av høy verdi for fiskeri og av lav verdi for skipstrafikk. Foruten operasjonelle og forbigående ulemper som kan oppstå i forbindelse med transport av dekkсанlegg til land, er det ikke ventet noen merkbare negative konsekvenser for skipstrafikk og fiskeri i forbindelse med fjerning av dekkсанlegget.

### **Rørledninger**

Alle rørledninger med tilknytning til SFA vil tømmes for hydrokarboner og rengjøres som en del av nedstengningen av SFA. Eventuelle utslipp i forbindelse med rengjøringsoperasjonene er underlagt krav om utslippstillatelse fra Miljødirektoratet.

Disponeringsløsning for rørledningene vil vurderes samlet som en del av avslutningsplanene for henholdsvis Statfjord-feltet, Statfjord satellitt-feltene og Snorre-feltet. Disse planene vil bli utarbeidet på et senere tidspunkt. Det planlegges for at sikkerhetssonen rundt SFA opprettholdes i perioden mellom nedstengning av SFA og Statfjord feltavslutning.

### Oppsummering av miljømessige- og samfunnsmessige konsekvenser, rørledninger

Gjennom utredningsprosessen er det avklart at rørledninger tilknyttet SFA vil etterlates midlertidig og utredes sammen med andre rørledninger i området som en del av endelig feltavslutning for Statfjord-feltet.



36" oljerøret mellom SFB og SFC som passerer SFA må legges om som følge av avvikling på SFA. Utenfor sikkerhetssonen vil rørender som kuttes graves ned og/eller overdekkes for å unngå negative virkninger for bunnfiske. Midlertidig etterlatelse og eventuell tildekking vil ikke gi negativ miljømessig betydning.

### **Borekaksansamlinger**

Undersøkelser av borekaksansamlingene ved SFA viser at kriteriene for etterlatelse som er anbefalt av OSPAR møtes. Det ble i 2010 gjennomført en forundersøkelse for å beregne volum og omtrentlig utbredelse av borekaksansamlingene. Videre ble det i 2011 gjennomført visuelle undersøkelser og tatt prøver for analyse av komponenter. Anbefalt løsning er å etterlate borekaksansamlingene slik de er i nåværende tilstand da dette ikke forventes å gi særskilte negative miljøvirkninger og dermed oppfyller OSPAR-kriteriene for etterlatelse. Alternative løsninger har vært vurdert; Relokalisering/Flytting, fjerning, re-injeksjon og tildekking. De alternative løsningene innebærer større miljømessige konsekvenser og høyere kostnader enn anbefalt løsning. En oppsummering av konsekvenser for etterlatelse av borekaks er gitt i det følgende.

#### Oppsummering av miljømessige konsekvenser, borekaksansamlinger

Oljekomponenter som lekker ut av borekakshaugene vil bli hurtig nedbrutt i vannmassene og således ikke medføre vesentlige negative konsekvenser for vannlevende organismer. Forurensning/utlekking fra borekakshaugene er vurdert å kunne medføre en mindre negativ konsekvens for marint miljø lokalt. Observasjoner fra miljøundersøkelsene rundt SFA fra 1988 til 2011 viser klart en bedring i miljøtilstanden. Denne utviklingen forventes å fortsette. Partikler fra den etterlatte borekaksen vil bli fraktet med havstrømmen og kan tildekke etablert bunnfauna. Siden dette er en langsom og kontinuerlig prosess, forventes dette ikke å medføre reelle miljøulempere for bunnfaunaen. Det er videre ventet at omfanget av spredning og overdekning vil være av lokal karakter. Etterlatelse av borekakshaugene vil ikke ha noen innvirkninger på skipstrafikken i området. Etterlatt borekaks på havbunnen er i praksis heller ikke vurdert å representere noen fysiske hindringer for fiskeri ettersom det ligger inntil innretningen. Gitt at borekaksen får ligge uforstyrret på stedet er det ikke ventet forsøpling av havbunnen.

## 1 Innledning

Statfjord A-plattformen (SFA) har produsert olje siden 1979, men har i de senere år i større grad produsert gass. SFA har vært en av de mest-produserende plattformene på norsk kontinentalsokkel. Produksjonen fra feltet har gradvis avtatt, og videre produksjon vil skje fra Statfjord B og Statfjord C-plattformene. I tillegg til å prosessere olje og gass fra Statfjord-formasjonene prosesserer SFA også olje og gass fra Snorre A-plattformen, men denne aktiviteten vil opphøre i 2019.

Ved utarbeidelse av foreliggende konsekvensutredning er det antatt at produksjonen på SFA stenges sent i 2022.

I henhold til Petroleumsloven skal det tidligst fem år og senest to år før bruken av en innretning endelig opphører legges frem en avslutningsplan for Olje- og energidepartementet. Denne planen består av to deler; én konsekvensutredning og én disponeringsdel.

### 1.1 Områdebeskrivelse

Statfjord-feltet er et oljefelt lokalisert på begge sider av grensen mellom norsk og britisk kontinentalsokkel nord i Nordsjøen. Feltet ligger 220 km nordvest for Bergen, midt mellom Norge og Shetland, jmf figur 1-1 nedenfor. Feltet ligger i Tampen-området på et havdyp på om lag 150 meter og er et av de eldste og største oljefeltene i Nordsjøen. Gjennomføringen av Statfjord Senfase-prosjektet i 2007 innebar at installasjonene ble tilrettelagt for lavtrykks gassproduksjon slik at det i de seneste årene også produseres gass fra feltet.

Figur 1-1 Lokalisering av Statfjord-feltet med rørledninger til Kårstø og St. Fergus







For nærmere beskrivelse av Statfjord-feltet i sin helhet og innretningene på Statfjord A-plattformen henvises det til kapittel 2 'Beskrivelse av avslutningsaktiviteter og disponeringsløsninger'.

## 1.2 Rettighetshavere Statfjord-feltet

Statfjord-feltet omfatter tre produksjonslisenser, hvorav den norske delen ligger i utvinningstillatelse PL037 som omfatter blokkene 33/9 og 33/12. De to andre produksjonslisensene, P104 og P293, ligger på britisk side som omfatter blokk 211/25.

Feltet forvaltes i et samarbeid mellom Norge og Storbritannia i henhold til 'Statfjord-traktaten' som regulerer forhold knyttet til utnyttelse og transport av petroleum, dokumentasjonskrav og myndighetsgodkjenning av planer, samt avtaler mellom begge lands myndigheter. Den norske andelen av feltet er 85,47% mens 14,53% av de opprinnelige reservene lå på britisk side. Rettighetshaverne i utvinningstillatelse PL037 er gitt i tabell 1-1 nedenfor.

Tabell 1-1 Rettighetshavere i utvinningstillatelse PL037

Equinor Energy AS	ExxonMobil Exploration & Production Norway AS	Spirit Energy Resources Limited	Spirit Energy Norge AS
			
44,33%	21,36%	14,53%	19,76%

## 1.3 Formål med konsekvensutredningen

Produksjonen på SFA er avtagende. Dagens prognoser viser at det er mulig å opprettholde en lønnsom produksjon til slutten av 2022. Feltet vil deretter produseres videre fra SFB og SFC. Rettighetshaverne planlegger derfor å avslutte driften av SFA.

I henhold til Petroleumsloven skal det utarbeides en avslutningsplan 2 til 5 år før utvinningstillatelsen utløper eller bruken av innretningen forventes å opphøre. Avslutningsplanen skal bestå av én disponeringsdel og én konsekvensutredning. Konsekvensutredningens formål er å:

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

## 1.4 Lovverk, internasjonale avtaler og myndighetsprosess

Petroleumslovens kapittel 5 omtaler avslutning av petroleumsvirksomhet. Rettighetshaverne skal legge fram avslutningsplan for Olje- og energidepartementet før en tillatelse etter §3-3 eller §4-3 utløper eller oppgis, eller bruken av en innretning opphører. Planen skal omfatte forslag til nedstengning av produksjon og disponering av innretninger. Disponeringsdelen av avslutningsplanen skal inneholde en beskrivelse av feltets historie, innretningen, forekomst og produksjon samt mulighet for fortsatt produksjon, aktuelle disponeringsløsninger samt anbefalt løsning. Konsekvensutredningen skal inneholde en beskrivelse av virkninger for vurderte disponeringsløsninger innenfor miljø og samfunn.

Sluttdisponering av utrangerte offshore installasjoner reguleres av internasjonale avtaler og konvensjoner. De viktigste er OSPAR-konvensjonen med beslutning 98/3, som regulerer disponering av utrangerte offshore

installasjoner, og International Maritime Organization's (IMO) retningslinjer fra 1989 (IMO, 1989), med krav til overseiling ved eventuell etterlatelse.

OSPAR-beslutning 98/3 krever generelt at alle utrangerte innretninger skal fjernes i sin helhet. Beslutningen åpner imidlertid for etterlatelse av blant annet gravitasjonsbaserte betonginstallasjoner. Etterlatelse krever imidlertid konsultasjon med OSPAR-landene. Retningslinjene fra IMO krever fri overseiling på minimum 55 meter samt merking av etterlatte innretninger som stikker opp av havoverflaten. Norge har forpliktet seg til å følge disse bestemmelsene gjennom ratifisering av avtalene.

Ressursene på Statfjord-feltet er delt mellom Storbritannia og Norge. Selve innretningene er plassert på norsk side, og virksomheten er underlagt norsk lov og regelverk. I samråd med Olje- og energidepartementet (OED) vil prosessen med avslutningsplan gjennomføres i henhold til norsk regelverk, og departementet vil ivareta informasjonsflyten mot britiske myndigheter i henhold til samarbeidsavtalen av 2005 mellom Norge og Storbritannia om felles utnyttelse av petroleumsressursene.

## 1.5 Myndighetsprosess avslutningsplan

Kravet om avslutningsplan er nedfelt i Petroleumsloven §5-1. Loven og tilhørende forskrifter pålegger rettighetshaver å redegjøre for virkninger som tiltaket kan ha for miljø, naturressurser og samfunn. Videre skal det redegjøres for ulike tiltak for å fremme positive virkninger, utslippsreducerende tiltak og avbøtende tiltak som en del av arbeidet.

Forslag til program for konsekvensutredning for SFA ble av rettighetshaverne lagt fram for offentlig høring 28.mars 2011. OED fastsatte 9. januar 2012 programmet på bakgrunn av det fremlagte forslaget og innkomne uttalelser og kommentarer fra ulike aktører.

Da alternative disponeringsløsninger er de samme som tidligere søkte Statoil (nå Equinor) sommeren 2017 om at det tidligere godkjente programmet for konsekvensutredningen fremdeles kunne anses gjeldende. Olje- og energidepartementet har bekreftet at det godkjente utredningsprogrammet kan legges til grunn for foreliggende konsekvensutredning. Oppsummering av innkomne høringsuttalelser samt Statoils (nå Equinor) kommentarer til disse i forbindelse med tidligere høring er gjengitt i vedlegg 1.

De alternative disponeringsløsningene har blitt vurdert i forhold til virkninger på miljø, naturressurser, og samfunn forøvrig. Resultatet fra utredningsarbeidet er presentert i foreliggende konsekvensutredning.

Operatøren vil på vegne av rettighetshaverne sende konsekvensutredningen på offentlig høring. Kommentarer og innspill vil vurderes av rettighetshaverne og utgjøre en del av myndighetenes endelige behandling av avslutningsplanen.

SFA har et betongunderstell som ikke lar seg fjerne, og etterlatelse av betongunderstellet kommer således inn under OSPARs bestemmelser om unntak fra fjerningskravet. Det vil gjennomføres en konsultasjon med OSPAR-landene som skal sikre anbefaling om etterlatelse. En slik prosess krever dokumentasjon omkring begrunnelsen for ikke å fjerne innretningen og konsekvensene ved etterlatelse av innretningen til havs. Denne dokumentasjonen sendes OSPAR-landene for eventuelle innsigelser. Prosessen koordineres av Olje- og energidepartementet og Klima- og miljødepartementet.

Det er på nåværende tidspunkt ikke endelig avklart om behandling av avslutningsplanen for SFA forelegges Stortinget i sin helhet eller om deler av planen kan behandles i regjeringen. Denne beslutningen tas av OED når avslutningsplanen er mottatt.

## 1.6 Tidsplan myndighetsgodkjenning og gjennomføring

Foreløpig tidsplan, fra høring av programforslaget frem til endelig godkjenning av avslutningsplan, er vist i tabell 1-2 nedenfor. Tidsplanen styres av det formelle kravet om at en avslutningsplan skal legges fram 2 til 5 år før endelig bruk av innretningen opphører. Foreløpig tidsplan for avslutnings- og fjerningsaktiviteter samt endelig disponering er vist i tabell 1-3 nedenfor. Endelig opphør av produksjonen på SFA er per i dag planlagt til slutten av 2022.

Tabell 1-2 Foreløpig tidsplan for KU-prosess og myndighetsbehandling for avslutning av Statfjord A

Aktivitet	Foreløpig tidsplan
Høring av 'Forslag til program for konsekvensutredning'	28. mars til 20. juni 2011
Fastsettelse av utredningsprogram (OED)	9. januar 2012
Utsendelse konsekvensutredning	August 2018
Offentlig høring av konsekvensutredning, 12 uker	August til november 2018
Oppsummering av kommentarer til konsekvensutredning	November til desember 2018
Oversendelse av avslutningsplan og OSPAR-dokumentasjon	Q1-Q2 2019
OSPAR-høring (OED ansvarlig), 16 til 32 uker	Q2 til Q4 2019
Disponeringsvedtak *	Q3 til Q4 2019
Stortingsbehandling og disponeringsvedtak for betongunderstell	Q1 til Q2 2020

\* Disponeringsvedtak for SFA eksklusivt betongunderstell

Tabell 1-3 Foreløpig tidsplan for avslutning, fjerning og slutt disponering av Statfjord A

Aktivitet	Tidsperiode
Plugging og nedstengning av brønner	2019 til 2023
Avslutnings- og fjerningsaktiviteter samt transport til land, plattformdekk	2023 til 2027
Avslutningsaktiviteter, betongunderstell	2023 til 2027
Slutt disponering	Innen utgangen av 2028

## 1.7 Nødvendige søknader og tillatelser

I tabell 1-4 nedenfor beskrives kort søknader og tillatelser som det kan bli nødvendig å innhente fra norske myndigheter i forbindelse med nedstengning av SFA. Avslutningen av SFA krever en rekke andre søknader, derav er ikke listen fullstendig.

Tabell 1-4 Nødvendige søknader og tillatelser i forbindelse med nedstengning av Statfjord A-plattformen

Søknad/Tillatelse	Gjeldende lovverk	Ansvarlig myndighet
Avslutningsplan, inkludert konsekvensutredning	Petroleumsloven § 5-1	Olje- og energidepartementet Arbeids- og sosialdepartementet
Søknad om tillatelse ved eventuell graving/inngrep i havbunnen innenfor forurenset område/område med ansamling av borekaks	Forurensningsloven, jfr. Forurensningsforskriften § 22	Miljødirektoratet
Søknad om samtykke til aktiviteter	Styringsforskriften §25, bokstav d og e	Petroleumstilsynet
Søknad om eventuell bruk av kjemikalier og utslipp til sjø relatert til nedstengning, rengjøring og fjerningsaktiviteter	Forurensningsloven	Miljødirektoratet Statens strålevern (radioaktive forbindelser)

## 1.8 Sikkerhet og bærekraft

Prosjektet skal sikre en høy HMS-standard under både planlegging og gjennomføring, basert på operatørens filosofi om null skade. 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.

Følgende strategi er lagt for å nå prosjektets mål, som innebærer å redusere risikoen til et så lavt som praktisk mulig nivå (As Low As Reasonably Practicable (ALARP)) samt implementering av beste tilgjengelige teknologi (Best Available Technology ((BAT))-filosofien:

- 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 skal behandles i henhold til avfallshierarkiet

## 2 Beskrivelse av avslutningsaktiviteter og disponeringsløsninger

I henhold til Petroleumsloven skal en avslutningsplan omfatte forslag til eventuell fortsatt produksjon eller nedstengning av produksjonen og disponering av innretningene. Loven gir føringer for hvilke disponeringsløsninger som skal undersøkes; videre bruk i petroleumsvirksomheten, annen bruk, full eller delvis fjerning eller etterlatelse.

Disponeringsdelen av avslutningsplanen vil ivareta kravet til vurderinger og dokumentasjon vedrørende mulighetene for fortsatt produksjon og beslutningen om nedstengning. I foreliggende konsekvensutredning gis kun en kortfattet oppsummering av de vurderingene som hittil er gjennomført omkring videre bruk innen petroleumsvirksomheten og annen bruk. Hovedfokus er på disponeringsløsninger som omfatter etterlatelse, delvis etterlatelse eller fjerning av betongunderstellet og fjerning av dekkсанlegget i overensstemmelse med fastsatt utredningsprogram.

### 2.1 Kort beskrivelse av Statfjord-feltet

Statfjord-feltet ble funnet våren 1974 og erklært drivverdig samme år. Feltet utgjør det største oljefunnet i Nordsjøen. Feltet er lokalisert på grenselinjen mellom norsk og britisk kontinentalsokkel. Utvinningen på feltet er antatt å vare til 2025 for SFC og SFB, og til ultimo 2022 for SFA /4/.

#### 2.1.1 Innretninger på Statfjord-feltet

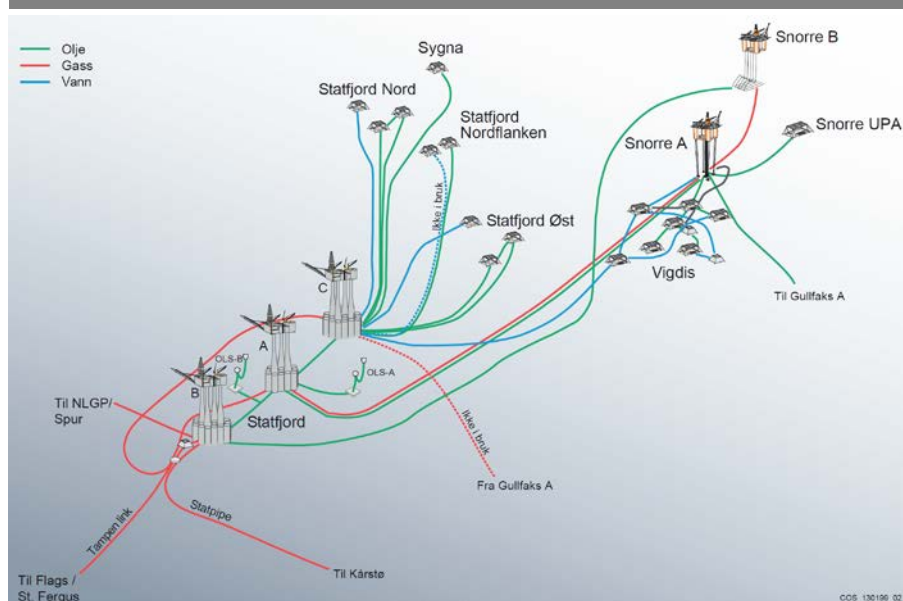
Statfjord-feltet er utbygd med tre bunnfaste produksjonsplattformer. Alle tre plattformene er lokalisert på norsk kontinentalsokkel:

- Statfjord A (SFA)
- Statfjord B (SFB)
- Statfjord C (SFC)

SFA ble installert på feltet i mai 1977. Produksjonen på plattformen ble igangsatt 24. november 1979. SFB og SFC ble satt i drift henholdsvis i november 1982 og juni 1985.

SFA er sentralt plassert på feltet, mens SFB og SFC er lokalisert henholdsvis i den sørlige og den nordlige delen, jmf figur 2-1 nedenfor. Alle de tre innretningene er bunnfaste betongplattformer som produserer olje og gass. I tillegg er satellitt-feltene Statfjord Øst, Statfjord Nord, Sygna og Statfjord Nordflanke knyttet opp mot plattformene. Videre sluttprosesserer SFA olje for Snorre A-plattformen og håndterer gasseksport for denne.

Figur 2-1 Oversikt over innretninger og rørledninger for Statfjord- og Snorreområdet



De tre plattformene er integrerte enheter med boreanlegg, prosessanlegg, lager for olje og boligkvarter.. Statfjord-oljen blir bøyelastet over til skip på feltet og transportert til raffineri. Den norske andelen av gassen ble tidligere sendt via Statpipe til prosesseringsanlegget på Kårstø før den ble eksportert videre til kontinentet. Britisk gass ble eksportert via Spur line og rørledningssystemet Far North-Liquids and Associated Gas System (FLAGS) til St. Fergus i Skottland. Gjennom et tillegg til PUD for Statfjord, Statfjord senfase i 2005, ble det besluttet gasseksport til Storbritannia gjennom en ny rørledning, Tampen link, som går via FLAGS, og som knytter sammen SFB og FLAGS rørledningssystemet. Siden oppstarten av Statfjord senfase har all norsk gass fra Statfjord blitt eksportert via Tampen link og FLAGS til St Fergus, mens den britiske andelen eksporteres som tidligere. Tredjeparts gass fra Snorre og Statfjord satellitter kan fremdeles eksporteres til Kårstø gjennom Statpipe.

Statfjord senfaseprosjektet baserte seg på en endring i produksjonsstrategien, der en gikk fra trykkvedlikehold til trykkavlastning. Fra tidligere kun å produsere olje med assosiert gass, ble det tilrettelagt for produksjon av fri gass parallelt med fortsatt oljeproduksjon. Produksjonsutviklingen de siste årene har vist en stabil vannproduksjon, fortsatt avtagende oljerate og en økning i gassproduksjon fram til 2015 før denne igjen har vært fallende /4/.

### 2.1.2 Rørledninger tilknyttet Statfjord A, B og C

Statfjord-feltet har et rørledningssystem som knytter plattformene sammen for eksport av olje og gass. I forhold til avslutning av produksjonen på SFA er følgende rørledninger av interesse:

- 36" oljerørledning mellom SFB og SFC via SFA
- 20" gassrør fra SFA til Tampen Link (via Statfjord feltinterne rørledningssystem)
- 20" olje- og 10" gassrørledning til SFA fra Snorre A
- 36" rørledning ut til lastebøyen OLS A som er direkte tilknyttet SFA

Plasseringen av de ulike rørledningene og annen infrastruktur på feltet er vist i figur 2-1 ovenfor.



Det er besluttet at endelig disponering av rørledninger vil ivaretas i senere avslutningsplaner for Statfjord-feltet. Dette vil sikre mer helhetlige vurderinger av både operasjonelle forhold og sluttdisponering av rørledningene. Samtidig vil ikke utsettelse av beslutningen om sluttdisponering av rørledninger påvirke tekniske eller sikkerhetsmessige forhold for valg av løsning.

36" oljerørledning mellom SFB og SFC går i dag via SFA og må legges om i forbindelse med nedstengning av produksjon på SFA. Foreliggende konsekvensutredning vil derfor omhandle midlertidig etterlatelse av rørstykkene mellom SFA og omkoblingspunkt for omlagt oljerørledning. I kapittel 2.4 er det videre redegjort hvilke deler av rørledningsinfrastrukturen på Statfjord-feltet som omfattes av avslutningsplanen for SFA og foreliggende konsekvensutredning.

### 2.1.3 Statfjord A-plattformen

Statfjord A-plattformen (SFA) er en Condeep-plattform bestående av et betongunderstell (GBS), med lagerceller og et stort integrert dekkсанlegg, jmfør figur 2-2 nedenfor. Plattformen står på om lag 150 meters vandyp. GBS'en består av 19 sylindere koblet sammen til en struktur som er forankret til havbunnen med skjært presset ned i havbunnen av innretningens tyngde. Tre av sylindere er forlenget til betongskaft som bærer dekkсанlegget. 16 av sylindere blir benyttet til lagring av olje med kapasitet på 206.000 Sm<sup>3</sup>. Betongunderstellet har et betongvolum på omlag 87.000 m<sup>3</sup>, tilsvarende om lag 210.500 tonn. I bunnen av lager og tricellene er det om lag 103.000 tonn fast ballast under et betongdekke. Dekkсанlegget består av en hoveddekkspanne, integrerte dekkspanmoduler, moduler, boreanlegg, flammestårn og boligkvarter, og har en tørrvekt på omlag 48.000 tonn. SFA's boligkvarter har en kapasitet på vel 200 personer.

Figur 2-2 Statfjord A-plattformen på Statfjord-feltet



## 2.2 Vurderte og anbefalte disponeringsalternativ

Operatøren har lagt til grunn at disponeringen av Statfjord A-plattformen skal skje i samsvar med OSPAR-beslutning 98/3.

Alternative disponeringsløsninger og retighetshavernes anbefalinger er kort beskrevet nedenfor. Det understrekes at endelig valg av disponeringsløsninger ikke vil bli foretatt før i etterkant av offentlig høring av konsekvensutredningen.

#### Betongunderstellet

Alternative disponeringsløsninger som har vært vurdert for betongunderstellet er kort oppsummert i tabell 2-1 nedenfor.

Tabell 2-1 Vurderte og anbefalt disponeringsalternativ for betongunderstellet på SFA

Installasjon/Innretning	Alternativ A	Alternativ B	Alternativ C
SFA betongunderstell	Fjerning	Delvis etterlatelse	<b>Etterlatelse</b>

Anbefalt alternativ er vist med uthevet skrift

*Anbefalt disponeringsløsning* for Statfjord A betongunderstell er at dette etterlates i sin helhet (Alternativ C i tabell 2-1). Anbefalingen er basert på en totalvurdering der det er tatt hensyn til teknisk gjennomførbarhet, sikkerhet, kostnader og påvirkning på miljø og andre brukere av havet. Betongunderstellet på SFA tilfredsstiller kriteriene i OSPAR-beslutning 98/3 for vurdering av etterlatelse. Alternativ B med delvis etterlatelse innebærer tekniske og operasjonelle utfordringer, sikkerhetsmessig risiko, usikkerhet knyttet til varighet for gjennomføring samt høye kostnader. Alternativ A full fjerning er vurdert som ikke teknisk og sikkerhetsmessig gjennomførbart. Sett fra et miljøperspektiv anses også løsningen med full etterlatelse å ha akseptable konsekvenser for miljø og andre brukere av havet.

Det henvises til kapittel 2.3 'Betongunderstell' for nærmere teknisk beskrivelse av de alternative disponeringsløsningene for betongunderstellet og til kapittel 4.1 'Betongunderstell' for nærmere beskrivelse av miljøkonsekvenser tilknyttet de ulike disponeringsløsningene som har vært vurdert for betongunderstellet.

#### Dekksanlegget

Det er ikke identifisert muligheter for videre eller alternativ bruk av dekkсанlegget på SFA. Dekksanlegget på skal derfor fjernes i sin helhet ved en kombinasjon av riving til havs og avløfting av større moduler som deretter fraktes til land for opphugging på et egnet anlegg. Det vil legges til rette for gjenbruk av utstyr, gjenvinning av materialer og håndtering av ulike avfallsfraksjoner inkludert farlig avfall som vil og god ressursutnyttelse og akseptable miljøkonsekvenser.

Det henvises til kapittel 2.4 'Dekksanlegg' for nærmere beskrivelse av metoder for fjerning av dekkсанlegget og til kapittel 4.2 'Dekksanlegg' for nærmere beskrivelse av miljøkonsekvenser ved fjerning av dekkсанlegget.

#### Rørledninger

Rørledninger tilknyttet Statfjord A vil enten legges om for å sikre fortsatt drift eller klargjøres og isoleres for midlertidig etterlatelse. Alle rørledninger vil tømmes for hydrokarboner og rengjøres som en del av nedstengningsarbeidet for Statfjord A. Rørledningene etterlates vannfylte innenfor gitte kriterier for olje i vann. Det henvises til kapittel 2.6 'Rørledninger' for kort teknisk beskrivelse av rørledningene og til kapittel 4.3 'Rørledninger' for kort beskrivelse av miljøkonsekvenser tilknyttet tilstedeværelse av rørledningene.

#### Borekaksansamlinger

Alternative disponeringsløsninger som har vært vurdert for borekaksansamlingene er kort oppsummert i tabell 2-2 nedenfor.

Tabell 2-2 Overordnet oversikt over vurderte og anbefalt disponeringsalternativ for betongunderstellet på SFA

Installasjon/Innretning	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3	Alternativ 4
SFA borekaksansamlinger	<b>Etterlatelse</b>	Relokalisering eller fjerning	Re-injeksjon	Tildekking

Anbefalt alternativ er vist med uthevet skrift

Etter en totalvurdering av tekniske forhold, sikkerhet, kostnader og konsekvenser for miljø og andre brukere av havet, anbefales det at borekaksansamlingene etterlates som de er og at nødvendig miljøovervåking av feltet videreføres. Ansamlingene møter OSPAR-kriteriene for etterlatelse. Delvis etterlatelse eller fjerning av betongunderstellet vil påvirke borekaksansamlingene i vesentlig grad, noe som vil gi konsekvenser for miljøet i havet. Alternative løsninger er relokalisering, fjerning, re-injeksjon og tildekning.

Det henvises til kapittel 2.7 'Borekaksansamlinger' for teknisk beskrivelse av borekaksansamlingene og til kapittel 4.4 'Borekaksansamlinger' for nærmere beskrivelse av miljøkonsekvenser tilknyttet ansamlingene av borekaks.

## 2.3 Betongunderstell

Betongunderstellet på Statfjord A er en bunnfast Condeep gravitasjonsplattform (GBS), jmfør figur 2-3 nedenfor. Plattformen ble bygget av Norwegian Contractors (NC) og ferdigstilt i Stavanger i september 1976. Betongunderstell og dekkсанlegg ble koblet sammen på Stord og slept ut til Statfjord-feltet i mai 1977.

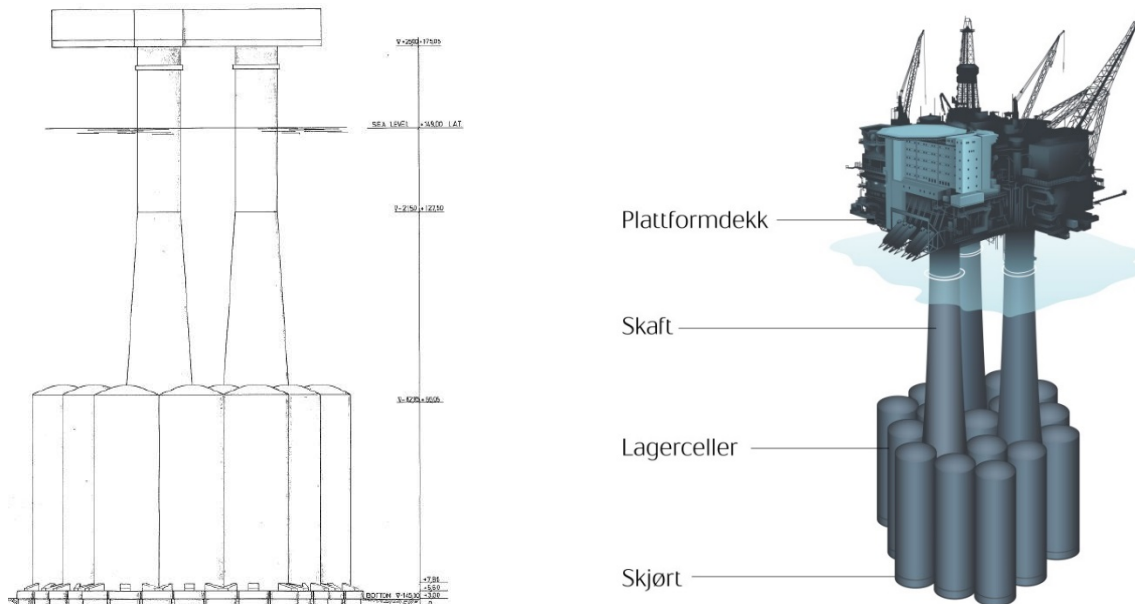
Understellet består av 19 sammenkoblede betongsylindere. Tre av betongsylindere er forlenget og danner skaft som bærer dekkсанlegget. Fundamentet er forankret i sjøbunnen med et kombinert betong- og stålskjørt. Forankringsskjørtene går 3,7 meter ned i sjøbunnen.

16 av betongsylindere er til enhver tid væskefylt, og disse blir brukt til lagring av olje etter hvert som denne produseres. Lagercellene inneholder ballastvann, som gradvis drenerer ut etter hvert som olje produseres og lagres. Når oljen pumpes over på tankskip, sluses nytt sjøvann inn i lagercellene.

To av de tre betongskaftene er vannfylte boreskaft som inneholder lederør for brønnstrømsrør. Det tredje skaftet, utstyrsskaftet, er tørt, og har installert utstyr for oljelasting, ballastvannsystemer og brannvannpumper med mer. De tre skaftene med utstyr veier til sammen om lag 46.500 tonn.

Den nedre delen av understellet som omfatter lagercellene, veier totalt om lag 304.000 tonn og består av om lag 183.000 tonn betong, 103.000 tonn ballast i form av sand og ilmenitt, og 18.000 tonn stål (armeringsstål og forspenningskabler). Skaftene inneholder totalt 18 dekk (service-/utstyrsdekk og dekk for lederørstøtter) som er festet til betongveggene med innstøpningsplater.

Figur 2-3 Statfjord A-plattformen, betongunderstell (GBS)



### 2.3.1 Alternativ A - Fjerning

En rekke konstruksjonsmessige forhold og andre teknisk/operative utfordringer gjør at full fjerning ikke vurderes som gjennomførbart. I tillegg innebærer alternativet betydelige risiko for ulykker og miljømessige utfordringer i forbindelse med reflyting, transport og opphugging på land. Vurdering av disse forholdene er beskrevet nedenfor. Det henvises i tillegg til vurderingene utført av Dr.techn. Olav Olsen i 2010 /19/.

En eventuell fjerningsoperasjon av et betongunderstell må utføres ved at innretningen gjøres flytende. Dette oppnås ved deballastering, hvor vann pumpes ut av understelet. Innretningen sitter på havbunnen grunnet egen tyngde i kombinasjon med skjørt som er presset ned i havbunnen for sideveis stabilitet. For å frigjøre innretningen fra sjøbunnen må vann pumpes inn under selve basen mellom skjørtene på understelet for å danne et hydrostatisk trykk som benyttes for å frigjøre skjørtene ved oppjekking. For å oppnå høyt nok trykk må skjørtene holdes intakte da overtrykk må påføres hele basen. Denne hydrauliske oppjekkingen må gjøres parallelt med deballastering og på en slik måte at innretningen ikke akselererer mot overflaten når den frigjøres fra havbunnen.

Strukturelle analyser i studien viser imidlertid at deler av skjørtene ikke vil tåle den belastning som oppstår som følge av friksjonskreftene mot sjøbunnen under en slik jekkeoperasjon, jmfør figur 2-4 nedenfor. Det er stor sannsynlighet for at skjørtene vil sprekke opp, noe som vil medføre tap av vanntrykk og operasjonen vil ikke kunne gjennomføres kontrollerbart /20/. Det er videre en fare for at oppsprekking kan forplante seg inn i betongkonstruksjonen og true den strukturelle integriteten. Mulighetene for å forsterke skjørtene eller de nedre delene av understelet vurderes ikke å være gjennomførbart. Alternative metoder for å kutte skjørtene har blitt vurdert, men teknisk usikkerhet og varighet av operasjoner viser at risiko ved å gjennomføre denne operasjonen på en sikker måte er for stor. Konsekvensen av en mislykket reflyting vil være et usikret understell som ikke vil ha tilstrekkelig stabilitet til å motstå bølgekrefter.

Mekaniske systemer for å pumpe vann inn under basen eksisterer ikke på SFA idag. Systemene som ble benyttet under installasjon er i dag ikke tilgjengelige. For eventuell fjerning vil det således være nødvendig å installere slikt utstyr. For tilkomst til utvendige skjørt må mye masse og borekaks flyttes. For tilkomst til indre deler av basen må det bores og lages tilkomst gjennom betonglagercellene. Hele operasjonen vurderes som meget krevende teknisk og operasjonelt, og meget tidkrevende, og med høy risiko for ikke å lykkes.

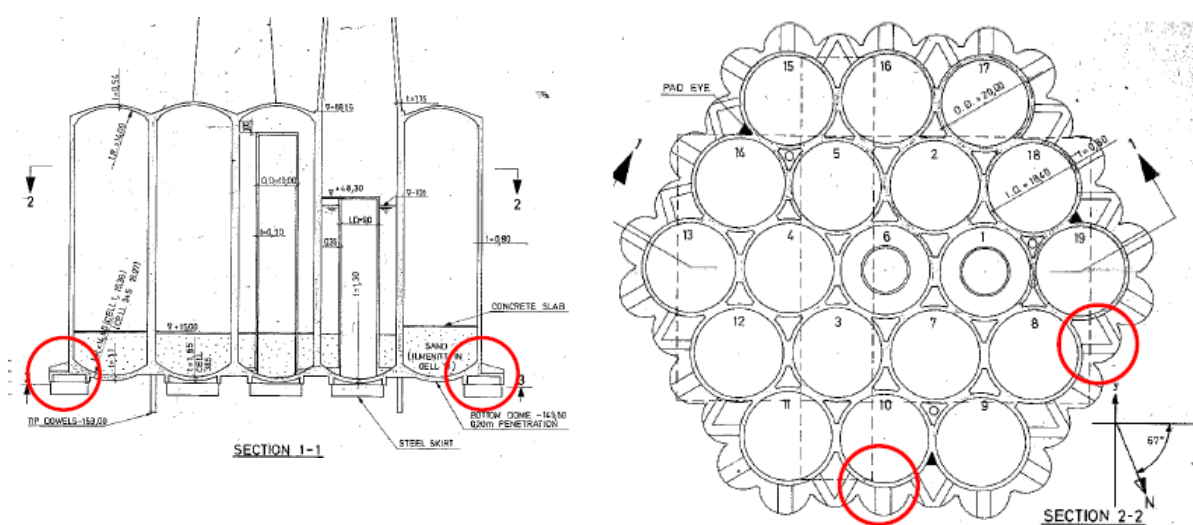
Bunnen av boreskaftene har perforeringer for gjennomføring av lederør for brønnstrøms rør. For å gjøre plattformen flytbar, må boreskaftene gjøres vanntette slik at vann kan pumpes ut av skaftene. Å gjøre disse gjennomføringene vanntette vil være utfordrende. I studien har flere metoder blitt vurdert, men hovedutfordringen er å dokumentere/teste tetthet før reflyttingsoperasjonen starter. Dersom tetningene lekker vil en ikke få tilstrekkelig oppdrift i konstruksjonen, og dersom tetningene begynner å lekke i flytefasen, vil i verste fall føre til tap av oppdrift og havari.

