

**Søknad om utslippstillatelse for planlagte utslipp
ved boring og brønnoperasjoner på Snøhvit**

**Søknad om utslippstillatelse for
planlagte utslipp ved boring og
brønnoperasjoner på Snøhvit**

Dok. nr.
RA-SNØ 0507
Dato
2003-10-06



Rev. nr. 3 av 43
00

Tittel:		
Søknad om utslippstillatelse for planlagte utslipp ved boring og brønnoperasjoner på Snøhvit		
Dokumentnr.:	Kontraktsnr./prosjektnr.:	Arkivnr.:
RA-SNØ 0507		

Gradering:	Distribusjon:
ÅPEN	

Utgivelsesdato:	Rev. dato:	Rev. nr.:	Eksemplamn.:
06.10.2003		00	

Forfatter(e)/Kilde(r):		
Omhandler (fagområde/emneord): Boring, brønnoperasjoner, utslipp, miljø, komplettering, utslippstillatelse, SFT		
Merknader:		
Trer i kraft:	Oppdatering:	
Ansvarlig for utgivelse:	Navn:	Dato/Signatur:
Prosjektdirektør Snøhvit Feltutvikling	Gunnar Myrebøe	

Utarbeidet:	Navn:	Dato/Signatur:
TEK F&T MST	Hege Nilsen	
Kontrollert:	Navn:	
TEK F&T MST	Oddvar Levang	
Verifisert:	Navn:	
HMS&K leder Snøhvit Feltutvikling	Anne Nilsen Figenschou	
Godkjent:	Navn:	
Snøhvit B&B	Thor Bensvik	

INNHold

Sammendrag.....	0
1 Innledning	0
2 Feltbeskrivelse	0
2.1 Beliggenhet og lisensforhold	0
2.2 Fysiske forhold	0
2.2.1 Vanndybde, temperatur, saltholdighet og bunnforhold	0
2.2.2 Vind og strømforhold	0
2.3 Biologiske ressurser	0
2.3.1 Bunndyrssamfunn	0
2.3.2 Plankton	0
2.3.3 Fiskeriressurser	0
2.3.4 Sjøfugl og sjøpattedyr	0
2.4 Reservoarbeskrivelse og reserver	0
2.5 Utbyggingsløsning	0
2.6 Flerfase transport fra felt til landanlegg	0
2.7 Boring	0
2.8 Produksjonsperiode og produksjonsmengder	0
2.9 Nedstengning	0
3 Utslipp til luft	0
3.1 Utslipp ved kraftgenerering	0
3.2 Utslipp ved brønnopprensning/brønntesting	0
4 Utslipp til sjø	0
4.1 Bore- og brønnkjemikalier	0
4.1.1 Borekaks og borevæske	0
4.1.2 Sementeringskjemikalier	26
4.1.3 Kompletteringskjemikalier	0
4.1.3 Beredskapskjemikalier i borevæske	0
4.1.4 Gjengefett	0
4.2 Hjelpeskjemikalier	0
4.2.1 BOP kontrollvæske	0
4.2.2 Grovvaskemidler	0
4.2.3 Hydraulikkvæske for operering av brønner	0
4.3 Andre utslipp til sjø	0
4.3.1 Utslipp av dreneringsvann	0
4.3.2 Sanitærvann og organisk kjøkkenavfall	0
5 Reduksjon og kontroll av utslipp	0
5.1 Utslipsreducerende tiltak	0
5.1.1 Snøhvit utslippsøknad i lys av ULB	0
5.1.1.1 Tiltak fra ULB som vil bli benyttet under operasjonene på Snøhvit/Albatross:	0
5.1.1.2 Tiltak fra ULB som ikke vil bli benyttet under operasjonene på Snøhvit/Albatross:	0
5.1.2 Tekniske krav til rigg	0

**Søknad om utslippstillatelse for
planlagte utslipp ved boring og
brønnoperasjoner på Snøhvit**

Dok. nr.
RA-SNØ 0507
Dato
2003-10-06



Rev. nr. 5 av 43
00

5.1.3	Verifikasjon av rigg	0
5.1.4	Behandling av gass- og væskestrømmer ved brønntesting.....	0
5.1.5	Behandling av dreneringsvann.....	0
5.1.6	Substitusjon av kjemikalier	0
5.1.6.1	Vektmaterialer	0
5.1.6.2	Utfasing av gjengefett.....	0
5.1.6.3	Grønn BOP væske.....	0
5.1.6.4	Ikke planlagt bruk av brønnavskemidler.....	0
5.2	Behandling av avfall	0
5.3	Kontroll, måling og rapportering av utslipp	0
6	Miljøkonsekvenser av planlagte utslipp.....	0
6.1	Miljøevaluering av kjemikalier og begrunnelse for valg.....	0
6.1.1	Borevæsker.....	0
6.1.2	Sementkjemikalier	0
6.1.3	Kompletteringskjemikalier.....	0
6.1.4	Gjengefett.....	0
6.2	Vurdering av utslipp til luft.....	39
6.3	Vurdering av utslipp til sjø.....	39
7	Referanser.....	39

Vedlegg 1: Oversikt over kjemikalier som inngår i søknaden

Vedlegg 2: Avfallsplan

Sammendrag

Søknaden omfatter forbruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med produksjonsboring, komplettering og testing av til sammen 10 brønner på Snøhvit og Albatross. Kjemikaliene omfatter bore- og brønnkjemikalier (boring, sementering og komplettering) samt hjelpekjemikalier. Brønnene vil bli boret med utslipp av vannbasert borevæske som vedheng på kaks. Søknaden inkluderer bruk av syntetisk borevæske som back up for to høyavviksbrønner på Albatross. Eventuell bruk av syntetisk borevæske vil ikke medføre utslipp til sjø.

Statoils mål er å utføre operasjonene med null miljøskadelige utslipp.

Kjemikalier som slippes ut som følge av bruk

- **Kjemikalier som bare unntaksvis tillates sluppet ut (svarte kjemikalier)**

Det vil ikke slippes ut svarte kjemikalier ved boring og brønnoperasjoner på Snøhvit og Albatross.

- **Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (røde kjemikalier)**

Tabell 0-1 omfatter total mengde røde kjemikalier og rødt stoff som vil slippes ut ved produksjonsboring og brønnoperasjoner på Snøhvit og Albatross. Mengdene er beregnet ut fra andel rødt stoff i hvert av de enkelte kjemikaliene (handelsproduktene). De enkelte kjemikaliene er oppgitt i vedlegg 1.

Tabell 0-1: Utslipp av total mengde røde kjemikalier og rødt stoff for hele boreperioden

Bruksområde	Forbruk kg	Utslipp kg	Utslipp rødt stoff kg	Utslipp gult stoff kg	Utslipp grønt stoff kg	Kommentar
Boring	2000	200	62	99	39	Gjengefett borestreng
	1000	100	51	14	35	Gjengefett foringsrør*
SUM	3000	300	113	113	74	Gjengefett

*Kun aktuelt dersom løsning uten bruk gjengefett ikke blir teknisk kvalifisert, ref. kap. 5.1.6. 2.

- **Kjemikalier som ikke skal prioriteres spesielt for substitusjon (gule kjemikalier)**

Tabell 0-2 og Tabell 0-3 omfatter total mengde gule kjemikalier og gult stoff som vil slippes ut ved hhv. planlagte og back up bore- og brønnoperasjoner på Snøhvit og Albatross. Mengdene er beregnet ut fra andel gult stoff i hvert av handelsproduktene. Begrepene planlagt og back up er forklart i kap. 4.1. De enkelte kjemikaliene er oppgitt i vedlegg 1.

Tabell 0-2 : Utslipp av total mengde gule kjemikalier og gult stoff for hele boreperioden, planlagte operasjoner

Bruksområde	Forbruk tonn	Utslipp tonn	Utslipp gult stoff tonn	Utslipp grønt stoff tonn
Boring og brønnkjemikalier	554	466	466	0
Hjelpekjemikalier	27	27	9	19
SUM gule kjemikalier	581	494	475	19
Gult stoff i røde kjemikalier			0,1	0,1
		SUM gult stoff i alle kjemikalier	475	

Tabell 0-3 : Utslipp av total mengde gule kjemikalier og gult stoff for hele boreperioden, back up operasjoner

Bruksområde	Forbruk tonn	Utslipp tonn	Utslipp gult stoff tonn	Utslipp grønt stoff tonn
Boring og brønnkjemikalier	1608	6	5	1

- **PLONOR-kjemikalier (grønne kjemikalier)**

Bruk og utslipp av PLONOR-kjemikalier (grønne kjemikalier) er gitt i kapittel 4 og vedlegg 1 for informasjon. I henhold til Aktivitetsforskriften, vedlegg 2, Kap XLIII Kjemikalier som krever utslippstillatelse, er utslipp av PLONOR normalt ikke omfattet av plikten til å innhente tillatelse.