Andre tekniske usikkerheter som eventuelt vil kunne påvirke en reflytting er muligheten for sprekker og skader på steder som ikke lar seg inspisere, samt utfordringer med å estimere vekt av innretningen.

Det er kjent at betongkonstruksjonen har sprekker fra fabrikkasjons- og sammenstillingsfasen som ble reparert før utslep. Så lenge plattformen er i en operasjonsfase har ikke disse sprekkeno noen betydning. Ved en reflytting der en introduserer bevegelse og nye spenninger i konstruksjonen vil imidlertid disse sprekkeno kunne åpnes og forårsake vannlekkasje. I verste fall vil en slik lekkasje kunne føre til tap av oppdrift og havari.

Ved en reflytting vil deler av dekkсанlegget kunne være påmontert plattformen, og usikkerheten ligger i estimering av dekksvikt og utstyr i skaftene. Ved installasjon av plattformen ble 7.100 m<sup>3</sup> (9.000 tonn) sementmørtel ("grout") pumpet inn under basen for å fylle hulrom og sikre en jevnt jordtrykk mot hele basen. Heft mellom betong og sementmørtel er en usikkerhet, og ved en reflytting er det usikkert hvor mye sementmørtel som vil henge under basen. Dette vil være en usikkerhet både med hensyn til estimering av vekt og tyngdepunkt, samt være et risikoelement ved reflytting og transportfase ved at deler kan løsne og falle av og dermed påvirke innretningens stabilitet.

Figur 2-4 Deler av skjørtene (rød sirkel) vil ikke kunne tåle friksjonen som oppstår ved et fjerningsalternativ



Ved et slep av betongkonstruksjonen til land er det antatt at seks slepebåter vil bli benyttet.

Etter ankomst til opphoggingssted ville dekkсанlegget demonteres, betongskafte og øvre del av lagerceller bli fjernet mens betongunderstellet er flytende. Sikring av flyteevne og sikring mot vanninntrenging vil også være en utfordring i denne fasen. Spesielt fallende gjenstander være utgjøre en stor risiko. Håndtering av eventuell oljeinfiltrert betong fra lagercellene må ivaretas på en sikker måte (Det er usikkerhet knyttet til om innhold av Cr og andre forbindelser i betongen medfører at betongen må håndteres som avfall og ikke kan nyttes som fyllmasse). Den nedre delen av understellet ville bli tauet til tørrdokk hvor de avsluttende opphoggingsaktivitetene blir utført. Opphogging og knusing av betongkonstruksjonen vil forårsake støy og støvplage, og aktivitetene vil være svært energikrevende. En slik operasjon ville vært meget tidkrevende, anslagsvis 2 år.

Som oppsummeringen i tabell 2-3 nedenfor viser er det er ikke mulig å dokumentere at reflytning kan gjennomføres på en kontrollert måte. Basert på den store risiko som er forbundet med denne operasjonen er fjerning av betongunderstellet ikke ansett å være gjennomførbart. I foreliggende konsekvensutredning er det likevel for en rekke faglige tema gjort vurderinger knyttet til en situasjon der betongunderstellet fjernes. Dette er gjort i henhold til fastsatt utredningsprogram samt for å gi en referansebase til andre alternative disponeringsløsninger som er omhandlet i konsekvensutredningen.

Tabell 2-3 Oversikt over viktigste risikoelement knyttet til fjerning av betongunderstellet

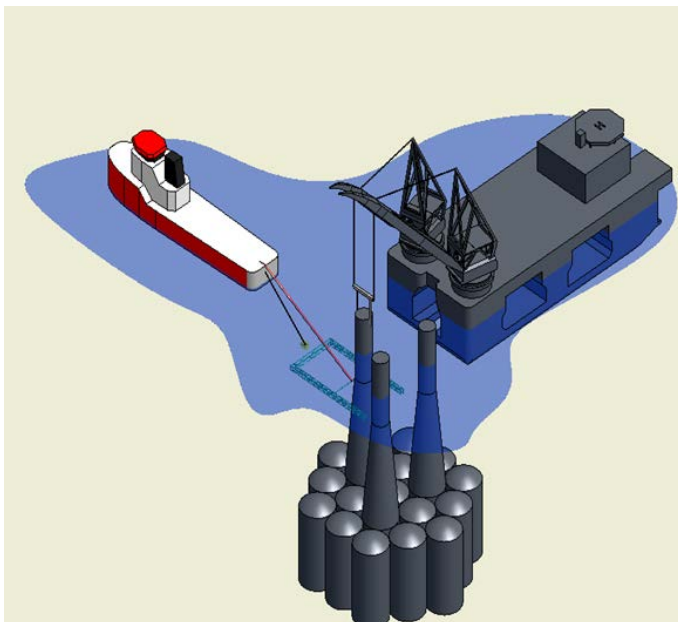
Fase	Risikoelement	Konsekvens	Sannsynlighet
Reflytning	Brudd i betong (ved innfesting av skjørt) ved trykksetting under base pga for liten strukturell kapasitet	Ikke mulig å gjøre kontrollert reflytning	Høy
Reflytning	Mislykket eller ufullstendig installasjon av mekanisk system for trykksetting under basen på grunn av høy kompleksitet og vanskelig tilkomst	Ikke mulig å gjøre kontrollert reflytning	Høy
Reflytning	Ikke vanntett boreskaft på grunn av lekkasje i tetninger	Klarer ikke å deballastere boreskaft	Høy
Reflytning	Sprekker i betongkonstruksjonen	Klarer ikke deballastere	Lav
Relokalisering	Usikker vekt pga medfølgende sementmørtel under basen	Usikret stabilitet under reflytning	Middels
Slep	Vanninntrengning i boreskaft pga lekkasje fra tetninger i bunn av skaft	Ustabilitet eller havari	Høy
Slep	Vanninntrengning på grunn av sprekker i konstruksjonen.	Ustabilitet eller havari	Middels
Inshore	Lekkasje i opphoggingsfase pga fallende gjenstander	Ustabilitet eller havari	Middels
Inshore	Forurenset betong blir benyttet som fyllmasse	Potensiale for spredning av forurensning	Middels

### 2.3.2 Alternativ B – Delvis etterlatelse

Retningslinjene utarbeidet av den internasjonale sjøfartsorganisasjonen IMO danner rammebetingelsene for alternativet med delvis etterlatelse av betongunderstellet. Retningslinjene skal ivareta sjøsikkerheten, og en ønsker derfor fri ferdsel for skip. Ved en delvis etterlatelse skal det i henhold til retningslinjene sikres en 55 meters fri vannsøyle over en etterlatt struktur. For SFA ville dette alternativet innebære å kutte understellet på minimum 55 meter under havoverflaten, eller på et mer hensiktsmessig sted lengre nede på strukturen (55 meter er lagt til grunn for konsekvensutredningen). Betongskafte har i det aktuelle området en diameter på 17 meter, og en veggtykkelse på 600 mm.

Bruk av betongsag eller diamantvaierkutter er anerkjente metoder for kutting av rør og betong under vann, men har aldri vært brukt på så stor diameter og veggtykkelse som her er aktuelt. Bruk av diamantvaiersag er identifisert som en mulig metode. Denne har vært brukt på mindre strukturer (peler og stållegger) og kan sannsynligvis videre utvikles til å kunne kutte store betongkonstruksjoner. Diamantvaiersagen vil måtte monteres i en spesialtilpasset anordning som festes på skaftene i ønsket dybde, jmfør figur 2-5 /20/. Operasjonen må kontrolleres og gjennomføres fra et konstruksjonsfartøy. Studien som er gjennomført både i regi av Equinor /20/ og Shell som del av Brent fjerningsstudier har identifisert metoden som gjennomførbar, men det må påregnes tekniske og operasjonelle utfordringer og risikoer, samt usikkerhet til varighet for gjennomføring innenfor gitte operasjonelle kriterier. En slik metode vil kreve at det gjøres en videreutvikling og teknologikvalifisering av metodikk og utstyr. Tabell 2-4 nedenfor oppsummerer de største usikkerhetene ved en slik operasjon

Figur 2-5 Illustrasjon av mulig metode for kutting av betongskaft

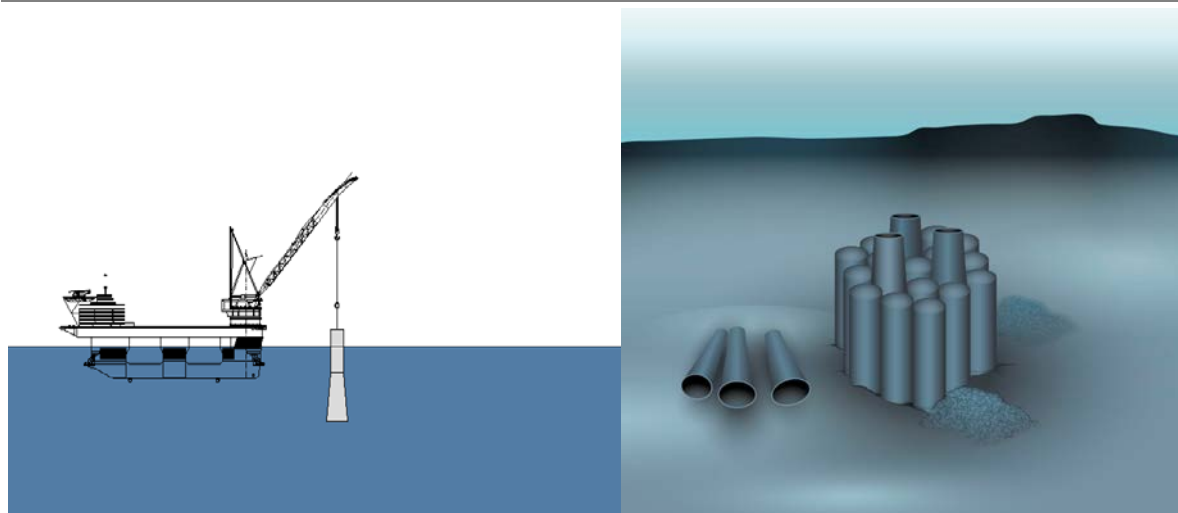


Etter kutting ville hvert av betongskaftene enten blitt transportert til land for eksempel ved hjelp av et tungløftfartøy eller slutttdisponert lokalt på feltet (etterlatelse på havbunnen). Tilsvarende som for full fjerning kreves en konsultasjon med OSPAR-landene for delvis fjerning.

Hvert skaft er estimert å ha en løftevekt på om lag 6.000 tonn, og vil bli transportert til land for opphogging og materialhåndtering, jmfør figur 2-6, venstre. Opphogging og knusing av skaftene vil forårsake støy og støvplage og være svært energikrevende. Det er usikkerhet knyttet til om innhold av Cr og andre forbindelser i betongen medfører at betongen må håndteres som avfall og ikke kan nyttes som fyllmasse. Dersom skaftene etterlates på havbunnen anbefales det å legge disse i nærheten av understellet, jmfør figur 2-6, høyre. Velting av skaftene ved avtrekk fra fartøy vil ikke være ønskelig pga risiko for skade på fartøy, samt mulig skade på lagerceller og forstyrrelse av borekakschauger.

Skaftenes tykkelse og armeringstetthet gjør at bruk av eksplosiver vil være svært utfordrende. Det vil ikke være mulig å kombinere bruk av eksplosiver med løftfartøy for å plukke opp og transportere skaftene til land. Kollaps av skaftene som følge av eksplosivkutt vil med stor sannsynlighet påføre lagercellene store skader, og dermed være uegnet for å etterlate understellet mest mulig inntakt. I tillegg vil dette medføre betydelig forstyrrelse av borekakschaugene og oppvirvling av forurenset sediment.

Figur 2-6 Transport av skaft til land (venstre) og etterlatelse av skaft på havbunnen (høyre)



For alternativet med delvis etterlatelse er kostnadene foreløpig anslått til å være i størrelsesorden 1 milliard kroner. Dette inkluderer rengjøring av celler og rørsystemer i skaftene. Farlig materiale som oljer, lysstoffrør mm fjernes også under dette nivået, mens stål og annet materiale anbefales etterlatt tilsvarende som for full etterlatelse.

Tabell 2-4 Oversikt over viktigste risikoelement knyttet til delvis etterlatelse av betongunderstellet

Fase	Risikoelement	Konsekvens	Sannsynlighet
Verktøy-utvikling	Utfordrende å utvikle og kvalifisere nytt kutteverktøy for bruk under vann	Tidskrevende og høye kostnader	Middels
Kutting	Feil under samtidige operasjoner – kutting og tungløft	Avbrutt operasjon og mulig usikret skaft	Middels
Kutting	Jamming av kutt-wire	Avbrutt kutting og start av ny kutteoperasjon	Høy
Kutting/avløft/transport	Nødvendig værwindu	Økte kostnader	Høy
Kutting/avløft	Fallende gjenstander	Skade på lagerceller og eller borkaksdeponi	Lav
Avløft	Tap av last	Store skader på lagerceller og borkaksdeponi	Lav
Transport til land	Tap av last under transport	Mulig skade på eksisterende infrastruktur på sjøbunn	Lav
Håndtering/disponering på land	Hendelser under håndtering/disponering	Skade på eiendom og personell	Middels
Håndtering/disponering på land	Uforusette miljøhendelser	Miljømessig påvirkninger i nærområdet	Lav

### 2.3.3 Alternativ C – Etterlatelse

Det ikke er mulig å dokumentere teknisk og sikkerhetsmessig gjennomførbarehet av full fjerning eller delvis etterlatelse av betongunderstellet, kapittel 2.3.1 og 2.3.2 omtaler de vurderinger som er gjort. Etterlatelse av



betongunderstellet er derfor anbefalt løsning for sluttdisponering av betongunderstellet. I henhold til OSPAR 98/3 kan et betongunderstell etterlates dersom det kan dokumenteres at alternative disponeringsløsninger ikke kan gjennomføres.

Som vist i figur 2-7 medfører den anbefalte løsningen at deler av understellet vil være over havoverflaten også etter sluttdisponering. Dekksanlegget må imidlertid fjernes for å imøtekomme kravene i OSPAR-beslutning 98/3.

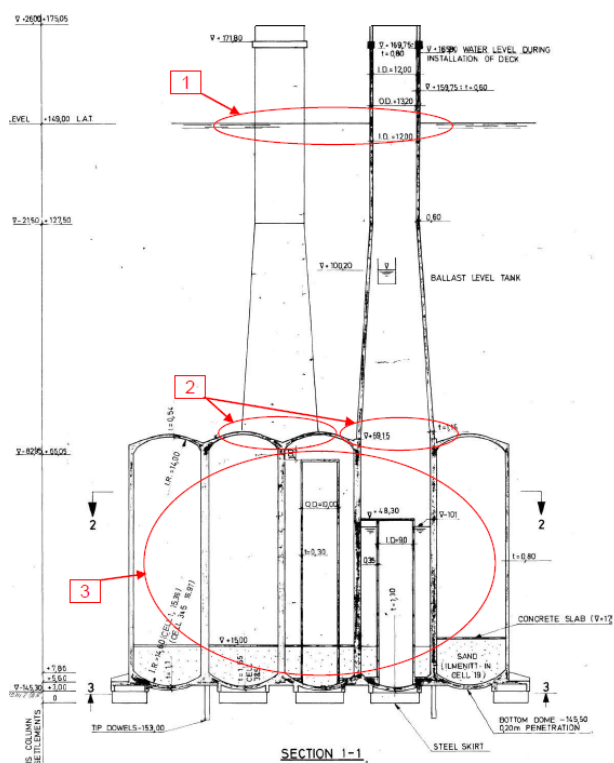
Etter fjerning av dekskanlegget vil toppen av skaftene bli forseglet med betonglokk og det vil ikke være tilkomst til skaftene fra sjø eller klargjort for landing med helikopter. Etter fjerning av dekskanlegget vil det bli installert varsellys for sjø- og lufttrafikk. I tillegg vil installasjonen forbli avmerket på offisielle sjøkart. Vedlikehold av varsellys er planlagt ved modularisert utskiftning fra helikopter. Det er ikke planlagt noen vedlikeholdsaktiviteter av betongkonstruksjonen. Ved en framtidig nedbrytning og eventuell kollaps av betongskaftene over vann vil krav til sikker skipstrafikk bli ivaretatt ved installasjon av alternativt navigasjonsmerking. Det vil bli søkt om at sikkerhetssonen rundt SFA opprettholdes i perioden mellom nedstengning av SFA og Statfjord-feltet.

Figur 2-7 Etterlatelse av betongskaft med påmontert navigasjonslys



Fjerning av dekskanlegget og oppheving av undertrykk i lagercellene vil påvirke betongunderstellets strukturelle egenskaper. Det er begrenset kunnskap vedrørende den langsiktige strukturelle bestandigheten av betongunderstellet. Som vist i figur 2-8 er det i hovedsak tre områder av understellet som vil være høyt utnyttet og utsatt for nedbrytningsmekanismer; bølgesonen ved havoverflaten, nederste delen av skaftene og i sammenkoblingen mellom sylindere. Studier viser at så lenge betongunderstellet er intakt, vil det kunne motstå ekstremvær uten fare for kollaps. På sikt vil bølgebelastningen gradvis svekke betongunderstellet, og disse svekkelsene vil påskynde en mekanisk nedbrytning av konstruksjonen. Skader som kan medføre svikt i betongunderstellet omfatter i hovedsak nedbrytning av betong gjennom kloridinntrengning og påfølgende korrosjon av armeringsjern. Nedbrytning som følge av betongforvitring og armeringskorrosjon er imidlertid forventet vil gå langsomt, og det er ventet at understellet vil kunne stå i flere hundre år /21/.

Figur 2-8 Mulige feilscenarier for kollaps av SFA betongunderstell



Kostnadene knyttet til etterlatelse av betongunderstellet er foreløpig anslått til å være i størrelsesorden 300 millioner kroner. Dette inkluderer rengjøring av lagerceller og rørsystemer i skaftene, fjerning av materiale med miljømessig negative konsekvenser, installasjon av deksler over skaftene samt installasjon av navigasjonslys.

### 2.3.3.1 Fjerning og etterlatelse av utstyr i betongunderstellet

Fjerning av utstyr fra skaftene innebærer sikkerhetsmessige utfordringer og betydelige kostnader. Sett opp mot miljømessige konsekvenser og nytteverdien av å fjerne utstyr i betongunderstellet anbefaler rettighetshaverne at innvendig stål og andre materialer etterlates i betongskaftene. Farlig materiale som har miljømessig negative konsekvenser vil fjernes.

Under rengjøringsaktivitet i betongunderstellet vil lagercellene bli rengjort ved gjennomspyling av vann til foreskrevet renhetsgrad er oppnådd. Videre vil alle oljer (hydraulikkolje, smøreolje etc.) fjernes fra skaftene og håndteres videre på en forsvarlig måte. Det anbefales videre at elektrisk utstyr som lystoffrør, pærer og brytere som kan inneholde tungmetaller samt annet farlig avfall blir fjernet.

#### Identifiserte HMS-utfordringer tilknyttet fjerning av utstyr i betongunderstellet

Full fjerning av utstyret i betongunderstellet vil kreve et stort antall arbeidstimer. Behov for samtidige operasjoner i høyden, fare for fallende gjenstander samt behov for mange løfteoperasjoner vil utgjøre en betydelig sikkerhetsmessig risiko. Dessuten vil fare for eksponering for H<sub>2</sub>S og forurensninger fra varmt arbeid

(lukket rom) samt risiko for brann og eksplosjon være til stede, og evakueringsforhold nede i betongunderstellet er krevende.

#### Tidsperspektiv og kostnader relater til fjerning av utstyr i betongunderstellet

Full fjerning av utstyret i skafet vil anslagsvis ta 12 til 18 måneder. Kostnader anslås foreløpig til å være i størrelsesorden 500 til 800 millioner kroner.

Det antas at fjerning av farlig materiale som lysstoffrør, oljer og liknende vil medføre en kostnad i størrelsesorden 20 til 30 millioner kroner.

Det henvises for øvrig til kapittel 4.1.4 'Ressursbruk og avfallsdisponering' for nærmere beskrivelse av utstyr og estimerte mengder materialer.

#### **2.3.3.2 Etterlatelse av utenpåliggende rør i betongunderstellet**

Stigerør og utslipprør er montert utenpå lagerceller og skaft. Disse står under vannlinjen og anbefales etterlatt sammen med betongunderstellet på linje med utstyr inne i betongunderstellet.

## **2.4 Dekksanlegg**

I henhold til OSPAR-beslutning 98/3 skal overbygninger eller dekkсанlegg fjernes i sin helhet etter avslutning. For dekkсанlegget på SFA er det derfor ikke vurdert alternative disponeringsløsninger, men kun vurdert fullstendig fjerning med videre opphogging og materialavhending på land. Figur 2-9 nedenfor viser dekkсанlegget på SFA på Statfjord-feltet.

Figur 2-9 Statfjord A-plattformen, dekkсанlegget



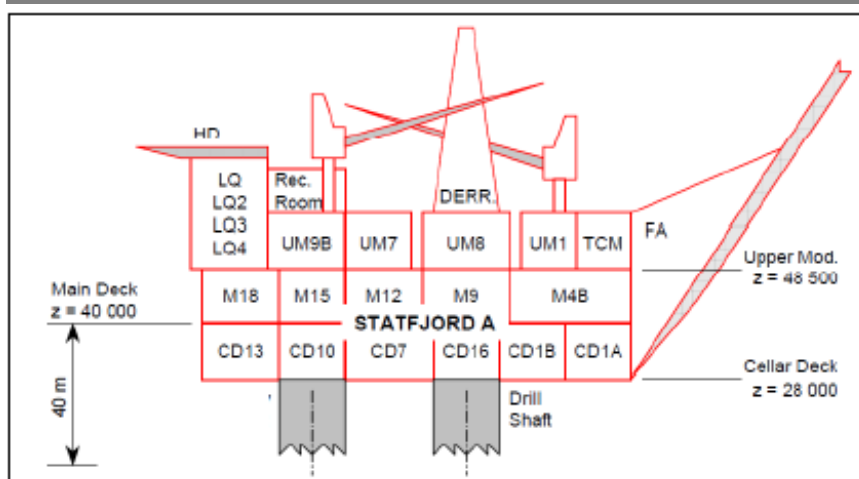
En del av dekkсанlegget på SFA ble installert innaskjærs. Dekkсанlegget ble koblet sammen med betongunderstellet og fulgte med installasjonen under slepet til havs i 1977, jmf figur 2-10 nedenfor. Der ble flere moduler og utstyr installert. I løpet av levetiden har det videre blitt gjennomført en rekke modifikasjoner og ombygginger, hvor mer utstyr er montert. Totalt sett utgjør dekkсанlegget derfor en kompleks og sammensatt konstruksjon av moduler og utstyr.

Figur 2-10 Statfjord A-plattformen med deksanlegg under uttauing i 1977



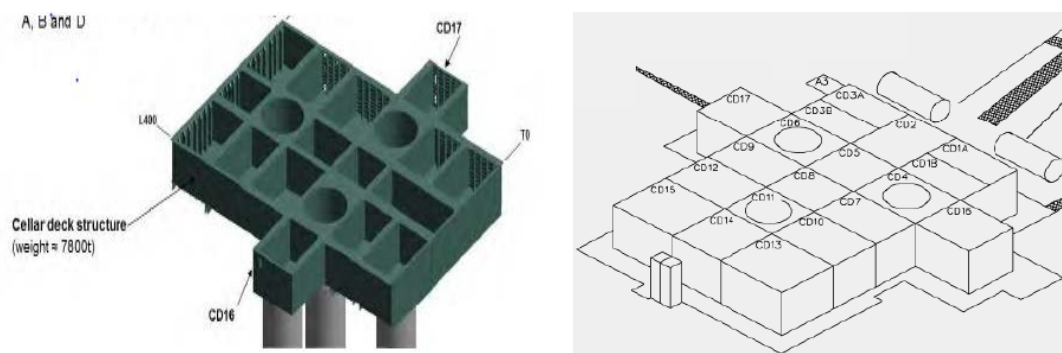
Dekksanlegget har en estimert tørrvekt på om lag 48.000 tonn og er hovedsakelig delt inn i tre nivåer: kjellerdekk (CD), modul dekk (M) og øvre modul dekk (UM). Boligkvarteret er lokalisert i det sørvestre hjørnet av plattformen sammen med helikopterdekket. En skisse av deksanlegget med hoveddekkene og enkelte moduler er angitt i figur 2-11 nedenfor.

Figur 2-11 Oversikt over ulike moduler på SFA. HD-helikopterdekk, L-boligkvarter, UM-øvre moduldekk, -moduldekk, CD-kjellerdekk, z angir avstand fra havoverflaten



Kjellerdekket utgjør hovedstrukturen som bærer moduldekket og videre det øvre moduldekket, jmfør figur 2-12 nedenfor. Dekket er bygget som en platekonstruksjon med en bunnplate og en åpen topp, og er delt inn i 19 rom som alle er et separat område av plattformen (kjellerdekksonråder). Enkelte deler i konstruksjonen inneholder tanker for oppbevaring av kjemikalier, diesel og vann. Den totale vekten av kjellerdekket inkludert rør og mekanisk utstyr er om lag 15.600 tonn. Etter at utstyr er fjernet vil kjellerdekket ha en total vekt på om lag 7.800 tonn.

Figur 2-12 Kjellerdekket (CD) på SFA



Over kjellerdekket er det plassert 20 moduler hvorav 9 utgjør et integrert moduldekk som er bygget sammen i en enhet. De resterende 11 modulene er bygget som frittstående moduler som er sammenkoblet etter installasjon.

Øvre moduldekk er bygget opp av 11 modulenheter som er plassert på toppen av de underliggende modulene på moduldekket. Boligkvarteret er satt sammen av tre moduler og har seks etasjer med et helikopterdekk på taket. Heis og trapper er integrert i boligkvarteret for tilkomst til de ulike etasjer. Det er også utvendige trappeganger som brukes som rømningsvei til helikopterdekk eller livbåter.

### 2.4.1 Fjerning av dekkсанlegg

Det finnes tre prinsipielt alternative metoder for å fjerne et dekkсанlegg;

- Bit-for-bit metoden baserer seg på å kutte og demontere hele dekkсанlegget til mindre håndterbare enheter på feltet. Skrapet plasseres i containere og heises over til fartøy for transport til land. Metoden krever et omfattende arbeid på feltet, herunder blant annet fjerning av farlig avfall og elektrisk utstyr. Metoden er tidligere benyttet blant annet på Ekofisktanken, og for deler av Frigg-innretningene MCP-01 og Frigg DP2. Arbeidet gjennomføres i stor grad maskinelt ved hjelp av maskiner påmontert spesialverktøy i sikker avstand til riveoperasjonen
- Reversert installasjon/modulbasert fjerning - baserer seg på at moduler med innhold fjernes ved hjelp av tungløftfartøy i motsatt rekkefølge til hvordan de ble installert på plattformen. Reversert installasjon/modulbasert fjerning er ofte benyttet, blant annet på Frigg og Ekofisk. I forhold til bit-for-bit metoden medfører løsningen at en større andel av arbeidet overføres fra feltet til land, men den krever omfattende bruk av store og kostbare løftefartøy
- Enkeltløfts-metoden («single lift») tilbys av en aktør i markedet som ved hjelp av et spesialfartøy med teoretisk løftekapasitet på 48.000 tonn kan fjerne hele eller tilnærmet hele dekkсанlegg i en operasjon.

Oppbygging og vekt av dekket på Statfjord A gjør at fjerningen vil bli gjennomført ved en kombinasjon av to eller flere av overnevnte metoder.

Kostnader tilknyttet fjerning og sluttdisponering av dekkсанlegget vil anslagvis være i størrelsesorden 3 til 3,5 milliarder kroner. Det foreløpige estimatet er basert på fjerning og sluttdisponering i Norge.

Uavhengig av fjerningsløsning må dekkсанlegget sluttdisponeres på land på et dertil egnet mottaksanlegg. Aktuelt sted vil avklares på et senere tidspunkt, og vil også være tilpasset hvilken fjerningsmetode som velges.

Materialer og utstyr som har en gjenbruksverdi vil kunne bli gjenbrukt. Erfaringer fra tidligere prosjekter viser imidlertid at potensialet for gjenbruk av større enheter og utstyr er begrenset. SFA er en gammel plattform og gjenbruk av hele moduler vil kreve store modifikasjoner og dokumentasjonskrav dersom disse skal være funksjonelle enheter på en annen innretning/for et annet bruksområde. Et omfattende gjenbruk anses derav som lite realistisk.

Av den totale vekten på om lag 48.000 tonn består dekkсанlegget på SFA av om lag 41.000 tonn stål som planlegges opphugget og resirkulert ved omsmelting. Resterende materialer og avfall vil separeres for gjenvinning eller avfallsbehandling.

## 2.5 Videre bruk i industrien og annen bruk

SFA var opprinnelig godkjent for en teknisk levetid på 30 år. Denne er senere forlenget til 50 år.

Grunnlaget for å forlenge levetiden har vært oppgraderte anslag på gjenværende ressurser samt å opprettholde 3.partstjenester for Snorre. Snorre A har siden 1992 sendt delvis stabilisert olje til SFA for behandling og skipning. Denne tjenesten vil opphøre i 2019 når Snorre begynner å fullstabilisere oljen på Snorre A.

Etter at SFA i 2019 bygges om for «standalone» produksjon er det derfor det gjenværende ressurspotensialet i SFA-området som gir grunnlag for driften. Det er ikke identifisert gjenværende letemuligheter i området eller andre potensielle 3.partsbrukere for SFA

Det er videre ikke identifisert annen bruk som ville kunne forsvare de drift og logistikkostnader som ville påløpe. Alternativ bruk vil betinge en ytterligere forlengelse av teknisk levetid, som vil kreve betydelige investeringer. Det er pr. idag ikke identifisert bruksområder utenfor petroleumsvirksomheten som vil kunne forsvare den type investeringer og driftskostnader som det kan være tale om.

## 2.6 Statfjord A, rørledninger

De to 36" oljerørledningene fra SFA til SFB og SFA til SFC er omlag 6 km lange. I området fra SFA til SFC er rørledningen for det meste eksponert på havbunnen, foruten noen kortere strekninger hvor rørledningen er nedgravd. Fra SFA til SFB er rørledningen delvis nedgravd. Fundamentet til lastebøyen SPM-C, som ble fjernet i 2012, befinner seg fremdeles på rørledningen mellom SFA og SFC

36" oljerørledning fra SFA til lastebøyen OLS-A er om lag 2 km lang og ligger for det meste eksponert på havbunnen.

20" gassrørledning fra SFA til Tampen Link er om lag 10 km lang og ligger delvis nedgravd.

20" oljerørledning og 10" gassrørledning til SFA fra Snorre A er om lag 28 km lange og ligger i hovedsak nedgravd. Det er installert betongdeksler over rørledningene nær SFA.

Figur 2-13 viser skisse over de rørledningene og stigerør som ligger inn mot betongunderstellet på SFA.

### 2.6.1 Sluttdisponering av rørledninger

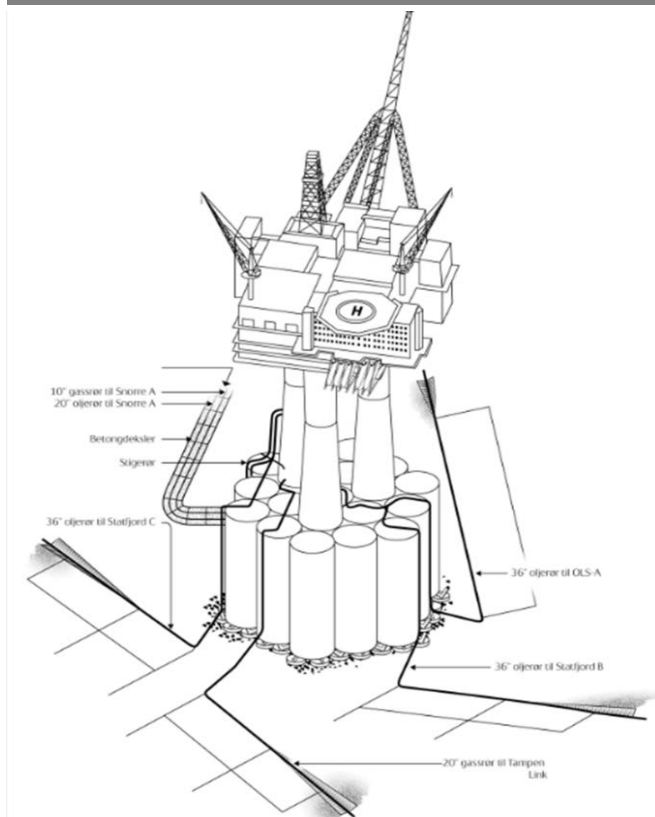
Avhending og sluttdisponering av rørledninger er ikke omfattet av internasjonale avtaler eller konvensjoner. Norsk politikk på området er gitt gjennom St.meld. nr. 47 (1999-2000) 'Disponering av utrangerte rørledninger og kabler på norsk kontinentalsokkel' og representerer en sak-til-sak vurdering der særlig hensynet til fiskeriinteressene vektlegges ved sluttdisponering. Implisitt i denne vurderingen ligger at rørledningene er rengjort og ikke vil utgjøre noen fare for forurensning av miljøet. Generelt gjelder at nedgravde rørledninger kan etterlates, mens eksponerte rørledninger er gjenstand for nærmere vurderinger. På norsk sokkel er nedgraving normalt ansett som en totalt sett bedre løsning enn fjerning, basert både på tekniske, miljømessige og økonomiske vurderinger. Slike forhold vurderes likevel konkret i den enkelte sak.

Det er vurdert som mest hensiktsmessig at den totale rørledningsinfrastrukturen på Statfjord-feltet vurderes samlet i forbindelse med avslutningsplanen for feltet. Foreliggende konsekvensutredning omhandler derav rørstykkene mellom SFA og omkoblingspunkt for omlagt 36" oljerørledning. De delene av 36" oljerørledningene like ved SFA som omfattes av foreliggende konsekvensutredning, utgjør således kun korte lengder som etterlates midlertidig. I konsekvensutredningen er det derfor kun vurdert konsekvenser av denne situasjonen, og ikke alternative disponeringsløsninger. Slike vurderinger vil gjøres i konsekvensutredningen for feltavslutningsplanen.

36" oljerørledning mellom SFB og SFC går i dag via SFA og må legges om i forbindelse med nedstengning av produksjon på SFA. Valgt løsning er å flytte OLS-A fra nåværende lokalitet og koble den til fundamentet for SBM-C som befinner seg på rørledningen mellom SFA og SFC.

Rørledningen fra Snorre A til SFA vil rengjøres i forbindelse med nedstengning og etterlates vannfylt (utføres av Snorre-lisensen). Resterende rørledninger som tas ut av bruk i forbindelse med avslutningen av SFA vil rengjøres, isoleres og klargjøres for midlertidig etterlatelse. Stigerør rengjøres og etterlates som en integrert del av betongunderstellet. Figur 2-17 nedenfor viser en skisse over stigerør og rørledninger inn mot SFA.

Figur 2-13 Skisse over stigerør og rørledning som ligger helt inn mot betongunderstellet



## 2.7 Borekaksansamlinger

Borekaks er utboret materiale fra boring av brønner. Borekaket inneholder også rester av borevæske og andre kjemikalier som er benyttet under boringen. Kravene til utslipp av borekaks har endret seg gjennom årene. For et eldre felt som Statfjord var det frem til 1993 tillatt å slippe ut borekaks med rester av olje. På midten av 90-tallet ble utslipp av rensert borekaks stanset som følge av strengere utslippskrav. Borekaket ble i stedet knust og re-injisert eller transportert til land for videre behandling. Kaks fra boring med vannbasert borevæske har blitt sluppet ut til sjø eller blir re-injisert.

### 2.7.1 Rammebetingelser

På slutten av 90-tallet og et par år inn på 2000-tallet ble det gjennomført internasjonale industriprosjekter tilknyttet ansamlinger av borekaks. Gjennom disse prosjektene ble det ervervet og dokumentert kunnskap og vurderinger omkring mulighet for opptak og slutt disponering av ansamlinger av borekaks /16/. Basert blant annet på dette arbeidet vedtok OSPAR anbefaling 2006/5. Anbefalingen omhandler disponering av borekaks og definerer aktiviteter og kriterier for håndtering av borekaks i forbindelse med fjerningsprosjekter. Utlekkingsrate av hydrokarboner (fra oljebasert borevæske) og varighet av forurensing i området er de kriterier som er lagt til grunn i denne anbefalingen. De to kriteriene innebærer at en ansamling av borekaks kan etterlates uten særlige vilkår dersom utlekking av olje fra kaksen til vannfasen er mindre eller lik 10 tonn per år eller forurenset område har en bestandighet som ikke overstiger 500 km<sup>2</sup>/år.

Dersom kriteriene ikke imøtekommes må ulike tiltak vurderes og i ytterste konsekvens bør kaksen fjernes.



I tillegg til disse kriteriene er det en viktig rammebetingelse at anleggsarbeid tilknyttet sluttdisponering av innretning/infrastruktur ikke påvirker borekaksansamlingen i vesentlig grad.

### 2.7.2 Beskrivelse av borekaksansamlingene ved SFA

SFA har produsert fra et stort antall brønner hvorav flere har sidesteg. Boringen har blitt gjennomført via de to boreskaftene der borekaks har blitt sluppet ut fra to tilhørende rørarrangement med utløp om lag 70 meter over havbunnen slik at borekakset har samlet seg i to separate hauger inntil betongunderstellet, jmfør figur 2-14.

I tillegg til utslipp i forbindelse med boring fram til 1993, hvor dette ble strengere regulert, har det også blitt sluppet ut olje i produsert vann.

I 2010 ble borekaksansamlingene estimert til å omfatte et volum på om lag 30.000 m<sup>3</sup> fordelt på to hauger med en total overflate på om lag 14.000 m<sup>2</sup>. Begge haugene er om lag 15 meter høye, gradvis avtagende utover, og hvorav storparten av materialet befinner seg innenfor om lag 50 til 75 meter ut fra plattformen. Et program for biologisk og kjemisk karakterisering ble etablert på grunnlag av dette, i henhold til Norsk olje og gass' retningslinjer for slike undersøkelser /22/.

Visuelle undersøkelser med undervannsfarkost (ROV) og videokamera, samt prøvetaking med påfølgende fysiske, kjemiske og biologiske analyser, ble gjennomført i 2011 og sluttrapportert i 2012 /6/. Konklusjonen fra undersøkelsene er at utlekking av olje fra borekaksansamlingene er mindre enn 3 tonn per år som er innenfor kriteriene for etterlatelse gitt i OSPAR-anbefalingen.

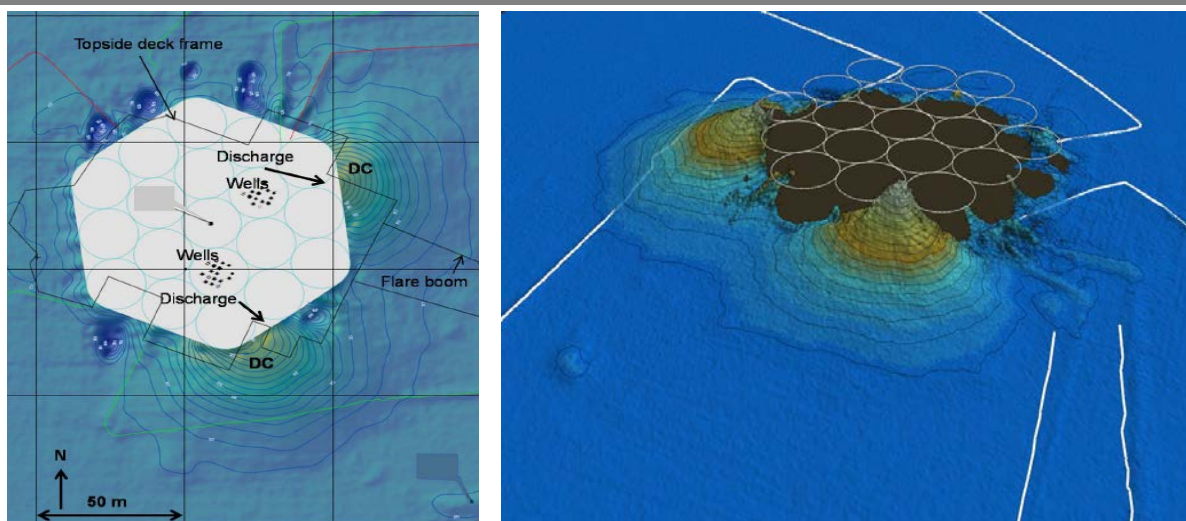
En nærmere redegjørelse for resultatene fra undersøkelsene av borekaksansamlingene er gitt i kapittel 4.4.1.

### 2.7.3 Anbefalt disponeringsløsning, borekaks

På bakgrunn av at betongunderstellet anbefales etterlatt og at ansamlingene av borekaks ved SFA møter OSPAR-kriteriene for etterlatelse, jmfør kapittel 2-7-2 ovenfor, er etterlatelse av borekakset som det ligger vurdert som den beste løsningen.

Den anbefalte løsningen innebærer at borekakshaugene blir etterlatt slik de er i nåværende tilstand. Dette medfører at haugene vil erodere og oljen brytes ned over tid gjennom naturlige biologiske prosesser.

Figur 2-14 Havbunnstopografi rundt SFA. Blå sirkler indikerer lagerceller. Borekaks er markert med DC (DNV, 2012a)



#### 2.7.4 Alternative disponeringsløsninger, borekaks

Alternative disponeringsløsninger som har vært vurdert er kort presentert i det følgende.

##### Relokalisering eller fjerning

Det finnes ulike metoder for relokalisering eller fjerning av borekaks. De ulike metodene har alle fordeler og ulemper som må vurderes mot hverandre dersom alternativet skal gjennomføres. Etter oppsamling må borekaksen flyttes til annet sted på havbunnen eller tas opp til overflaten for behandling og deponering, noe som vil medføre betydelig spredning av forurenset masse. Ved fjerning må fast materiale separeres fra vann for å redusere volumet som skal fraktes til land. En slik separasjon vil måtte gjøres enten på SFA plattformen eller på et stort skip. Prosessen vil medføre 300.000 til 600.000 m<sup>3</sup> kontaminert sjøvann og gi store utfordringer knyttet til håndtering, transportering, lagring og transport. Behandlet vann vil slippes ut til sjø og borekaks eventuelt fraktet til behandlingsanlegg på land før videre separasjon og lagring. Kostnadene for relokalisering er estimert til omlag 350 millioner kroner. Kostnadene for fjerning og transport til land er estimert til 800 til 1.000 millioner kroner.

##### Re-injeksjon

Det har tidligere blitt utført en overordnet vurdering av mulighet for reinjeksjon av borekaks på SFA. Alternativet ble imidlertid vurdert å kunne medføre utfordringer knyttet til gjennomførbarhet, ha høye kostnader samt generere utslipp til luft i forbindelse med boring av injeksjonsbrønn og selve reinjeksjonsoperasjonen. Alternativet ble tidlig utelukket for SFA.

##### Tildekking

For å hindre eller redusere utlekking av forurenninger samt ekstern forstyrrelse på borekakschaugene har alternativ med tildekking med stein, grus og sand blitt grovt vurdert. En slik tildekking har til hensikt å holde borekaksen stabil og intakt, samt være utformet for å hindre fastheking av trål. Selve tildekkingsoperasjonen vil imidlertid kunne medføre en viss forstyrrelse av borekaksen og midlertidig lokal forverring av vannkvalitet. En slik løsning begrenser også den naturlige nedbrytingen av oljekomponenter ved at borekakschaugen innkapsles. Kostnader for tildekking er estimert til 20 til 30 millioner kroner. Kostnader tilknyttet eventuell overvåking kommer i tillegg.

## 2.8 Statfjord A som kulturminne

Norsk Oljemuseum har på oppdrag fra OED, OD og Norsk olje og gass (tidligere OLF) utarbeidet en kulturminneplan for petroleumssektoren.

Statfjord-området ble i arbeidet med kulturminneplanen prioritert som ett av de områdene som bør dokumenteres for ettertiden. Kulturminne Statfjord omfatter plattformene SFA, SFB og SFC samt undervannsinstallasjonene på Statfjord Nord, Statfjord Øst og Sygna. Lastebøyer og rørledninger er også inkludert i prosjektet. Norsk Oljemuseum har ledet prosjektet med bidrag fra Statsarkivet i Stavanger og Nasjonalbiblioteket i Rana. Equinor har som operatør, med støtte fra de andre rettighetshaverne, lagt forholdene til rette for kulturminneprosjektet.

For å sikre at ønskelig dokumentasjon fra SFA plattformen bevares vil det opprettholdes dialog mellom Equinor og Norsk Oljemuseum.

### 3 Naturoressurser og miljøforhold i området

#### 3.1 Referansedokumentasjon

Naturoressurser og miljøforhold innenfor relevant influensområde for avslutningsaktiviteter på Statfjord A er beskrevet på et generelt grunnlag i den regionale konsekvensutredningen for Nordsjøen (RKU Nordsjøen, 2006) og den helhetlige forvaltningsplanen av det marine miljø i Nordsjøen og Skagerak (Meld. St. 37 (2012-2013)).

Naturoressursene som er beskrevet i de videre avsnittene er i stor grad basert på referansedokumentasjon i regional utredning og oppdatert informasjon fra myndighetenes arbeid med forvaltningsplan for Nordsjøen, samt årlige rapporter fra Havforskningsinstituttet om fiskebestander. Fiskeriaktivitet i området er kartlagt på grunnlag av oppdatert informasjon fra Fiskeridirektoratet.

Aktiviteter knyttet til avvikling og slutt disponering av offshore installasjoner har generelt et konsekvenspotensial av lokal karakter. Planlagte utslipp til sjø vil normalt være små og risiko knyttet til eventuelle akutte utslipp av olje og kjemikalier er lav (begrensede volumer er involvert). For aktiviteter til havs vurderes gytefelt for fisk, forekomst av pattedyr og sjøfugl som av størst relevans. Siden aktivitetene i hovedsak vil foregå innen 500 meter sonen vil forholdet til eventuelle sårbare bunnhabitater eller bunnfauna i regionen være begrenset til nærområdet. Naturoressurser langs kysten vurderes ikke som relevant i forhold til det faktiske risikopotensialet, da eventuelle akutte utslipp vil være små og ha lavt potensial for å kunne nå kysten. Lokalteter for eventuell hogging og slutt disponering på land er ikke kjent på dette stadium av prosessen, og beskrivelser er således ikke gitt på et detaljert nivå.

Korte beskrivelser av naturoressurser og miljøforhold som er vurdert som relevante i forhold til avslutningsaktiviteter og slutt disponering av SFA er gitt i det følgende.

##### 3.1.1 Regional konsekvensutredning for Nordsjøen

**«RKU-Nordsjøen – Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomhet i Nordsjøen» /1/** (heretter omtalt som RKU Nordsjøen) ble sluttbehandlet av Olje- og energidepartementet i 2006, og er benyttet som referansedokumentasjon for å vurdere konsekvenser ved avslutning av SFA.

RKU Nordsjøen gir en fylldig beskrivelse av naturoressurser og miljøforhold i Nordsjøen. Det henvises til kapittel 7 'Økosystembeskrivelse' for en nærmere oversikt over og beskrivelse av naturoressursene i området. Videre henvises det til underlagsrapport 'Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerak: 'Arealrapport' for en ytterligere oversikt miljø- og naturoressurser samt fiskeriaktiviteten og andre næringer i området.

RKU Nordsjøen dekker konsekvenser relatert til petroleumsvirksomheten i området. RKU Nordsjøen og vedlegg til denne er tilgjengelig på [www.equinor.com](http://www.equinor.com).

##### 3.1.2 Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen

**«Meld. St. 37 (2012-2013) Melding til Stortinget – Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Nordsjøen og Skagerak (forvaltningsplan)» /2/** fra 2013 (heretter omtalt som HFN) med underlagsrapporter er benyttet som bakgrunnsmateriale og referert der denne har nyere data enn RKU Nordsjøen.

HFN gir en fyldig beskrivelse av økosystemene og tilstanden til naturmangfoldet i Nordsjøen, samt hvordan tilstanden er påvirket. Det henvises spesielt til kapittel 3 'Miljøtilstanden – status og utvikling' og kapittel 7 'Samlet belastning, miljø- og samfunnsmessige konsekvenser'.

HFN dekker konsekvenser relatert til ulike næringer i området. HFN og vedlegg til denne er tilgjengelig på [www.miljodirektoratet.no](http://www.miljodirektoratet.no).

### 3.1.3 Undersøkelser i området rundt Statfjord A

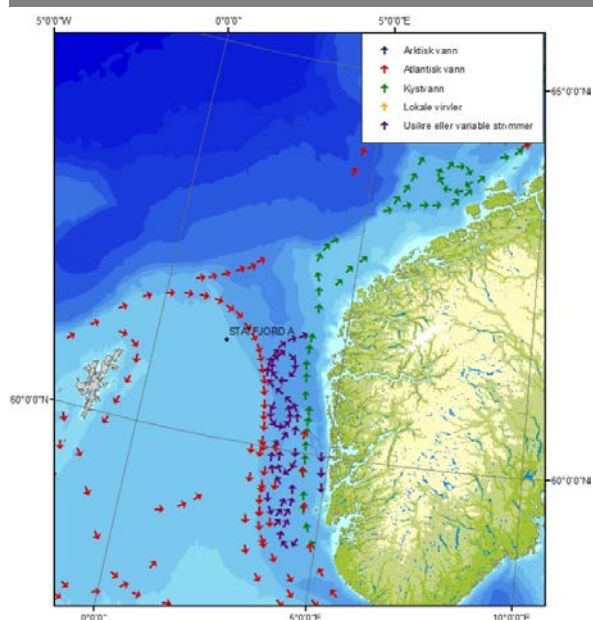
I tillegg til ovennevnte referansedokumentasjon er det benyttet informasjon fra følgende undersøkelser i området rundt SFA:

- Miljøundersøkelse i Region IV, 2014 /3/
- Fiskeridata fra Equinor Web Map /5/ (basert på satellittspøringsdata fra Fiskeridirektoratet)
- Borekaks: Visuelle undersøkelser med undervannsfarkost (ROV) og videokamera, samt prøvetaking med påfølgende fysiske, kjemiske og biologiske analyser, ble gjennomført i 2011 og sluttrapportert i 2012 /6/.

## 3.2 Havstrømmer og vindforhold

Vannmassene i Nordsjøen består av havvann fra Nordatlanteren med tilsig av ferskvann fra tilliggende landmasser. Havbunnsstopografiske hovedtrekk er bestemmende for sirkulasjonen og den vertikale blandingen av vannmassene. Som vist i figur 3-1 nedenfor er havstrømmene i området rundt Statfjord dominert av sørgående strøm fra Atlanterhavet. Strømmene har en relativt moderat styrke 0,1 til 0,2 m/s i en dominerende sørøstgående retning lokalt ved feltet.

Figur 3-1 havstrømmer i Nordsjøen og sørlige Norskehavet



Vinteren er preget av at det er god vertikal blanding i vannsøylen. Økende temperaturstigning om sommeren fører til at det vil etableres et temperatursprang i store deler av Nordsjøen på 20 til 50 meter vanndyp. I

overflatelaget kan temperaturen komme opp i 15°C, mens det mot bunnen vil være i størrelsesorden 6 til 7,5°C /1/.

I den nordlige delen av Nordsjøen varierer bølgeklimaet mye gjennom året. Største bølgehøyder forekommer hyppigst i høstsesongen, men vår- og sommersesongen er roligere. Dominerende vindretning er fra sør og sørvest om vinteren, med økende innslag av nordlige vinder i sommerhalvåret. Statistiske data fra Meteorologiske Institutt for perioden 1981 til 2010 indikerer at dominerende vindstyrken på Statfjord-feltet ligger i størrelsesorden 2 til 10 m/s på vår/sommerhalvåret og 6 til 14 m/s på høst/vinter.

### 3.3 Miljøundersøkelser og -tilstand rundt Statfjord A

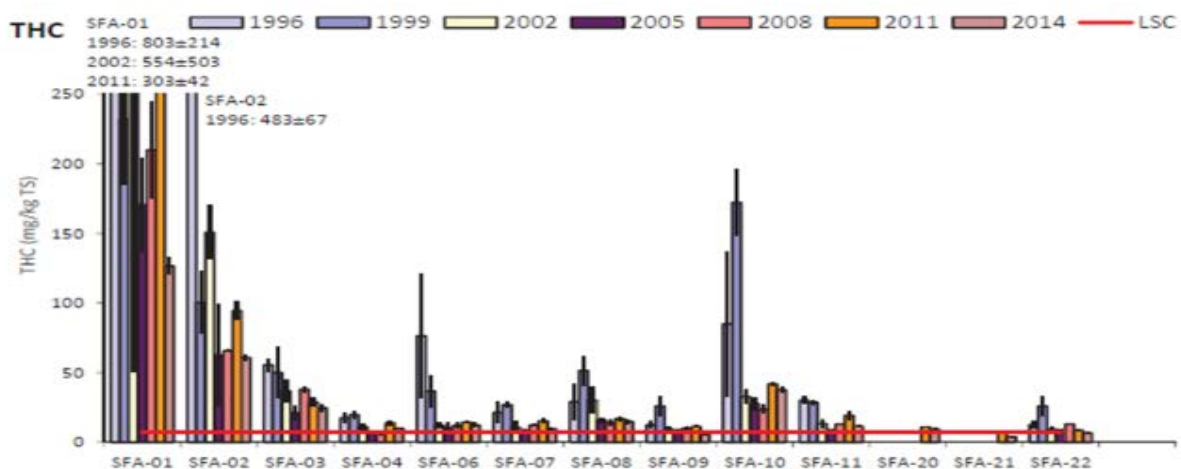
Statfjord A-plattformen er lokalisert på om lag 150 meter vanddyb. Naturlig havbunn i området karakteriseres som et relativt flatt terreng, og kun lokalt helt inntil deler av plattformen er det skrånende terreng i form av borekakhauer.

For vurdering av disponeringsløsninger og tilhørende aktiviteter er miljøtilstanden på feltet av viktighet. Miljøstatus på Statfjord-feltet undersøkes regelmessig som en del av de regionale undersøkelsene for Region IV, og siste undersøkelse ble gjennomført i 2017. Resultater fra denne undersøkelsen er ikke ferdigstilt per i dag, derav er resultat fra undersøkelsen i 2014 lagt til grunn for beskrivelsene i det følgende /3/.

Sedimentet ved Statfjord A var i 2014 i likhet med tidligere dominert av sand (snitt 90,3%) og med et lavt organisk innhold (snitt 1,5%) som tilsvarte de regionale stasjonene i den grunne subregionen (snitt 1,4%). Den regionale stasjonen lå på et snitt på 1,7%.

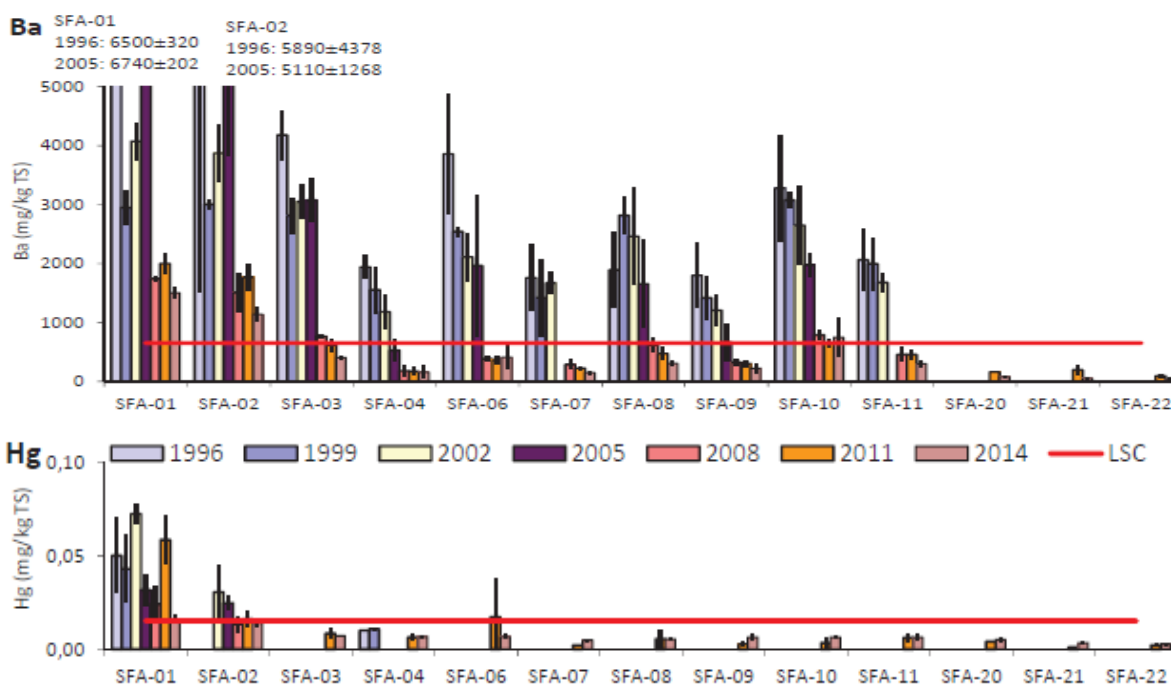
Ved SFA var det i 2014 en marginal nedgang i THC-konsentrasjonene fra 2011 til 2014. Reduksjonene i THC var størst ved de innerste stasjonene (SFA-01 og SFA-02) som har hatt de høyeste konsentrasjonene ved tidligere undersøkelser. Elleve av fjorten stasjoner hadde i 2014 THC-nivåer over LSC (Limit of Significant Contamination) med THC inntil 17,5 ganger høyere enn LSC ved SFA-1 og 8,4 ganger LSC ved SFA-02. I de seksjonerte prøvene fra SFA-01 og SFA-02 økte THC nedover i sjiktene, noe som skyldes pågående naturlig nedbrytning. PAH og NPD var også over LSC i overflaten (0 til 1 cm) i SFA-03 samt i alle seksjoner av sedimentet ned til 6 cm dyp ved både SFA-01 og SFA-02. Det er generelt en betydelig reduksjon i THC-konsentrasjonen på alle feltstasjonene siden 1996, jmfør figur 3-2 nedenfor.

Figur 3-2 Gjennomsnittlig THC-konsentrasjon på stasjoner på SFA i perioden 1996 til 2014



Den generelle trenden viser at det er kun små endringer i metallkonsentrasjonene i sedimentet fra 2011 til 2014, men en tydelig nedgang i metallkonsentrasjoner fra 1996 til 2014. Elleve av fjorten stasjoner hadde i 2014 kobberverdier over LSC. Stasjonene nærmest feltcenteret mot sørøst skilte seg fortsatt ut i 2014 med de høyeste konsentrasjonene. Nærmeste stasjon mot nordvest har konsentrasjoner av fem metaller over LSC. Gjennomsnittet for Statfjord A for bly, kobber, krom og sink ligger over LSC, mens barium og kvikksølv har ekstremverdier for enkelte prøver over LSC (2 ganger LSC for barium). Metallkonsentrasjonene nedover i seksjonene 1 til 3 og 3 til 6 cm var nokså likt overflaten ved SFA-01, mens for SFA-02 var verdiene høyere i de dypere lagene. Figur 3-3 nedenfor viser konsentrasjoner for barium og kvikksølv.

Figur 3-3 Gjennomsnittlig konsentrasjon av barium og kvikksølv på stasjoner på SFA i perioden 1996 til 2014



Den regulære miljøovervåkingen dekker også bunndyrsamfunn. Påvirkning av bunndyrsamfunn gir en god pekepinn på miljøsituasjonen i et område. Analysene av faunaen på SFA-01 og SFA-02 har historisk sett indikert dårlige forhold, men har etter 2011 vist en forbedring. I 2014 var SFA-01 fortsatt stasjonen med færrest arter og lavest diversitet og viser tydelige tegn på å være påvirket. Forholdene ved SFA-02 er blitt bedre og betegnes i 2014 som lett påvirket. Generelt er forurensningssituasjonen i området vesentlig forbedret etter opphøret av deponering av kaks med vedheng av olje, som ble innført i 1993. Klassifisering av bunnfaua er basert på ulike bunndyrsanalyser og helhetlig faglig skjønn. I praksis kan dette bety at en påvirket fauna framstår med en sammensetning som er litt unormal for området, for eksempel i form av mange individer men av få arter.

Kontaminering av THC ble påvist til de ytterste undersøkte stasjonene i sørøst (2.500 meter) og sørvest (2.000 meter), og det var derfor ikke mulig å beregne maksimalt påvirket område. Det maksimale området påvirket av barium var mindre i 2014 sammenlignet med 2011. Maksimalt område påvirket av andre metaller kunne ikke beregnes, men antas noe redusert i forhold til 2011. Faunaen ble ansett som forstyrret på stasjonene ut til 500 meter sørøst for feltcenteret, noe som gir samme areal som i 2011 (1,18 km<sup>2</sup>).

### Visuell overvåking

I 2011 ble det gjennomført en visuell overvåking rundt SFA som indikerer svært lav tetthet av svamper (0,17%). Bakteriematter av arten *Beggiatoa* var den mest fremtredende biologiske arten og dekket om lag 16% av det analyserte området, og favnet 75% av den registrerte bunnassosierte biologien. Av mobil fauna ble det registrert arter av sjøstjerne på 4% av det overvåkede arealet. Kaldtvannskorallen *Leophelia pertusa* ble observert i små kolonier langs celleveggene og rørledninger på SFA, og var i god forfatning, jmf figur 3-4 nedenfor /6/.



## 3.4 Fiskeressurser i området

Nordsjøen kan grovt sett deles inn i fire områder, hver med sin karakteristiske økologiske profil. Statfjordfeltet ligger i det nordlige området av Nordsjøen, og i dette området finner vi de viktigste områdene for norske fiskerier i Nordsjøen. Her fiskes det blant annet etter torsk, sei, sild, makrell, taggmakrell, hyse og øyepål /2/.

**Torsk** er ganske stedbunden, og det antas å eksistere flere lokale stammer innenfor ulike deler av Nordsjøen, inkludert Tampen-området. Gytingen foregår i perioden januar-april, og eggene klekkes etter to til tre uker. Viktige oppvekstområder for torsk er i Tyskebukta og langs danskysten. Bestanden av torsk i Nordsjøen har vært hardt beskattet over lang tid og gytebestanden er sterkt redusert. Både på grunn lav gytebestand og temperaturøkning i Nordsjøen har rekrutteringen vært lav. Bestanden har hatt forbedring og ICES sin langsiktige forvaltningsstrategi fra januar 2013 er ikke lenger gjeldende. ICES konkluderer at gytebiomassen har økt siden det kritisk lave nivået i 2006 og ligger nå over grensnivået, men er fremdeles under tiltaksnivået. Fiskedødsraten har minket etter 2000, men er ennå over det nivået som gir høyt langtidsutbytte. Rekrutteringa etter 2000 er vurdert til å være dårlig /www.imr.no/.

**Sei** lever både langs bunnen og i de frie vannmassene. Nordsjøseien gyter i perioden februar til mars på 150 til 200 meter dyp i området vest av Shetland, Tampen og Vikingbanken. Eggene flyter i de øvre vannlagene og driver sørover langs vestkysten av Norskerenna før de transporteres tvers over kyststrømmen med strømvirvler som dannes mellom sørgående atlantehavsvann og nordgående kystvann. Etter en oppvekst periode på tre til fire år langs kysten vandrer seien østover over Norskerenna til Nordsjøen hvor den beiter på øyepål, sild og annen småfisk. Gytebestanden av sei ble redusert gjennom 1970- og 1980-tallet og nådde et minimum i 1991. Etter dette har beskatningen av sei vært lavere og gytebestanden har økt og ligger over føre-var-nivået siden 1997. ICES konstaterer at gytebiomassen har økt siden 2012, Rekrutteringen i de siste årene har vært lav. Fiskedød har gått under føre-var-nivået og ligger nå nærmere nivået for høyt



langtidsutbytte /www.imr.no/. Bestanden er klassifisert som bærekraftig høstet og å ha full reproduksjonskapasitet.

**Nordsjøhyse** er en bunnfisk som gyter i perioden mars-mai i de sentrale deler av Nordsjøen, deriblant på Tampen-banken. Den lever i hovedsak av ulike bunndyr som børstemark, muslinger og slangestjerner, samt sildeegg og tobis. Gytebestanden for hyse er under føre-var-nivået. Fiskedødsraten har siden 2009 vært under føre-var-nivået, men over det nivået som gir høgt langtidsutbytte. Rekrutteringa har sporadisk vært sterk og har gitt dominerende årsklasser i fiskeriene, men bortsett fra 2005- og 2009-årsklassene som var middels gode, har rekrutteringa de siste åra vært under langtidsgjennomsnittet. Bestanden av hyse er ifølge ICES i dårlig forfatning og høstes ikke bærekraftig /www.imr.no/.

**Nordsjøsil** er en pelagisk stimfisk som finnes i Nordsjøen, Skagerak og Kattegat. Det er både høst-, vinter- og vårgytende sild i området, men den høstgytende silda dominerer. Bestanden av høstgytende nordsjøsil har full reproduksjonskapasitet og høstes bærekraftig /www.imr.no/.

**Makrell** består av tre gytekomponenter. Nordsjømakrellen gyter sentralt i Nordsjøen og Skagerak og er den minste bestanden av de tre. ICES har vurdert makrellbestanden og mener at den blir beskattet på en bærekraftig måte og at den har full reproduksjonsevne. Gytebestanden har historisk ligget på et stabilt nivå, men økte i perioden fra 2002 til 2014 for så å gå noe ned i 2015 /www.imr.no/.

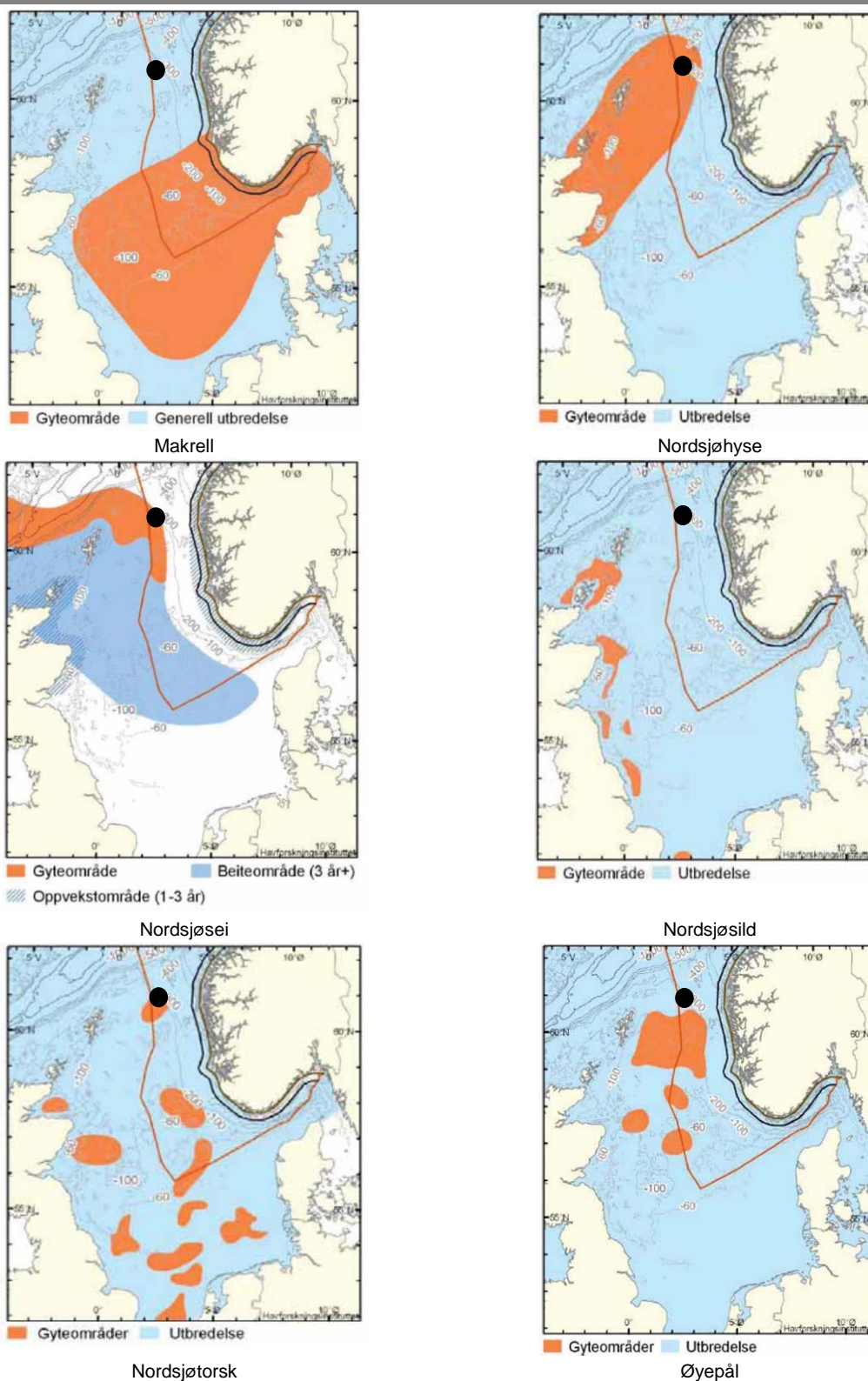
Bestanden av **øyepål** har stor rekrutteringsvariasjon, og bestandsstørrelsen varierer fra år til år. Gytebestanden av øyepål var under kritisk grense i perioden 2004 til 2006 etter flere år med svak rekruttering, men de siste årene har rekrutteringen vært god. Gytebestanden vil være høyt over kritisk grense i 2017 og 2018.

En oversikt over gyte- og utbredelsesområder for et utvalg av viktige fiskearter i området er vist i figur 3-5 nedenfor. Tabell 3-1 viser gyteperiodene for det samme utvalget av fiskearter /8/. Gyting pågår i hovedsak i tidlig på året for de fleste arter, mens makrell (som gyter over et betydelig geografisk område) gyter på våren og sommeren og nordsjøsil gyter på høsten og tidlig vinter /9/.

Tabell 3-1 Gyteperioder for utvalgte fiskearter (Kilde: Havforskningsinstituttets temasider for fisk; www.imr.no)

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des
Makrell												
Nordsjøhyse												
Nordsjøsei												
Nordsjøsil												
Nordsjøtorsk												
Øyepål												

Figur 3-5 Gyte- og utbredelsesområdet for utvalgte arter i Nordsjøen. SFA er markert med sort sirkel



## 3.5 Sjøfugl og marine pattedyr

### 3.5.1 Sjøfugl

Risiko for sjøfugl er knyttet til eventuelle utslipp av olje fra disponeringsaktiviteter og tilhørende fartøyaktiviteter. Risiko for slike situasjoner er til stede både på feltet, under transport til land, og ved operasjoner innaskjærs. Sjøfugl er meget sårbare for oljeforurensning, da olje ødelegger fjærdraktens isolerende egenskaper, og fuglen fryser i hjel.

Sjøfugler omfatter alle fuglearter som helt eller delvis er avhengige av havet for å skaffe seg næring. Nordsjøen og Skagerak er et viktig område for mange sjøfuglbestander og sjøfugl utnytter ulike områder til hekking, trekking, myting (fjærfelling), overvintring og næringsøk, slik at den geografiske utbredelsen er i høy grad årstidsbestemt. Sjøfuglene i området hekker i hovedsak i Sør-Norge og nordøstlige deler av Storbritannia. Utenfor hekkesesongen er Nordsjøen og Skagerak et viktig område for mange bestander som trekker over området etter endt hekking. Mange sjøfuglarter har viktige trekk-, hvile- og overvintringsområder her. Områdene utenfor Vest-Agder til Sogn og Fjordane omfatter internasjonalt viktige områder for sjøfugl.

I åpent hav finnes generelt måkefugl og alkefugl, sistnevnte varierende i ulike områder gjennom året. Mer kystnært finnes en rekke arter i tillegg, deriblant også ender, terner, skarv og dykkere. Tolv prosent av alle norske sjøfugler hekker i området, dominert av de kystbundne sjøfuglartene (måke, terne, skarv og ærfugl). Det er hekkebestandene av ærfugl, fiskemåke, sildemåke og gråmåke som er mest tallrike, etterfulgt av lunde, svartbak, makrellterne, rødnebbterne og krykkje.

I vintersesongen er tettheten av alkekonge som regel relativt høy i hele Nordsjøen, da dette er et av artens viktigste overvintringsområder. Sammenlignet med Norskehavet og Barentshavet har Nordsjøen og Skagerrak betydelig færre hekkende sjøfugler. Derimot er artsantallet i Nordsjøen høyt, og de nordlige delene av Nordsjøen er viktige beiteområder for flere bestander av pelagiske sjøfugler. Etter endt hekkesesong i blant annet Skottland, Orknøyene og Shetland trekker store bestander av sjøfugl inn i Nordsjøen. Ved Staffjord-feltet og i Tampe-området har det historisk sett vært høy tetthet av havhest hele året samt forekomster av krykkje i vinterhalvåret.

Alkekonge og lundefugl trekker inn i de nordlige delene av Nordsjøen i oktober til november og samler seg store kolonier i norsk farvann. Om vinteren er tettheten av lunde i Nordsjøen imidlertid relativt lav.

Etter overvintring i Nordsjøen er det tidlig på våren et høyt antall lomvi lokalisert nordvest i Nordsjøen, hvor de har nær tilknytning til de større koloniene utenfor østkysten av Skottland og rundt Shetland. Store mengder havhest vil også oppholde seg i dette området. Fra april samler arter som lomvi og alke seg ved de større hekkekoloniene ved Shetland, Orknøyene og nordøstlige deler av Storbritannia. I mai måned starter hekkesesongen og de fleste sjøfuglene oppholder seg da i eller i nærheten av koloniene.

Utover høsten trekker lomvier seg raskt sørover og vil kunne observeres over store deler i den nordlige delen av Nordsjøen.

### 3.5.2 Marine pattedyr

Det er fem arter sjøpattedyr som tallmessig dominerer i Nordsjøen. Det er hvalartene nise, vågehval og kvitnos (springer) og selartene havert og steinkobbe. Mens vågehvalen kommer på næringsøk i sommerhalvåret er nise, kvitnos, havert og steinkobbe stedegne i Nordsjøen. Også andre arter av både hval og sel kan være på kortere besøk i Nordsjøen.

**Vågehval** befinner seg hovedsakelig i de nordlige delene og beiter i store deler om sommeren, og det finnes større kolonier lokalisert rundt store deler av Storbritannia. **Nise** tilhører en av de mindre tannhvalartene og er svært vanlig inn mot land har fast tilhold i Nordsjøen, men forekommer i hele området. Delfinarten **Kvitnos** lever for det meste i de vestlige delene av Nordsjøen, men er konsentrert rundt kysten av Storbritannia.

Havert og steinkobbe befinner seg hovedsakelig langs kysten, hvor de er stasjonert på land i omtrent en tredjedel av tiden, foruten kaste- og forplantingsperioden. I Nordsjøen er det i hovedsak to selarter som utpreger seg i antall; steinkobbe og havert. De befinner seg hovedsakelig langs kysten og lever i kolonier. Enkeltindivider kan påtreffes også til havs. **Steinkobbe** er utbredt langs hele norskekysten, men tettheten er størst i Sør-Trøndelag og Nordland. Den er et flokkdyr som lever i grupper fra noen titalls dyr til større kolonier på noen hundre individer. Kasteperiode foregår fra juni til juli, og ungene er godt utviklet når de blir født. Under hårfellingsperioden i august til september holder den seg for det meste på land. **Havert** lever langs norskekysten fra Rogaland til Finnmark, og kan gjerne finnes på de ytterste og mest værharde holmer og skjær. Parring- og kasteperiode er i juni til juli, og hårfellingen foregår i perioden august til september.

Det har de senere årene vært stort internasjonalt fokus på mulige atferdsmessige påvirkninger på marine pattedyr som følge av marin støy, men det er fortsatt mangelfull kunnskap innenfor fagområdet. Det arbeides derfor med videre kunnskapsoppbygging på området.

### 3.6 Korallforekomster

Det er ikke rapportert om korallforekomster på bankområdene i Nordsjøen. Dette har sin bakgrunn i at koraller, og da i særegenhet kaldtvannskoraller, trenger harde, faste overflater for å kunne feste seg. Generelt består Nordsjøen av sand og grus, og er ikke favoriserbart for koraller. Det viser seg derimot at koraller har blitt fraktet med havstrømmer og festet seg på stålunderstell på flere plattformbein. Det er observert mindre forekomster av koraller på betongunderstellet og på rørledninger på Staffjord A, jmfør kapittel 3.3 'Miljøundersøkelser og -tilstand rundt Staffjord A'.