Kjemikalier som ikke slippes ut som følge av bruk

- **Kjemikalier som bare unntaksvis tillates sluppet ut (svarte kjemikalier)**

Tabell 0-4 omfatter forbruk av svarte kjemikalier som ikke vil slippes ut på feltet.

Tabell 0-4: Bruk av svarte kjemikalier som ikke medfører utslipp til sjø, hele boreperioden

Bruksområde	Kjemikalie	Forbruk kg	Utslipp kg	Forbruk av svart stoff kg	Kommentar
Boring	API MOD Lube Seal	18	0	13	Gjengefett på 7" rør CO ₂ -injektor*

* Ref. kap. 4.1.4 og 6.1.4

- **Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (røde kjemikalier)**

Tabell 0-5 omfatter totalt forbruk av rødt stoff i kjemikalier som kan komme til anvendelse (back up) ved boring og brønnoperasjoner på Snøhvit og Albatross, men som ikke vil slippes ut.

Mengdene er beregnet ut fra andel rødt stoff i hvert av kjemikaliene (handelsproduktene). De enkelte kjemikaliene er oppgitt i vedlegg 1.

Tabell 0-5: Bruk av røde kjemikalier og rødt stoff som ikke medfører utslipp til sjø, hele boreperioden

Bruksområde	Forbruk kg	Utslipp kg	Utslipp rødt stoff kg	Utslipp gult stoff kg	Utslipp grønt stoff kg
Boring og brønnkjemikalier*	109401	0	0	0	0
Andel rødt stoff i forbrukt mengde	7213				

*Røde kjemikalier for bruk i back up operasjoner inngår i syntetisk borevæske (kap. 4.1.1 og 6.1.1) og i enkelte sementeringsoperasjoner (kap. 4.1.2 og 6.1.2). Ingen utslipp.

1 Innledning

I henhold til lov om vern mot forurensning og om avfall, datert 13. mars 1981 søker Statoil ASA om utslippstillatelse for boring og brønnoperasjoner på Snøhvit- og Albatrossfeltet. Søknaden omfatter boring i lisensene PL097, 099 og 110, som samlet utgjør Snøhvitfeltet, og lisensene PL078 og 100, som samlet utgjør Albatrossfeltet. Blokkene er vist i Figur 2-2.

Dette dokumentet er utarbeidet i henhold til krav i Forskrift om utføring av aktiviteter i petroleumsvirksomheten (aktivitetsforskriften) av 03.09.2001, sist endret 16.12.2002, §57, med vedlegg 2, "Vilkår knyttet til bruk og utslipp av kjemikalier i petroleumsvirksomheten på norsk kontinentalsokkel", samt SFTs brev til operatørene med informasjon om nytt system for tillatelser til operasjonelle utslipp offshore av 27.12.01. Som bakgrunn for søknaden refereres det til Konsekvensutredning for Snøhvit LNG /1/.

Dette dokumentet beskriver planlagte forbruk og utslipp av kjemikalier i forbindelse med boring og komplettering av til sammen 9 produksjonsbrønner og 1 CO₂-injeksjonsbrønn på Snøhvit og Albatross i perioden 01.08.2004 til 01.10.2006. Resterende brønner planlegges boret etter 2010. Utslippssøknad for boring av resterende brønner på Snøhvit, Albatross og Askeladd vil bli sendt SFT på et senere tidspunkt. Søknaden inneholder også informasjon om utslipp til luft.

Søknad for oppstarts- og driftsfasen for gass- og kondensatforekomstene på Snøhvit-, Albatross- og Askeladdfeltene med havbunnsinstallasjoner, anlegg for transport av brønnstrømmen til land, prosessanlegg for produksjon av LNG, LPG og kondensat med tilhørende energianlegg, samt lagring og utskipning av produktene er tidligere sendt SFT /3/. Egen utslippssøknad for klargjøring og oppstart av rørledning vil bli sendt SFT.

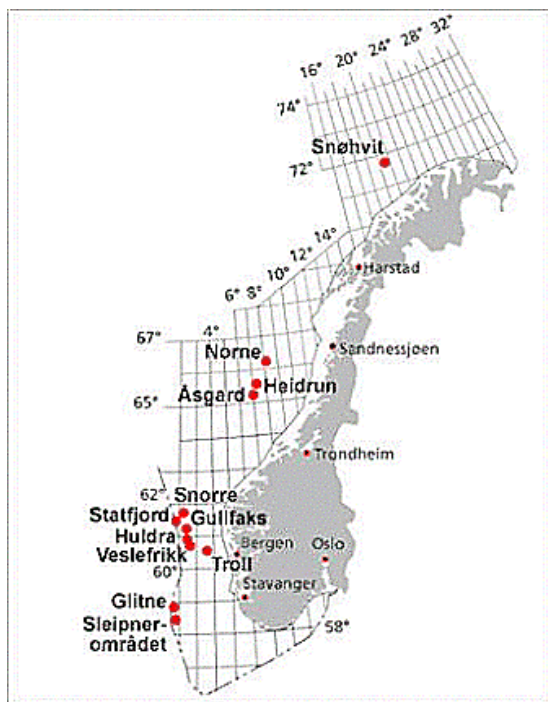
Når det gjelder miljørisiko i forbindelse med akutte utslipp ble det utarbeidet en miljørisikoanalyse for Snøhvitfeltet i forbindelse med konsekvensutredningen for Snøhvit. Det vil foretas en vurdering av behov for oppdatering av miljørisikoanalysen forut for boreoperasjonsstart. Miljørisikoanalysen vil være med å danne basis for planlagt oljevernberedskap for operasjonen.

Statoils mål er å utføre operasjonene med null miljøskadelige utslipp.

2 Feltbeskrivelse

2.1 Beliggenhet og lisensforhold

Snøhvitområdet består av feltene Snøhvit, Albatross og Askeladd i Barentshavet. Feltene er lokalisert i Hammerfestbassenget omlag 140 kilo meter nordvest for Hammerfest. Statoil er operatør. Feltene ble oppdaget i tidsrommet mellom 1981 og 1984. Plassering av feltet framgår av Figur 2-1.



Figur 2-1 Plassering av Snøhvit, samt andre Statoilopererte felt på norsk kontinentalsokkel

Snøhvit LNG er basert på ressursene i følgende lisenser:

- PL097, 099 og 110, som samlet utgjør Snøhvitfeltet.
- PL064 og 077, som samlet utgjør Askeladdfeltet.
- PL078 og 100, som samlet utgjør Albatrossfeltet.

Figur 2-2 Kart over blokker og letebrønner boret i Snøhvitområdet

2.2 Fysiske forhold

Nedenfor følger en kort beskrivelse av fysiske forhold på Snøhvitfeltet. Ytterligere informasjon om influensområdet er beskrevet i Konsekvensutredning for Snøhvit LNG /1/ og Snøhvit Metocean Design Basis /2/.

2.2.1 Vanndybde, temperatur, saltholdighet og bunnforhold

Vanndybden ved produksjonsanlegget på havbunnen er mellom 250 og 345 meter. Saltholdigheten er i gjennomsnitt 34.7 - 35.1 ‰ for alle dyp. Månedlig gjennomsnittstemperatur i sjøen varierer fra 4.7 °C til 7.6 °C ved 50m dyp og fra 4.5 °C til 9.5 °C ved overflaten. Gjennomsnittstemperaturen ved havbunnen er 4 °C.

Havbunnsområdet ved Snøhvit og nærliggende områder har blitt undersøkt i 1998, 2000 og 2003 som en del av oljeselskapenes grunnlags- og overvåkingsundersøkelser i Region IX – Finnmark. Resultatene viser at det er stor variasjon i sedimentsammensetningen (DNV). Innholdet av organisk materiale var lavt og overflatesedimentene var flere steder leirholdige. De fleste stasjonene inneholdt en viss andel grus (opptil 31%), sand (8-93%), silt og leire (6-92%).