### 3.7 Næringsvirksomhet i området

#### 3.7.1 Fiskeriaktivitet i området

Nordsjøen har mange kommersielt viktige fiskearter. Dette inkluderer de pelagiske artene som sild, kolmule, makrell og hestmakrell/taggmakrell, samt de mer eller mindre bunnlevende artene som torsk, hyse, hvitting, øyepål, sei, rødspette og tobis. Den nordlige delen av Nordsjøen er preget av pelagisk fiske etter sild og makrell som konsumfisk, mens bunnfiske etter øyepål og tobis blir brukt til produksjon av fiskemel- og olje.

Noen typiske trekk for fiskeriet i Nordsjøen er som følger:

- Makrellfiske i august til oktober
- Nordsjøsildefiske med ringnot i perioden mai til juli, og med pelagisk trål sent på høsten
- Trålfiske av øyepål, tobis og hvitting for industriell produksjon av fiskemel- og olje
- Trålfiske av sei gjennom hele året
- Garnfiske etter torsk og hyse gjennom hele året
- Trålfiske etter reker og sjøkreps i Norskerenna og kystnære områder gjennom hele året

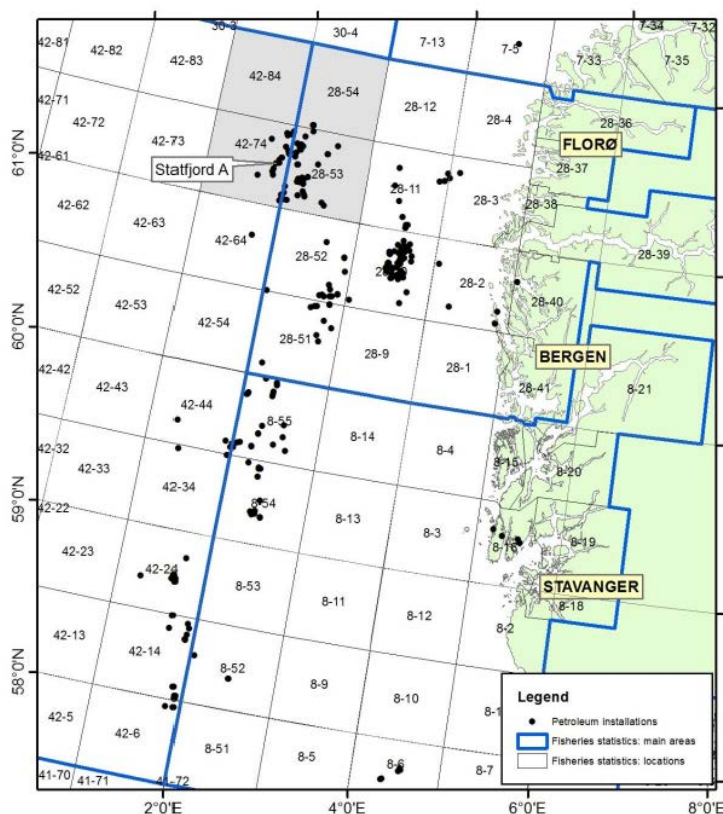
Områder for fiske med not eller pelagisk trål etter sild og makrell er avhengig av lokale forhold som migrasjon av stammer og kvoteregulering, som begge varierer fra år til år. Som et resultat er disse fiskeriene ikke like

avhengig av spesifikke områder slik som ved fiske med bunntål. Fiske med bunntål vurderes derav å ha større relevans til avslutningsarbeidet og foreliggende konsekvensutredning.

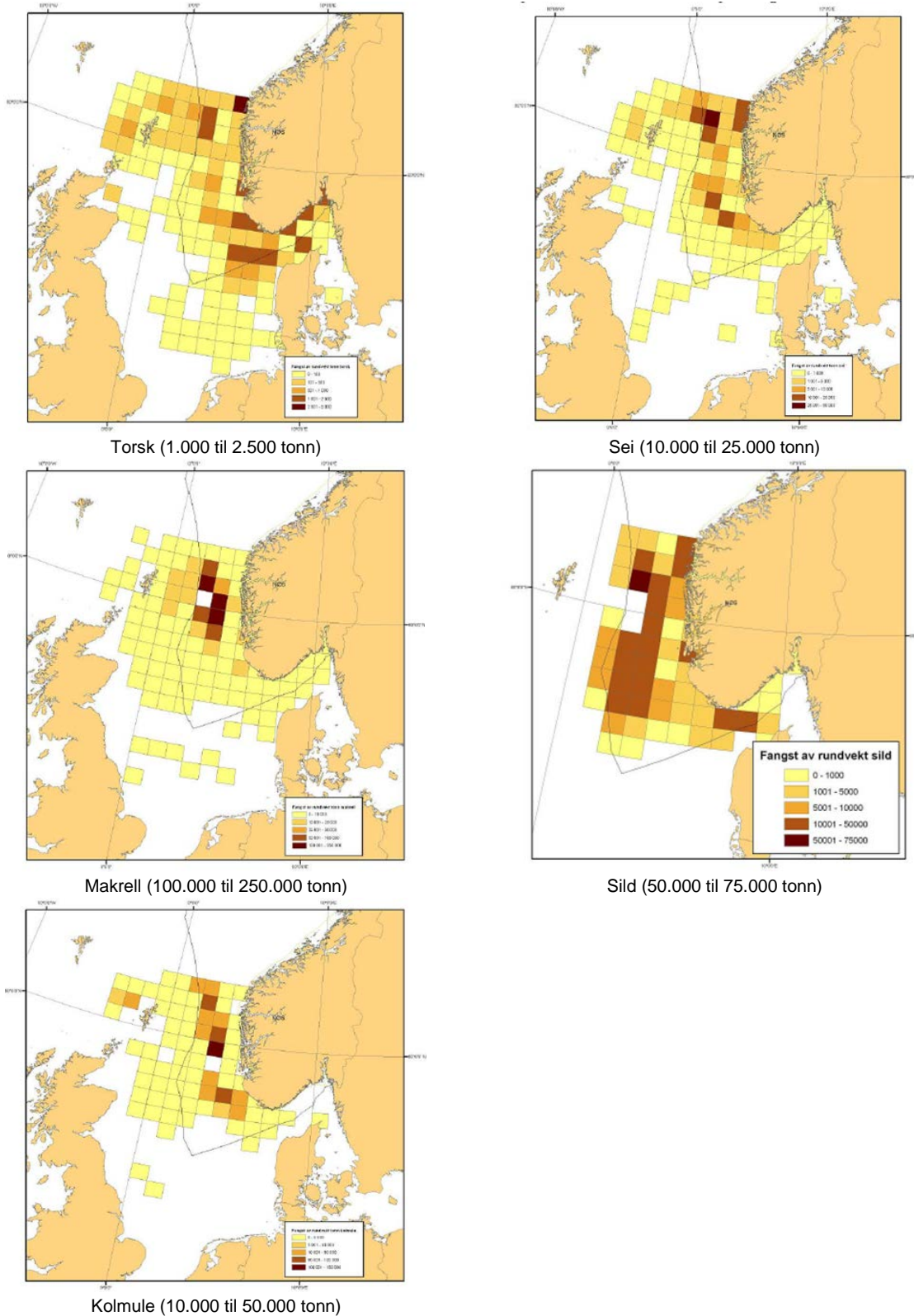
Tampen-området (inkludert Statfjord-feltet) har historisk sett vært et viktig område for bunntålfiske etter hvitfisk. Trålfisket foregår på hele området og strekker seg vestover ut til den norsk-britiske skillelinjen. Figur 3-6 nedenfor viser statistikkområde for fiskeri for Statfjord-området. Figur 3-7 viser fiskeriaktiviteten i Nordsjøen over de viktigste fiskeartene.

Øyepål, kolmule og tobis er de viktigste fangstbare artene for industritrål. På Tampen er det øyepål og kolmule som dominerer fangstene, og viktige områder for trål etter øyepål er langs Norskerenna hvor de største fangstene tas på vanddyp dypere enn 160 til 170 meter. Bunntål etter kolmule blir gjennomført fra 250 meter og dypere. Statfjord-området er grunt (om lag 150 meter) og er derfor lite egnet for bunntål etter begge disse artene.

Figur 3-6 Statistikkområder for fiskeri for Statfjord



Figur 3-7 Fiskeriaktivitet i Nordsjøen over de viktigste fiskeartene i tidsrommet 2000 til 2009. Total fangst er indikert med parantes over figuren /10/.



#### Satellittsporingsdata /5/

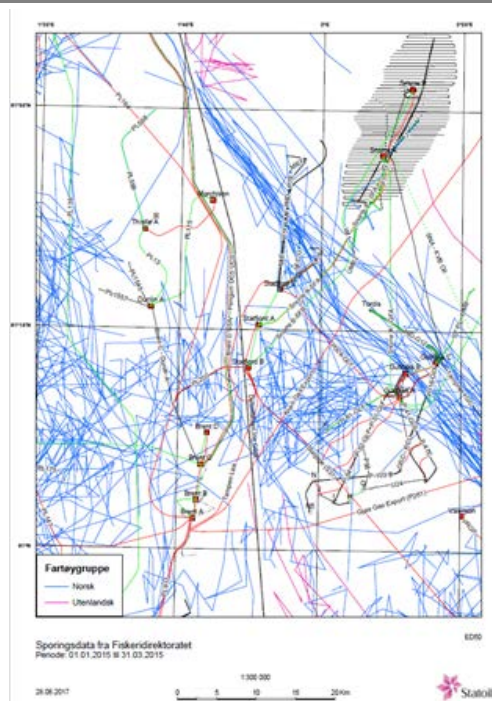
Satellittsporingsdata gir et godt bilde av de enkelte fiskefartøyenes bevegelsesmønster og består av data innhentet fra fartøy over 15 meter. Sporingsdata fra 2015 og 2016 bekrefter at fiske med bunnrål har den mest aktive perioden i 1. og 2. kvartal, hvor tråling langs vestkanten av Norskerenna dominerer.

Satellittsporingsdata innhentet fra Fiskeridirektoratet viser fiskeriaktiviteten rundt Statfjord-innretningene for 2015 og 2016, jmf figur 3-8 og 3-9. 1. kvartal viste i 2015 høy trålaktivitet sør, vest og øst for Statfjord-området. I 2., 3. og 4. kvartal 2015 var det betydelig lavere trålaktivitet. 2016 viste noe lavere aktivitet i 1. kvartal enn i 2015.

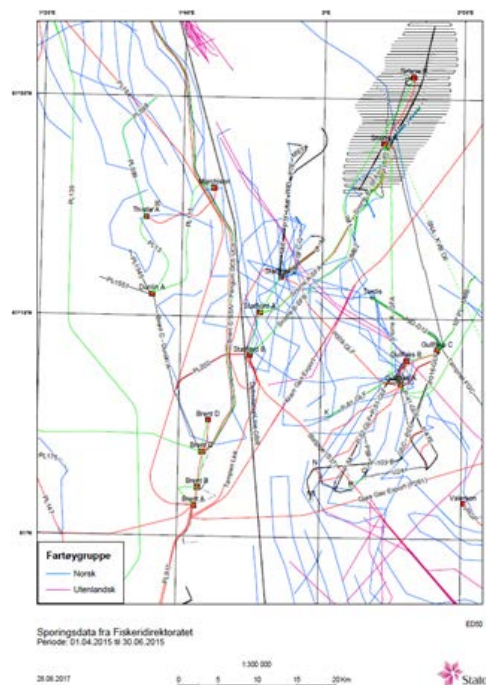
Rundt Statfjord-området er det relativt lite trålaktivitet, dette har sin bakgrunn i stort antall installasjoner samt tilhørende sikkerhetssoner.

Bevegelsen av fiskefartøyer ved SFA følger ikke et fast mønster, da både omfang og type fiskeriaktivitet varierer fra år til år som følge av endringer innen bestander, samt tilgjengelige fiskbare kvoter og andre administrative forhold.

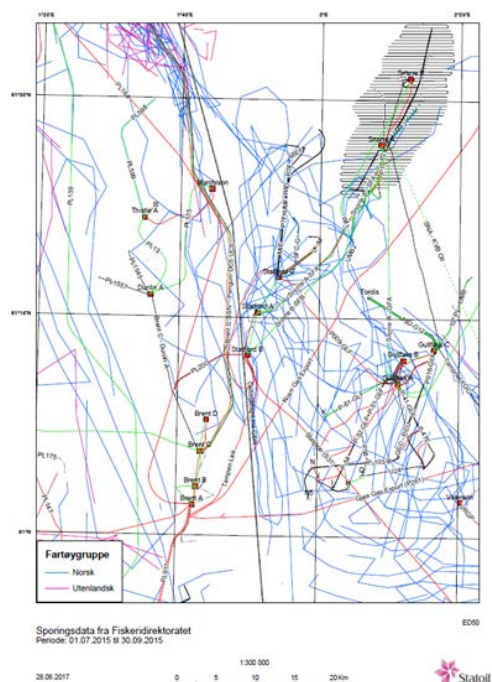
Figur 3-8 Registrert fiskeriaktivitet (grønne linjer) i området rundt Statfjord i 2015. Data er hentet fra Fiskeridirektoratets satellittsporing av større fiskefartøy.



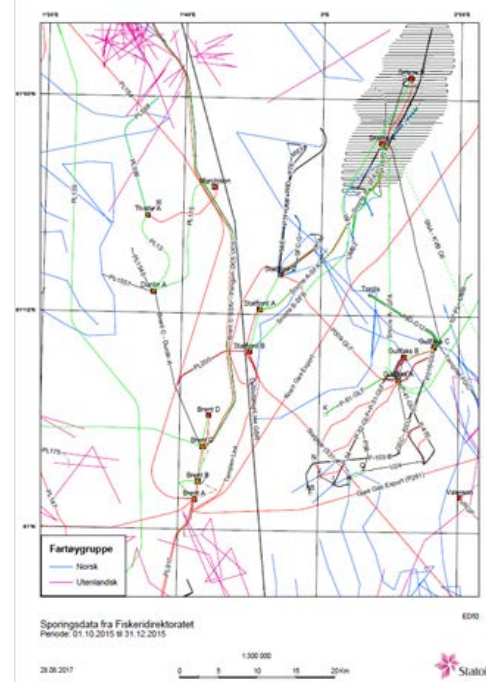
Kvartal 1 2015



Kvartal 2 2015



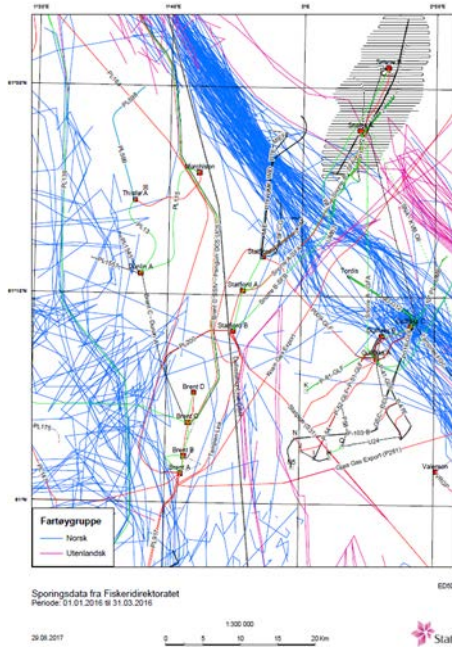
Kvartal 3 2015



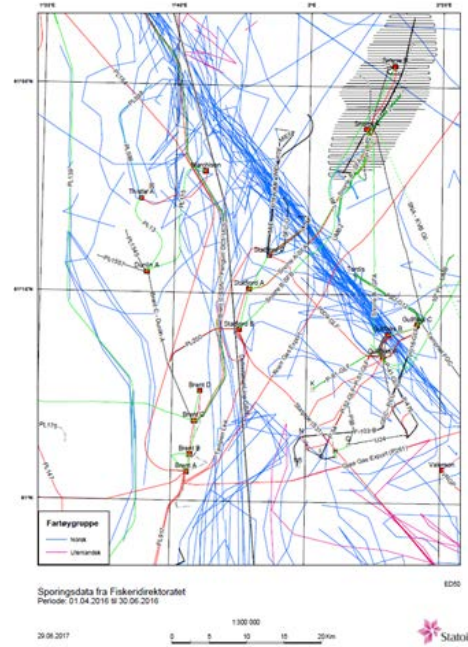
Kvartal 4 2015



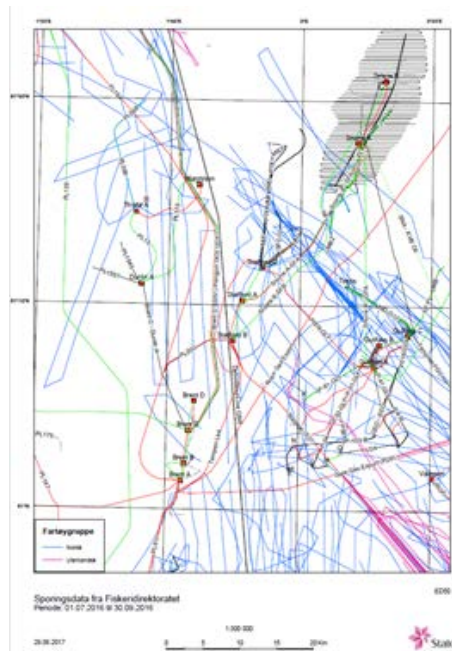
Figur 3-9 Registrert fiskeriaktivitet (grønne linjer) i området rundt Staffjord i 2016. Data er hentet fra Fiskeridirektoratets satellittsporing av større fiskefartøy.



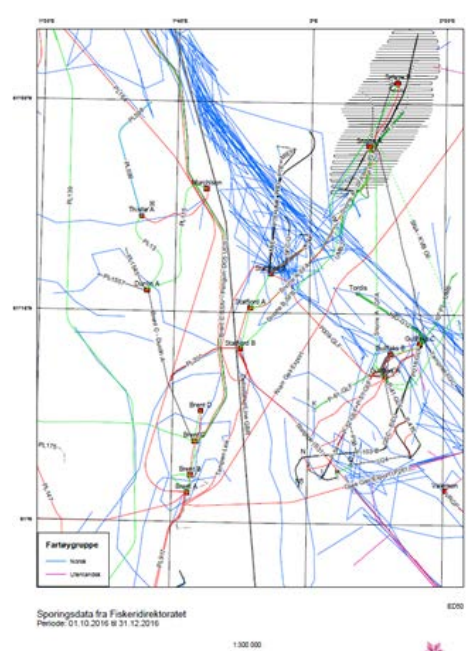
Kvartal 1 2016



Kvartal 2 2016



Kvartal 3 2016



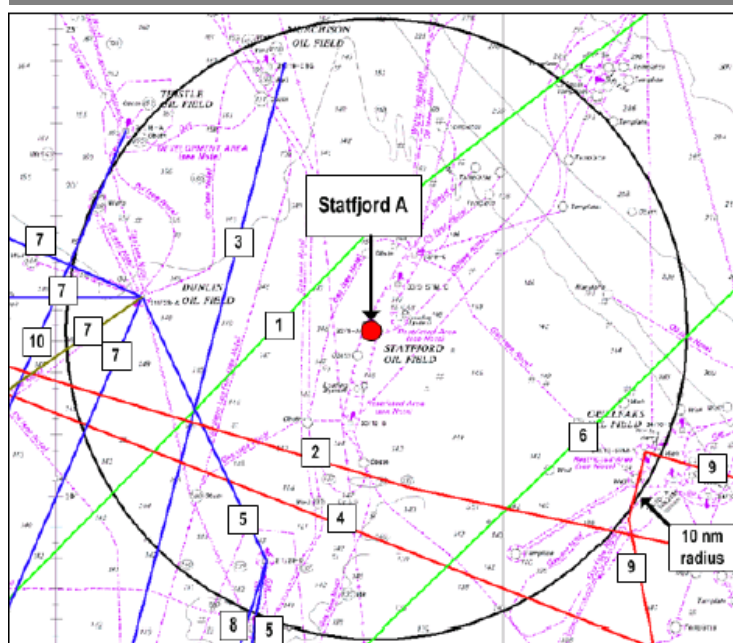
Kvartal 4 2016

### 3.7.2 Skipstrafikk i området

#### Trafikk på Statfjord-feltet

Skipstrafikken rundt Statfjord-feltet har historisk sett vært relativt lav, med om lag 500 til 750 årlige passeringer innenfor en radius på 10 nautiske mil, tilsvarende én til to passeringer per dag i snitt. Totalt har det blitt identifisert 10 hovedskipsruter innenfor denne radiusen, med om lag 700 passeringer i året, tilsvarende om lag 14 fartøyer per uke, jmfør figur 3-10 nedenfor. Innenfor en radius på 3 nautiske mil er det om lag 26 passeringer i året. Omfanget er betegnet som lav skipstetthet /11/. Hoveddelen av skipstrafikk i området består av offshore-fartøyer som trafikkerer nærliggende installasjoner, hvorav størsteparten av den totale trafikken innenfor 10 nm sonen omfatter forsyningsfartøyer og resterende omfatter tankskip. Tettheten av fiskefartøyer er også lav og de fleste fiskefartøyene holder god avstand til installasjonene på feltet.

Figur 3-10 Plott av hovedrutene innefor 10 nm av Statfjord A

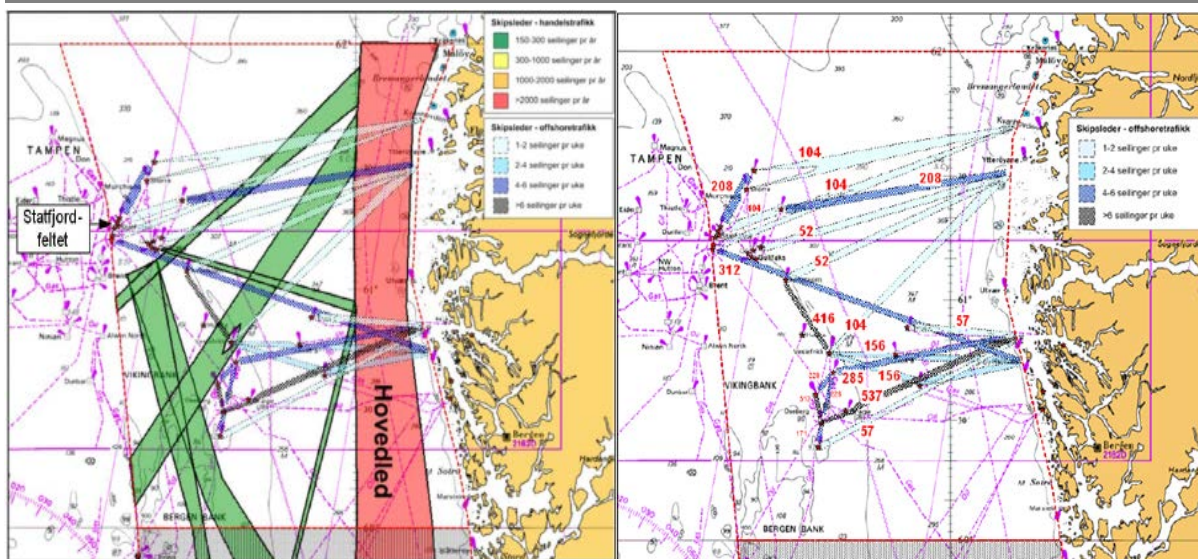


#### Trafikk langs mulige transportruter

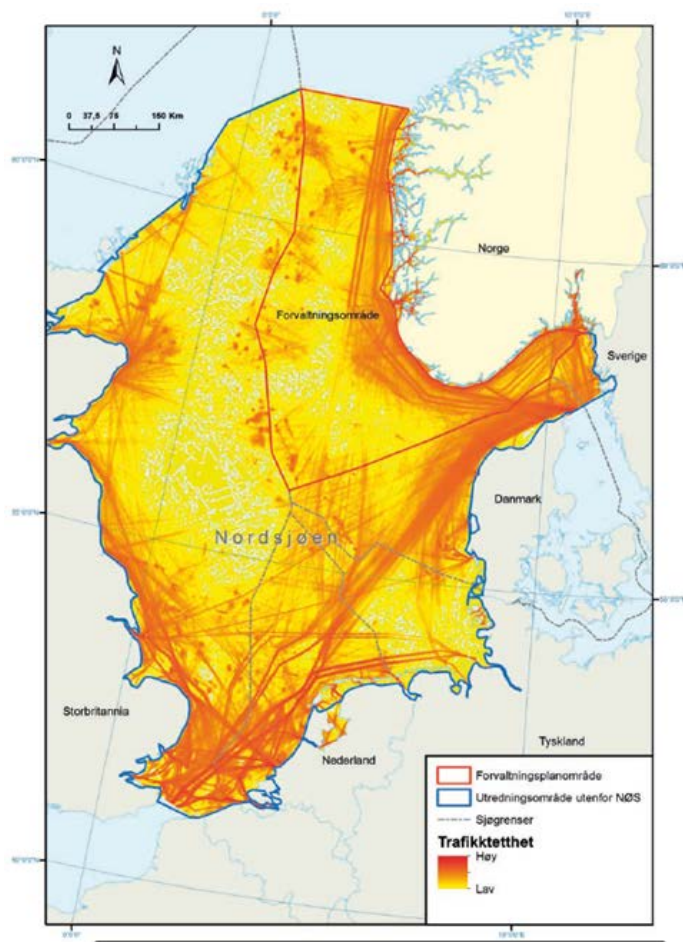
Nordsjøen og Skagerrak er et av verdens mest trafikkerte havområder. Området har flere viktige transportårer, som transitt til nordområdene langs Norskekysten, trafikk til og fra Østersjøen og trafikk mellom de store havnene i Norge og andre nordsjøland. Nordsjøen og Skagerrak er trafikkert av alle mulige kategorier skip og alle typer last. Skipstrafikken i Nordsjøen og Skagerrak har større omfang og er mer kompleks enn i de andre norske havområdene. Sørliche del av området har svært tett skipstrafikk, og  $\frac{3}{4}$  av skipstrafikken i Nordsjøen foregår utenfor norsk økonomisk sone, jmfør figur 3-11.

Som vist i figur 3-11 nedenfor er det meste av kysttrafikken lokalisert tett langs med kystlinjen. Det er moderat aktivitet av oljetransport fra forskjellige felt til landbaserte raffinerier eller utenlandske havneområder. Selv med høy frekvens av offshore trafikk mellom Statfjord og Snorre, og Statfjord og Fedje, er det ingen uvanlig eller høyere tetthet enn den generelle trafikken i Statfjord-området tilsvarer. Generelt er tettheten i Statfjord-området relativt lav sammenlignet med mange andre felt/installasjoner på den norske kontinentalsokkelen /11/. Figur 3-12 viser et overordnet bilde av tettheten av skipstrafikk i Nordsjøen /2/.

Figur 3-11 Tetthet av skipstrafikk for (a) handelsskip og (b) offshorefartøy i Nordsjøen Nord.



Figur 3-12 Tetthet av skipstrafikk i Nordsjøen og Skagerak i juni 2011



### 3.8 Opphoggingslokaliteter

Dekksanlegget fra SFA vil tas til land som en del av avslutningsarbeidet. Konsekvenser knyttet til naturressurser og miljøforhold i influensområdet til en opphoggingsvirksomhet på land er i stor grad spesifikke for den enkelte lokalitet. Sted for opphogging av dekkсанlegget på SFA er ikke kjent per i dag. Sted velges etter metodevurderinger og anbudsrunder. Aktuelle anlegg finnes både i Norge og i utlandet. Konsekvenser knyttet til opphoggingsvirksomheten på land er derfor, i henhold til fastsatt utredningsprogram, utredet basert på kunnskap om SFA og dens bestanddeler, samt generelle vurderinger av hoggelokaliteter.

En grunnleggende forutsetning er at anlegg som vurderes i en anbudsfasen må ha de nødvendige tillatelser og konsesjoner fra de respektive myndigheter.

## 4 Miljømessige konsekvenser

### 4.1 Betongunderstell

#### 4.1.1 Energibehov og utslipp til luft

Fjerningsaktiviteter til havs krever energi, i det vesentlige produsert fra diesel, og genererer utslipp til luft. Det samme gjelder opphogging og andre aktiviteter på land, men her vil energikildene i større grad kunne være fornybare.

Marine operasjoner og omsmelting av metaller står for størsteparten av energiforbruket og utslippene til luft.

Flere studier har beregnet energiforbruk og utslipp til luft fra aktiviteter knyttet til å ta innretninger og rørledninger til land for opphogging og gjenvinning av materialer, og sammenlignet med å etterlate dem. Etterlatelse gir det klart laveste energiforbruket, og dermed også de klart laveste utslippene til luft. Tar man hensyn til energiforbruk og utslipp knyttet til nyproduksjon av de materialene som etterlates (i all hovedsak stål), blir forskjellen mindre, eller fjerning og gjenvinning kan komme noe bedre ut. Det skyldes at gjenvinning av stål er mindre energikrevende enn nyproduksjon av stål. Forskjellene mellom disponeringsløsningene er imidlertid små.

Tilsvarende ville vært tilfelle i valget mellom fullstendig fjerning, delvis etterlatelse og etterlatelse av betongunderstellet på Statfjord A. Fullstendig fjerning gir flere fartøydøgn på feltet som gir noe høyere energiforbruk og dermed høyere direkte utslipp av klimagasser. Forskjellene er imidlertid relativt små, og når man tar hensyn til energiforbruk ved nyproduksjon av stål, tilsvarende den mengden stål som ville blitt etterlatt, blir forskjellen enda mindre.

Så langt det er mulig vil komponenter av stål og andre metaller som bringes til land bli gjenvunnet om det ikke kan gjenbrukes. Gjenvinning av metaller er vesentlig mindre energikrevende enn nyproduksjon, og genererer mindre klimagasser.

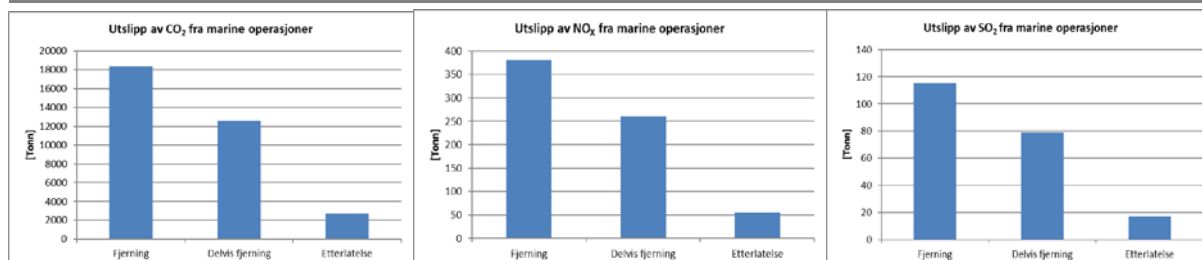
Energi knyttet til eventuell gjenvinning av betong inngår ikke i vurderingene ovenfor. Betong er ikke direkte gjenvinnbart (som sand og sement), men knust betong vil eventuelt kunne gjenbrukes som erstatning for annen fyllmasse. Det antas imidlertid at betongen kan inneholde forurensninger som kan medføre at bruk som fyllmasse ikke er aktuelt. Betong anses som et material med relativ lav energi/ressursverdi, og det finnes ikke relevante erfaringsmateriale til benyttelse i vurderingene.

#### Utslipp til luft

Utslipp til luft er sterkt knyttet til forbrenning av fossilt brennstoff på fartøy, samt eventuell omsmelting og gjenvinning av materialer. I det følgende er de direkte utslippene knyttet til aktiviteter til havs beregnet, mens utslipp tilknyttet eventuell omsmelting kun er kvalitativt omtalt. Utslipp tilknyttet eventuell omsmelting må ses opp mot utslipp i forbindelse med nyproduksjon av stål og andre metaller.

Direkte utslipp, som følge av marine operasjoner, av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> for de ulike løsningene er vist figur 4-1 nedenfor.

Figur 4-1 Direkte utslipp, marine operasjoner for de tre alternative disponeringsløsningene for betongunderstellet.



Som figuren viser vil Alternativ C med etterlatelse av understellet gi de laveste direkte utslippene knyttet til marine operasjoner, mens Alternativ A med fullstendig fjerning gir de høyeste direkte utslippene. Utslipp knyttet til gjenvinning av metall og opphogging på land vil være lik null for alternativ C, høyere for alternativ B og høyest for alternativ C.

Et tenkt fjerningsalternativ for betongunderstellet vil gi et betydelig høyere totalutslipp enn for alternativene delvis fjerning og etterlatelse.

Norske utslipp i 2016 var til sammenligning vel 53 millioner tonn CO<sub>2</sub>, om lag 153.000 tonn NO<sub>x</sub> og 15.500 tonn SO<sub>2</sub> ([www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)).

Utslipp av CO<sub>2</sub> medvirker til global oppvarming, som er en konsekvens av ulike bidrag og hvor det er vanskelig å peke på viktigheten av hver enkelt kilde. Sett i et større perspektiv tilsvarer CO<sub>2</sub> utslippene for alternativene med fjerning, delvis fjerning og etterlatelse en helt marginal andel av de totale norske CO<sub>2</sub> utslippene fra petroleumsvirksomhet til havs i 2016.

Utslipp av NO<sub>x</sub> kan føre til ulike former for miljøkonsekvenser, hvor lokale konsekvenser kan være viktige. Beliggenhet av utslipp (nærrområde, region og før-tilstand/tålegrense) er derfor avgjørende for omfang av konsekvens, og en generell kvantifisering er vanskelig. Marine operasjoner vil i stor grad være relatert til arbeid på Staffjordfeltet. Lokalitet for hogging er imidlertid ikke kjent på dette tidspunkt. Det er derfor ikke gjort spesifikke vurderinger av miljøkonsekvenser forbundet med utslipp av NO<sub>x</sub>. Som for CO<sub>2</sub> utgjør NO<sub>x</sub>-utslippene for alternativene en helt marginal andel av de totale norske CO<sub>2</sub> utslippene fra petroleumsvirksomhet til havs i 2016.

Gjenvinning av metaller kan i mye større grad være en kilde til SO<sub>2</sub> utslipp enn CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> utslipp, og vil for fjerningsalternativet utgjøre en vesentlig andel av det totale SO<sub>2</sub> utslippet. Her vil det være stor forskjell mellom ulike metallverk. Som beskrevet for utslipp av NO<sub>x</sub> vil området for utslipp av også SO<sub>2</sub> være avgjørende for konsekvens, og det er derfor ikke gjort spesifikke vurderinger av mulige miljøkonsekvenser av disse utslippene.

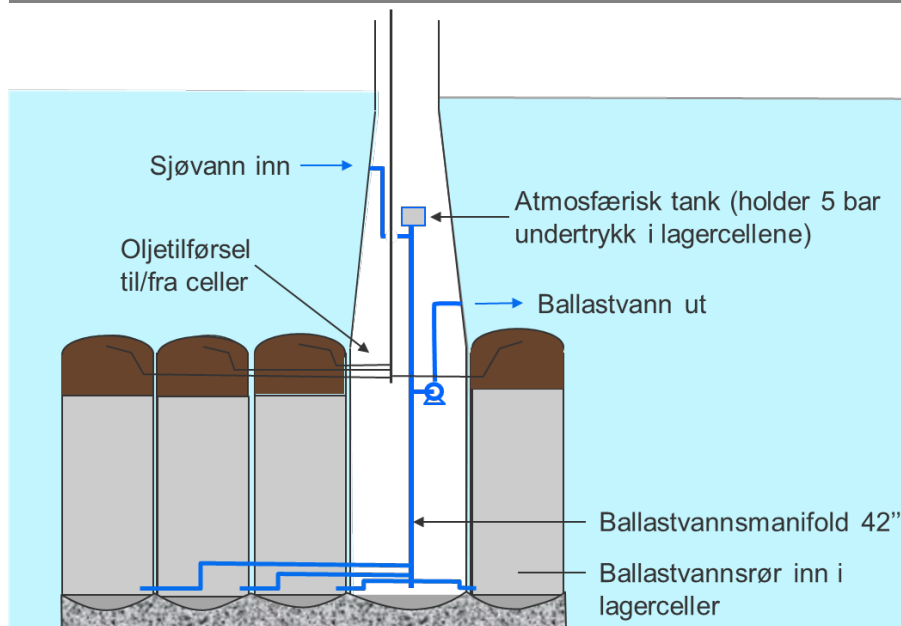
#### 4.1.2 Utslipp til sjø

Det er 16 lagerceller for olje på Staffjord A, hver på omlag 14.300 m<sup>3</sup>. Disse vil tømmes for olje og spyles som del av avslutningsarbeidet for plattformen.

Utslipp til sjø er vurdert for de alternative disponeringsløsningene. Metode for spyling er tidligere prøvd ut på én lagercelle, og det er gjort undersøkelser av tilstanden i cella etter spyleoperasjonen med tanke på oljerester og forurensninger.

Figur 4-2 nedenfor viser hvordan lagercellene på SFA benyttes i driftsfasen. Etter hvert som olje produseres og legger seg på toppen av ballastvann (sjøvann) vil vannet pumpes ut av cellene gjennom ballastvannsystemet. Når olje eksporteres fra SFA går det motsatt vei ved at sjøvann går inn i bunnen av cellene og olje pumpes ut i toppen og videre til en lastebøye og båt. Cellen er alltid væskefylt. I drift vil de maksimalt være 95% fylt med olje, og om lag 10% er igjen når lasting til båt er avsluttet.

Figur 4-2 Ballastvannsystemet på SFA



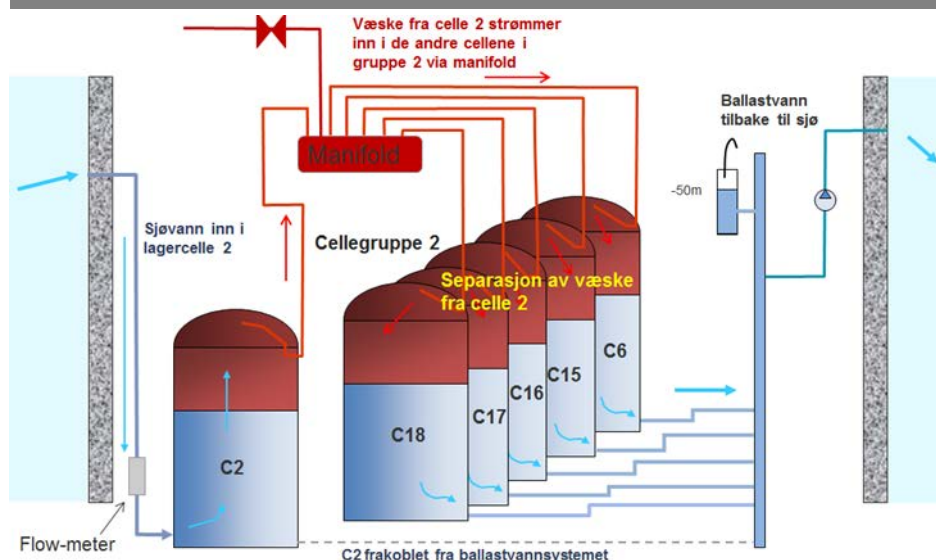
Uavhengig av disponeringsløsning vil olje fra lagercellene fjernes til et akseptabelt nivå. I driftsfasen er kravet til maks utslipp 30 mg/l olje i vann.