2.2.2 Vind og strømforhold

Dominerende vindretning i havområdet er fra sørvest om vinteren, med økende innslag av nordlige og vestlige vinder utover våren og sommeren. Gjennomsnittelig vindhastighet er 11 m/s om vinteren og 7 m/s om sommeren.

Dominerende strømretning er mot nordøst. Strømstyrken øker noe ned mot 50 m, for så å avta ved dyp på 100 m og ned mot havbunnen. Fra 100 m dyp er det også økende andel strømmer mot sørvest, og vest ved havbunnen.

2.3 Biologiske ressurser

Nedenfor følger en kort beskrivelse av biologiske ressurser på Snøhvitfeltet. Ytterligere informasjon om influensområdet er beskrevet i Konsekvensutredning for Snøhvit LNG /1/ og i faktagrunnlag for forvaltningsplan for Barentshavet /9/. Dersom ikke annet er oppgitt er det referert til KU.

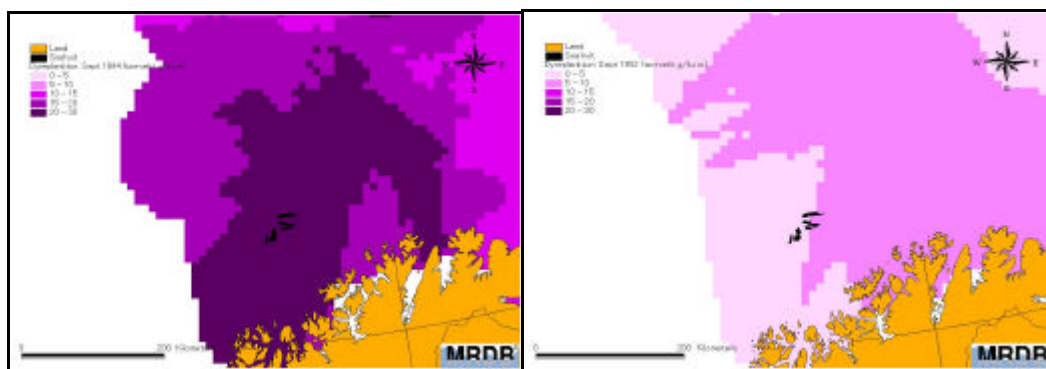
2.3.1 Bunndyrssamfunn

Resultatene fra grunnlagsundersøkelsen i Region IX – Finnmark ga indikasjoner på et uforstyrret bunndyr-samfunn. Børstemark utgjorde alene 45 % av artene, mens de øvrige hovedgruppene besto av krepsdyr, bløtdyr og pigghuder.

Lokasjonene for feltinstallasjonene har blitt nøye kartlagt (2002 og 2003) med bl.a. videoinspeksjon fra fjernstyrt undervannsfarkost sammen med bruk av høyfrekvent/sidesøkende sonar. Det ble ikke observert korallforekomster eller gjort marinarkeologiske funn /4/.

2.3.2 Plankton

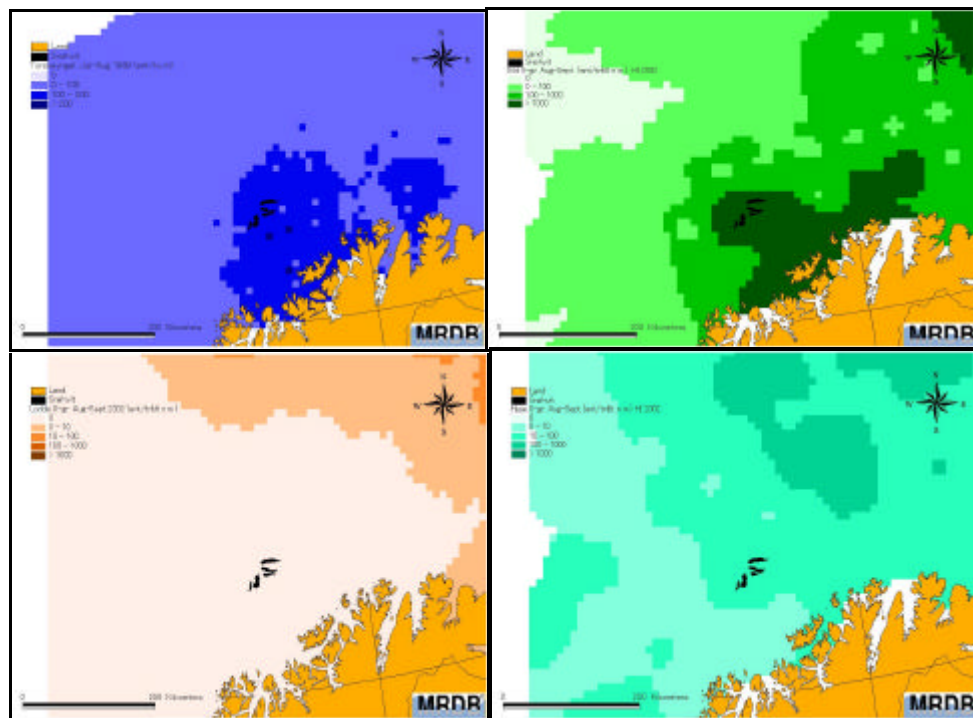
I de sydlige områdene av Barentshavet ligger forholdene til rette for at våroppblomstringen av plankton kan starte i mai-juni. Den dominerende algegruppen i Barentshavet, som i mange andre områder, er kiselalgene. Rauåta er den mest tallrike av dyreplanktonartene. Rauåte utgjør igjen næring for andre organismer som fisk, fugl og pattedyr, og har derfor en sentral plass i den marine næringskjeden. Arten er utbredt over store deler av de nordlige havområder. I norske farvann overvintrer den i dypere vannlag på kontinentalsokkelen og i Norskehavet. Om våren vandrer de kjønnsmodne dyrene opp mot overflaten for å gyte. De fremherskende strømmene bidrar til en transport av rauåte inn i Barentshavet. Disse begivenhetene faller i store trekk sammen med våroppblomstringen slik at den nye generasjonen av rauåte kan vokse opp med rikelig tilgang på føde.



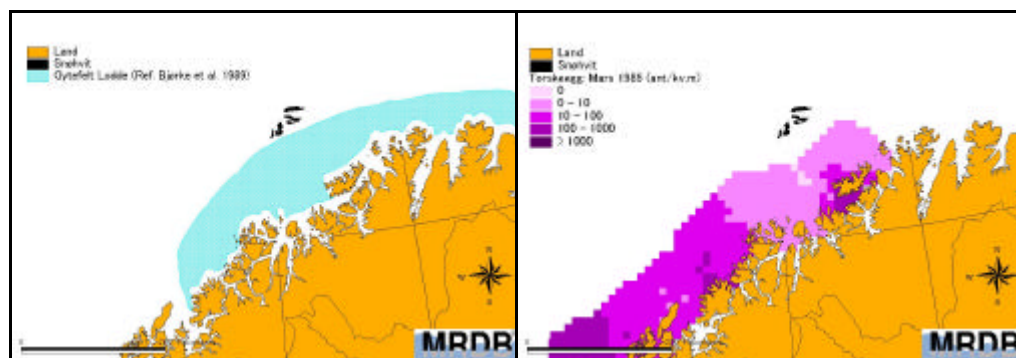
Figur 2-3 Forekomst av dyreplankton, september 1994 og 1992, MRDB /5/

2.3.3 Fiskeriressurser

Barentshavet utgjør et viktig oppvekstområde for mange nordlige fiskearter, hvorav torsk, hyse, sild, sei, blåkkeite og uer er de viktigste. Disse artene tilbringer store deler av sitt liv i Barentshavet. Arktiske arter som lodde og polartorsk er knyttet til de nordlige havområdene gjennom hele sin livssyklus. I arbeidet med Spesielt Miljøfølsomme Områder (SMO) og petroleumsvirksomhet ble det lagt vekt på torsk, sild og lodde. Disse artene er også relevante for Snøhvit, siden deler av forekomstene kan opptre i feltets influensområde. Det er ikke registrert konsentrerte gytefelt ved Snøhvit.



Figur 2-4 Forekomst av 0-gruppe torsk, sild, lodde og hyse om høsten, MRDB /5/



Figur 2-5 Registrerte forekomster av egg fra lodde og torsk, MRDB /5/

Torsken gyter i mars-april. De viktigste gyteområdene ligger på Møre- og Helgelandskysten, i Vestfjorden/Lofoten og vest av Sørøya. Etter gyting føres eggene nordover med Den Norske Kyststrømmen, og i de fleste år vil hovedtyngden av larvene klekke nord for Vestfjorden. Registrerte forekomster av torskkeegg er vist i Figur 2-5 . I juni-juli har larvene og yngelen drevet på høyde med

Tromsøflaket. Her kan virveldannelser øke tettheten; opp til 90% av forekomstene kan enkelte år være samlet over dette bankområdet. I løpet av august er yngelen spredt over store deler av Barentshavet, – i nord til 75 °N og i øst til 40 °Ø. Registrerte forekomster av 0-gruppe torsk om høsten er vist i Figur 2-4.

Silda gyter langs kysten av Vestlandet og Nord-Norge i mars-april og larvene føres nordover med den Norske Kyststrømmen. I juli har sildeyngelen typisk samlet seg i stimer, hvor de nordligste stimene står ved inngangen til Barentshavet. Registrerte forekomster av 0-gruppe sild om høsten er vist i Figur 2-4.

Lodda gyter på grusbanker på 30-50 meter dyp i perioden februar-april /9/. Fra gytefeltene i Troms og Vest-Finnmark kan larvene transporteres opp langs eggakanten mot områdene vest av Svalbard, mens en transport mot nord-nordøst er typisk for larvene fra de østlige gytefeltene. Registrerte forekomster av loddeegg er vist i Figur 2-5 og 0-gruppe lodde om høsten er vist i Figur 2-4.

Hysa gyter om våren langs eggakanten mot Norskehavet. Larvene driver etter hvert inn i Barentshavet, og i august er yngelen spredt over store deler av Barentshavet. Registrerte forekomster av 0-gruppe hyse om høsten er vist i Figur 2-4.

Norsk-arktisk torsk er den kommersielt viktigste bestanden i området. Sammen med fiske etter sei og hyse utgjorde torskefiske omkring 85% av fangsten i perioden 1993-1998. Resterende sammensetning av fangst i perioden bestod i hovedsak av bunnfiskarter der steinbit er viktigst. Innslaget av reker var beskjedent.

2.3.4 Sjøfugl og sjøpattedyr

Barentshavet er et av de mest sjøfuglrike farvann i verden, hvorav alkefuglene er blant de mest tallrike, og flere av hekkebestandene er av internasjonal betydning. Forekomstene følger stort sett sjøfuglenes livssyklus. Om våren og sommeren er de kjønnsmodne individene knyttet til hekkeplassene langs kysten. Utover høsten forlater de fleste artene hekkeområdene. Enkelte arter som lomvi, polarlomvi og alke foretar på denne tiden kollektive trekk mot åpent hav (svømmetrekk). Før vinteren vil deler av bestandene trekke sør- og vestover, ut av Barentshavet, mens mange av måkefugl- og alkefuglartene lever et nomadisk liv gjennom vinteren enten ute i åpent hav eller i tilknytning til iskanten. Forekomstene er da spredt over store områder, men kan også opptre i større eller mindre flokker i områder hvor de finner næring (f.eks. i tilknytning til polarfronten og iskanten).

Det finnes flere hvalarter i utredningsområdet. Av disse er det kun vågehvalen som utnyttes kommersielt, og det forekommer fangst i området. For de fleste artene er imidlertid forekomstene ikke kartlagt i detalj. Kvinnos, vågehval, og nise opptrer langs hele norskekysten. Finnhvalen har sommertid tilhold utenfor kysten av Vestlandet og Nord-Norge, samt i Norskehavet-Barentshavet langs eggakanten nord til Svalbard. Knølhvalen forekommer i Norskehavet og Barentshavet, særlig langs kysten av Finnmark og Kola. Spekkhoggeren finnes særlig utenfor Møre og i området Lofoten-Vesterålen, i Norskehavet og i Barentshavet. Både tannhvaler og bardehvaler opptrer også regelmessig i farvannene langs kysten av Troms og Finnmark.

Grønlandssel fra østisbestanden forekommer enkelte år på næringsvandring i betydelig antall i området. Det foregår ikke kommersiell selfangst i det aktuelle området.

2.4 Reservoarbeskrivelse og reserver

Alle feltene inneholder i hovedsak gass med små mengder kondensat (lettolje). Totalt er det til sammen 317 GSm³ gass til stede i Snøhvit, Askeladd og Albatross feltene i forventningstilfellet (forventede mengder). Av dette er 190 GSm³ gass og 18 MSm³ kondensat forventet å bli produsert over områdets levetid som er antatt å vare ca 30 år. Totalt vil ca 12 GSm³ CO₂ bli utskilt fra bønnstrømmen og reinjisert i Tubåen.

Hovedreservoaret i Snøhvitområdet er den sandige Støformasjonen av midtre jura alder. Stø er i hovedsak avsatt under grunne marine forhold. Under Støformasjonen ligger den delvis gassfylte Nordmelaformasjonen av tidlig jura alder, avsatt under kystnære forhold. Under Nordmelaformasjonen finnes den sandige Tubåenformasjonen av tidlig jura alder som består av fluviale og kystnære avsetninger. Denne formasjonen er vannfylt bortsett fra i den grunneste delen av Snøhvit der det er observert en mindre kolonne gass i en brønn. Tubåenformasjonen er planlagt som lager for CO₂. Takbergart for reservoarene er skifer av sein jura alder tilhørende formasjonene Fuglen og Hekkingen.

Reservoarene i Snøhvitområdet befinner seg på dyp fra 1 800 meter (Albatross) ned til 2 350 meter (Snøhvit). I løpet av geologisk tid har reservoarene vært begravd mer enn 1 000 meter dypere enn i dag. Dette har resultert i en ganske sterk sementering av sandsteinene, men de har fortsatt bevart generelt gode reservoaregenskaper. Støformasjonen er generelt meget sandholdig med høye netto sandfraksjonsverdier over 0,8. Porøsiteten ligger i intervallet 12-18 %. Permeabiliteten i Støformasjonen varierer mellom reservoarsonene. Den beste og tykkeste reservoarsonen, Stø 5, har permeabilitet mellom 200 og 800 millidarcy (mD) på Snøhvit og noe lavere i Albatross. Den nest beste sonen, Stø 2, viser mellom 100 og 300 mD permeabilitet i begge felt. De øvrige reservoarsoner inkludert øvre del av Nordmelaformasjonen, har permeabilitet mellom 1 og 60 mD. Den gjennomsnittlige vannmetning er generelt lav og under 12 % i gassonen.

I Snøhvit forekommer en 14 meter tykk oljesone under gasskappen. Store deler av denne oljesonen ligger i reservoarsoner av generelt dårlig kvalitet (Nordmela) og er ikke vurdert kommersielt utvinnbar med dagens rammebetingelser og teknologi. Bare 2 av de planlagte brønnene vil penetrere denne sonen, brønn D-1 H og brønn F-2 H (CO₂ injeksjonsbrønn). Begge brønnene skal bores ned til den underliggende Tubåenformasjonen. Brønnen forventes å penetrere oljesonen i formasjonslag hvor permeabiliteten er meget lav, mindre enn 1 mD. Ved så lav permeabilitet vil oljen være tilnærmet ubevegelig.

2.5 Utbyggingsløsning

Snøhvit blir den første større utbyggingen på norsk sokkel uten noen installasjoner på overflaten. Feltet er planlagt bygget ut med produksjonsanlegg på havbunnen og flerfasetransport av gass og kondensat i en rørledning til prosessanlegg på land (Melkøya). Havbunnssystemene omfatter undervannsbrønnrammer, kontrollsystem og rørledningsendemoduler. Styring og overvåking av brønnene på feltet vil bli utført gjennom en kontrollkabel fra kontrollrommet på Melkøya.

På Snøhvitfeltet vil det være tre brønnrammer med til sammen 12 brønnsliiser, samt en endemanifold (PLEM) og en kontroll distribusjons enhet (CDU). På Askeladd vil det være tre brønnrammer med til

sammen 12 brønnsliiser og en endemanifold, og på Albatross én brønnramme med til sammen 4 brønnsliiser og en endemanifold. CO₂-injeksjonsbrønnen vil være plassert på F-brønnrammen over den nordvestre del av Snøhvitfeltet. Geografisk plassering av disse på feltene, samt indikasjon på rørledninger og kabler mellom feltene, er vist i Figur 2-7 Plassering av brønnrammer, endemanifolder (PLEM), samt rørledninger mellom feltene.