Planlagte utslipp til sjø for de ulike alternativene vil i hovedsak omhandle utslipp knyttet til kutte- og fjerningsoperasjoner, samt utslipp av ballastvann i skaftene og lagerceller for enkelte scenarier. Dette er kort omhandlet i det følgende. Videre er utslipp i forbindelse med aktiviteter på og ved land vurdert for disponeringsalternativene med fjerning og delvis fjerning av betongunderstellet. Som bakgrunn for konsekvensvurderingen er Statfjord-området vurdert å ha liten sårbarhet i forhold til utslipp til sjø. Dette skyldes god vannutskifting. Tilsvarende er område for utslipp i forbindelse med opphuggingsaktiviteter på og ved land vurdert å være av liten-moderat sårbarhet i forhold til utslipp til sjø. Usikkerheten er knyttet til valg av sted for opphugging.

#### 4.1.2.1 Spyling av lagerceller forut for disponering

Det har vært utført studier for å finne en måte å fjerne oljen fra lagercellene. En metode med gjennomspyling av cellene med sjøvann har det blitt testet. Metoden baserer seg på å slippe inn sjøvann i bunnen av lagercellen via systemet for ballastvann. Oljen som ligger på toppen av vannet presses oppover og ut av oljerøret i toppen av cella. Det blir injisert nitrogen i toppen av cella for å få drenert ut olje som ligger over oljerøret. Olje og vann fra cella som rengjøres blir så transportert over til andre celler i understellet. Her blir det oljeholdige vannet naturlig separert. På denne måten kan en suksessivt rengjøre celle etter celle, jamfør figur 4-3 nedenfor.

Figur 4-3 Prinsippskisse for spyling av lagerceller



Sommeren 2012 ble metoden prøvd ut på lagercelle 2. Celle 2 er vurdert å representere et «vanskelig tilfelle» da denne cella i tillegg til oljelagring også har mottatt væsker fra lukket avløp. Testen ble utført ved å sirkulere sjøvann gjennom cella mens det ble utført olje-i-vann målinger i utløpet. Etter å ha spylt gjennom cella med et vannvolum som tilsvarer omlag 2,5 ganger cellevolumet lå konsentrasjonen av olje-i-vann stabilt under 10 mg/l og testen ble avsluttet.

3 måneder senere (oktober 2012) ble det gjennomført en kontroll av renheten i cella og om eventuell ny olje var akkumulert på toppen. Det viste seg at det kun hadde samlet seg mindre mengder olje/emulsjon i toppen av den 14.300 m<sup>3</sup> store lagercella. Etter å ha tappet av den øverste meteren i cella ble konsentrasjonen av olje-i-vann målt å være under 5 mg/l. Dette viste at første gjennomspyling hadde vært vellykket.

Denne metoden har tidligere også vært brukt på andre lagerceller på SFA i forbindelse med modifikasjonsarbeider og delvis på andre Statfjord-plattformer i forbindelse med andre arbeider. Det er ikke forventet at tilstanden i lagercellene har eller vil endre seg vesentlig og metoden vil derfor bli nyttet for rengjøring i forbindelse med selve nedstegningen av plattformen.

#### 4.1.2.2 Forekomst av olje og forurensninger i lagercellene etter gjennomspyling

Det ble gjort videoinspeksjon og prøvetaking av sedimenter fra lagercelle 2, i tillegg til de gjennomførte tester av vannfasen i forbindelse med spyling. Det ble videre samlet inn prøver fra separatorene på plattformen i en revisjonsstans der tilgang for prøvetaking har vært mulig. Dette ga prøver av bunnfall i prosessen som ligger forut for det som ender ut i lagercellene. Foreliggende vurderinger er basert på innsamlet data, analyser og erfaringer, og resultatene er presentert i en egen rapport fra Rambøll /12/. Det henvises til denne for nærmere beskrivelse av resultater og betydningen av disse. En kort oppsummering av innholdet i lagercellene etter gjennomspyling er gitt i det følgende.

Tabell 4-1 nedenfor viser oppsummering av beregnet mengde hydrokarboner til stede i de ulike fasene i lagercellene. Som vist i tabellen er det estimert at de 16 lagercellene til sammen kan inneholde i størrelsesorden 6 til 100 tonn hydrokarboner. Det er videre antatt mulighet for forekomst av et tynt oljelag på celleveggene, grovt estimert til omlag 300 kg totalt for de 16 lagercellene. Dette er ikke inkludert i anslaget.



Tabell 4-1 Beregnet mengde hydrokarboner tilstede i de ulike fasen i lagercellene

	Oljeholdig vann i topp av celle		Vannfase		Sediment		Totalt	
	Min	Maks	Min	Maks	Min	Maks	Min	Maks
Per celle (kg)	170	340	70	140	120	4.800	~ 400	~5.000
Totalt 16 celler (tonn)	2,8	5,5	1,1	2,2	1,9	80	~6	~100

I tabell 4-2 nedenfor er det gitt en oppsummering av beregnet mengde av ulike metaller i vannfase og sediment. Bidrag fra det øverste laget med oljeholdig vann i cella er ikke inkludert, da metallkonsentrasjon ikke ble bestemt for denne fasen.

Tabell 4-2 Beregnet mengde av ulike metall i vannfase og sediment

Metaller (kg)	Vannfase		Sediment		Totalt 1 celle		Totalt 16 celler	
	Min	Maks	Min	Maks	Min	Maks	Min	Maks
Kobber	-	-	0,066	2,6	0,066	2,6	~1	~ 40
Nikkel	0,63	0,80	-	-	0,63	0,80	~10	~10
Sink	2,7	5,3	0,45	18	3,2	23	~50	~400
Kvikksølv	0,0014	0,0036	0,00052	0,021	0,0019	0,024	~0,03	~0,04

Konsentrasjon ikke vurdert å være av miljømessig betydning (iht klassifisering)

#### 4.1.2.3 Alternativ A - Utslipp til sjø ved fjerning av betongunderstelet

##### Utslipp til sjø fra aktiviteter til havs

Olje fra lagercellene vil fjernes og lagercellene spyles til et akseptabelt nivå etter avslutning av virksomheten, uavhengig av disponeringsløsning. Utslipp av ballastvann i forbindelse med spyleoperasjonen vil tilsvare dagens situasjon på feltet, og negative konsekvenser for marint miljø forventes ikke.

For et tenkt fjerningsscenario ville i tillegg om lag 162.000 m<sup>3</sup> ballastvann måtte pumpes ut av lagercellene ut i sjøen for å kunne gjøre understelet flytende. Som beskrevet i avsnittet over ville olje da vært fjernet og lagercellene gjennomspylt til en akseptabel olje-i-vann konsentrasjon. For en tenkt løsning med fjerning av betongunderstelet forventes det derfor ikke negative virkninger på marint miljø i forbindelse med utslipp av større volum med ballastvann.

Ved en løsrivelse av understelet fra underlaget må det forventes en betydelig turbulens ved sjøbunnen. Bunnsedimenter ville virvles opp i vannsøylen og deretter spres ut over et større område. I forkant av en slik fjerningsoperasjon må borekaks fjernes fra havbunnen. I tillegg må betydelige mengder masse fjernes rundt skjørtene for å installere mekaniske systemer til å injisere vann under basen. Hoveddelen av sedimentene med potensiale for oppvirvling vil således være rene sedimenter.

Ved en reflytingsoperasjon ville mindre betongkomponenter kunne løsne og havne på havbunnen i området hvor strukturen opprinnelig var lokalisert. Dette forventes ikke å ville medføre noen målbar miljøulempe, og virkningen av utslippet vurderes derfor som "ubetydelig" for lokalmiljøet.

Dersom en reflytingsoperasjon hadde blitt gjennomført med vellykket resultat er konsekvenser på miljø til havs som følge av utslipp til sjø totalt sett vurdert som "ubetydelige".

##### Utslipp til sjø fra aktiviteter på og ved land

Dersom betongunderstellet kunne blitt transportert til land ville det meste av opphoggingen foregå i fjorden utenfor et opphoggingsanlegg. Knusing og opphogging av betong ville kunne føre til at betongstøv legger seg på toppen av lagercellene mens noe ville slippes til sjø. Mesteparten av betongstøvet ville derimot havnet på bunnen på innsiden av skaftene. Det er knyttet en viss usikkerhet til omfanget av partikkeldannelse og spredning og tilhørende konsekvenser, og negative konsekvenser vedrørende utslipp av betongstøv i en sårbar skjermert resipient (som i en trang bukt med liten strømgjennomgang) vil ha et større omfang enn i et mer åpent system (med stor vannutskifting). Økt turbiditet (blakking) av vannet vil i et lukket, sårbart system kunne medføre negative virkninger for plankton, fisk og andre vannlevende organismer lokalt.

Som nevnt over ville om lag 162.000 m<sup>3</sup> vann bli pumpet ut for å gjøre understellet flytende. Det resterende vannvolumet på om lag 40.000 m<sup>3</sup> ville blitt pumpet ut i fjorden før understellet eventuelt kunne blitt transportert videre inn i en tørrdokk. Slike operasjoner ville medført at vann med betongpartikler hadde blitt spredt i vannsøylen, og som ville forårsaket en lokal økning i turbiditeten i området.

For aktiviteter ved kai der det kan være fare for ikke-planlagte utslipp (løfting av utstyr til land eller lignende) vil beredskapstiltak iverksettes. Normalt legges lenser rundt arbeidsområdet slik at eventuelle utslipp kan fanges opp. Målbare negative virkninger på miljø forventes derfor ikke.

Det er viktig å sikre god kontroll med henholdsvis rensing og utslippskontroll for å påse at grenseverdier ikke overstiges. Under denne forutsetning vurderes det at utslipp til sjø fra aktiviteter på og ved land for et tenkt scenario med fjerning av betongunderstellet ville medføre 'ingen til små negative' miljøkonsekvenser.

#### **4.1.2.4 Alternativ B - Utslipp til sjø ved delvis etterlatelse av betongunderstellet**

##### Utslipp til sjø fra aktiviteter til havs

Et scenario med delvis etterlatelse ville innebære utslipp av ballastvann i forbindelse med rengjøring av lagercellene tilsvarende som ved fjerning eller etterlatelse av hele betongunderstellet. Det forventes at ballastvannet som slippes ut ville ha en renhet som ikke gir negative virkninger på marint miljø.

Boreskaftene er normalt åpne mot sjø. En kutting av disse skaftene vil derfor ikke gi noe utslipp av innestengt vann. Under drift er utstyrsskaftet tørt. Før kutting vil dette skaftet fylles med sjøvann. Vann i bore- og utstyrskaft er vann som ikke er i kontakt med olje og negative konsekvenser forventes således ikke.

Alternativet med delvis etterlatelse innebærer at noe betong ville kunne rives løs i forbindelse med kutting av betongskrift. Mindre partikler ville kunne blande seg med sjøvann, og avhengig av størrelse sedimentere på havbunnen på feltet eller føres ut av området med havstrømmene. Betong består av inerte materialer og ville således medføre mer fysiske effekter enn kjemiske. Omfanget av partikkelspredning og sedimentasjon fra dette vurderes som 'neglisjerbart'.

Den etterlatte strukturen ville videre gjennomgå en forvitningsprosess som medfører en langvarig langsom nedbrytning av betong med utlekking av betongkomponenter, korrosjonsprodukter og anodemateriale. Sand og forvitret betong vil avsettes på havbunnen i nærområdet, mens finpartikler vil kunne tenkes å spres med strøm over et større område. Dette ville utgjøre en minimal forurensningskilde.

Totalt sett vurderes de negative miljøkonsekvensene knyttet til utslipp til sjø som "neglisjerbare" for alternativet med delvis fjerning av betongunderstellet.

Konsekvensene ved å deponere betongskriftene på havbunnen ville være tilsvarende som etterlatelse av resterende del av betongunderstellet, og de negative miljøkonsekvensene knyttet til utslipp til sjø vurderes som 'neglisjerbare'.

#### Planlagte utslipp til sjø fra aktiviteter ved land

Det finnes ulike alternative metoder for transport av betongskaftene til mottakssted, herunder bruk av forskjellige typer fartøy, eventuelt å benytte lektere. Avhengig av metodevalg, ville skaftene enten blitt plassert i sjøen på en forhøyning i kaiområdet eller løftet i sin helhet til land. Påfølgende hogging av betong ville medført at knuste betongfraksjoner ville falt ned i sjøen og medført økt turbiditet i vannet i lokalmiljøet. De negative konsekvensene ville være tilsvarende som ved et fjerningsalternativ, dog i enda mindre omfang grunnet den betydelige lavere mengden betong.

#### **4.1.2.5 Alternativ C - Utslipp til sjø ved etterlatelse av betongunderstellet**

Etterlatelsesalternativet innebærer at det vil slippes ut ballastvann i forbindelse med rengjøring av lagercellene. Som beskrevet tidligere forventes det at ballastvannet som slippes ut ville ha en renhet som ikke gir negative virkninger på marint miljø.

Det er ikke ventet at den strukturelle stabiliteten i betongunderstellet vil endre seg signifikant etter at dekkplanlegget er fjernet, og basert på nåværende kunnskap er det sannsynlig at understellet vil kunne stå i flere hundre år /21/. Som for alternativet med delvis fjerning innebærer det anbefalte alternativet med etterlatelse av betongunderstellet at betongunderstellet vil bli utsatt for en langsom forvitningsprosess. Sand og forvitret betong vil avsettes på havbunnen i nærområdet, mens finpartikler vil kunne tenkes å spres med strøm over et større område. Videre er det ventet at en korrosjonsprosess av stålarmeringen i betongen vil igangsettes. Korrosjonshastigheten vil være høyest i de øvre delene av understellet hvor belastning fra bølger og tilgangen til oksygen er størst. Degradering av anoder og integrert etterlatt utstyr i skaftene vil medføre utlekking av metaller. Prosessene med korrosjon og degradering vil være langsomme og konsentrasjon av metaller forventes å være lav og ikke representere en reell miljømessig problemstilling. Nedbrytningsprodukter av anoder og annet metall lokalisert inne i skaft og celler vil primært forbli inne i innretningen, og er ikke ventet å bli eksponert mot miljø før en eventuell kollaps av innretningen.

Som beskrevet over er utslipp til sjø i forbindelse med etterlatelsesalternativet i hovedsak relatert til utslipp av ballastvann, samt utlekking av betongkomponenter, korrosjonsprodukter og anodemateriale etter at innretningen er slutttdisponert. De negative miljøkonsekvensene knyttet til utslipp til sjø vurderes totalt sett som "neglisjerbare".

#### **4.1.2.6 Langsiktige miljømessige virkninger**

Vann og bunnslam vil være isolert i lagercellene uten nevneverdig eksponering mot ytre miljø når innretningen er ferdig slutttdisponert (delvis fjernet eller etterlatt). På sikt må en påregne at noe olje igjen samles og danner en tynn oljefilm på toppen, men mengden vil være begrenset. Denne oljen vil gradvis brytes ned. Tyngre komponenter vil synke ned og etter hvert aggregeres i bunn av cellene, hvor de brytes videre ned. Så lenge lagercellene er intakte vil vann og bunnslam forbli avgrenset mot ytre miljø. Organiske komponenter vil gradvis brytes ned, prosesser og hurtighet noe avhengig av oksygen og pH-forhold i vann og slam. I vannfasen er det ventet at konsentrasjonen av hydrokarboner vil stige i en tidlig fase på grunn av diffusjon av lettere oljekomponenter. Dette gjelder i hovedsak lavmolekylære vannløselige oljekomponenter som alkaner og aromatiske BTEX forbindelser. Lite løselige forbindelser som høyere parafiner, olefiner og PAH har en tendens til å binde seg til partikler som vil felles ut og akkumuleres i bunnsedimentene. Over tid vil diffusjonshastigheten i vannfasen synke grunnet degradering av organiske komponenter i overflatelaget, og vil medføre en lavere konsentrasjon av hydrokarboner.

Det ventes også oppbygning av H<sub>2</sub>S på sikt, når det oppstår anoksiske forhold. Dette er imidlertid primært ikke en miljømessig utfordring. Siden innretningen ikke vil være tilgjengelig for adkomst for mennesker etter sluttdisponering, betyr dette heller ikke noe helse/sikkerhetsmessig. Det er vurdert at betongunderstellet inkludert lagercellene vil bestå i flere hundre år før vesentlige skader eller kollaps oppstår (Dr.techn. Olav Olsen, 2012). I løpet av en slik periode kan det antas at det vesentligste av oljekomponenter er nedbrutt, og at eventuelle rester vil være tyngre komponenter («tjæreklumper») /12/. Disse har ikke noe akutt konsekvenspotensiale, og basert på studier er det ventet at oljekomponenter vil forbli innkapslet i sedimentene i mange år, i et teoretisk tidsperspektiv på flere hundre år, gitt at sedimentet forblir urørt (Gibbs, 1974; RF-Rogaland Research, 1999; MacGillivray & Shiaris, 1994; Miljøstyrelsen, 2001). Uorganiske komponenter som tungmetaller vil forbli i vann/slam, avhengig av nevnte fysisk-kjemiske forhold. Basert på tidligere målinger i Ekofisktanken forventes kvikksølv i hovedsak ikke å være organisk bundet. Etter hvert som betong i betongunderstellet eroderes vil betongstøv sedimentere i lagercellene og bindes til/dekke over slammet. Dette kan over tid bygge opp en naturlig overdekning over bunnslammet.

Som beskrevet i kapittel 2 er det uvisst hvordan en eventuell kollaps av strukturen vil skje, men en må anta at det vil kunne medføre betydelig overdekning i form av grus (ballast) og erodert betong. Miljøgifter i bunnslammet forventes således i hovedsak å forbli avgrenset mot ytre miljø. En gradvis utlekking kan tenkes å finne sted, men vil være meget langsom. Det er ikke utført modellering av slik utlekking. Som beskrevet over vil organiske komponenter i stor grad være nedbrutt ved en framtidig kollaps.

Oppsummert er langsiktige miljøkonsekvenser for alternativene med delvis fjerning og etterlatelse av betonginnretningen vurdert som "neglisjerbare".

### 4.1.3 Fysiske miljøvirkninger

Temaet fysiske miljøvirkninger dekker mulige konsekvenser knyttet til fysiske forstyrrelser av havbunnen samt marin støy. Marine organismer og bunnfauna er meget tilpasningsdyktig mot ytre fysiske påvirkninger, og kan på relativt kort tid etablere nytt bunnhabitat med andre egenskaper sammenlignet med områder rundt. Det er ikke identifisert noen sårbare organismer i området, og Statfjord-området er således vurdert å ha en liten-middels sårbarhet/verdi sett i forhold til fysiske miljøvirkninger.

#### 4.1.3.1 Alternativ A - Fjerning

##### Forstyrrelse av havbunnen

Som beskrevet i kapittel 2 ville det vært nødvendig med langvarige marine operasjoner på og ved plattformen som forberedende arbeid før fjerning av betongunderstellet. Det antas at fartøyer som kunne vært involvert i en fjerningsoperasjon ville benytte dynamisk posisjonering under arbeidet. Da unngås gropdannelse i havbunnen, som oppstår ved oppankring.

I henhold til norsk regelverk ville ansamlingene med borekaks inntil og ved SFA måtte ha blitt fjernet eller ivaretatt forut for fjerning av betongunderstellet, med dertil tilhørende tekniske utfordringer og miljømessige konsekvenser.

Etter en tenkt oppjekking av skjørtene som stikker 3,7 meter ned i havbunnen, ville hele installasjonen blitt frigjort. Dette ville medført dannelse av et krater i størrelsesorden på 7.800 m<sup>2</sup> hvor understellet var lokalisert. Partikler og bunnkomponenter i nærliggende områder ville under reflyttingsoperasjonen virvles opp i vannsøylen før de ville spredt seg over et noe større område. Lokalt rundt den opprinnelige lokaliteten til understellet er det ventet at en del leire og sand ville blandet seg med litt knust betong fra understellet, samt eventuelle omliggende steinfyllinger. Det er dernest ventet at en kraterdannelse ville gi opphav til en noe ulik

bunns sammensetning enn området rundt tilsvarer. Uten avbøtende tiltak ville krateret gjennom en langsom prosess bli naturlig og gradvis utjevnet. Hastigheten på en slik utjevning vil være avhengig av strømningsmønsteret og type bunns substrat i området, men det må antas minimum flere tiår.

Ved en fjerning av betongunderstellet ville den etablerte faunaen på strukturen ha forsvunnet, og over tid ville naturtilstanden blitt slik den var før installasjonen ble satt på plass. I forhold til dagens situasjon innebærer dette både redusert artsmangfold og redusert mengde biomasse, men siden innretningen er kunstig i et slikt miljø, tillegges dette ingen vekt. Som beskrevet over er det ikke identifisert noen sårbare organismer i området, og Statfjordområdet er således vurdert å inneha en liten-middels sårbarhet/verdi. Totalt sett er negative konsekvenser i forhold til fysiske miljøpåvirkninger ved en tenkt fjerningsoperasjon vurdert som «små» og i hovedsak relatert til endringene i havbunnen lokalt.

### Støy

#### *Marine pattedyr*

Marine pattedyr kan produsere og oppfatte lydsignaler. Lyd blir brukt som kommunikasjonsmiddel i sosiale sammenhenger, til beiting, orientering og respondering på predatorer. Forstyrrelser av disse funksjonene kan medføre merkbare konsekvenser for artene.

Dyr som blir eksponerte for naturlige eller menneskeskapt lyder vil potensielt kunne medføre fysiske og psykologiske effekter. Grad av påvirkning er avhengig av mange variabler, som blant annet sensitivitet, mottatt eksponert nivå og varighet (Richardson et al., 1995). Videre kan den akustiske effekten medføre store forskjeller avhengig av operasjonelle- og miljøvariabler, samt fysiologiske og psykologiske karakteristikk for det eksponerte dyret. Andre viktige variabler er selve lydnivåene (oppgitt i desibel, dB), vanddyb og havbunnsegenskaper. Disse variablene kan utgjøre store forskjeller fra individ til individ, samt på artsnivå, noe som gjør forskningen komplisert og vanskelig å bedømme.

Adferdsmessige reaksjoner på støy er veldig variabel og situasjonsavhengig. Noen lyder som er hørbare for et individ trenger nødvendigvis ikke å medføre åpenlyse reaksjoner. Dersom observerbare reaksjoner forekommer, kan dette omfatte orientering eller tiltrekning til en lydkilde, økt årvåkenhet, midlertidig eller permanent fravikelse fra habitatområdet, eller i verste fall panikk, flukt eller stranding som kan resultere i skade eller død (Richardson et al., 1995; Evans & England, 2001; Schiefe et al., 2005; Gordon et al., 2004; Cox et al., 2006; Nowacek et al., 2007). I mange tilfeller er det den akustiske karakteristikken (avstand til kilde, varighet, hyppighet, etc.) ofte mye mer relevant vedrørende den adferdsmessige reaksjonen enn selve lydnivået (Southall et al., 2007).

#### *Fisk*

I motsetning til marine pattedyr, blir de fleste marine virvelløse dyr og fisk stimulert av lydets partikkelbevegelse (samtidige svingninger i mediets molekyler), og ikke av selve lydtrykket. Enkelte grupper av fisk er derimot følsomme for begge typer. De hørbare områdene hos fisk varierer betydelig mellom ulike arter og systematiske grupper. Pulset lyd over hørbar terskelverdi kan medføre atferd og fysiologiske reaksjoner hos fisk, herunder endringer i hjerte og respirasjonsrytme, stress, redusert spiseeffektivitet, frysatferd, økt svømmeaktivitet og barotraumer (direkte fysiologiske skader av lyd pulser). Over en lengre periode kan dette medføre forflytninger av fisk og redusert fangstbarhet. Det er derimot vanskelig å forutse graden av atferdsrespons da dette vil være relatert til mange forhold, som lydeksposeringsnivå, fiskens hørselsevne, levevis (pelagisk, bentisk), lydtilvenning/habituering, reprodutiv status og flere andre faktorer. Det er imidlertid påvist at lydstryk kan gi stress- og/eller immunresponser som kan medføre endret atferd.

Undervannstøy ville kunne være en relevant problemstilling i forbindelse med en tenkt fjerning av betongunderstellet på SFA. Omfattende fartøysaktivitet i området ville medføre støy generert fra ulike mekanismer, men ville i de fleste tilfellene være dominert av støy fra propeller på fartøyene. Marine operasjoner i forbindelse med fjerning av betongunderstellet ville således kunne medføre at fisk og marine

pattedyr ville trukket seg unna lydilden. De marine aktivitetene ville imidlertid kun foregå over en begrenset periode. Videre har Statfjord-området vært preget av kontinuerlig skipstrafikk i over 40 år og dette er således ikke en ny problemstilling for området. Under forutsetning om at ikke eksplosiver ville blitt tatt i bruk er det således ikke ventet at en tenkt fjerningsoperasjon ville medført merkbare negative konsekvenser i form av marin støy, verken på fisk eller marine pattedyr.

#### Oppsummering av konsekvenser knyttet til fysiske miljøpåvirkninger

Totalt sett er fjerning av betongunderstellet vurdert å ville medføre en "liten negativ" konsekvens i forhold til fysiske miljøpåvirkninger, i hovedsak relatert til endringene i havbunnen lokalt.

#### **4.1.3.2 Alternativ B – Delvis etterlatelse**

##### Forstyrrelse av havbunnen

Alternativet med delvis etterlatelse av betongunderstellet ville medføre at den etterlatte strukturen ville gjennomgå en forvittringsprosess med en langsom nedbrytning av betong. Sand og forvitret betong ville avsettes på havbunnen i nærområdet, mens finpartikler ville kunne spres med strøm over et større område. Som beskrevet innledningsvis er marine organismer og bunnfauna meget tilpasningsdyktig mot ytre fysiske påvirkninger, og kan på relativt kort tid etablere nytt bunnhabitat med andre egenskaper sammenlignet med områder rundt.

Et tenkt scenario med kontrollert fjerning av skaftene er ikke ventet å medføre noen vesentlige fysiske miljøpåvirkninger. Dersom skaftene ville blitt etterlatt på havbunnen ville disse danne grunnlag for et økt lokalt omfang av hardbunnshabitat, som et kunstig rev (tilsvarende skipsvrak, men av betong) hvor det gradvis ville etableres et hardbunnssamfunn. Faunaen her ville være forskjellig fra området rundt, som er preget av et sandig miljø med en annen artssammensetning. Tidligere studier utført av Havforskningsinstituttet (Soldal m.fl., 1999) har indikert at slike kunstig anlagte hardbunnssamfunn kan gi grunnlag for økt diversitet, og ha en viss tiltrekningsvirkning på fisk. De vurderes likevel å ha begrensede positive økologiske og produksjonsmessige ringvirkninger i norske havområder.

Det er ikke identifisert noen sårbare bunnlevendeorganismer i området, og Statfjordområdet er således vurdert å inneha en liten-middels sårbarhet/verdi i forhold til fysisk påvirkning av havbunnen. Uavhengig av endelig disponeringsløsning for skaftene er alternativet med delvis fjerning av betongunderstellet derfor vurdert å medføre en "ubetydelig - liten negativ" konsekvens i forhold til forstyrrelse av havbunnen, og i hovedsak knyttet til nedbrytning av etterlatte deler av betongstrukturen.

En fremtidig nedbrytning/kollaps av betongstrukturen kunne påvirke borekaksansamlingene. Dette er gjeldende også for alternativet med delvis etterlatelse, og det henvises til beskrivelsene gitt i dette kapittelet.

##### Støy

Mulige konsekvenser av marin støy for pattedyr og fisk er beskrevet i avsnitt 4.1.3.1. Alternativet med delvis fjerning ville innebære støygenerering i forbindelse med kutteoperasjoner, samt en generell økt fartøysaktivitet i området. De marine operasjonene ville kunne medføre effekter på fisk og marine pattedyr ved at fisk og marine pattedyr ville trukket seg unna lydilden. Aktivitetene ville imidlertid kun ha foregått over en begrenset periode, og det er således ikke ventet at merkbare negative konsekvenser knyttet til marin støy for et tenkt alternativ med delvis fjerning av betongunderstellet.

#### Oppsummering av konsekvenser knyttet til fysiske miljøpåvirkninger

Totalt sett har konsekvensene knyttet til fysiske miljøpåvirkninger for et tenkt alternativ med delvis fjerning av betongunderstellet blitt vurdert til å være "ubetydelig-liten negativ", og i hovedsak knyttet til fysisk forstyrrelse av havbunnen.

#### 4.1.3.3 Alternativ C – Etterlatelse

##### Forstyrrelse av havbunnen

Etterlatelse av betongunderstellet tilsvarer at dagens situasjon opprettholdes. Studier viser at etterlatelse av betonginstallasjoner ikke vil ha direkte effekt på fisk på populasjonsnivå. Tilstedeværelse av en betonginnretning medfører imidlertid økt areal tilgjengelig for fauna og organismer, og vil således medføre noe høyere biomasse og større artsmangfold sammenlignet med områder lenger borte /13/.

Som beskrevet for alternativet med delvis fjerning av betongunderstellet vil alternativet medføre at den etterlatte strukturen vil gjennomgå en forvitningsprosess med en langsom nedbrytning av betong. Sand og forvitret betong ville avsettes på havbunnen i nærområdet, mens finpartikler ville kunne tenkes å spres med strøm over et større område.

Ved en eventuell fremtidig kollaps vil hele eller deler av betongskiftene kunne falle ned på havbunnen. Med en lengde på om lag 80 meter antas det at skiftene vil kunne havne innenfor en radius på om lag 100 m fra understellet, gitt at bruddstedet er i den nedre delen av skiftene. Mest sannsynlig vil imidlertid skiftet bli brutt ned i skvalpesonen og medføre at bruddeler av betong og armering faller ned. Delene vil i utgangspunktet treffe domene, og kan påføre dem sprekker og bruddskader. Skader på lagercellene vil ikke ha alvorlige konsekvenser for konstruksjonens bæreevne utover at det kan fremskynde en videre nedbrytning av betongunderstellet. Et slikt scenario innebærer videre at betongkonstruksjonen over tid vil danne grunnlag for kunstige rev hvor det over tid vil etableres et hardbunnssamfunn (se omtale under delvis fjerning over).

En fremtidig nedbrytning/kollaps av betongstrukturen vil kunne påvirke borekaksansamlingene. Det er beheftet betydelig usikkerhet til både tidspunkt for en slik kollaps, hvordan vil skiftene kollapse, hva vil statusen for borekaksansamlingene være på dette tidspunkt, grad av erosjon/nedbrytning og gjenværende forurensning. Borekaksansamlingene vil gradvis eroderes og organiske forurensninger vil brytes ned. Det er ikke gjort beregninger av dette, men det kan antas at kaksansamlingene gradvis vil eroderes og brytes ned i løpet av noen hundre år eller mer. Tilsvarende kan en forvente at betongunderstellet består i flere hundre år før den kolliderer og eventuelt kan ramme borekaket. Forstyrrelser av borekaks kan medføre betydelig oppvirvling lokalt og over en kortere tidsperiode, med tilhørende spredning av oljekomponenter og finpartikler utover et større område. Effekten av dette vil være kortvarig, men samtidig medføre at større deler av eventuell gjenværende borekaks vil eksponeres mot vannfasen og utsettes for en akselerert nedbrytning. De fysiske miljøvirkningene av dette vil være tidsbegrenset forringet vannkvalitet (turbiditet), noe lokal tilslamming av havbunnen fra oppvirvlet og re-sedimentert materiale med lokale negative virkninger på bunnsfaunaen. Selv om omfanget av effektene er usikker, vurderes forringet vannkvalitet å være kortvarig mens lokal nedslamming av havbunnen vil være begrenset arealmessig. Konsekvensene knyttet til forstyrrelse av havbunnen i forbindelse med en framtidig kollaps av betongstrukturen er således vurdert som "små negative".

##### Støy

Mulige konsekvenser av marin støy for pattedyr og fisk er beskrevet i avsnitt 4.1.3.3. For den anbefalte løsningen med etterlatelse av betongunderstellet vil omfanget av marine operasjoner være begrenset. Videre har Statfjordområdet vært preget av kontinuerlig skipstrafikk i over 40 år, og marin støy er således ikke noen ny problemstilling. Det er derfor ikke ventet at økt fartøysaktivitet over en kortere periode vil medføre noen negative konsekvenser i form av marin støy, hverken for fisk eller marine pattedyr.

#### Oppsummering av konsekvenser knyttet til fysiske miljøpåvirkninger

Totalt sett har fysiske virkninger for den anbefalte løsningen med etterlatelse av betongunderstellet de blitt vurdert som "liten negativ", og i hovedsak forbundet med nedbrytning/kollaps av strukturen i fremtiden og mulighet for påvirkning av borekaks.

#### 4.1.4 Ressursbruk og avfallsdisponering

Vurderingen av ressursbruk er konsentrert rundt type og mengde avfall som genereres og materialer som kan gjenvinnes/gjenbrukes, med en *forutsetning om at fjerning av betongunderstellet var mulig*.

Normalt vurderes tre ulike forhold under dette tema:

- Materialutnyttelse; type og mengde av materialer som kan antas gjenbrukt eller gjenvunnet
- Material- og ressursbruk, herunder nye materialer som brukes for å gjennomføre disponering samt drivstoffmengde som forbrukes
- Type og omfang av avfall, og hvordan dette ivaretas i prosessen og slutt disponeres.

For betongunderstellet er følgende materialer/type avfall vurdert:

- Betong
- Ballastmasse (sand og olivin)
- Stål (armering, forspenningskabler)
- Kabler, rør og elektrisk utstyr
- Marin begroing
- Anoder

Tabell 4-3 nedenfor viser estimerte mengder materialer/avfall som inngår i hver alternativ disponeringsløsning. Som vist i tabellen består mesteparten av understellet på SFA av betong, og en del stål. Betong er vurdert å ha en relativt lav utnyttelsesgrad, mens stål har en høy utnyttelsesgrad. Basert på fraksjonen av stål i understellet som kan gjenvinnes, er verdien/sårbarheten for ressursbruk vurdert som middels.

Tabell 4-3 Estimerte mengder materialer som må håndteres samt forbruk av drivstoff (tonn)

Material	Etterlatelse	Delvis fjerning	Fjerning
Betong	550	23.000	210.500
Solid ballast	0	0	103.000
Stål	390	10.000	32.000 *
Utstyr i utstyrsskaff	0	3.900	5.200
Marin begroing	0	150	150
Anoder (Zn)	0	80	110
Nytt material	0	320	320

Antar samme mengde marin begroing for alternativene med fjerning og delvis fjerning, da marin begroing i hovedsak er forventet på den øverste delen av betongbeina. Totalt ble omlag 110 tonn anoder opprinnelig installert utenpå betongstrukturen og inni boreskafene. Det er ukjent hvor stor del av anodene som er tært bort siden, og en gjenværende mengde på 110 og 80 tonn (for henholdsvis fjerning og delvis fjerning) er således et konservativt estimat. \* Stål i skaff og armeringstål

##### 4.1.4.1 Alternativ A - Fjerning

Mengden betong som inngår i betongunderstellet er betydelig (216.000 tonn), og ved en tenkt fjerningsoperasjon ville dette medført en stor utfordring knyttet til opphoggingsarbeid med etterfølgende logistikk og transport. Det er noe erfaring i Norge med knusing og gjenvinning av betong, enten som tilsats i



ny betong eller som fyllmasse, men i en helt annen størrelsesorden av prosjektene enn hva opphogging av SFA ville medføre. Videre antas det at betongen kan inneholde foruresninger som medfører at det ikke ville være aktuelt å benytte betongen som fyllmasse.

En utført studie utført for norske myndigheter /13/ angir at resirkulert betong kan være et supplement til tilslag fra steinbrudd, noe som gir redusert forbruk av ikke-fornybare ressurser (pukk, sand etc.) og dernest også forlengelse av steinbruddets levetid. Videre er det mulige bruks- og markedsområder for betongdeler, som bestemmes ut i fra størrelsen på betongfraksjonene. Finfraksjoner kan brukes som tilslagsmateriale i ny betong og asfalt, som bærelag for veibygging, eller som fyllmateriale i ulike typer utfyllinger. Det vil også kunne være aktuelt med gjenbruk av betongen ved at hele eller deler av konstruksjonen deles opp i mindre moduler, blokker eller betongdeler som brukes på nytt (med eller uten armeringsjern) uten at betongen knuses /13/. Videre stilles det kvalitetskriter for betong som kan gjenvinnes, som omfatter blant annet størrelse, fysiske egenskaper, stabilitet og holdbarhet, samt eventuelle konsentrasjoner av helse- og miljøfarlige stoffer. I denne sammenheng er det naturlig å påpeke at innretningen er benyttet som oljelager til havs i 35 år, og at deler kan være påvirket både av saltvann og olje. Siden innretningen ikke anbefales å bli fjernet, er det ikke gjort nærmere analyse av den faktiske muligheten for å kunne anvende betongen fornuftig. Med tanke på de store mengdene som er involvert, er det imidlertid grunn til å forvente bruk som fyllmasse som mest sannsynlige løsning.

Betongen er forsterket med om lag 16.000 tonn armeringsjern som normalt kunne blitt fjernet og gjenvunnet dersom understellet ble hogget opp. Armeringsjern som gjenvinnes vil, i motsetning til de fleste andre avfallsfraksjonene, medføre en inntektskilde. Inntekten er imidlertid begrenset i forhold til den innsats som må investeres for å muliggjøre gjenvinning. I tillegg til armeringsjern består understellet av om lag 2.000 tonn med forspenningskabler, 4.500 tonn internt stål (inkludert stigerør og j-rør) i lagerceller og boreskaft, internt stål i utstyrsskaft på om lag 5.200 tonn og en stålmengde i lederør på om lag 3.700 tonn. Totalt kunne fjerning av betongunderstellet medført at en mengde på om lag 32.000 tonn stål kunne blitt tatt til land for gjenvinning. Beregninger fra Statistisk Sentralbyrå viser at det årlig oppstår 1,1 millioner tonn metallskrap og at om lag 800.000 tonn av dette gjenvinnes. Av dette er 700.000 tonn jern og stål. En mengde på 32.000 tonn stål fra betongunderstellet utgjør således i underkant av 5% av den totale mengden av stål i Norge som gjenvinnes årlig. Nyproduksjon av materialer er mer ressurskrevende enn gjenvinning. Samtidig er selve prosessen med å gjøre materialene gjenvinn-/gjenbrukbare arbeidsintensiv, og vil kreve ressurser i form av materialer og drivstoff (energi). Balansen i dette regnskapet er adressert i energiberegningene, og er derfor ikke vektlagt her.