Utvinningsstrategien er en fasert utbygging som starter med produksjon fra 6 gassproduksjonsbrønner og 1 CO₂-injeksjonsbrønn på Snøhvitfeltet i 2005 (fase 1a), fulgt av 3 produksjonsbrønner på Albatross innen påfølgende år (fase 1b)¹. Feltene vil bli produsert med trykkavlastning fram til rørledningstrykket til Snøhvit endemanifold blir for lavt til å opprettholde ønsket gasslevering til landanlegget. Når feltene ikke lenger kan opprettholde 120-125 bar ved Snøhvit endemanifold, bores to brønner til på Snøhvit for å opprettholde platå (fase 1c). Når platåraten ikke lenger kan opprettholdes vil en onshore booster kompressor implementeres. Senere vil Askeladd feltet starte opp (fase 2). Den endelige produksjonsfasen (fase 3) vil kreve offshore kompresjon for å opprettholde platå.

2.6 Flerfase transport fra felt til landanlegg

Brønnstrømmen fra Snøhvit, Askeladd og Albatross feltene, vil bli transportert til land via en 143 km lang, 25,8" (655 mm) indre diameter (ID) hovedrørledning² fra Snøhvit til landanlegget på Melkøya. Albatross og Askeladd vil bli knyttet opp til Snøhvit ved hjelp av hhv 14" og 17,7" ID rørledninger. På feltene vil brønnstrømmen transporteres fra brønnene til endemodulen på hovedrørledningen via 14" ID rørledninger fra hver brønnramme.

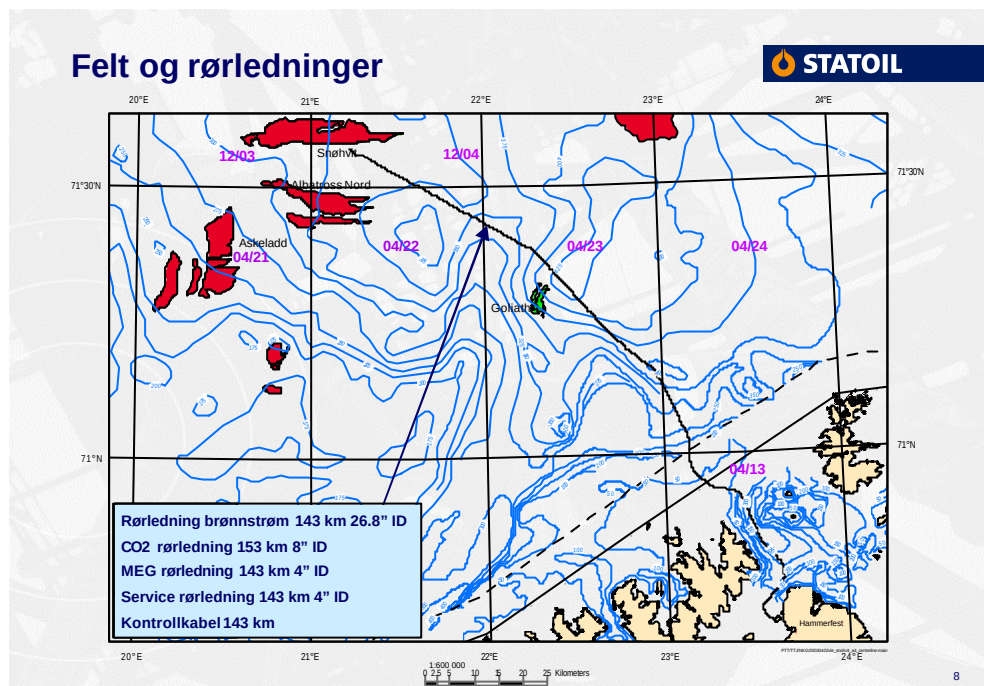
I tillegg vil det bli installert en 153 km lang, 8" ID rørledning for transport av CO₂ og to 143 km lange 4" ID rørledninger for transport av monoetylenglykol (MEG)³, alle fra Melkøya til Snøhvit. Felt og rørledninger er vist i Figur 2-6.

Det vil bli lagt kontrollkabel fra Melkøya og ut til Snøhvitfeltet hvor hydraulikkvæske vil bli brukt til å styre brønnene. Utslipp i forbindelse med drift av LNG-anlegget på Melkøya og operasjon av havbunnsinstallasjonene (inkl. bruk av hydraulikkvæske) er beskrevet i egen søknad, Snøhvit LNG - Søknad om utslippstillatelse /3/. Det vil sendes egen utslippssøknad til SFT for utslipp knyttet til klargjøring og oppstart av rørledninger.

¹ Designendring i forhold til Snøhvit LNG - Søknad om utslippstillatelse /3/ som bl.a. angir 8 gassproduksjonsbrønner og 1 CO₂-injeksjonsbrønn på Snøhvitfeltet i fase 1.

² Designendring i forhold til Konsekvensutredning for Snøhvit LNG /1/ og Snøhvit LNG - Søknad om utslippstillatelse /3/ hvor det ble oppgitt en 160 km lang, 26,8" ID hovedrørledning. Lengden er blitt redusert pga. planlagt rettere strekk.

³ Designendring i forhold til Konsekvensutredning for Snøhvit LNG /1/ og Snøhvit LNG - Søknad om utslippstillatelse /3/ hvor det ble oppgitt én 2,5" ID rørledning for transport av metanol og én 4" rørledning for MEG.



Figur 2-6 Felt og rørledninger til land.

2.7 Boring

Totalt er det planlagt 21 brønner⁴ på Snøhvit, Albatross og Askeladd. Brønnene vil bli boret i flere faser. **Denne søknaden gjelder boring og ferdigstillelse av de 10 første brønnene på Snøhvit og Albatross.** Dette omfatter 6 produksjonsbrønner samt én brønn for CO₂-injeksjon på Snøhvit og 3 produksjonsbrønner på Albatross. Utslippssøknader for boring av gjenværende brønner vil bli sendt SFT på et senere tidspunkt.

Under er det gitt en oversikt over alle brønnene som er planlagt på feltet. Brønnene som er omfattet av denne søknaden er angitt. Plasseringen av alle brønner, brønnrammer og fordelingsenheter på feltet er vist i Figur 2-7.

⁴ Konsekvensutredning for Snøhvit LNG /1/ og Snøhvit LNG - Søknad om utslippstillatelse /3/ oppgir totalt 22 brønner (21 gassproduksjonsbrønner og én CO₂ injeksjonsbrønn). Vedtatte designendringer medfører én brønn mindre på Albatross.

Snøhvit er planlagt med 8 brønner og én brønn for CO₂-injeksjon

- **6 brønner samt én brønn for CO₂-injeksjon er planlagt i 2004/2005 (omfattes av denne søknaden)**
- 2 brønner er planlagt i 2011

Albatross er planlagt med 4 brønner

- **3 brønner er planlagt i 2005/2006 (omfattes av denne søknaden)**
- 1 brønn i 2014

Askeladd er planlagt med 8 brønner

- Alle brønnene er planlagt i 2014/2015

Statoil har inngått kontrakt med Transocean ASA for bruk av Polar Pioneer under boring, komplettering og brønntesting på Snøhvit og Albatross. Planlagt borestart er 1. august 2004, avhengig av tilgang på rigg. Feltene vil bores fortløpende etter hverandre. Det er planlagt å bore i vinterperioden for på den måten å få gjennomført kompletteringsfasen i løpet av sommeren. Arbeidet skal være ferdig våren 2006.

Etter at feltet er nedstengt vil brønnene bli permanent plugget og forlatt i henhold til forskriftene.

3 Utslipp til luft

Utslipp til luft i borefasen på Snøhvit vil i hovedsak være:

- Avgasser i forbindelse med kraftgenerering
- Utslipp ved brønnopprensning

Forventet utslipp til luft i forbindelse med kraftgenerering og brønnopprensning fremgår av Tabell 3-1. Her er også vist hvilke utslippsfaktorer som er benyttet ved beregningene.

3.1 Utslipp ved kraftgenerering

Kraftgenerering foregår ved bruk av dieseldrevne motorer.

Totalt dieselforbruk estimeres til ca. 30 tonn pr. døgn. Estimater er beregnet med basis i dagens forbruk. Det kan forventes at forbruket kan bli økt pga. av de klimatiske forholdene som kan inntreffe i Barentshavet. Mengde utslipp av gasser til lufter beskrevet i Tabell 3-1. OLF standardfaktorer er benyttet for å estimere utslippet av de ulike klimagassene.