Omfanget av marin begroing på understellet er relativt begrenset (anslått til om lag 150 tonn), men kunne for et tenkt fjerningsalternativ utgjøre et organisk avfall som måtte ivaretas. For å unngå luktproblemer ville begroing måtte håndteres raskt etter at betongunderstellet, eller deler av dette, er fraktet til land. Ved fjerning av begroing ville det blitt etablert tilpassede oppsamlingsystemer på opphuggingsstedet. Oppsamlet begroing ville deretter tas prøve av og analyseres for tungmetaller før levering til mottaksanlegg for behandling av biologisk materiale.

Betongkonstruksjonen inneholder om lag 92.000 tonn med fast ballast i form av sand (og ilmenitt) under lagercellene. Det er i tillegg om lag 9.000 tonn ballast med olivin i stjernecellene mellom lagercellene. Sluttdisponering av ballast er ikke vurdert i detalj, men et alternativ er at olivin ville kunne brukes som et additiv i jernproduksjon eller som bruk ved sandblåsing.

En mengde på om lag 110 tonn med anoder ble opprinnelig montert på betongunderstellet som korrosjonsbeskyttelse. Noen av anodene befinner seg innvendig i boreskaftene, mens de resterende er på utsiden for å beskytte utvendig utrustningsstål mot korrosjon. Anodene består i hovedsak av sink som ville kunne gjenvinnes etter fjerning. Det er usikkert hvor stor mengde av anodene som er gjenvinnbar.

Som beskrevet over ville hoveddelen av materialene kunne bli gjenvunnet eller gjenbrukt ved fjerning. Bruk av betong som fyllmasse ville kunne erstatte bruk av sprengstein. Dette er en ressurs som finnes utbredt og tilgjengelig i store mengder, og som i en relativ sammenheng anses som av lav verdi. Ballastsand og olivin antas også å kunne nyttiggjøres etter fjerning. Armeringsstål og annet stål fra understelet som gjenvinnes, vil kunne erstatte nyproduksjon av stål. Stål er ansett som en ressurs med middels verdi på en relativ skala. Totalt sett er fjerningsalternativet således vurdert å kunne medføre en 'moderat positiv' konsekvens knyttet til ressursutnyttelse, gitt at materialene anvendes på en ressursmessig fornuftig måte.

#### **4.1.4.2 Alternativ B – Delvis etterlatelse**

Alternativet med delvis etterlatelse av betongunderstelet ville medført at om lag 23.000 tonn betong og 10.000 tonn stål ville blitt fraktet til land. I tillegg er det ventet at om lag 150 tonn marin begroing ville måtte fjernes.

Sammenlignet med et fjerningsalternativ innebærer delvis etterlatelse at en betydelig mindre mengde betong ville tas til land. Dette er en mengde som er enklere å håndtere med tanke på størrelse og volum, og utfordringene knyttet til logistikk og transport ville reduseres betydelig sammenlignet med et fjerningsalternativ. Betongen fra den øverste delen av skaftene ville heller ikke være kontaminert av olje.

Fraksjonen av materialer som ville tas til land sammenlignet med det som blir etterlatt ville vært liten, og innebærer således at store mengder materialer med lav gjenvinningsgevinst (betong) og noen materialer med middels gjenvinningsgevinst (stål) ikke ville blitt gjenvunnet. Sett i ressursutnyttelsesperspektiv er dette alternativet vurdert å medføre en 'liten positiv' konsekvens. Alternativet er ikke vurdert å medføre vesentlig avfallsgenerering av andre ting enn her nevnt. Noe avfall kan tenkes generert fra utstyr som fjernes.

#### Etterlatelse av skaft på havbunnen

For alternativet med kutting og etterlatelse av skaft på havbunnen ville materialer ikke kunne blitt resirkulert eller gjenbrukt. Alternativet tilsvarer en ressursutnyttelse som ved et etterlatelsesalternativ, hvor alle materialer etterlates på feltet. Et tenkt scenario med etterlatelse av skaftene på havbunnen er således vurdert å ville medføre en 'ubetydelig' konsekvens knyttet til ressursutnyttelse. Det er således heller ikke ventet at alternativet med etterlatelse på havbunnen vil medføre avfallsgenerering av noe slag.

#### **4.1.4.3 Alternativ C – Etterlatelse**

Etterlatelse av betonginnretningen innebærer at miljøfarlige stoffer fra utstyrsskaftet fjernes så langt som rimelig praktisk mulig før understelet etterlates på stedet, basert på kost-nytte-vurderinger. Alternativet tilsvarer i så måte alternativet med delvis fjerning hvor skaftene blir etterlatt på havbunnen og er således vurdert å medføre en "ubetydelig" konsekvens sett i forhold til ressursutnyttelse. Som beskrevet for alternativet med delvis fjerning og etterlatelse av skaft er etterlatelse av hele betongunderstelet på stedet ikke ventet å forårsake avfallsgenerering.

Det henvises til kapittel 2.3.1.1 for vurderinger tilknyttet etterlatelse av utstyr i ulike kategorier i betongunderstelet.

#### **4.1.5 Estetiske konsekvenser og lokalmiljøeffekter**

For de tenkte alternativene med delvis fjerning og full fjerning av betonginnretningen ville ulike aktiviteter kunne medføre generering av støy, støv og lukt samt visuelle konsekvenser. Dette er kort redegjort for under. Det må presiseres at sted for opphogging ikke er bestemt og vurderingene således er gjort på et generelt

grunnlag. Verdien/sårbarheten og omfang av slik konsekvens vil variere noe mellom ulike anlegg, og lokalisering av disse. Derimot vil det valgte anlegget være regulert som et industriområde og verdien/sårbarheten i området er derfor vurdert som 'liten til middels' med en viss usikkerhet avhengig av opphoggingssted. Valg av opphoggingssted vil avklares på et senere tidspunkt.

#### **4.1.5.1 Støy**

Støy blir generert av ulike demonteringsaktiviteter som klipping/kutting av metaller, gravemaskinaktivitet samt knusing av betong. De negative konsekvensene knyttet til støy avhenger av type aktiviteter som utføres på anlegget, varigheten av operasjonene samt avstand til boliger (eller rekreasjonsområder). Et mål på konsekvens vil således være antall berørte personer eller boliger. Støygenerering fra hoggeaktivitet vil medføre ulik grad av negative konsekvenser avhengig av valgt sted for opphogging, hvor topografi og beliggenhet i terrenget er faktorer som vil avgjøre i hvilken grad støyen vil bre seg utover. Det er ventet at anlegg som er godt skjermet og uten annen industri i umiddelbar nærhet vil ha minst negativ påvirkning på lokalområdet. Det er imidlertid en forutsetning at aktuelle mottaksanlegg skal være regulert for industriformål, og ha utslippstillatelser som omfatter krav til tillatt målt støynivå.

#### **4.1.5.2 Lukt og støv**

Marine organismer som alger (planter) og dyr som lever på kunstige underlag i sjøen kan skape luktproblemer dersom de fjernes fra sjøen. Stålunderstell, som har et stort tilgjengelig areal, har ofte betydelig mengder av marin begroing på selve strukturen. Informasjon om marin begroing på betongstrukturer er derimot dårligere dokumentert. Det kan forventes at denne er betydelig lavere enn for stålstrukturer. Visuelle observasjoner med undervannskamera på SFA angir små mengder begroing på selve lagercelleveggene. På skaftene i de øvre delene mot havoverflaten må mengden antas å være større. Anslagsvis vil det være et volum på om lag 410 m<sup>3</sup> for hele betongunderstellet som omfatter om lag 48 tonn over havoverflaten og 102 tonn under /21/.

Ulike demonteringsaktiviteter vil generere støy på mottaksanlegget. De aktuelle anleggene har derfor implementert tiltak for å redusere mulighet for og omfang av støvflukt. Herunder kommer tiltak som jevnlig feiing på hoggeområdet eller vanning (spesielt ved hogging av betong).

Topografisk godt skjermede opphoggingssteder vil generelt ikke medføre lukt- og støvplager for boligområder. Noe støvflukt må allikevel forventes, spesielt i vindutsatte områder. Effektene av dette forventes mest som en generell irritasjon og ikke som reelle miljøkonsekvenser i form av skade (helse og eller miljø). Eventuell luktproblemer vil først gjøre seg gjeldene dersom vindretningen tillater dette. Steder som er mindre skjermet av topografien er mer utsatt for lukt og støv ved ugunstig vindretning. De negative konsekvensene knyttet til spredning av lukt og støv vurderes uavhengig valg av opphoggingssted å være små, men det kan likevel være forskjeller mellom anlegg.

#### **4.1.5.3 Visuelle konsekvenser**

Visuelle konsekvenser omhandler grad av synlighet av innretningen fra områder lokalisert i området rundt opphoggingsstedet. Topografi og høyde i terrenget er faktorer som begrenser innsyn til anleggene. Generelt vil store utrangerte installasjoner som transporteres til et mindre industriområde endre og påvirke omgivelsene i langt større grad enn ved et allerede stort industriområde. Videre vil håndtering av større innretninger på mottaksanlegget kunne medføre større sjenanse sammenlignet med håndtering av mindre innretninger/deler av innretninger. Registrerte nasjonale verdier som landskapsvern områder, kulturlandskapsområder og friluftsområder indikerer spesielle landskapsverdier og satsningsområder med

hensyn til friluftsliv, og er derfor også sårbar i forhold til visuell støy som kan virke sjenerende i ett område som har som mål å være fri for industriell aktivitet.

#### 4.1.5.4 Oppsummering av estetiske konsekvenser

Som beskrevet innledningsvis er verdien/sårbarheten i området for opphugging generelt vurdert som liten-middels, med en viss usikkerhet avhengig av opphuggingssted. Et tenkt scenario med full fjerning av betongunderstellet ville innebære de mest omfattende aktiviteter på opphuggingsanlegget, og således også ha det største potensiale for negative konsekvenser for lokalmiljøet. Både støy og støv har et potensiale for uheldige virkninger for folks helse, et forhold som må tillegges vekt. Oppsummert er opphuggingsaktiviteter på land vurdert å kunne medføre en "liten-moderat negativ" konsekvens for et tenkt fjerningsalternativ. Ved delvis fjerning ville disse virkningene være små i forhold til full fjerning, og således vurdert å medføre 'ingen til liten negativ' konsekvens.

#### 4.1.6 Forsøpling

Etter 40 års drift på feltet må det forventes noe skrot på havbunnen ved innretningen, som følge av tapte gjenstander under aktiviteter eller uvær. Uavhengig av valgt løsning for betonginnretningen vil havbunnen rundt installasjonen undersøkes for skrot som en del av den totale avslutningsplanen for SFA. Dersom det blir påvist skrot, vil dette fjernes fra havbunnen og fraktes til land. Kortsiktige konsekvenser knyttet til forsøpling forventes således ikke.

Alternativene med delvis fjerning og etterlatelse av betongunderstellet vil medføre oppbrekking og nedbryting av innretningen på lang sikt. Det er realistisk å anta en viss grad av forsøpling fra nedbryting av materialer som følge av ytre påvirkning (bølger, havstrømmer etc.), men dette vil være meget lokalt og ha begrenset potensiale for spredning over større områder. Den langsiktige konsekvensen knyttet til forsøpling vurderes således som lokalt avgrenset og som 'liten negativ'.

## 4.2 Dekksanlegg

### 4.2.1 Energibehov og utslipp til luft

I henhold til bestemmelsene i OSPAR-beslutning 98/3 vil dekkсанlegget fjernes i sin helhet. Det er derfor kun dette alternativet som er utredet under.

Da metodikk for fjerning av dekkсанlegget ikke er bestemt på nåværende tidspunkt, er det valgt å basere vurderingen av energiforbruk og utslipp til luft på en kombinasjon av fjerningsmetodene bit-for-bit og reversert installasjon (moduler). Det er videre usikkert hvilke fartøy som vil bli involvert i fjerningsarbeidet og hvor lang varighet de ulike operasjoner vil ha. Erfaringstall fra fjerningsarbeidet på Frigg er derav lagt til grunn for vurderingene /14/. Erfaringene fra fjerning av Frigg viste at et gjennomsnittlig energiforbruk ved fjerning av dekkсанlegg ved bruk av en kombinasjon av de to nevnte metodene var om lag 54 GJ/tonn fjernet materiale.

#### Energibehov

Av det totale energiforbruket, foreløpig estimert til om lag 2,6 millioner GJ basert på erfaringstall fra Frigg, ved fjerning og gjenvinning av dekkсанlegget på SFA er det forventet at det direkte forbruket ved marine operasjoner og opphugging på land vil utgjøre det største forbruket, om lag 85%, mens omsmelting av metaller for gjenvinning vil utgjøre de resterende 15 %. Av det direkte energiforbruket vil de marine operasjonene stå for størsteparten av energiforbruket. Operasjonene på land (oppheugging, transport)

forventes å utgjøre kun en liten andel av det totale energiforbruket, mens energibruk på selve plattformen under arbeidet samt helikoptertransport utgjør det resterende.

#### Utslipp til luft

For fjerning av dekkсанlegget er det beregnet et totalt utslipp på om lag 186.000 tonn CO<sub>2</sub>, 3.500 tonn NO<sub>x</sub> og 1.200 tonn SO<sub>2</sub>, jmfør tabell 4-4 nedenfor. Som referanse tilsvarer utslippene fra fjerning av dekkсанlegget på SFA kun en liten andel av det totale norske utslippet fra petroleumsvirksomhet til havs for henholdsvis CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> i 2016 ([www.norskeutslipp.no](http://www.norskeutslipp.no)). Aktivitetene knyttet til fjerning av dekkсанlegget på SFA vil være fordelt over flere år. Det meste av utslippene vil som nevnt være relatert til direkte utslipp fra fartøysaktivitet, hvor det normalt er relativt høye SO<sub>2</sub> utslipp som følge av svovelinhold i enkelte drivstofftyper.

Tabell 4-4 Totale utslipp til luft for fjerning, opphogging og gjenvinning av materialer fra dekkсанlegget på SFA

Operasjon	CO <sub>2</sub> [Tonn]	NO <sub>x</sub> [Tonn]	SO <sub>2</sub> [Tonn]
Marine operasjoner og opphogging	166.000	3.500	1.000
Gjenvinning av materialer	20.000	65	190
Totalt	186.000	3.565	1.200

## 4.2.2 Utslipp til sjø

Som bakgrunn for konsekvensvurderingene under er Statfjord-området verdi/sårbarhet vurdert til å være liten i forhold til utslipp til sjø. Dette skyldes god vannutskifting. Tilsvarende er område for utslipp til sjø i forbindelse med opphuggingsaktiviteter på land vurdert å ha liten til moderat sårbarhet. Usikkerheten er knyttet til valgt sted for opphogging.

### 4.2.2.1 Planlagte utslipp

Tilstedeværende helse- og miljøfarlige stoffer på innretningen vil kartlegges før fjerningsarbeidet starter. Normalt vil dette bli fjernet i den grad det er mest hensiktsmessig mens plattformen er på feltet, mens det i andre tilfeller (ved modulbasert fjerning og enkeltløft) kan forsegles, følge transporten til land, og håndteres videre der. Det er ikke planlagt med utslipp til sjø i forbindelse med fjerning av dekkсанlegget og negative konsekvenser på marint miljø til havs er derfor ikke vurdert som relevant.

Opphuggingsaktivitetene på land vil ikke medføre direkte utslipp til sjø. Arbeidet vil imidlertid kunne medføre at metaller og eventuelle mindre gjenværende væskemengder eller avleiringer frigjøres. Slikt materiale ansamles på området og vil dels fanges av regnvann eller spyling. Støv og partikulært materiale kan dels fjernes ved feiing av området. Opphogging foregår i økende grad på områder med tett dekke. Dette sikrer at vann fra området kan samles og kontrolleres før utslipp, og om nødvendig renses/ivaretas. Her er det noe ulike praksis mellom anleggene, enkelte anlegg har krav til rensing, og det er også ulike grader av krav til nivåer av utslipp fra anleggene. Det er også noe ulik grad av miljøovervåking i resipient, og dette fremkommer av det enkelte anlegg sin utslippstillatelse. For høye nivåer av for eksempel tungmetaller kan medføre oppkonsentrering i dypområder (fjordmiljø) og eventuelt opptak og akkumulering i fisk. Det er viktig å sikre god kontroll med henholdsvis rensing og utslippskontroll for å påse at grenseverdier ikke overstiges. Under denne forutsetning vurderes det at planlagte utslipp til sjø fra den landbaserte aktiviteten vil medføre 'ubetydelige' miljøkonsekvenser.

#### 4.2.2.2 Ikke planlagte utslipp

Forberedende arbeid og gjennomføring av fjerning til havs medfører aktiviteter med potensial for ikke planlagte utslipp til sjø, relatert til aktiviteter på plattformen, kutteoperasjoner, avfallshåndtering samt fartøyoperasjoner. Gjennomgående for alle disse typer av utslippshendelser er at involvert volum er meget begrenset, normalt avgrenset til noen liter.

Hendelser som volummessig innebærer de største utslippene vil være knyttet til kollisjon eller havari av fartøy hvor drivstoff slippes ut til sjø. En slik hendelse kan medføre utslipp av noen hundre tonn, for de største fartøyene en noe større mengde. Sannsynligheten for en slik hendelse skal inntreffe er imidlertid meget lav.

I avviklingen av Frigg gjennomførte operatøren systematisk kontroll og rapportering av ikke planlagte utslipp. De fleste utslippssituasjoner var relatert til drivstoff og hydraulikkolje. Sett i forhold til den omfattende fartøybruken i prosjektet, og den totale varigheten av operasjonene, 5 år, ble de ikke planlagte utslippene vurdert å være små /14/.

I planlegging og gjennomføring av fjerningsoperasjoner for dekkсанlegget for SFA vil det være fokus på å unngå utslipp til sjø. Selv om målbare miljøkonsekvenser ikke ventes fra mindre utslipp til havs, er slike hendelser i seg selv uønskede og negative. I tillegg til å sikre gode arbeidsprosesser og rutiner for forundersøkelser, kontroll og håndtering av væsker, vil det kunne jobbes med holdningsarbeid for å motivere for å unngå slike situasjoner. Equinor vil planlegge og gjennomføre SFA avslutning i henhold til sin nullvisjon vedrørende skade på menneske og miljø.

#### 4.2.3 Fysiske miljøvirkninger

Som beskrevet i avsnitt 4.2.2 er Statfjord-området verdi/sårbarhet i forhold til fysiske miljøvirkninger vurdert som liten til middels.

Fjerning av dekkсанlegget vil ikke medføre vesentlige inngrep eller forstyrrelser i havbunnen. Omfanget av fysisk påvirkning er således begrenset både i tid og rom. Konsekvensen av de fysiske påvirkningene på havbunnen i forbindelse med fjerning av dekkсанlegget er vurdert som 'ubetydelige'.

#### 4.2.4 Ressursbruk og avfallsdisponering

Da metode for fjerning av dekkсанlegget ikke er avklart er vurdering av materialutnyttelsen fokusert rundt type og mengde avfall som genereres.

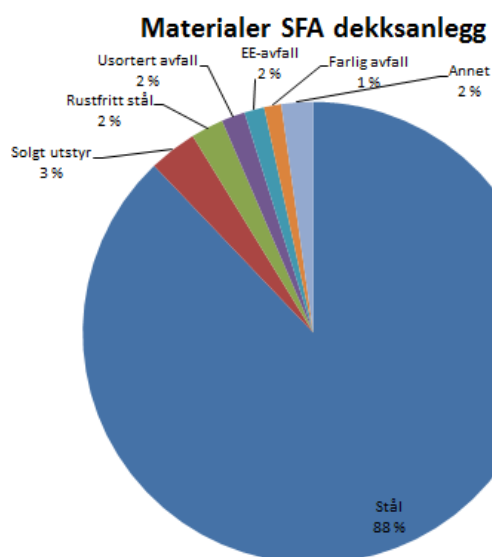
Når plattformmodulene ankommer mottaksanlegget vil resterende farlig avfall bli fjernet eller sikret så langt det lar seg gjøre før selve opphoggingsarbeidet igangsettes. Videre vil de ulike modulene klippes og deles i mindre deler før de sorteres i ulike materialfraksjoner. Materialer som ikke kan gjenbrukes vil gjenvinnes og restavfall håndteres i henhold til normal avfallspraksis.

En materialoversikt for dekket på SFA har blitt foreløpig estimert basert på vekter for SFA og erfaringsdata fra fjerningen av Frigg /14/.

Av den totale vekten er det estimert at om lag 41.000 tonn, tilsvarende 86%, av dekkсанlegget består av stål som vil kunne gjenvinnes ved omsmelting. Videre er det estimert at om lag 3% av materialene stammer fra utstyr som kan selges, mens høylegert stål vil utgjøre om lag 2% av den totale vekten. Videre utgjør kobber og aluminium henholdsvis om lag 0,8% og 0,4%. Restfraksjonen vil utgjøre om lag 3,5% og typisk bestå av

isolasjonsmaterialer, elektrisk og elektronisk avfall (EE-avfall) samt usortert avfall som normalt ikke vil kunne resirkuleres/gjenvinnes. Videre er det estimert at om lag 1% av materialene fra dekkсанlegget klassifiseres som farlig avfall. De ulike materialfraksjonene og foreløpig estimerte mengder for dekkсанlegget er vist i figur 4-4 og tabell 4-5 nedenfor.

Figur 4-4 Material fraksjoner SFA dekkсанlegg



Tabell 4-5 Foreløpig estimert materialsammensetning på dekkсанlegget på SFA

Materiale	Mengde [Tonn]
Stål	41.000
Rustfritt stål	950
Kobber	330
Isolasjonsmateriale	195
Aluminium	148
Betong	140
Trevirke	40
Titan	35

Som vist i figur og tabell ovenfor utgjør stål det meste av materialene fra dekkсанlegget og mengden vurderes som betydelig. Stål er ansett som en ressurs med middels verdi på en relativ skala. Stål fra dekkсанlegget vil gjenvinnes etter fjerning og er således vurdert å gi en 'moderat til stor positiv' miljøkonsekvens sett i forhold til ressursbruk.

#### 4.2.4.1 Kartlegging og håndtering av miljøfarlige stoffer

Kartlegging av materialer og skadelige stoffer på dekkсанlegget og utstyrsskaff (ned til 49 meter) ble gjennomført av Kværner i 2011 /REF, Kværner, 2012/. Da SFA fortsatt var i drift under prøvetakingene er det områder som ikke har blitt kartlagt grunnet driftsmessige og sikkerhetsmessige årsaker. Disse systemene omfatter typisk prosess-systemer og høyspenningsområder, samt isolerende materialer gjemt bak dører og andre skjermede områder. Disse områdene vil bli nærmere undersøkt på et senere tidspunkt som en del av forberedelsene til fjerning.

### PCB

Polyklorinerte bifenyl (PCB) er miljøgifter som typisk ble benyttet i blant annet elektrisk utstyr og i ulike bygningsmaterialer, og var hyppig brukt på 1960 til -70 tallet. PCB er tungt nedbrytbart, kan medføre negative helse- og miljøeffekter, og ble forbudt brukt fra 1980. De er akutt giftige for marine organismer, og kan selv i små konsentrasjoner ha kroniske giftvirkninger både for landlevende og vannlevende organismer.

Under kartleggingen som ble gjennomført på SFA ble det påvist flere forekomster av PCB i transformatoroljer, hvorav én av målingene oversteg verdien som klassifiserer til farlig avfall. Den identifiserte transformatoren har et volum på 6 m<sup>3</sup>, og PCB-konsentrasjon i transformatoroljen ble målt til over 50 ppm. I de resterende transformatorene (som utgjør totalt om lag 24 m<sup>3</sup>) ble PCB påvist i konsentrasjoner i størrelsesorden mindre enn 10 til 50 ppm. Det ble ikke identifisert PCB i prøver fra ulike bygningsmaterialer, pakninger eller åpne sluksystemer.

### Asbest

Asbest er i hovedsak et helserelatert problem, da asbest blant annet kan være kreftfremkallende og ikke et ytre miljøproblem. Risikoen oppstår først når løse asbestfibre opptrer i form av støv som kan pustes inn. Bruk av asbest har vært forbudt siden 1980, men kan finnes i eldre innretninger som SFA. Generelt har sanering av asbest på SFA foregått i en kontinuerlig prosess ved at asbest har blitt fjernet når det har blitt påvist funn. Det har i tillegg blitt gjennomført større prosjekter på anlegget hvor materialer har blitt fjernet spesifikt i den hensikt å fjerne underliggende asbest.

Under kartleggingen på SFA i 2011 ble asbest og keramiske fibre påvist i pakninger i blant annet rørledninger og skapdører. Det ble også påvist asbest i såkalte bestobell-pakninger brukt som tetningsmasse for rørledninger og moduler gjennom vegger og gulv, typisk i forbindelse med brannvannsystemer. Mange branndører på plattformen er av en slik alder at det er stor sannsynlighet for å finne asbest. Prøver innhentet fra boligkvarteret gav ingen utslag på asbest, men dette må bekreftes eller avkreftes gjennom grundigere undersøkelser. Ingen av prøvene innhentet fra passive brannbeskyttelsesmaterialer fra lettbetong gav utslag på asbest.

### Radioaktive stoffer (NORM)

Da innretningen fortsatt er i drift ble målingene i 2011 utført med håndholdt doserate meter på utsiden av rør/utstyr og gir således kun en indikasjon på tilstedeværelse av naturlige forekommende radioaktive stoffer (NORM). Under kartleggingen ga målingene utslag på NORM i flere systemer, men primært i systemer for produsert vann. Målinger gjort på utsiden av produsertvannsystemene ga utslag i området 0,10 till 0,73 µS/t (Verdier over 1,0 µS/h vurderes som moderat og som en indikasjon på tilstedeværelse av NORM. Utfelling av NORM er således forventet i rørledninger og separatorer siden det har sin opprinnelse i dette systemet for produsert vann.

### Tungmetaller og batterier

Mange forbindelser som inneholder bly, kadmium og kvikksølv er akutt giftige for vannlevende organismer og pattedyr, selv ved lave konsentrasjoner. De har også helseskadelige virkninger, og kan være kreftfremkallende.

Maling som inneholder polyuretan og tungmetaller (som bly) kan føre til arbeidsmiljørelaterte skadevirkninger ved dannelse av isocyanater og avdamping fra tungmetaller dersom malingen blir oppvarmet ved for eksempel skjærbrenning. Slike stoffer ble påvist i maling og isolasjon på flere steder rundt på plattformen, men den total mengden maling er ikke kvantifisert.

Under kartleggingen ble det indentifisert enkelte enheter som er malt med blymaling. Det ble også påvist bly i tape på innsiden av enkelte rørledninger, hvorav den totale mengden tape utgjør en total vekt på om lag



1.000 kg. Konsentrasjonen av bly i tapen ble typisk målt til å være under grenseverdien for farlig avfall (< 2.500 ppm), men dette anbefales likevel fjernet fra rørene før disse sendes for gjenvinning.

Bly og nikkel-kadmium batterier ble funnet på ulike områder på SFA, i et antall på henholdsvis 650 og 324.

#### Kjemikalier

Anlegget på SFA er fortsatt i drift og prosess- og produksjonskjemikalier som glykol, organiske løsemidler, uorganiske forbindelser og ulike gassblandinger finnes pr dag i lukkede områder som tanker, spraybokser og containere. Tankvolumene varierer fra 4 m<sup>3</sup> (biosid) til 295,6 m<sup>3</sup> (glykol). Som en forberedelse til fjerning vil kjemikalier fjernes fra innretningen.

#### Halogenerte hydrokarboner

PCB (beskrevet over) og bromerte flammehemmere (BRF) er typiske forbindelser som havner under gruppen halogenerte hydrokarboner. Enkelte BRF er akutt giftige for vannlevende organismer, og kan ved gjentatt eksponering også føre til leverskade hos mennesker.

BRF ble påvist i isolasjonsmateriale, tekstiler og glassfibermaterialer (totalt om lag 2 500 kg). Det ble også påvist BRF i varmtvannsrør i boligkvarteret (totalt om lag 1000 kg).

#### Områder som ikke er undersøkt

Da innretningen fortsatt var i drift i 2011 var det flere områder som ikke lot seg kartlegge og som kan tenkes å inneholde miljøfarlige stoffer. Dette gjelder spesielt telekommunikasjonsmoduler, brannvannsystemer, boligkvarter og brannspjeld i ventilasjonsanlegg. Dette er områder og utstyr som sannsynligvis inneholder asbest. Videre vil eldre vinduer som ikke har blitt skiftet ut i boligkvarteret og på dekk kunne inneholde PCB eller klorinerte parafiner i tetningsmassene. Dette vil bli sjekket ut under selve nedstegningsarbeidet.

### **4.2.5 Estetiske virkninger og lokalmiljøeffekter**

Konsekvenser knyttet til opphugging på land er avhengig av hvilken metode som velges for fjerning av dekkсанlegget. Fjerning av dekkсанlegget med med en kombinasjon av bit-for-bit metoden, reversert installasjon og tungløft vil foregå over en lang periode, hvor noe av materialene kan bli transportert til land som hele moduler, mens noe kuttes i mindre deler og sendes til land i containere. Som grunnlag for vurderinger i foreliggende konsekvensutredning er det lagt til grunn en løsning basert på dels bruk av modulbasert fjerning og dels bit-for-bit fjerning.

Områdets verdi/sårbarhet vil være avhengig av hvilket opphuggingssted som velges, og beliggenhet i forhold til anleggets nærområde. Derimot vil det valgte anlegget være etablert som et industriområde, og verdien/sårbarheten er derfor generelt vurdert som liten til middels, med en usikkerhet som avhenger av lokaliteten.

#### **4.2.5.1 Støy**

I forbindelse med fjerning av dekkсанlegget på SFA er det ventet relativ høy opphuggingsaktivitet på mottaksanlegget. Her vil aktiviteter som klipping/kutting av metall og bruk av maskiner generere støy som tidvis vil kunne virke sjenerende for nærmiljøet rundt opphuggingsstedet.

I forbindelse med opphuggingsarbeidet vil moduler med høyde utenfor maskinenes rekkevidde kunne bli kuttet ned eller tippet over. Strukturelle enheter kuttes primært mekanisk, mens tykke gods normalt skjærebrennes. Deler som er kuttet vil håndteres av maskiner og plasseres i containere for videre transport og sluttdisponering. Alle disse operasjonene vil generere støy fra maskiner og fysisk kontakt mellom

metallenheter. Omfanget av støyen som genereres i forbindelse med arbeidet vil være avhengig av metodevalg, utstyr som benyttes og eventuelle avbøtende tiltak. De negative konsekvensene av støyen vil videre avhenge av virksomhetens avstand til boliger/fritidsboliger.

Mottaksanleggene som er aktuelle for avhending av dekkсанlegget fra SFA vil være regulert for industriformål og ha krav til tillatt støynivå. Generelt er det forventet at de negative konsekvensene knyttet til støy vil kunne variere fra små til middels negative, avhengig av anleggets beliggenhet. Negative konsekvenser knyttet til støy er begrenset til perioder med opphoggingsaktiviteter på mottaksanlegget. Den totale perioden med aktivitet på mottaksanlegget knyttet til håndtering av dekkсанlegget fra SFA vil imidlertid strekke seg over flere år.

#### **4.2.5.2 Lukt og støy**

Marin begroing er ikke ventet på innretninger lokalisert over vannoverflaten, som ved dekkсанlegget på SFA. Noe luktproblem er således ikke forventet i forbindelse med opphoggingsarbeidet.

Ulike demonteringsaktiviteter vil genere støy på mottaksanlegget. De aktuelle anleggene har derfor implementert tiltak for å redusere mulighet for og omfang av støvflukt. Herunder tiltak som jevnlig feiing eller vanning på området. Det må likevel påregnes noe støvflukt, spesielt i vindutsatte områder. Effektene av dette forventes mest som en generell irritasjon og ikke som reelle miljøkonsekvenser i form av skade (helse og eller miljø). De negative konsekvensene knyttet til dannelse av støy og støvflukt vurderes derfor som små.

#### **4.2.5.3 Visuelle konsekvenser**

Moduler og enheter som ankommer mottaksanlegget vil kunne oppleves som sjenerende for naboer til mottaksanlegget. Dekkсанlegget fra SFA vil kunne bli transportert til land i form av moduler som transporteres inn med større løftefartøy, og dels i form av containere med skrap som løftes på land og videre behandles her. I tillegg forventes uttransport fra mottaksanlegget, dels på kjøll og dels på vei. Både fartøy og fjernede enheter som behandles på anlegget vil kunne utgjøre en visuell forstyrrelse. Alle aktuelle mottaksanlegg er regulert for industriformål, og det er således ikke noen ny situasjon som vil oppstå ved anlegget. De negative virkningene knyttet til visuell støy er derfor vurdert som små og forbigående. Avhengig av lokalitet kan det påregnes noe økte negative virkninger i områder med nærhet til rekreasjons- og/eller fritidsaktiviteter.

#### **4.2.5.4 Oppsummering av estetiske konsekvenser**

Som beskrevet innledningsvis er verdien/sårbarheten i området generelt vurdert som liten til middels, med en viss usikkerhet avhengig av opphoggingssted. Basert på vurderingen beskrevet er derav de estetiske virkningene totalt sett vurdert å utgjøre en 'liten til moderat negativ' konsekvens, avhengig av opphoggingslokalitet og valgt metode for fjerning av dekkсанlegg.

#### **4.2.6 Forsøpling**

Fjerning av dekkсанlegget til havs representerer ingen forsøpling. Skrot som har falt ned fra plattformen bli fjernet når disponeringsarbeidet på feltet er gjennomført. Avfallshåndteringssystemet og prosedyrene ved det enkelte anlegget for opphugging vil forhindre at heller ikke aktiviteter knyttet til håndtering av dekkсанlegget på land medfører negative konsekvenser knyttet til en forsøpling av området.

### 4.3 Rørledninger

Rørledninger tilhørende Statfjord-lisensen ivaretas som en del av avslutningsplanen for Statfjord-feltet i sin helhet. Konkrete planer for rengjøring av rørledninger vil bli utarbeidet i neste fase av prosjektet, hvor eventuelle utslipp i forbindelse med rengjøringsoperasjonene er underlagt en utslippstillatelse fra Miljødirektoratet og ikke favnet av foreliggende konsekvensutredning.

36" oljerørledning mellom SFB og SFC går i dag via SFA og må legges om i forbindelse med nedstengning av produksjon på SFA. Valgt løsning er å flytte OLS-A fra nåværende lokalitet og koble den til fundamentet for SBM-C som befinner seg på rørledningen mellom SFA og SFC. Overflødige rørstykker vil bli midlertidig etterlatt på feltet og håndteres som en del av avslutningsplanen for Statfjord-feltet. 20" gassrørledning fra SFA til Tampen link, samt 20" oljerørledning og 10" gassrørledning fra Snorre A vil isoleres og klargjøres for midlertidig etterlatelse. Kutting av disse rørledningene er således ikke nødvendig i forbindelse med nedstengning på SFA. Det planlegges for at sikkerhetssonen rundt SFA vil opprettholdes i perioden mellom nedstengning på SFA og feltavslutning.

Eventuell tildekking av rørstykker med stein i forbindelse med omleggingen av 36" oljerør vil medføre at nytt materiale blir plassert på havbunnen, noe som vil være ulik naturlig substrata i området. "Hardbunn" her vil gi grobunn for ulike fastsittende bunndyr. Totalt vil de midlertidig etterlatte rørledningene utgjøre noen hundre meter. Arealet som eventuelt blir tildekket vil være meget begrenset. Det ikke identifisert noen sårbare bunnlevende organismer i området, og Statfjord-området er således vurdert å ha liten til middels verdi i forhold til fysisk påvirkning av havbunnen. Videre er marine organismer og bunnfauna meget tilpasningsdyktig mot ytre fysiske påvirkninger, og kan på relativt kort tid etablere nytt bunnhabitat med andre egenskaper sammenlignet med områder rundt. De fysiske påvirkningene knyttet til eventuell tildekking av rørstykker vurderes således som "ubetydelige".

Oppsummert er det ikke ventet at de midlertidig etterlatte rørledningene vil medføre negative konsekvenser på miljø i perioden frem til avslutning av aktiviteten på Statfjord-feltet i sin helhet.

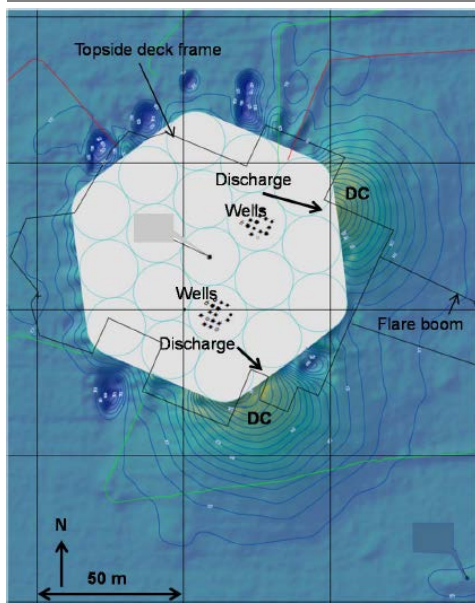
### 4.4 Borekaksansamlinger

#### 4.4.1 Kartlegging av borekaks på SFA

Som en forberedelse til nedstengning på SFA ble det utført en omfattende kartlegging av borekaks på havbunnen ved innretningen. Som et første ledd av kartleggingen ble det utført en topografisk kartlegging av borekaks i 2010, jmf figur 4-5 nedenfor. Videre ble det i 2011 til 2012 gjennomført en ROV-undersøkelse samt en omfattende prøvetaking av borekaks. Hensikten med undersøkelsen var å få informasjon om biologisk tilstand på havbunnen, kjemisk sammensetning for borekaksen samt undersøke om borekaksen på SFA møter OSPAR-kriteriene for etterlatelse. Den visuelle undersøkelsen ble gjennomført med ROV. Det ble totalt tatt 130 prøver, de fleste av disse med grabb og prøvetaker for korte kjerneprøver. I tillegg ble det tatt noen prøver med prøvetaker for lange kjerneprøver. Prøver fra ulike lag av borekakshaugen ble deretter analysert for ulike miljøskadelige forbindelser, hvor totalt innhold av hydrokarboner (THC) benyttes som parameter ved vurdering i forhold til OSPAR-kriteriene. I tillegg ble det foretatt tester av utlekkingsrate og toksisitet.