Forventet dieselforbruk er 15000 tonn totalt for hele boreperioden (basert på dagens forbrukstall).

3.2 Utslipp ved brønnopprensning/brønntesting

Brønnene, med unntak av CO₂ injektorbrønnen, vil etter komplettering renses opp til riggen for å hindre at partikler og brønnkjemikalier fra brønnene føres inn i rørledninger og produksjonsanlegg.

Det vil ikke være utslipp til sjø i forbindelse med brønnopprensning. Imidlertid vil det ikke være mulig å foreta brønnopprensning uten avbrenning av væske.

Det vil bli forsøkt å redusere varigheten av opprensningen mest mulig, men opprensning av brønnene kan ikke utelates.

Før opprensning vil produksjonsstrengen være fylt med ferskvann/sjøvann (ca. 92%) eller diesel/baseolje (ref. kapittel 5.1.4), noe NaCl/NaBr saltlake (ca 8%) og små rester av vannbasert borevæske. Idet man renser oppbrønnen vil dette produseres tilbake sammen med fluid fra reservoaret. Vannblandingen som blir produsert tilbake vil samles opp og tilføres brennerbommen som kjølevann under kontrollerte betingelser. Vannet fordampes og hydrokarboner forbrennes. Dersom det ikke er teknisk mulig å tilføre vannet til brennerbommen, vil vannet filtreres for hydrokarboner og slippes ut til sjø eller bli transportert til land for videre håndtering.

I forbindelse med opprensning av brønnene (9 produksjonsbrønner) er det estimert behov for brenning av 22 mill Sm³ gass. Denne beregningen er basert på en brønnrate på 2.5 mill Sm³/dag og en varighet av brønnopprensningen på 12 timer.

**Søknad om utslippstillatelse for
planlagte utslipp ved boring og
brønnoperasjoner på Snøhvit**

Dok. nr.
RA-SNØ 0507
Dato
2003-10-06



Rev. nr. 22 av 43
00

Det er ikke planlagt tradisjonell brønntesting (Drill Stem Test) på Snøhvit feltet. Imidlertid er det lagt opp til en utvidet strømningsperiode, der ratetesting (transient trykktesting) og utvidet overflateprøvetaking vil bli gjort i 3 av brønnene. Denne utvidete strømningsperioden er forventet å ha en varighet på totalt 48 timer pr. brønn, i etterkant av opprenskningen. Hensikten er å samle inn reservoardata om feltet. Dette er essensielt på Snøhvit feltet, da man for første gang på norsk sokkel ikke har en offshore installasjon med testseparator. Dette gjør at individuell brønninformasjon ikke kan innhentes i driftsfasen, utover den svært begrenset mengde data man får fra nedihulls-trykkmålere og flerfasemålere på juletrærne. For å ha et best mulig produksjonsstyringsgrunnlag, er det viktig å få samlet denne informasjonen i bore-/kompletteringsfasen.

Tabell 3-1 Totale utslipp til luft i forbindelse med boring og komplettering på Snøhvit.

	Hydrokarbonkilde	CO ₂ (tonn)	NO _x (tonn)	nm- VOC (tonn)	CH ₄ (tonn)
*Kraftgenerering	Diesel 15000 tonn	48000	240	0,45	-
**Brønnopprenskning/testing	Gass 22 (mill. Sm ³)	51480	264	1,32	5,3
		99480	504	1,77	5,3

*Faktorer benyttet: For CO₂ - 3,2 tonn/tonn, for NO_x - 70 kg/tonn, for nmVOC - 5 kg/tonn.

**Faktorer benyttet: For CO₂ - 2,34 kg/Sm³, for NO_x -12 x 10⁻³ kg/Sm³, for nmVOC - 0,06 x 10⁻³ kg/Sm³, for CH₄ -0,24 x 10⁻³ kg/Sm³.

4 Utslipp til sjø

Forbruk av kjemikalier i boreperioden på Snøhvit vil i hovedsak bestå av

- Bore- og brønnkjemikalier (borevæskeskjemikalier, gjengefett, sementkjemikalier og kompletteringskjemikalier).
- Hjelpekjemikalier (vaskemidler og BOP væske).

Dette omfatter rapporteringskategoriene A og H beskrevet i myndighetenes rapporteringskrav (opplysningspliktforskriftens vedlegg *Krav til rapportering fra offshore petroleumsvirksomhet* pkt 4.1).

Andre utslipp til sjø i boreperioden på Snøhvit er sanitærvann og organisk kjøkkenavfall.

4.1 Bore- og brønnkjemikalier

For beregning av utslippsmengder er det tatt utgangspunkt i planlagte brønnlengder og seksjonsstørrelser for hver av brønnene på Snøhvit og Albatross. Mengdene omfatter totalt 10 brønner, hvorav 6 produksjonsbrønner samt én brønn for CO₂-injeksjon på Snøhvit og 3 brønner på Albatross (ref. kapittel 2.7).

Totalt forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier framgår av tabell Tabell 4-1. Kjemikaliene er inndelt i kategoriene **planlagt** og **back up**. Back up kjemikaliene inngår i operasjoner (opsjoner) som kan komme til anvendelse dersom de planlagte kjemikalier eller virkemidler ikke fungerer. Dette omfatter bl.a. kjemikalier som inngår i syntetisk borevæske, brønnvaskemidler og enkelte sementoperasjoner. Før borestart vil det bli satt opp kriterier for bruk av back up kjemikalier.

Utslippsmengdene er fordelt på fargekategorier som er definert i kapittel 6.1. Fordelingen er basert på den prosentvise andelen av innholdsstoffene i kjemikaliene (handelsproduktene) og innholdsstoffenes økotoksikologiske egenskaper.

En oversikt over forbruk og utslipp av hver enkelt av kjemikaliene (handelsproduktene) som inngår i søknaden fremgår av tabeller i vedlegg 1. Vedlegget inneholder også oversikt over utslipp av innholdsstoffer i kjemikaliene fordelt på fargekategorier.

I de påfølgende avsnitt gis bakgrunnen for de totale tallene.

Søknad om utslippstillatelse for planlagte utslipp ved boring og brønnoperasjoner på Snøhvit

Dok. nr.
RA-SNØ 0507
Dato
2003-10-06



Rev. nr. 24 av 43
00

Tabell 4-1 Totale forbruks- og utslippsmengder av bore- og brønnkemikalier Snøhvit og Albatross (10 brønner) – planlagte operasjoner

Farge produkt	Forbruk kg	Utslipp kg	Utslipp svart stoff kg	Utslipp rødt stoff kg	Utslipp gult stoff kg	Utslipp grønt stoff kg
Svart	18	0	0	0	0	0
Rød	3000	300	0	113	113	74
Gul	553851	466254	0	0	466235	19
Grønn	26711691	21501150	0	0	0	21501150
SUM kg	27268560	21967704	0	113	466348	21501243
SUM tonn	27269	21968	0,0	0,1	466	21501

Tabell 4-2 Totale forbruks- og utslippsmengder av bore- og brønnkemikalier Snøhvit og Albatross (10 brønner) – back up operasjoner

Farge produkt	Forbruk kg	Utslipp kg	Utslipp svart stoff kg	Utslipp rødt stoff kg	Utslipp gult stoff kg	Utslipp grønt stoff kg
Svart	0	0	0	0	0	0
Rød	109401	0	0	0	0	0
Gul	1607639	6049	0	0	4954	1095
Grønn	847995	42640	0	0	0	42640
SUM kg	2565035	48689	0	0	4954	43735
SUM tonn	2565	49	0	0	5	44

4.1.1 Borekaks og borevæske

Brønnene vil bli boret med vannbasert borevæske. Topphullsseksjonen vil bores uten retur til riggen og utboret kaks og sjøvann vil gå til utslipp på havbunnen. Øvrige seksjoner vil bores med retur til rigg, og kaks med vedheng av vannbasert borevæske vil slippes ut til sjø etter rensing over shakere. Begrunnelse for at det er valgt å la kaks gå til utslipp er gitt i kap. 5.1.1.2.

Seksjoner

På hver brønnramme vil det først bli boret et 9 7/8" pilot hull for å sjekke for eventuell grunn gass. Dersom grunn gass ikke påvises vil brønnene bli boret med redusert antall hullseksjoner. Dette medfører boring av 17 1/2" hull uten stigerør ut av 30" lederør ned til ca. 1400 meter før Blow Out Preventer (BOP) installeres. Grunn gass undersøkelser indikerer at alternativet med boring av 17 1/2" hull uten stigerør ut av 30" lederør er den mest sannsynlige løsningen.

Dersom grunn gass påvises vil en bore 26" seksjonen til ca. 800 m, installere BOP og stigerør, og fortsette videre boring av 17 1/2" hull til ca. 1400 m med retur til riggen. Utslippstallene gitt i søknaden er basert på at 26" seksjonen bores (tatt høyde for grunn gass) på alle brønnene.

Neste hullseksjon vil bli 12 1/4" på injeksjonsbrønnen og ca. 13" (endelig boreteknisk løsning ikke på plass) på produksjonsbrønnene, mens alle reservoarseksjonene vil bli 8 1/2".

Det vil bli brukt 30" lederør og 20" og 14" foringsrør (på injeksjonsbrønnen vil det bli brukt 13 3/8" foringsrør).

Borevæsker

Ved boring uten retur til rigg (toppseksjonene) vil det bli pumpet høyviskøse piller av bentonitt eller PAC polymer for hver 10-15 meter boret. Boring vil foregå "batch-vis", slik at flere brønner bores etter hverandre på hver brønnramme. Dette gir miljømessig gevinst ved økt gjenbruk av borevæske (ref. kap. 5.1.1.1). Hullet vil bli fortrent til veid borevæske (ca. 1.30 S.G.) før kjøring av foringsrør. Det er planlagt for å benytte standard KCL/Polymer/glykol borevæske i både 12 1/4"/13" og 8 1/2" seksjonene. Dette vil også bidra til økt gjenbruk av borevæske.

Det er planlagt å benytte vannbasert borevæske i alle seksjoner og brønner. I den planlagte borerækkefølgen er to høyvinkelbrønner på Albatross de siste som skal bores. Erfaringene fra de første brønnene vil avgjøre om det er mulig å bore disse to høyavviksbrønnene med vannbasert borevæske. Søknaden inneholder derfor bruk av syntetisk borevæske som back up i 13" seksjonen for disse brønnene.

Kriteriene for å benytte back up borevæske vil være at det ikke er mulig å bore høyavviksbrønnene med vannbasert borevæske, uten stor risiko for hullkollaps, og fastsetting av borestreng og tap av brønnkontroll.

Begrunnelsen for søknad om bruk av syntetisk borevæske er:

- Brønnene på Snøhvit har ca 50 grader som maksimum hullvinkel. På Albatross er maksimum vinkelen ca. 80 grader.
- Hovedutfordringen ved lange høyavviksbrønner er å oppnå hullstabilitet, og å unngå at formasjonen raser inn. Dette skyldes hovedsakelig formasjonsspenninger, men også til en viss grad reaktive formasjoner. Referansebrønnene viser at formasjonsstabiliteten med hensyn til spenninger/innrasning av hull er tidsavhengig. Følgene av et ustabilt hull, og da særlig i høyvinkelbrønner, kan være hullkollaps, fastsetting av borestreng og mulig tap av brønnkontroll.
- Generell erfaring fra Norsk sokkel er at bruk av syntetisk / oljebasert borevæske gir en økning i boreframdrift på 30 - 35 prosent i forhold til boring med vannbasert borevæske. Dermed vil en minske risikoen for hullstabilitetsproblem ved bruk av syntetisk borevæske.

Det er ikke forventet problemer knyttet til boring gjennom reservoarseksjonen (8 1/2"), og disse vil derfor bli boret med vannbasert borevæske.

Det er planlagt for bruk av ilmenitt i stedet for barytt som vektmateriale. Det vil foretas en totalvurdering av vektmaterialer som inkluderer ytre miljø, arbeidsmiljø, sikkerhet og operasjonelle faktorer før det endelige valg foretas (ref. kap. 5.1.6.1). En orientering om totalvurderingen vil sendes SFT på et senere tidspunkt.

Oversikt over brønnene på Snøhvit og Albatross er vist i Tabell 4-3. Her fremgår forventede brønnlengder, mengde utboret kaks og borevæskebalanse.

Tabell 4-3 Utboret kaks og borevæskebalanse ved boring med vannbasert borevæske på Snøhvit og Albatross

Brønn	Total Brønnlengde [meter]	Utboret masse [tonn]	Forbruk av Borevæske [m3]	Utslipp av borevæske		Borevæske- utslipp [m3/m hull]
				Volum [m3]	Masse [tonn]	
7121/4-D-1H	3269	1 191,9	4 209	3 260	4 134	1,00
7121/4-D-2H	2513	1 136,3	3 926	2 931	3 619	1,17
7121/4-D-4H	2617	1 168,3	4 043	2 999	3 709	1,15
7121/4-E-3H	3450	1 248,5	4 407	3 420	4 338	0,99
7121/4-E-2H	2759	1 201,2	4 196	3 152	3 923	1,14
7121/4-E-4H	2 600	1 163,3	4 022	2 994	3 701	1,15
7121/7-N-3H	2 729	1 035,8	3 593	2 722	3 439	1,00
7121/7-N-2H	3 102	1 277,5	4 424	3 343	4 187	1,08
7121/7-N-4H	2 533	1 138,7	3 900	2 890	3 576	1,14
7120/6-F-2H	3 866	1 357,5	4 782	3 730	4 757	0,96
Totalt		11 919,1	41 502	31 441	39 377	1,07

Oversikt over utboret kaks og borevæskebalanse ved bruk av syntetisk borevæske som back up løsning på to brønner på Albatross er vist i Tabell 4-4.

Tabell 4-4 Utboret kaks og borevæskebalanse ved boring med syntetisk borevæske på Albatross (back up løsning)

Brønn	Seksjons- lengde [meter]	Teoretisk Hullvolum [m3]	Forbruk av borevæske [m3/m hull]	Mengde kaks [tonn]	Forbruk av borevæske [tonn]	Generert borevæske /kaksmengde [tonn]
7121/7-N-2H	1 779	152	0,50	436	1 191	1 003
7121/7-N-4H	1 207	103	0,57	296	930	791
Totalt		256		731	2 121	1 794

4.1.2 Sementeringskemikalier

I forbindelse med sementering kan det bli mindre utslipp til sjø av sement og tilsetningsstoffer. Disse tilsetningsstoffene er:

- Stoffer som påskynder eller forsinker størkningen
- Stoffer som forhindrer væsketap
- Dispergeringsmidler
- Skillevæsker

De eneste planlagte utslippene ved sementoperasjonene er retur til havbunn i forbindelse med sementering av lederør og overflateforingsrør og støving av tørr bulk sement (minimale mengder). I tillegg inngår følgende back up kjemikalier i utslippssøknaden:

- retur av skillevæske (spacer) til havbunn i forbindelse med sementering av grunn gassplugg
- gasstett "lead slurry" for 14" foringsrør
- avviksboringsplugg
- skillevæske ved sementering ved bruk av syntetisk borevæske (skal ikke slippes til sjø)

Totalt utslipp av sementkjemikalier ved planlagte operasjoner er 415 tonn. Dersom back up kjemikalier tas i bruk vil utslippsmengden økes med 43 tonn. Sementkjemikaliene er i all hovedsak grønne kjemikalier (PLONOR; 99,9%). Resterende er gule kjemikalier. Ref. Tabell 4-1 og kapittel 6.1.2. De enkelte kjemikalier (handelsprodukter) er listet i vedlegg 1.

4.1.3 Kompletteringskjemikalier

I forbindelse med ferdigstilling av brønnene er det behov for saltlake (brine) tilsatt oksygenfjerner og lut. Som saltlake vil en blanding av NaCl og NaBr bli brukt. Saltlaken vil gjenbrukes i størst mulig grad ved filtrering på riggen. Vann som eventuelt inneholder hydrokarboner vil enten bli renset ute på riggen for å tilfredsstille utslippskrav eller tatt til land for destruksjon.

Ved å benytte mekaniske skrapere i brønnene, kan en unngå å benytte vaskekjemikalier for å få brønnene rene. Dersom man imidlertid ikke klarer å få brønnene rene ved mekanisk skraping, må kjemiske vaske midler benyttes. Eventuelle vaskekjemikalier vil etter bruk bli transportert til land for destruksjon for å unngå utslipp. Vaskekjemikalier er tatt med i søknaden som back up-løsning. Øvrige back up kjemikalier omfatter bl.a. baseolje og diesel for brønnopprensning, samt emulsjonsbryter og avleiringshemmer.