Basert på data fra den topografiske havbunnsundersøkelsen i 2010 kommer det fram at borekaksen på SFA utgjør to hauger, som delvis henger sammen, med høyder på omlag 15 meter. Borekakshaugene strekker seg om lag 50 meter og 75 meter ut fra installasjonen, har et areal på 0,013 km<sup>2</sup> og utgjør totalt 30.000 m<sup>3</sup>.

Figur 4-5 Borekakshauger (DC) ved SFA

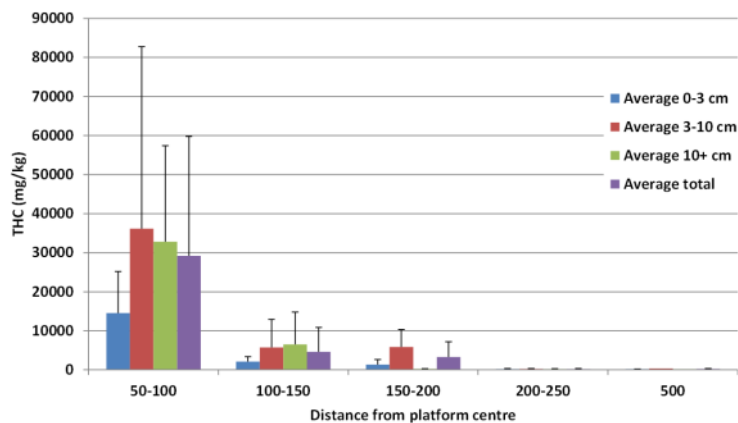


Analyseresultatene fra borekaksprøvene viste at gjennomsnittskonsentrasjonen av THC var over bakgrunnsnivå for regionen (6,80 mg/kg) for alle prøvelokalitetene, og borekakshaugene og området i nærheten karakteriseres som svært forurensset. Gjennomsnittlige konsentrasjoner av THC i selve borekakshaugene er i størrelsesorden 10.000 til 35.000 mg/kg. Miljøforholdene bedrer seg imidlertid betydelig med avstand fra innretningen, jmfør figur 4-6 nedenfor.

Basert på analyse av THC-innhold, samt informasjon fra den topografiske kartleggingen, ble mengde THC i borekakshaugene estimert til å være et sted mellom 600 til 1500 tonn. Dette utgjør om lag 2 til 5% av den totale massen til borekakset. Basert på SFA-spesifikke utlekkingsforsøk, kjemiske analyser, samt gjennomgang av tilsvarende vurderinger gjennomført for andre borekakshauger, er utlekking av olje beregnet å være mindre enn 10 tonn/år (i størrelsesorden under 3 tonn/år) /16/. Borekakshaugene på SFA møter derav OSPAR-kriteriet for etterlatelse av borekakshauger relatert til utlekking, borekakshaugen kan etterlates dersom utlekkningen av olje er mindre enn 10 tonn/år.

Borekakshaugene inneholder også miljøskadelige forbindelser som PAH og tungmetaller. Hydrokarboner i borekakshaugene anses imidlertid å ha størst miljømessig betydning ut fra mengde og forurensingenes miljømessige effekter. De fleste analysene for tungmetaller gav resultater som indikerte lav eller moderat potensial for forurensing, og det var ingen metaller som var i en størrelsesorden at det er vurdert som av betydning for eventuell miljøforurensing. Som hydrokarboner viste tungmetaller generelt en synkende gradient ut fra plattformen.

Figur 4-6 Konsentrasjon av THC som funksjon av avstand fra SFA



I tillegg til utlekkingskriteriet har OSPAR definert et kriterie knyttet til bestandighet av kontaminert materiale i borekakschauger. Dersom forurenset areal (større enn 50 mg THC) er mindre enn 500 km<sup>2</sup>år (tilsvarende et område på 1 km<sup>2</sup> kontaminert i 500 år, eller et område på 500 km<sup>2</sup> kontaminert i 1 år) kan borekaksen bli etterlatt som den ligger og degradere naturlig over tid. Gjennom miljøovervåkingen som gjennomføres i området hvert tredje år fremgår det at siden overvåkingen startet på slutten av 80-tallet har det forurensete området rundt SFA blitt betydelig redusert. Dette skyldes i hovedsak opphør av utslipp av oljebasert borevæske samt naturlig nedbrytning av hydrokarboner i sedimentet. Basert på vurdering av forurenset område og reduksjon over tid ble det som en del av borekaks kartleggingen konkludert med at nedbrytning av olje og erosjon gir forurenset areal mindre enn 500 km<sup>2</sup>år /16/. OSPAR-kriteriet på 500 km<sup>2</sup>år innebærer at det nåværende arealet dekket av borekaks (0,013 km<sup>2</sup>) kan bli værende i 38.000 år for å møte 500 km<sup>2</sup>år kriteriet.

#### 4.4.2 Anbefalt løsning

For den anbefalte løsningen med etterlatelse av betongunderstellet på feltet er også etterlatelse av borekaksen anbefalt. Som beskrevet i kapittel 4.4.1 er borekaksen på SFA vurdert å møte begge OSPAR-kriteriene for etterlatelse. De etterlatte borekakschaugene vil over tid bli degradert gjennom nedbrytning og erosjonsprosesser. Det er estimert en utlekkingsrate på i størrelsesorden mindre enn 3 tonn olje per år. Etterlatelse av borekaksen på SFA er således vurdert å ha akseptable miljøkonsekvenser og er i henhold til gjeldende regelverk.

Det eksisterer ingen retningslinjer for overvåking av borekakschauger etter etterlatelse på et felt. Retningslinjer for miljøovervåking anbefaler derimot at det skal gjennomføres to overvåkingsundersøkelser med tre års mellomrom etter at produksjonsfasen på SFA er avsluttet. Videre behov for overvåking vil avklares med miljømyndighetene.

#### 4.4.3 Energibehov og utslipp til luft

Utslipp til luft vil være assosiert med fremtidig miljøovervåking av de etterlatte borekakschaugene og er vurdert som meget begrenset. Utslipet anses å utgjøre et marginalt bidrag sett i et større perspektiv.

#### 4.4.4 Utslipp til sjø

Som beskrevet i kapittel 4.4.1 har analyser av borekaks fra SFA indikert at 1 kg med borekaks kan lekke opp til 10 mg THC til sjø per år. For det totale volumet av borekaks på SFA tilsvarer dette i størrelsesorden mindre enn 3 tonn med olje i løpet av et år. Dette er godt under OSPAR-kriteriet på 10 tonn per år. Olje som lekker ut fra den etterlatte kakshaugen vil være gjenstand for naturlig nedbryting. Det må forventes at dette er lettere komponenter fra nedbrytning av olje, som hurtig vil være gjenstand for videre nedbryting i vannmassene. Komponentene kan være toksiske, men ventes generelt å ha kort levetid i vannmassene (tyngre komponenter har lengre levetid i borekakshaugen). En slik langsom utlekking med lav oljerate forventes ikke å medføre målbare effekter på vannlevende organismer i området utover individnivå lokalt. Gjennom overvåking i Tampen-området er det observert effekter på hyse /15/, hvor en hypotese er at dette kan skyldes beiting på bunnfauna som har tatt opp forurensninger fra borekakshauger. Dette vil utgjøre en begrenset effekt både i omfang og utbredelse, og konsekvensene vurderes som helt marginale. Det er heller ikke dokumentert at hypotesen er riktig, men det kan ikke utelukkes.

Forstyrrelser av etterlatt borekaks kan medføre betydelig oppvirvling lokalt og over en kortere tidsperiode, med tilhørende spredning av oljekomponenter og finpartikler utover et større område. Effekten av dette vil være kortvarig, men samtidig medføre at større deler av eventuell gjenværende borekaks vil eksponeres mot vannfasen og utsettes for en akselerert nedbrytning.

Statfjord-området verdi er som tidligere beskrevet vurdert som lav i forhold til utslipp til sjø, på grunn av god vannutskiftning. Oppsummert er således etterlatelse av borekaks på SFA vurdert å medføre en 'liten negativ' konsekvens i kategorien utslipp til sjø.

#### 4.4.5 Fysiske miljøpåvirkninger

Referanseløsningen med etterlatelse av borekakshaugene på stedet innebærer at oljen i disse over tid vil bli nedbrutt gjennom naturlige prosesser, mens selve borekakshaugen på sikt vil eroderes og jevnes ut. Det er ventet at havstrømmer vil føre kontaminerte partikler fra overflaten av borekaksen ut over et større område før de igjen sedimenterer på havbunnen. Denne erosjonsprosessen vil medføre en gradvis reduksjon av volumet. Prosessen vil være stedbunden og avhengig av de fysiske egenskapene til borekaksen samt strømstyrken langs havbunnen. Havbunnstrømmene ved SFA er relativt moderate med en dominerende strømrøtning i sørøstlig retning. Partikler fra borekaksen vil bli fraktet med havstrømmen og kan tildekke etablert bunnfauna. Siden dette er en langsom og kontinuerlig prosess, forventes dette ikke å medføre reelle miljøulemper for bunnfaunaen.

Det er ikke identifisert noen sårbare bunnlevende organismer i området, og Statfjord-området er således vurdert å inneha en liten til middels sårbarhet/verdi sett i forhold til fysiske miljøvirkninger. Det er videre ventet at omfanget av spredning og overdekning vil være av lokal karakter, og de negative konsekvensene er således vurdert som 'ubetydelige'.

#### 4.4.6 Ressursbruk og avfallsdisponering

Avfallsgenerering i forbindelse med sluttdisponering av borekaks vil ikke være relevant da kaksen anbefales etterlatt på stedet.

#### 4.4.7 Estetiske virkninger og lokalmiljøeffekter

Estetiske virkninger og lokalmiljøeffekter er ikke vurdert som relevant da kaksen anbefales etterlatt på stedet.

#### 4.4.8 Forsøpling

Gitt at borekaksen får ligge uforstyrret på stedet er det ikke ventet forsøpling av havbunnen. Fysiske påvirkninger av for eksempel fiskeredskaper eller havstrømmer kan imidlertid medføre spredning av forurenset borekaks. Da det planlegges for at sikkerhetssonen vil opprettholdes inntil feltavslutning for Statfjord, vil ikke fiske foregå så nær innretningen i denne perioden. På grunn av operasjonelle ulemper knyttet til tilstedeværelse av betonginnretningen forventes det heller ikke fiske tett opp mot innretningen etter at sikkerhetssonen fjernes.

På lang sikt kan erosjon av borekakshaugen medføre eksponering av eventuelt skrot som befinner seg inne i borekakshaugen.

Totalt sett er negative konsekvenser knyttet til forsøpling ved etterlatelse av borekaks vurdert som 'ubetydelige'.

#### 4.4.9 Alternative disponeringsløsninger

For tenkte disponeringsløsninger for betongunderstellet som medfører hel eller delvis fjerning, kunne anleggsarbeidet antas å ville påvirke borekaksansamlingene i vesentlig grad. Det ville i en slik situasjon være nærliggende å vurdere alternative disponeringsløsninger også for borekakset, på tross av at OSPAR-kriteriene møtes. Slike alternativer er derav kun kort belyst i det følgende.

##### Etterlatelse med tildekking /6/ /26/

Tildekking av forurenset sediment er en kjent teknikk for å motvirke lekkasje.

Som en del av konseptvurderingene har gjennomførbarhet av ulike metoder for tildekking på SFA blitt vurdert. Foreløpige konklusjoner tilsier at tildekking av borekakshaugene er gjennomførbart på SFA. Dette kan for eksempel gjøres i form av såkalt tynnsjikttildekking, tildekking med kun sand, eller tildekking med en kombinasjon av sand og erosjonssikring. Det må imidlertid presiseres at stor helningsgrad på borekakshaugene kan komplisere de marine operasjonene. Kostnadene for et slikt tiltak anslås å ligge i en størrelsesorden opptil 30 millioner norske kroner, men er ikke estimert detaljert.

Fordelen med tildekking av borekakshaugene er at risiko for spredning av forurensning reduseres. Selve tildekkingsoperasjonen vil imidlertid kunne medføre en viss forstyrrelse av borekaksen og midlertidig, lokal forverring av vannkvalitet. Etter at situasjonen har normalisert seg vil dekket beskytte borekaksen mot ytre påvirkninger, og samtidig effektivt hindre utlekking av kontaminerte sedimenter. Tildekking av borekaks vil imidlertid bremse opp den naturlige nedbrytningen, og det er således ventet at en tildekket haug med borekaks blir værende permanent på stedet. Bunnfauna har generelt god tilpasningsdyktighet og det er ventet at det vil bli dannet nye kolonier av bunnfauna på grus og stein i løpet av relativ kort tid. Over tid vil det imidlertid kunne dannes sprekker i dekket hvor noe utlekking av sedimenter vil kunne forekomme, og på lang sikt vil også en slik overdekking påvirkes og eroderes.

De marine operasjonene knyttet til en tildekking av borekaks omfatter transport av stein fra land til SFA, og dumping av dette ved bruk av et grusdumpingsfartøy. Grove utslippsberegninger tilsier at operasjonen vil ha en total varighet på tre uker og medføre utslipp på om lag 435 tonn CO<sub>2</sub>, 30 tonn NO<sub>x</sub> og 0,1 tonn SO<sub>2</sub> /6/.

#### Relokalisering av borekaks på havbunnen /6/

For alternativet med fjerning av betongunderstellet har flytting av borekaks til ny lokalitet på havbunnen ved hjelp av en mudringsteknikk blitt vurdert. En mudringsoperasjon ville medføre spredning og oppvirvling av sediment i varierende grad avhengig av metode, type sediment samt vannstrøm i det aktuelle området. Generelt ville en mudringsoperasjon medføre betydelig oppvirvling av partikler, som ville fordele seg utover nye områder på havbunnen. Hydrokarboner er generelt sterkt partikkelbundet og ville hovedsakelig synke til bunnen med partiklene. Oppvirvling av partikler ville medføre en midlertidig forurensning av vannsøylen.

Flytting av borekaks på havbunnen ved hjelp av en mudringsteknikk ville føre til spredning av forurensning, i form av en blanding av borekaks og naturlige sedimenter, til et mye større område enn den originale borekakshaugen. På og ved deponeringslokaliteten(e) ville forurensede borekakspartikler dekke over fauna og bunnlevende organismer. Fisk kan i større grad unngå området om konsentrasjonen av partikler er for høy, men det kan ikke utelukkes at de ville beite på allerede eksponerte organismer. Potensialet for tildekking ville avta med avstanden fra utslippet ettersom sedimenteringen i størst grad ville skje nærmest deponeringspunktet. Det er ventet at mesteparten av sedimentering ville forekomme innenfor et par hundre meter fra deponeringspunktet. De avsatte sedimentene ville bestå av en blanding av borekaks og naturlige sedimenter, og således kunne inneholde små mengder av miljøfarlige stoffer. Dersom normale forhold blir opprettholdt er områder som ville bli dekket av sediment ventet å være rekolonisert i løpet av en periode på 5-10 år. Nedbrytningshastigheten ville imidlertid øke som resultat av økende tilgang på oksygen.

Alternativet ville kreve omfattende marine operasjoner som er estimert å ville medføre utslipp på i størrelsesorden 9.500 tonn CO<sub>2</sub>, 630 tonn NO<sub>x</sub> og 2 tonn SO<sub>2</sub> /6/.

#### Fjerning og transport til land /6/

Alternativet med fjerning av borekaks og transport til land for sluttbehandling kan tenkes basert på samme mudringsteknikk som for alternativet med relokalisering. For alternativet med fjerning og transport til land ville det imidlertid være nødvendig samle opp og separere fast materiale fra vann før transport til land. Som ved relokaliseringalternativet ville partikler virvles opp i vannsøylen som en konsekvens av mudringsoperasjonen, og føre til lokal forurensning. En betydelig vannmengde ville måtte håndteres og renses før utslipp. Etter transport til land ville borekaksen behandles på godkjent anlegg, og det er således ikke forventet noen direkte miljøkonsekvenser i forbindelse med behandling av borekaksen på land. Behandling av SFA borekaks på land ville imidlertid kunne medføre indirekte konsekvenser for lokalsamfunnet som et resultat av økt aktivitetsnivå på behandlingsanlegget og område for sluttdeponering. Dette vil typisk kunne være støy fra fartøy, samt dannelse av støy og lukt fra prosesser på landanlegg. Utslipp til luft fra behandling av borekaks på land er vurdert å ville være lokale, da det er forventet at behandlet borekaks ville blitt transportert til et lokalt deponi.

Totalt er utslipp til luft av CO<sub>2</sub> vurdert å være i størrelsesorden 20.000 tonn, da alternativet ville kreve omfattende marine operasjoner og logistikk /6/.

#### Reinjeksjon /26/

Det har blitt utført en overordnet vurdering av muligheten for reinjeksjon av borekaks på SFA. Alternativet er imidlertid vurdert å kunne medføre utfordringer knyttet til gjennomførbarhet, samt ha høye kostnader og generere store utslipp til luft. Alternativet ble derfor tidlig utelukket for SFA, og er kun kort gjennomgått i dette avsnittet. Vurderingene er generelle da det ikke er utført detaljerte vurderinger av forhold som formasjonskapasitet og geologiske utfordringer for alternativet med reinjeksjon på SFA.

Første steg for alternativet med reinjeksjon av borekaks ville vært en mudringsoperasjon som beskrevet for alternativene over. Videre ville borekaksen måtte transporteres ombord på SFA og deretter gjøres pumpbar før reinjeksjon av massene. Selve mudringsoperasjonen ville medføre store mengder vann, som erfaringsvis



er i størrelsesorden 15 til 20 ganger volumet som skal reinjiseres. Alternativet ville således kreve store lagringstanker på SFA.

Det er antatt at i tillegg til den eksisterende injeksjonsbrønnen på SFA ville alternativet kreve boring av en ny injeksjonsbrønn, noe som vil kunne ha en varighet på om lag 40 dager og med tilhørende borekostnader.

Reinjeksjon av borekaks medfører at forurensede masser fjernes fra miljøet. Som nevnt tidligere er imidlertid mudring av om lag 30.000 m<sup>3</sup> borekaks vurdert å være en kompleks og tidkrevende operasjon, som i tillegg til å medføre spredning av lokal forurensing på havbunnen og i vannmassene ville medføre utslipp til luft i samme størrelsesorden som for alternativet med relokalisering av borekaks. I tillegg kommer utslipp fra boring av ny(e) brønn(er) for reinjeksjon, samt selve reinjeksjonsoperasjonen.

## 5 Samfunnsmessige konsekvenser

### 5.1 Virkninger for fiskeri

#### 5.1.1 Betongunderstell

Tampenområdet, inkludert Statfjord-feltet, er ansett for å være et av de mest fiskerintensive områdene i Nordsjøen. Området har således blitt vurdert til å ha stor verdi for fiskeri.

For betongunderstelet er tre alternative disponeringsløsninger vurdert; etterlatelse, delvis fjerning, med skaftene kuttet til minimum 55 meter under havoverflaten, og full fjerning. Virkninger for fiskeri knyttet til de forskjellige alternativene er vurdert hver for seg i det følgende. Det planlegges for å opprettholde sikkerhetssonen på 500 meter rundt SFA til avslutning av Statfjord-feltet i sin helhet.

##### 5.1.1.1 *Alternativ A - Full fjerning*

Et tenkt fjerningsalternativ innebærer at understelet først må gjøres flytende før det taues inn til land. For et alternativ med full fjerning av betongunderstelet ville forberedende arbeid på feltet hatt en varighet på om lag 2 år før selve understelet kunne gjøres flytende og deretter transporteres til land. I hele denne perioden ville det vært høy fartøysaktivitet til/fra land og ved plattformen. Forberedende arbeid ville i hovedsak foregå innenfor sikkerhetssonen.

Transportetappen fra Statfjordfeltet og inn til land innebærer en del fartøysaktivitet langs strekningen. Anslagsvis er det ventet at taueoperasjonen ville medført et arealbeslag på 1,5 km x 1 km, avhengig av avstand mellom tauefartøy og understell og avstanden mellom fartøyene innbyrdes.

For et tenkt alternativ der betongunderstelet transporteres til land i Norge ville viktige områder for fiskeri langs den vestre skråningen av Norskerenna måtte krysses. Sommeren er her den mest fiskeriintensive perioden i løpet av året. Videre finnes det lokale viktige områder for makrelldorging i områder utenfor Sogn og Fjordane samt et mindre antall av lokale fiskere kystnært som bruker garn, line og teiner langs med en antatt mulig transportrute til vestlandskysten. Disse områdene ville derimot bare være utilgjengelig for fiske i en begrenset periode på et par dager som følge av taueoperasjonen, og ville kun medføre marginale operasjonelle ulemper som ikke er ventet å medføre redusert fangst.

Gitt at understelet lot seg fjerne, ville også de to borekaskshaugene blitt fjernet fra feltet. Ved en fremtidig avvikling av sikkerhetssonen på feltet ville fiskeri fått full tilgang til hele området, og fiske med ulike redskaper som ringnot, pelagisk trål samt tradisjonelle metoder som line og garn kunne blitt utført i fravær av fysiske hindringer. Uten videre tiltak ville fjerning av understelet på SFA etterlatt et krater som kunne medført risiko for fastheking av trålredskaper. For et tenkt fjerningsalternativ ville det således vært forventet at fartøyene i størst mulig grad hadde unnviket dette området.

Siden omfanget av areal som frigjøres ville vært begrenset, er det totalt sett vurdert at fjerning av betongunderstelet på SFA kunne medført en 'liten positiv' konsekvens for fiskeri, gitt at fjerning hadde vært teknisk mulig.

### 5.1.1.1 Alternativ B – Delvis etterlatelse

Alternativet innebærer at skaftene ville blitt kuttet på -55 meter for å sikre fri overseiling. I vurderingene under er det videre tatt utgangspunkt i at ett skaft om gangen ville blitt fraktet til land ved bruk av et tungløftfartøy. Som beskrevet innledningsvis planlegges det for at sikkerhetssonen opprettholdes inntil feltavslutning og aktivitetene knyttet til selve kutteoperasjonen ville således foregått innenfor denne. Transportetappen til land ville medført et begrenset arealbeslag i en kortvarig periode.

Så lenge sikkerhetssonen består tilsvarer alternativet med delvis fjerning ingen endringer for fiskeri sammenlignet med dagens situasjon, og alternativet er således vurdert å medføre en 'moderat negativ' konsekvens for fiskeri.

Etter sikkerhetssonen rundt SFA opphører i framtiden ville fiske med bunntål kunne beveget seg nærmere innretningen, og arealbeslaget ville blitt redusert sammenlignet med dagens situasjon. Moderne fartøy som fisker med ringnot kan fiske ned til dybder på 150 til 200 meter. Dersom understellet kuttes ned til -55 meter, ville risikoen for fastheking av fiskeredskaper fortsatt vært til stede. Line- og garnfiske ville også kunne dra nytte av en framtidig opphøring av sikkerhetssonen da arealet med tilgjengelig fiske hadde blitt større. Det er imidlertid lav aktivitet av line- og garnfiske i dette området, og det er således ikke ventet at opphøring av sikkerhetssonen ville medført merkbar økning i fangst. Etter at sikkerhetssonen opphører ville således de negative konsekvensene omfatte et lite arealbeslag og noen operasjonelle utfordringer knyttet til tilstedeværelse av innretningen

#### Delvis etterlatelse – etterlatelse av skaft

Det er ikke gjennomført spesifikke studier av å etterlate avkuttete betongskaft på havbunnen. Det er ventet at dette alternativet på mange måter ville medført sammenlignbare konsekvenser for fiskeri som for alternativet med transport av skaftene til land (se over), da den etterlatte strukturen er lik. I tillegg ville noe mer havbunn båndlegges, men innenfor sikkerhetssonen. Det kan tenkes at de etterlatte betongskaftene over tid ville kunne fungert som kunstige rev som over tid vil kunne trekke til seg mobile organismer som fisk og krepsdyr. Det er derimot lite som tyder på en populasjons økning i fiskebestander som følge av kunstige rev /17/, og kunstige rev er generelt ikke antatt å ha fiskerimessig betydning i norske forhold.

Etterlatte skaft på havbunnen ville kunne skape hinder for fiske med bunntål dersom fiskeredskaper hekter seg fast i strukturen. Skaftene vil dog kun beslaglegge et begrenset område, innenfor dagens sikkerhetssone, og er ikke ventet å skape nevneverdige problemer for trålfiske så lenge sikkerhetssonen opprettholdes. Etter opphøring av sikkerhetssonen er det ikke ventet vesentlige endringer vedrørende fiskeri i området, men at et noe større areal blir tilgjengelig for fiskeriaktiviteter. Derimot kan etterlatte skaft på havbunnen skape fysiske hindringer som kan medføre at fiskefartøyene vil styre unna grunnet potensiell skade på fiskeredskaper.

Alternativet med delvis fjerning av betongunderstellet og etterlatelse av skaft på havbunnen er totalt sett vurdert å medføre en 'moderat negativ' konsekvens for fiskeri.

### 5.1.1.2 Alternativ C – Etterlatelse

Den anbefalte løsningen innebærer at dekkсанlegget fjernes og at betongskaftene vil være over havoverflaten etter slutt-disponering. Etter fjerning av dekkсанlegget vil det bli installert varsellys på toppen av et av skaftene. Fartøyaktivitet knyttet til dette vil være meget begrenset og vil kun ha varighet på et par dager. De marine aktivitetene knyttet til etterlatelsesalternativet er således ikke vurdert å medføre negative konsekvenser på fiskeri.

Som beskrevet innledningsvis planlegges det for at sikkerhetssonen vil opprettholdes fram til feltavslutning. Sammenlignet med dagens situasjon vil derfor de negative konsekvensene for fiskeri være relativt uforandret. Et avbøtende tiltak vil være å redusere eller fjerne sikkerhetssonen rundt understellet, noe som vil bli vurdert etter avvikling av Statfjord-feltet. En avvikling eller reduksjon av sikkerhetssonen vil i hovedsak kunne medføre positive virkninger for fiske med bunntål, da områder nærmere understellet vil bli tilgjengelig for fiske. Det er derimot ikke ventet at dette vil medføre merkbare økninger i fangst. På grunn av operasjonelle ulemper knyttet til tilstedeværelse av betonginnretningen forventes det heller ikke fiske tett opp mot innretningen etter at sikkerhetssonen fjernes. Fiske med ringnot vil i mindre grad kunne utnytte en redusert sikkerhetssone, da det er selve innretningen som er hinderet. Negative konsekvenser for etterlatelsesalternativet er således i hovedsak forbundet med et lite arealbeslag.

Oppsummert er etterlatelse av betongunderstellet totalt sett vurdert å medføre en 'moderat negativ' konsekvens for fiskeri.

### 5.1.2 Dekksanlegg

Tampen området, inkludert Statfjord-feltet, er ansett å være et av de mest fiskerintensive områdene i Nordsjøen.

Marine operasjoner knyttet til transport av materialer til land vil medføre den største utfordringen for fiskeri. Dekksanlegget vil som tidligere beskrevet bli fjernet ved en kombinasjon av metodene bit-for-bit, reversert installasjon og enkeltløft. Operasjonene medfører et gitt arealbeslag for fiskeriene i en gitt tidsperiode.

Fjerningen vil medføre omfattende trafikk av forsyningsfartøyer for å frakte deler av dekkсанlegget til land i containere over en gitt tidsperiode. Det vil i tillegg være nødvendig å ha et flotell liggende ved innretningen over en periode ettersom man ikke lenger kan benytte seg av eksisterende boligkvarter på SFA.

Avhengig av valgt opphoggingsanlegg kan det bli nødvendig å krysse viktige fiskeområder langs den vestre delen av Norskerenna. Fartøysaktivitetene knyttet til fjerning av dekkсанlegget vil således utgjøre et arealbeslag for fiskeriene over tid, men opphører når dekkсанlegget er fjernet. Totalt sett har fjerning av dekkсанlegget blitt vurdert å medføre en 'ubetydelig' konsekvens for fiskeri.

### 5.1.3 Rørledninger

36" oljerørledning mellom SFB og SFC som må omlegges i forbindelse med nedstengning på SFA ligger for det meste eksponert på havbunnen. Valgt løsning innebærer at OLS-A kobles til fundament for SBM-C på rørledningen mellom SFA og SFC. Eksisterende 36" oljerørledning til OLS-A blir overflødig og antas spylt, isolert og midlertidig etterlatt. På samme måte vil 20" gassrørledning fra SFA til Tampen Link samt 20" olje- og 10" gassrør til SFA fra Snorre A spyles, isoleres og etterlattes midlertidig i påvente av feltavslutning.

En etterlatt rørledning vil normalt ikke være til hinder for fiske med passive redskaper som garn og line, og heller ikke for flytetral og ringnot. For bunntål vil skader på fiskeredskaper kunne oppstå dersom rørledninger har vesentlig ytre skader eller dersom stein/grus fra steinfyllinger havner i trålposen /18/. Det planlegges imidlertid for at sikkerhetssonen rundt SFA opprettholdes til en ny vurdering gjøres i forbindelse med feltavvikling på SFA. Omlegging av 36" oljerør, samt midlertidig etterlatelse av rørledninger, er således vurdert å medføre 'ingen/ubetydelig' konsekvens for fiskeri.

#### 5.1.4 Borekaksansamlinger

De to etterlatte borekakshaugene på SFA har en stabil og fast overflate, og er ikke ventet å medføre risiko for fastheking av tråredskaper. Sammenlignet med dagens situasjon er det på kort sikt ikke ventet noen endringer i fiskeriaktiviteten, da betongunderstellet anbefales etterlatt og sikkerhetssone opprettholdes. Etterlatelse av borekakshaugene på feltet er således vurdert å medføre 'ingen/ubetydelig' konsekvens for fiskeri.

Et noe større areal vil bli tilgjengelig for fiskeri etter at sikkerhetssonen opphører. Haugene med borekaks strekker seg 50 til 75 meter ut fra plattformen. Uavhengig av løsning for borekakshaugene er det imidlertid ikke forventet at fiskeriene vil utføre fiske så nær opp mot den etterlatte betongstrukturen. De fiskerimessige konsekvensene ved å etterlate borekaks på feltet er således vurdert å forbli uendret også etter at sikkerhetssonen opphører.

## 5.2 Virkninger for skipstrafikk

### 5.2.1 Betongunderstell

#### 5.2.1.1 Generelt

Skipstrafikken rundt Statfjord-feltet er relativt lav og området har således blitt vurdert til å ha liten verdi for skipstrafikk. Trafikktettheten ved SFA domineres av forsynings- og offshorefartøy på vei til og fra innretningene. Avstanden til opphoggingsstedet og tettheten av fartøyer langs transportrutene er elementer som er med på å bestemme omfanget av konsekvensene. Mulige opphoggingssteder i Norge og på Shetland har blitt studert på et overordnet nivå, og kortsiktige og langsiktige virkninger for skipstrafikken vurdert /1/.

Ved transport til et norsk opphoggingsanlegg er det nødvendig å krysse «TSS (Traffic Separation Scheme)» utenfor Norskekysten. Dette er et høyt trafikket område hvor transittuter fra flere andre land passerer. Skipstrafikken mellom SFA og Shetland er betydelig lavere, da trafikktettheten er markant høyere langs kysten enn i åpne havområder. Den sesongbaserte skipstrafikken langs mulige transportruter fra SFA til norske opphoggingsanlegg er relativt lik, med noe økt trafikk i 2. og 3. kvartal sett i forhold til 1. og 4. kvartal. Dette korresponderer med forventningene vedrørende sesongvariasjonene i den generelle skipstrafikken.

Generelt er det størst antall av lasteskip langs de ulike transportrutene til norske opphoggingsanlegg, sammenlignet med en transportrute til Shetland, og den totale skipstrafikken øker med økende avstand fra Statfjordfeltet. På britisk sektor er fartøysaktiviteten dominert av fiskefartøyer, og mindre preget av lasteskip.

#### 5.2.1.1 Alternativ A - Full fjerning

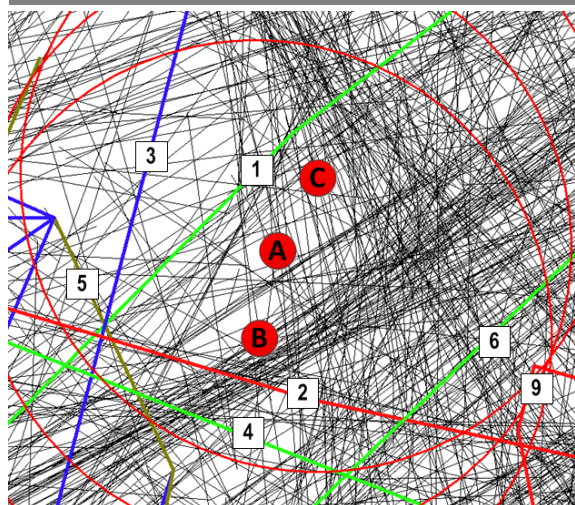
Et tenkt alternativ med full fjerning av betongunderstellet innebærer forberedende arbeid på feltet med en varighet på om lag 2 år for reduksjon av dekkvekt og klargjøring av betongunderstellet før plattformen gjøres flytende og slepes til land. I hele denne perioden vil det vært høy fartøysaktivitet til/fra land og ved plattformen. Forberedende arbeid vil hovedsak foregå innenfor sikkerhetssonen. Ved et slep av betongkonstruksjonen til land er det antatt at seks slepebåter ville blitt benyttet. Transport til opphoggingssted er antatt å ta om lag 4-6 dager og vil kunne medført noen operasjonelle hindringer for annen skipstrafikk.

For et tenkt alternativ med fjerning av betongunderstellet ville arealet som SFA har opptatt blitt frigjort for passerende skipstrafikk. Videre ville fartøysaktivitet til og fra feltet opphørt når driften opphører, og risiko for

kollisjon ville således blitt eliminert. Totalt sett er alternativet med fjerning av betongunderstellet vurdert å medføre en "liten positiv" konsekvens for skipstrafikken.

Ved en antagelse som at både SFA, og på sikt også SFB og SFC, fjernes fra Statfjord-feltet i sin helhet ville det sannsynligvis blitt liten endring i skipstrafikken i området på kort sikt /11/. På lengre sikt antas det imidlertid at flere fartøy ville passere området hvor installasjonene tidligere var lokalisert. Dette gjelder særlig rutene mellom Lerwick og Kristiansund og mellom Færøyene og Bergen da disse rutene på nåværende tidpunkt må styre noe unna Statfjord-området. Ved en tenkt fjerning av alle tre installasjonene på Statfjord-feltet er det således mulig at disse to rutene ville legges noe nærmere Statfjord-området, jmfør figur 5-1 nedenfor.

Figur 5-1 Trafikkruiter i nærheten av Statfjord-feltet



1= rute mellom Lerwick og Kristiansund  
2= rute mellom Færøyene og Bergen  
A, B og C representerer henholdsvis SFA, SFB og SFC

### 5.2.1.1 Alternativ B – Delvis etterlatelse

Alternativet med delvis etterlatelse innebærer bruk av tungløftfartøy og støttefartøy for kutting av betongskaft. Selve kutteoperasjonen ville foregått innenfor sikkerhetssonen og ville av den grunn ikke påvirke fri ferdsel i området. Transport av de tre skaftene til land ville mest sannsynlig skje med et tungløftfartøy med en begrenset varighet på noen dager, og ville således vært til liten sjenanse for skipstrafikken. Arealbeslaget forbundet med transport av skaftene til land ville hatt et mindre omfang sammenlignet med full fjerning av betongstrukturen, som krever bruk av 6 tauebåter og således beslaglegger et større område.

Kutting av betongstrukturen på 55 meter under havoverflaten ville muliggjort fri overseiling. Etterlatt struktur ville i sluttdisponert tilstand ikke medført noen risiko for skipstrafikken, hverken på kort sikt eller på lang sikt når sikkerhetssonen en gang opphører. For u-båter ville alternativet medført de samme konsekvensene som ved etterlatelse. Understellet ville blitt markert i sjøkart og ville i den forstand ikke vært annerledes enn skipsvrak eller lignende hindringer under vann.

Totalt sett er alternativet med delvis fjerning av betonginnretningen vurdert å medføre en 'liten positiv' konsekvens for skipstrafikk.

### Delvis etterlatelse – etterlatelse av skaft

Alternativet med etterlatelse av skaft på havbunnen er ventet å ville medført sammenlignbare konsekvenser for skipstrafikk som for alternativet der skaftene blir transportert til land. Mulige konsekvenser knyttet til transport av skaft til land er imidlertid ikke relevant for etterlatelsesalternativet.

#### **5.2.1.2 Alternativ C – Etterlatelse**

Ved etterlatelse av betongunderstellet vil de tre betongskaftene være synlig på havoverflaten. Betongunderstellet vil bli påmontert navigasjonslys og radarfyrtårn på toppen av skaftene. Dette vil fungere som et varsel for skipstrafikk i området. Erfaringsmessig har frittstående objekter i et ellers åpent hav vist en tendens til å bli truffet av fartøy da navigatørens årvåkenhet gjerne er lavere langt til havs enn i mer kystnære områder. I tillegg blir objekter i åpent hav ofte brukt som navigasjonspunkter, og vil således kunne tiltrekke seg fartøy. For alternativet med etterlatelse av betongunderstellet på SFA er det beregnet at ett fartøy i gjennomsnitt vil kolliderer med innretningen i løpet av en periode på 18 000 år /11/.

Den anbefalte løsningen innebærer at det vil foregå noe fartøysaktivitet på feltet i forbindelse med installasjon av navigasjonshjelpemidler de etterlatte skaftene. Det planlegges for at sikkerhetssonen opprettholdes fram til feltavslutning og marine operasjoner forbundet med etterlatelsesalternativet vil således foregå innenfor den eksisterende 500 meter sikkerhetssonen. Forberedende arbeider på feltet vil derfor ikke medføre ytterligere negative innvirkninger på skipstrafikken i området sammenlignet med dagens situasjon.

Ved en framtidig nedbrytning og eventuell kollaps av betongskaftene vil krav til sikker skipstrafikk bli ivaretatt ved alternativ merking.

Totalt sett er alternativet med etterlatelse vurdert å medføre en 'liten negativ' konsekvens for skipstrafikk, både på kort sikt og når sikkerhetssonen en gang opphører .

#### **5.2.2 Dekksanlegg**

Risiko for kollisjon under fjerning av dekkсанlegget avhenger av valgt fjerningsmetode. De ulike fjerningsmetodene har ulik varighet og innebærer bruk av forskjellige typer fartøyer. Videre vil valgt opphuggingssted spille inn på risiko for kollisjon med annen skipstrafikk.

Uavhengig av om dekkсанlegget transporteres til norsk eller britisk anlegg for opphugging, vil fjerning av dekkсанlegget med bit-for-bit metoden medføre størst risiko for skipskollisjon som følge av størst fartøyaktivitet /11/. Modellering viser imidlertid at risikoen for kollisjon generelt er relativt lav, uavhengig av fjerningsmetode og opphuggingslokalitet. Det vil imidlertid naturlig nok vil være noe høyere risiko knyttet til transport til opphuggingsanlegg som medfører kryssing av områder med større skipstrafikk.

Gitt at betongunderstellet blir etterlatt på stedet, vil fjerning av dekkсанlegget ikke endre virkningene for skipstrafikken i forhold til dagens situasjon. Foruten de operasjonelle hindringene som oppstår i forbindelse med transport av dekkсанlegg til land, er det ikke ventet noen merkbare negative konsekvenser, og fjerning av dekkсанlegget er således vurdert å medføre 'ingen/ubetydelig' konsekvens for skipstrafikk.

#### **5.2.3 Rørledninger**

Da det planlegges for at sikkerhetssonen opprettholdes til feltavvikling vil omleggingen av 36" oljerørledning samt midlertidige etterlatelse av rørledninger ikke berøre skipstrafikken.

## 5.2.4 Borekaksansamlinger

Etterlatelse av borekakshaugene vil ikke ha noen innvirkninger på skipstrafikken i området.

## 5.3 Sysselsetningsvirkninger

Sysselsetningsvirkninger i forbindelse med avslutning og sluttdisponering av Statfjord A-plattformen er vurdert i forbindelse med utredningsarbeidet /27/. Det er i vurderingene lagt til grunn at dekkсанlegget fjernes. For betongunderstellet er alternativene med etterlatelse og delvis etterlatelse lagt til grunn. Full fjerning er ikke vurdert med tanke på sysselsetting da alternativet ikke anses gjennomførbart. Følgende to disponeringsløsninger er vurdert:

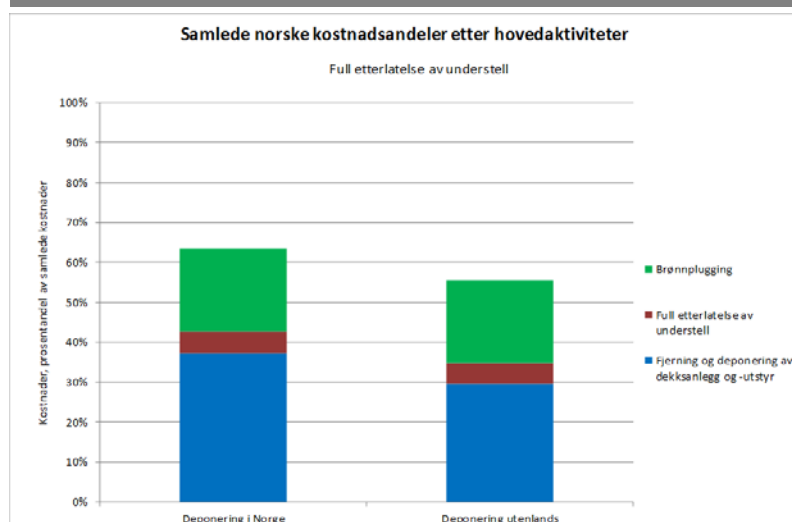
- Fjerning av dekkсанlegg og etterlatelse av betongunderstell
- Fjerning av dekkсанlegg og delvis etterlatelse av betongunderstell

### 5.3.1 Sysselsetting, fjerning av dekkсанlegg og etterlatelse av betongunderstell

Alternativet innebærer at kostnadene grovt sett begrenses til fjerning av dekkсанlegget og marginale kostnader vil omfatte merking av gjenstående innretning og plugging av brønner.

Ved alternativ med etterlatelse av betongunderstellet er det foreløpig anslått at de norske leveranseandelene vil utgjøre 63% av de samlede kostnadene, antatt sluttdisponering av dekkсанlegg og -utstyr i Norge. Dersom sluttdisponering legges til utlandet er det foreløpig anslått at de norske leveranseandelene vil utgjøre 55% av de samlede kostnadene. Samlede norske kostnadsandeler ved full etterlatelse av betongunderstellet er vist i figur 5-2 nedenfor.

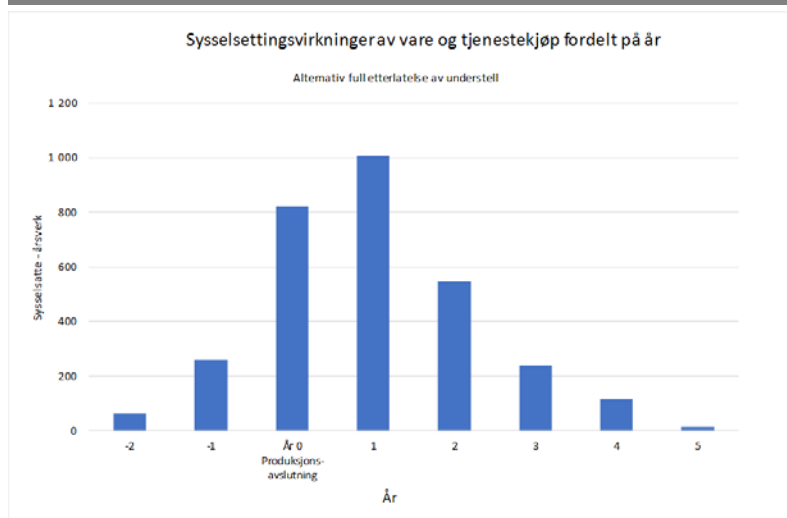
Figur 5-2 Delkostnader som %-andel av samlede kostnader ved sluttdisponering av dekkсанlegg henholdvis i Norge og i utlandet



Samlet sysselsetting i Norge er foreløpig estimert til om lag 3.100 årsverk. Høyest sysselsetting vil komme det første året av arbeidet med opp mot 1.000 årsverk. Figur 5-3 nedenfor skisserer sysselsetningsvirkningene av vare- og tjenestekjøp fordelt per år for alternativet.



Figur 5-3 Samlede sysselsettingsvirkninger i Norge, deponering i Norge

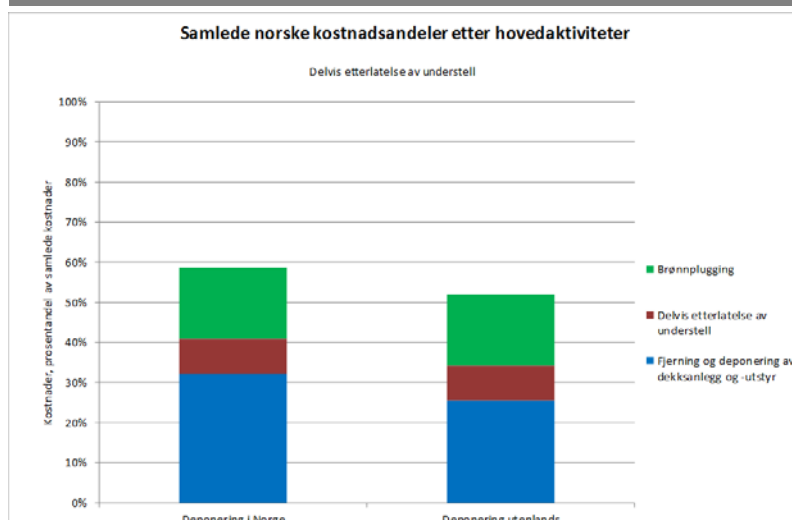


Den prosentvise næringsfordelingen vil ikke bli vesentlig annerledes enn om delvis fjerning legges til grunn, jmfør kapittel 5.3.2 nedenfor.

### 5.3.2 Sysselsetting, fjerning av dekkсанlegg og delvis etterlatelse av betongunderstell

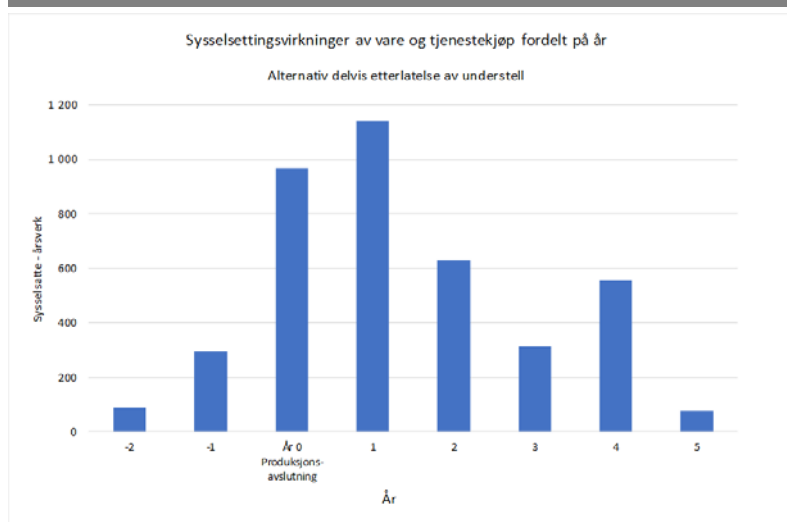
Ved alternativ med delvis etterlatelse av betongunderstellet er det foreløpig anslått at de norske leveranseandelene vil utgjøre 59% av de samlede kostnadene, antatt sluttdisponering av dekkсанlegg og -utstyr i Norge. Dersom sluttdisponering legges til utlandet er det foreløpig anslått at de norske leveranseandelene vil utgjøre 52% av de samlede kostnadene. Samlede norske kostnadsandeler ved delvis fjerning av betongunderstellet er vist i figur 5-4 nedenfor.

Figur 5-4 Delkostnader som %-andel av samlede kostnader ved sluttdisponering av dekkсанlegg henholdsvis i Norge og i utlandet



Samlet sysselsetting i Norge er foreløpig estimert til om lag 4.100 årsverk, noe høyere enn alternativet med etterlatelse av betongunderstellet. [Det er imidlertid knyttet en betydelig usikkerhet til sistnevnte anslag da teknologi for å fjerne deler av betongunderstellet ikke er umiddelbart tilgjengelig.](#) Høyest sysselsetting vil komme det første året av arbeidet med opp mot 1.150 årsverk. Figur 5-5 nedenfor skisserer sysselsettingsvirkningene av vare- og tjenestekjøp fordelt per år for alternativet. Det understrekes imidlertid at det er knyttet en betydelig usikkerhet til sistnevnte anslag da teknologi for å fjerne deler av betongunderstellet ikke er umiddelbart tilgjengelig.

Figur 5-5 Samlede sysselsettingsvirkninger i Norge, deponering i Norge



De enkelte aktivitetene på de største leveransene er fordelt og foreløpig sysselsetting på næringer er estimert. Sysselsettingsvirkninger av vare- og tjenestekjøp fordelt på de viktigste næringene er vist i figur 5-6 nedenfor.

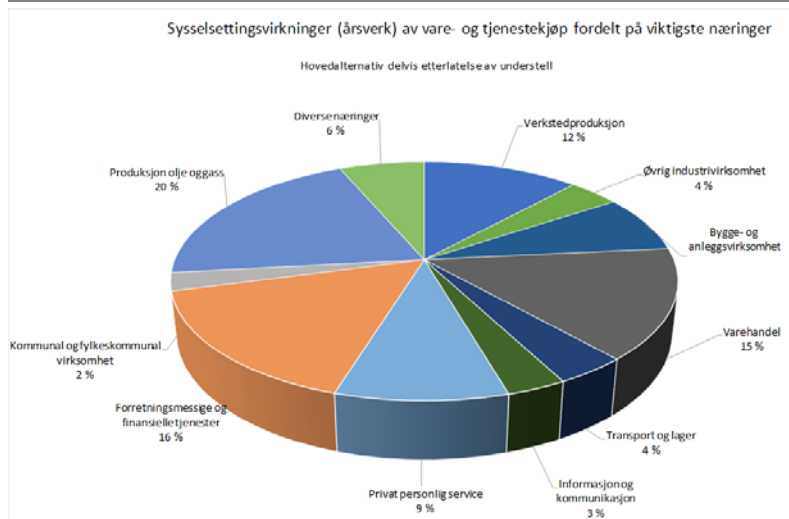
16% av sysselsettingen vil finne sted innen næringen 'Forretningsmessige og finansielle tjenester' og 4% innen 'Transport og lager'. I alt utgjør disse næringene 820 årsverk. Handels, hotell- og restaurantvirksomhet samt personlig tjenesteyting utgjør 1.100 årsverk og skyldes i stor grad konsumeffekten.

'Transport og lager' inkluderer både lekertransport av plattform og understell samt helikoptertransport av mannskaper.

Næringen 'Produksjon olje og gass' består i hovedsak av operatørens egne ansatte, estimert til vel 800 årsverk. I tillegg kommer blant annet innleie av konsulenter, som er kategorisert som 'Forretningsmessig tjenesteyting'.

Dersom dekkсанlegg og de avkuttete betongkolonnene blir ført i land til utenlandsk anlegg, vil virksomheten på et mulig norsk deponeringssted for opphugging falle bort. Det innebærer at sysselsettingen i Norge vil være noe lavere. Sysselsettingen ved et opphuggingssted er ikke modellberegnet for et bestemt sted, men kan anslås å være i størrelsesorden 60 til 80 arbeidsplasser over noen få år.

Figur 5-6 Sysselsettingsvirkninger fordelt på næring



## 6 Vurdering av avbøtende tiltak

Vurderingene av mulige konsekvenser for anbefalt løsning for SFA har ikke avdekket store negative konsekvenser, men i hovedsak små og neglisjerbare konsekvenser. Prosjektet vil allikevel se videre på disse konsekvensene og gjennom planlegging og gjennomføring minimalisere konsekvensene til så lavt nivå som fornuftmessig nivå. De viktigste anbefalingene og identifiserte avbøtende tiltak er listet under:

- For å sikre personell og redusere mulighet for utslipp som kan gi skade på miljø vil Equinor gjennomføre en grundig planlegging av avviklingsarbeidet. Prosjektet vil aktivt innhente erfaringer fra tidligere fjerningsprosjekt, både internt i selskapet og eksternt, som en del av prosjektplanleggingen.
- For å minimere negative konsekvenser for lokalsamfunn som følge av aktiviteter knyttet til opphugging av dekkсанlegget vil Equinor sørge for åpen dialog og god kommunikasjon med interessenter.
- For å hindre helsemessige effekter på involvert personell og forurensning av det ytre miljø i forbindelse med fjerning og slutt disponering av materialer vil kunnskap fra den gjennomførte kartleggingen av miljø- og helseskadelige stoffer på innretningen benyttes. I tillegg vil en ny kartlegging av innretningen når produksjonen har opphørt.
- Rettighetshaverne er ansvarlig for innretningen inntil denne er forsvarlig avhendet og slutt disponert. For å følge opp avhendingsarbeidet i alle ledd inntil gjenvinnbare materialer er omsatt og de nødvendige sluttdeklarasjoner for avfall er mottatt og akseptert vil det derfor benyttes systemer og rutiner som er etablert hos aktuelt anlegg.
- Det vil tilrettelegges for optimal materialavhending for gjenbruk av utstyr, gjenvinning av materialer og håndtering av farlig materiale innenfor et område der miljøgevinst står i forhold til kostnader. Dette vil registreres og følges opp på en systematisk måte.
- For å minimere påvirkning på det marine miljø ved etterlatelse av betongstrukturen vil gjenværende olje fjernes og lagercellene spyles til et så lavt som fornuftmessig mulig olje-i-vann nivå ut fra miljøhensyn. Hvilke komponenter som anbefales fjernet og hvilke som anbefales etterlatt er basert på kost-nyttevurderinger.
- For å ivareta krav til sikker skipstrafikk i området vil navigasjonslys installeres på et av skaftene etter fjerning av dekkсанlegget. I tillegg vil den etterlatte betonginnretningen meldes inn til Sjøkartverket/Etterretninger for sjøfarende og således bli avmerket på elektroniske kart.
- Ved en framtidig nedbrytning og eventuell kollaps av betongskaftene vil krav til sikker skipstrafikk bli ivaretatt ved alternativ merking.
- Etter fjerningsaktivitetene vil det gjennomføres en opprydding av skrot rundt SFA.
- I henhold til Aktivitetsforskriften, og tilhørende retningslinjer (Miljødirektoratet), vil det gjennomføres to miljørelaterte overvåkingsundersøkelser med tre års mellomrom etter at produksjonsfasen er avsluttet. Eventuelt behov for videre miljøovervåking vil bli avklart med Miljødirektoratet.
- Equinor følger og bidrar til forskning knyttet til mulig opptak av oljekomponenter i fisk nøye og er oppmerksomme på problemstillingen. Erfaringer fra gjennomført effektovervåking på andre felt vil benyttes som grunnlag for eventuelt fremtidige vurderinger knyttet til etterlatelse av borekaks på SFA.
- Avbøtende tiltak i forhold til endelig disponering av rørledningene vil ivaretas i senere i den endelige avslutningsplanen for Staffjord-feltet. Dette vil sikre mer helhetlige vurderinger av både operasjonelle forhold og slutt disponering av rørledningene.

## 7 Referanser

- /1/ OLF, RKU-Nordsjøen, Oppdatering av regional konsekvensutredning for petroleumsvirksomheten i Nordsjøen, 2006
- /2/ Miljøverndepartementet, Meld.St.37 (2012-2013), Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Nordsjøen og Skagerak
- /3/ Uni Research/Miljø SAM-Marin, Miljøovervåking av olje- og gassfelt i region IV i 2014
- /4/ Statoil (nå Equinor), Årsrapport til Miljødirektoratet 2017, Statfjord-feltet, AU-SF-00100
- /5/ Fiskeridirektoratet/Equinor Web Map, fiskeristatistikk, 2015 og 2016
- /6/ DNV, 2012a. Characterization of drill cuttings piles at Statfjord A. Report No./DNV Reg No.: 2012-4016/ 13I64UL-10
- /7/ OSPAR, 1998. Beslutning 98/3 om disponering av utrangerte offshore installasjoner
- /8/ Havforskningsinstituttet, Faglig grunnlag for en forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerak: Arealrapport, 2010
- /9/ Havforskningsinstituttets temasider, [www.imr.no](http://www.imr.no)
- /10/ Fiskeridirektoratet/Norges Fiskerilag/Norges Kystfiskerilag, Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerak, Beskrivelse av fiskeriaktiviteten, 1. juni 2010, TA-nummer 2665/2010
- /11/ Safetec, 2012, SFA Cessation Ship Collision Study. Doc. No.: ST-04566-2
- /12/ Rambøll, 2012, Statfjord A Cessation Project. Sampling from storage cell number 2 in October 2012. Ref: 050005  
Rambøll, 2013, Statfjord A Cessation Project. Storage Cell Content Assessment
- /13/ Multiconsult, 2011, Utredning av miljøkonsekvenser ved disponering av betonginstallasjoner. Etterlating offshore og disponering ved land. Oppdrag-/Rapportnr.: 613547-RIM-RAP-/001
- /14/ Nesse, S. og Moltu, U. E., 2012. Frigg Cessation Project. Environmental footprint and EIA comparison. SPE 157361
- /15/ Havforskningsinstituttet, 2012a. Condition monitoring in the water column 2011: Oli hydrocarbons in fish from Norwegian waters. Rapport fra havforskningen. Nr. 19-2012
- /16/ UKOOA, 2002. UKOOA Drill Cuttings Initiative. Final Report
- /17/ Grossmann, G.D., Jones, G.P & Seaman, W.J Jr., 1997. Do Artificial Reefs Increase Regional Fish Production? A review of Existing Data. Fisheries Vol. 22, No. 4. Special Issue on Artificial Reef Management
- /18/ OED, 2000. St. meld. Nr. 47 (1999-2000). Disponering av utrangerte rørledninger og kabler på norsk kontinentalsokkel.
- /19/ Dr.techn. Olav Olsen, 2010. Disponering av betonginnretninger, Dokumentnr: 11318-OO-R-0001
- /20/ Aker Solutions, 2012. Assessment Statfjord A GBS Removal, Document no.: AP-BE-S-RS-001
- /21/ Dr.techn. Olav Olsen, 2012. Staffjord A - Removal and Disposal study. Document no: 11555-OO-R-0001
- /22/ OLF,2003. Guidelines for characterisation of offshore drill cuttings piles
- /23/ AF Decom Offshore, 2012a. Method study - Topside removal and disposal of Statfjord A. Archive Code: 6001 117
- /24/ AF Decom Offshore, 2012b. Method study - Topside removal and disposal of Statfjord A. Additional Scope: Removal of conductors and utilities in shafts, Archive Code: 6001 117
- /25/ Kværner, 2012. Inventory Mapping Statfjord A. Hazardous materials. Document No.: 110015-0031-A-001
- /26/ Statoil (nå Equinor), Review of alternative measures for SFA drill cutting piles, note, 2013
- /27/ Asplan Viak, Avvikling av Statfjord A, samfunnsmessige konsekvenser, april 2018, oppdrag 617645-01

## VEDLEGG 1 Oppsummering av høring utredningsprogram

I det følgende er gjengitt oppsummering av offentlig høring av forslag til program for konsekvensutredning fra 2011. Programmet ble fastsatt i januar 2012, og fastsatt utredningsprogram er godkjent fremdeles gjeldende av Olje- og energidepartementet (Teksten er beholdt, det henvises til at Statoil i mai 2018 skiftet navn til Equinor).

### OPPSUMMERING AV HØRING 2011

I henhold til Forskrift til Petroleumsloven ble et forslag til program for konsekvensutredning sendt på offentlig høring 28. mars 2011 med 12 ukers høringsperiode. Forslaget ble sendt til totalt 49 instanser hvorav 13 instanser har svart eller avgitt kommentarer. En oppsummering av de spesifikke kommentarer mottatt fra den enkelte instans med operatørens vurdering er gitt under, i alfabetisk rekkefølge.

Etter at høringen av program for konsekvensutredning var gjennomført har det blitt gjort noen klargjøringer vedrørende omhandling av rørledninger i avslutningsplanen for SFA. Dette innebærer at foreliggende KU ikke vil utrede konsekvenser utover midlertidig etterlatelse og aktiviteter i anleggsfasen. Helhetlige vurderinger for aktuelle disponeringsalternativer vil gjøres i forbindelse med avslutningsplanen for Statfjordfeltet.

#### **Fiskeridirektoratet**

*Fiskeridirektoratet ser positivt på at faste olje- og gassinstallasjoner fjernes etter avvikling. I avsnitt 2.4.4 fremgår det at det kan bli vanskelig å fjerne betongunderstellet.*

*Fiskeridirektoratet vil be om at dersom det i det hele tatt er mulig så bør understellet fjernes. Statfjordfeltet ligger i et av de mest fiskeriintensive områdene i Nordsjøen og en etterlatelse her vil få konsekvenser for det utøvende fisket i området i lang tid fremover.*

Vurdering: Utgangspunktet for de tekniske mulighetsstudiene som gjennomføres er at innretningen skal fjernes, inkludert betongunderstellet. Det må imidlertid erkjennes at dette kan medføre betydelig risiko, både for å feile teknisk, men også med sikkerhetsmessige konsekvenser. Nettopp på dette grunnlag finnes en mulighet gjennom OSPAR-beslutningen til å søke om fritak fra kravet om full fjerning. I konsekvensutredningen vil det redegjøres for muligheter og utfordringer knyttet til de ulike disponeringsalternativene, og en anbefalt disponeringsløsning vil presenteres. Vurderinger knyttet til konsekvenser for fiskeri vil inngå som en viktig del av beslutningsgrunnlaget.

*Fiskeridirektoratet ber om at det utredes en plan for fjerning av rør og kabler som ikke kan gjenbrukes slik at disse ikke blir liggende til fremtidig hinder for fiskeriaktiviteten. Selv om en har til hensikt å grave ned og evt. overvåke etterlatte rør og kabler, så forventer vi at de på lang sikt, som følge av bukling, kan komme opp over havbunnen og bli til hinder for fiskeriaktiviteten og dermed representere en økt fare for tap av fiskeredskap og økt sikkerhetsrisiko ved fiske i området.*

Vurdering: Statoil ønsker å vurdere disponering av rørledninger i Statfjord-området helhetlig og foreslår derfor at dette gjøres samlet som en del av avslutningsplanen for Statfjordfeltet, og ikke isolert for Statfjord A. Enkelte rørledninger/deler av disse kan likevel måtte inngå i avslutningsplanen for Statfjord A. Viktige forhold å vurdere knyttet til disponering av rørledninger er hvordan disse ligger på/i bunnen, mobilitet av sedimenter i området, og evt. andre risikofaktorer som kan påvirke hvordan rørledningene ligger i dag og på lang sikt. Avbøtende tiltak som nedgraving/overdekking av rør-ender er også relevant, og vil belyses. I konsekvensutredningen vil problemstillinger knyttet til konsekvenser for fiskeriaktiviteter utredes for de aktuelle rørledninger og disponeringsalternativer.

**Havforskningsinstituttet (HI)**

*HI finner det som angår marint miljø og ressurser som dekket i forslaget. De har et par spesifikke kommentarer til kapitlene 2.4.3 – 2.4.6 som behandler alternativer for sluttbehandling. HI forventer at samtlige tre alternativer for sluttdisponering blir analysert på en grundig og overbevisende måte og at det blir understøttet av tallmateriale som viser kostnader og risiko.*

Vurdering: Samtlige alternativer som er presentert i forslaget skal utredes og dokumenteres. Når det gjelder nivå av dokumentasjon vil det gis grundige oppsummeringer i konsekvensutredningen, mens mer teknisk og økonomisk dokumentasjon vil gis i disponeringsdelen av avslutningsplanen.

*HI finner planen for konsekvensutredning av borekaks som bra, men påpeker at dette er et viktig punkt med hensyn på effekter for det marine miljø og venter en grundig gjennomgang av alternativene.*

Vurdering: De presenterte alternativer vil utredes og dokumenteres dersom undersøkelsene av borekashaugen(e) viser at OSPAR-kriteriene for å etterlate kaket ikke møtes, eller at disponering av betongunderstellet krever dette.

**Klima- og forurensningsdirektoratet (KLIF)**

*Dersom det viser seg teknisk mulig og sikkerhetsmessig forsvarlig å transportere plattformen til land for opphugging og materialgjenvinning, bør dette utredes nærmere som et reelt alternativ.*

Vurdering: Det er intensjonen å utrede også full fjerning av betongunderstellet, herunder miljømessige konsekvenser knyttet til opphugging og materialdisponering.

*KLIF forutsetter at Statoil så tidlig som mulig vurderer og avklarar med KLIF hvilke aktiviteter i avviklingsfasen som vil kreve tillatelse etter forurensningsloven (herunder tømning av rørledninger, mudring/flytting av borekaks).*

Vurdering: I konsekvensutredningen vil det angis relevant regelverk og antatt nødvendige tillatelser. Statoil vil ha dialog med KLIF underveis for å avklare relevante forhold i denne forbindelse.

*KLIF gjør oppmerksom at de fra 1. mars 2011 er tilbakeført myndighet for mottaks- og behandlingsanlegg på land for opphugging av utrangerte offshore installasjoner. Tillatelser vil gjennomgås og eventuelt oppdateres i det kommende år.*

Vurdering: Kommentaren tas til orientering.

**Norges Fiskarlag**

*Norges fiskarlag forutsetter at de erfaringer som er høstet fra Ekofisk og Frigg inngår i en vurdering/analyse av hva som er teknisk mulig å gjennomføre. Det er foretatt mulighetsstudier for fjerning av betongplattform, som muligens kan danne grunnlag for videre vurdering ved avvikling av Statfjord A.*

Vurdering: Både Statoil og kontraktører benytter erfaringer og kunnskap som finnes. De fleste betonginstallasjonene er imidlertid så forskjellige at plattformspesifikke studier må gjennomføres. Slike studier er i gang for Statfjord A, og resultatene vil presenteres i konsekvensutredningen.

*Det er antydnet at feltinterne rørledninger og kabler blir liggende i påvente av nedstengning av hele Statfjordfeltet. Et slikt scenario vurderes kanskje som det beste, avhengig av hvilken løsning som konkluderes med for avvikling. Det bør foretas en detaljert beskrivelse av hvilke rørledninger og kabler som vil inngå i avviklingen, og hvilke som fortsatt vil kunne være i bruk. Dette vil synliggjøre bedre forståelsen om*

*tilbakelevering av areal. Areal som frigjøres bør visualiseres inkludert geografiske koordinater, slik at andre brukere kan relatere frigjort område i forhold til sin aktivitet.*

Vurdering: Som referert i kommentaren foreslås rørledninger omhandlet samlet i avslutningsplanen for Statfjordfeltet. I konsekvensutredningen vil det gis en oversikt over hvilke eventuelle rørledninger som inngår i avslutningsplanen for Statfjord A, samt anbefalt og alternative disponeringsløsninger for disse. Beliggenhet av disse vil forsøkes visualisert ved bruk av kart. Når det gjelder merking og rapportering om eventuelle etterlatte innretninger/rørledninger, vises til gjeldende myndighetskrav for dette inkludert rapportering til "Etterretninger for sjøfarende" for endringer med betydning for sjøsikkerhet, herunder også nye eller endrede undervannskabler og rørledninger.

*Vedrørende borekaks er Norges Fiskarlag enig i at disponeringsalternativer må vurderes, men i første omgang ut fra eventuell miljøpåvirkning og ikke kostnadsspørsmål. Dette må også ses i sammenheng med disponering av betongunderstellet.*

Vurdering: De refererte OSPAR-kriteriene er utarbeidet i forhold til hva som kan være miljømessig akseptabelt å etterlate på havbunnen. Imøtekommes disse kriteriene, vil borekaket etterlates. Som påpekt av Norges Fiskarlag kan eventuell sluttdisponering av betongunderstellet virke inn på løsningen, og alternative disponeringsløsninger for borekaket må da utredes.

*Norges Fiskarlag foreslår at det i konsekvensutredningen ikke bare foretas en vurdering av miljøkonsekvensene ved opphogging, men at det gis en beskrivelse av hvordan det best kan sikres at miljøet rundt opphoggingsanlegget må overvåkes/designes for å sikre at stoffer som er i konstruksjonen ikke kommer ut til det marine miljøet. I tillegg bør det gis en beskrivelse av hvordan man skal sikre at informasjonen om fremmede stoffer blir tilgjengelig for myndigheter og opphoggingsbedrift.*

Vurdering: Hva gjelder krav til opphoggingsbedrift vil dette være ivaretatt i den respektive bedrift sin tillatelse/konsesjon for å kunne utføre slik virksomhet (jf. kommentar fra KLIF). I tillegg vil Statoil ved kontraktstildeling stille prosjektspesifikke krav til gjennomføring av oppdrag, samt selv utføre kontroll og oppfølging av virksomheten for å påse at denne foregår som avtalt. Som påpekt er det viktig å sikre god informasjonsflyt mellom aktørene om hva som finnes i en innretning av eventuelle miljøfarlige stoffer. Statoil får derfor gjennomført kartlegging av slike stoffer, som rapporteres og presenteres til involverte parter. En oppsummering av denne informasjonen vil også presenteres i konsekvensutredningen.

### **Norges rederiforbund**

*Norges rederiforbund ønsker at dekommisjoneringen av Statfjord A fundamenteres i prinsippet "the Polluter Pays", og at man ikke påtvinger fremtidige generasjoner kostnader av nåtidens verdiskapning. Med dette menes både rene fjerningskostnader og de miljøkostnader som potensielt ligger i etterlatenskaper etter moderne oljeutvinning. Den 200 000 tonn tunge betongstrukturen i en condeep rigg brytes ikke ned før etter mer enn hundre år. Det er det viktig at det velges en varig løsning der man ikke risikerer at et post-olje samfunn blir sittende med et stort miljøproblem fra tidligere generasjoners industrieventyr i Nordsjøen.*

Vurdering: Kommentaren tas til orientering.

Sluttdisponering av utrangerte petroleumsinnretninger er, etter norsk lovverk, en oppgave som gjennomføres av lisensen ved operatør. Dagens regelverk for utarbeidelse av avslutningsplan inkludert konsekvensutredning pålegger derfor operatøren å gjøre grundige vurderinger av alle relevante disponeringsløsninger for å få et bredt og godt beslutningsgrunnlag for norske myndigheter. Etter en totalvurdering vil den løsningen anbefales som finnes å gi de minste ulempene for samfunnet både på kort og lang sikt.



*Norges rederiforbund forutsetter at overbygningen tas til land og resirkuleres i tråd med dagens krav til helse, miljø, og sikkerhet, slik at prosessen ikke belaster miljøet mer enn absolutt nødvendig.*

Vurdering: Fjerning av overbygningen er et absolutt krav i henhold til nasjonalt og internasjonalt regelverk. Operatørens oppgave og ansvar er blant annet å påse at dette gjøres på en måte som ivaretar HMS på en god måte.

*Betongunderstellet bør fjernes i sin helhet, for å minimere fotavtrykket etter oljeutvinningen. Dersom dette viser seg å være vanskelig, bør understellet kuttes til å følge IMO's retningslinjer (1989) som tilsier minste overseilingsdybde på 55 m. Hensikten er at understellet ikke skal være til fare for fremtidig skipstrafikk.*

Vurdering: Kommentaren tas til orientering. De påpekte disponeringsalternativ inngår i utredningsprogrammets forslag og vil bli utredet. Hensynet til sikkerhet for passerende sjøtransport er blant de temaene som vil utredes og inngå som en del av beslutningsgrunnlaget.

*Etterlates understellet på bunnen er det viktig at oljerestene i de 16 lagercellene fjernes. Dersom det ikke er mulig å fjerne dette, må oljerestene forsegles slik at man unngår lekkasje med oljeforurensning når cellestrukturen brytes ned av tidens tann. Det må også foretas en grundig vurdering av hva som skal gjøres med borekaks som finnes på bunnen ved installasjonen.*

Vurdering: Statoil undersøker ulike metoder for hvordan lagercellene kan rengjøres. Dersom rengjøring ikke finnes gjennomførbart vil andre typer tiltak vurderes, herunder forsegling. Status for disse vurderingene vil presenteres i konsekvensutredningen. Også for borekaket foretas undersøkelser av utbredelse, omfang og innhold i disse, samt at relevante disponeringsløsninger vil utredes dersom borekaket ikke møter OSPARs kriterier for etterlatelse, eller at fjerning blir nødvendig ut fra andre årsaker.

### **Statens strålevern**

*Statens strålevern påpeker at det er viktig å gjennomføre en nøye kartlegging av Statfjord A for å avdekke radioaktive kilder som er benyttet under produksjon og naturlig forekommende radioaktive stoffer.*

Vurdering: Statoil har igangsatt en slik kartlegging med Aker som utførende. Denne vil bli fulgt opp med nye undersøkelser etter produksjons nedstengning, når prosess systemer osv. vil være mer tilgjengelige. Måling av eventuell radioaktivitet vil videre inngå i prosedyrer forut for start av hoggeaktiviteter, for å sikre at eventuell forekomst sikres og håndteres forsvarlig.

*Under arbeidet med opphuggingen er det viktig å beskytte ansattes helse så vel som å unngå eller å minimalisere utslippene til vann, luft og grunn. Det er også viktig at det radioaktive avfallet håndteres forsvarlig samt sendes til godkjente anlegg for avfallshåndtering av disponering.*

Vurdering: Som presentert i forslaget til utredningsprogram baserer Statoil sine prosjekter på en nullskadefilosofi. Dette innebærer at Statoil mener alle ulykker kan forebygges. Dette følges aktivt opp i alle prosjektets faser, fra tilbudsprosesser, opphogging og til endelig sluttdisponering. I konsekvensutredningen vil det redegjøres nærmere for håndtering og sluttdisponering av eventuelt radioaktivt avfall fra Statfjord A.

*Strålevernet informerer om endringer i regelverket hva gjelder regulering av radioaktiv forurensning og avfall.*

Vurdering: Kommentaren tas til etterretning.

### **Vindafjord kommune**

*Som vertskommune for en aktuell opphuggingsbedrift vil det være særlig viktig å få utredet hvilke miljøfarlige stoffer innretningen inneholder. Dette for at prosesseringen på/ved land skal kunne skje på en slik måte og*

*med tekniske løsninger som sikrer at det ikke forekommer utslipp av miljøgifter til sjø og luft. I forslaget til utredningsprogram trekkes dette frem som et sentralt punkt.*

Vurdering: Statoil har igangsatt et arbeid med å identifisere og kartlegge forekomst av eventuelle miljøfarlige stoffer på Statfjord A. Denne informasjonen, samt oppdatert informasjon fra senere undersøkelser, vil være viktig informasjon for hoggebedriften for å kunne planlegge for ansvarlige arbeidsprosesser og en korrekt forsvarlig håndtering av farlig avfall.

*Det vil også være viktig å utrede omfanget av oppdeling som skal skje ute i Nordsjøen og ved opphoggingsbedrift(er) på land. Dette med tanke på fordeling av risiko og miljøkonsekvenser mellom Nordsjøen og fastlandet og konkurranseforhold mellom aktuelle bedrifter. Dette forutsetter at opphogging skal skje i Norge.*

Vurdering: I konsekvensutredningen utredes ulike konseptuelle løsninger for sluttdisponering av Statfjord A. Hvilke konkrete løsninger som til slutt velges, og ved hvilke(t) opphoggingsbedrift(er) arbeidet vil gjennomføres, vil ikke foreligge før etter kontraktstildeling etter myndighetenes vedtak om disponering. En anbudskonkurranse for opphogging av Statfjord A vil være internasjonal. Først da vil det være mulig å anslå hvilke oppgaver som vil foregå til havs og på land. I konsekvensutredningen vil likevel konsekvenser for miljø og samfunn belyses for konseptuelle løsninger, basert på gitte antagelser.

*Erfaringene fra miljøovervåkingsprogrammet tilknyttet anlegget på Raunes vil være nyttig som en del av arbeidet med å få oversikt over miljø- og ressursforhold ved opphoggingsbedrifter.*

Vurdering: Resultater fra tidligere og pågående miljøovervåking ved Raunes har bidratt til økt forståelse omkring mulige tilførsler og konsekvenser på miljø ved dette anlegget. Slik informasjon gir også kunnskap av mer generell karakter, og vil benyttes i konsekvensvurderingene.

*Samfunnsmessige konsekvenser for lokalsamfunn og næringsliv er viktig å få utredet selv om dette må skje på et generelt nivå.*

Vurdering: Kommentaren er i tråd med forslaget til utredningsprogram og tas til etterretning



**Equinor Energy AS**  
NO-4035 Stavanger  
Norway  
Telephone +47 51 99 00 00  
[www.equinor.com](http://www.equinor.com)