Totalt utslipp av kompletteringskjemikalier ved planlagte operasjoner er 326 tonn, hvorav 97,9% er grønne og resterende er gule. Ved eventuell anvendelse av back up kjemikalier vil utslippsmengden økes med 6 tonn, som i hovedsak er gule (81%). Resterende er grønne. Ref. Tabell 4-1 og kapittel 6.1.2. De enkelte kjemikalier (handelsprodukter) er listet i vedlegg 1.

4.1.3 Beredskapskjemikalier i borevæske

Beredskapskjemikalier kan komme til anvendelse dersom det oppstår uventede situasjoner eller spesielle problemer, for eksempel fastsittende borestreng eller tapt sirkulasjon i brønnen. I henhold til Aktivitetsforskriften, vedlegg 2, Kap XLIII Kjemikalier som krever utslippstillatelse, skal det ikke søkes om utslippstillatelse for beredskapskjemikalier. Produktene er vurdert og godkjent internt, med retningslinjer for bruk, og HOCNF er tilgjengelig.

4.1.4 Gjengefett

Gjengefett benyttes vanligvis på borestrengen og på forings- og produksjonsrør. På Snøhvit vil en for forings- og produksjonsrør arbeide for å få kvalifisert koblinger uten bruk av gjengefett, ref. kapittel 5.1.6.2. Dersom denne løsningen ikke blir kvalifisert i tide vil gjengefettet OCR 325 AG bli brukt på forings- og produksjonsrør. OCR 325 AG er inkludert i søknaden. På 7" liner i CO₂-injeksjonsbrønnen er det planlagt å benytte Lube Seal API Modified.

Pr i dag er det ikke tilgjengelig løsninger uten bruk av gjengefett på borestrengen. På borestrengen planlegges det å bruke produktet Bestolife 3010 Ultra.

Utslipp av gjengefettet Bestolife 3010 Ultra for borestrengen er estimert til 20 kg pr. brønn. For forings- og produksjonsrør er eventuelt utslipp estimert til 10 kg OCR 325 AG pr. brønn. Totalt forbruk av Lube Seal API Modified vil være omlag 18 kg for én brønn. Det vil ikke være utslipp til sjø av Lube Seal API Modified, da borevæsken brukt ved kjøring av 7" liner ikke vil gjenbrukes ved boring på Snøhvit.

Begrunnelse for valg og miljøvurdering av gjengefett er gitt i kap. 6.1.4. Oversikt over total mengde forbruk og utslipp av gjengefett for 10 brønner, fordelt på fargekategorier, er gitt i vedlegg 1.

4.2 Hjelpekjemikalier

Hjelpekjemikalier omfatter BOP kontrollvæske og grovvaskemidler. Totalt forbruk og utslipp er gitt i Tabell 4-5. Totalt forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier ved boring Snøhvit og Albatross. Mer informasjon om bruksområdene er gitt i avsnittene under.

Tabell 4-5 Totalt forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier ved boring Snøhvit og Albatross.

Farge produkt	Forbruk kg	Utslipp kg	Utslipp svart stoff kg	Utslipp rødt stoff kg	Utslipp gult stoff kg	Utslipp grønt stoff kg
Gul	27410	27410	0	0	8613	18797
SUM tonn	27	27	0	0	9	19

4.2.1 BOP kontrollvæske

BOP kontrollvæske brukes ved trykksetting og aktivisering av ventiler og systemer på BOP. Produktet Stack Magic EV vil bli benyttet, tilsatt vann. Dette produktet er miljømessig akseptabelt. I kalde perioder vil det bli tilsatt MEG som frostvæske.

Gjennomsnittlig månedsforbruk av Stack Magic EV (konsentrat) er estimert til 800 liter. Totalt forbruk og utslipp er estimert til omlag 15 m³.

4.2.2 Grovaskemidler

Som grovaskemiddel vil det bli benyttet et gult produkt "SUPERRIGG-CLEANER OK-347". Vaskevann vil tas til land som "slop" eller renses og slippes ut til sjø. Gjennomsnittlig månedsforbruk er estimert til 600 liter. Totalt forbruk er estimert til ca 11 m³. Utslipp er satt lik forbruk.

4.2.3 Hydraulikkvæske for operering av brønner

Vannbasert hydraulikkvæske vil bli benyttet til styring av brønnene, dvs. åpning og lukking. Bruk av hydraulikkvæske til dette formålet er omfattet av søknad om utslippstillatelse for Snøhvit LNG /3/, da væsken vil bli ledet i rør fra landanlegget på Melkøya til de enkelte brønnene.

4.3 Andre utslipp til sjø

4.3.1 Utslipp av dreneringsvann

Dreneringsvann vil bli behandlet som beskrevet i punkt 5.1.5. Dreneringsvann fra ikke-forurenset område vil dreneres direkte til sjø.

4.3.2 Sanitærvann og organisk kjøkkenavfall

Organisk kjøkkenavfall og vann fra sanitæranlegg vil bli håndtert som beskrevet i kapittel 5.2.

5 Reduksjon og kontroll av utslipp

5.1 Utslppsreducerende tiltak

Dette kapittelet beskriver ulike tiltak for null miljøskadelige utslipp til sjø. I planleggingsarbeidet er miljøkrav tatt inn som en vesentlig del av vurderingsgrunnlaget for operasjonene som vil bli utført under boring, komplettering og opprenskning på Snøhvit feltet.

5.1.1 Snøhvit utslippsøknad i lys av ULB

Rapporten Miljøteknologi /6/, grunnlagsrapport til "Utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten-Barentshavet" (ULB), utgitt av Oljedirektoratet tar for seg hvilken teknologi som kan benyttes for å nå de oppsatte utslippsmål gitt i utredningsprogrammet for ULB. Dette underkapittelet beskriver hvordan Snøhvit ivaretar de teknologiske løsningene i ULB.

5.1.1.1 Tiltak fra ULB som vil bli benyttet under operasjonene på Snøhvit/Albatross:

Redusert antall hullseksjoner: Snøhvit planlegges utbygd med minste mulig antall hullseksjoner. Dette er for Snøhvit en god løsning både med hensyn til miljø og kostnader. På Snøhvit feltet planlegges 26" hullseksjonen fjernet. Dette avhenger imidlertid av resultatene fra pilothullene som bores på hver brønnramme. Dersom grunn gass påtreffes, må man av sikkerhetsmessige grunner sette et 20" foringsrør over denne sonen for å ha mulighet til å bore gjennom denne med full hullstørrelse med veid borevæske og BOP/stigerør på plass.

På Albatross vil man kunne ha behov for 20" foringsrør også som et boreteknisk risikoreducerende tiltak i forhold til eventuelle hullproblemer under boring av høydevierte 12 ¼" (13") hullseksjoner.

Batch boring: Denne løsningen danner basis for operasjonene på Snøhvit/Albatross. Så mye som mulig av arbeidet vil utføres i "batch", dvs. sekvensielt.

Planene så langt omfatter boring av tre 36" hullseksjoner før kjøring av 30" lederør. Deretter vil de tre 26" hullseksjonene bli boret etter hverandre. 26" seksjonen bores før foringsrør kjøres og sementeres fast. Man borer deretter samme hullseksjon på neste brønn. Samme metodikk vil bli benyttet for 17 ½" hullseksjon (dersom man utelater 26" hullseksjon - vil dette medføre at 17 ½" hullseksjon blir lengre). Denne metoden reduserer utslipp av viskøse piller fordi overskytende volum overføres til neste brønn.

Etter at topphullseksjonene er ferdigstilt, vil man sette BOP og stigerør på den første brønnen. Man borer deretter 12 ¼" hull, kjører foringsrør og sementerer. Videre bores 8 ½" hull og nedre komplettering kjøres før brønnen midlertidig forlates og man fortsetter til neste brønn for å repetere samme arbeidsprogram. Denne metoden (og i tillegg at samme borevæskesystem benyttes i begge seksjoner) vil øke gjenbruk og redusere forbruk av borevæske.

Gjenbruk av borevæsker: Snøhvit vil i størst mulig grad gjenbruke borevæske, både mellom seksjoner og mellom brønner. Topp hullsseksjonene vil bli boret med sjøvann og viskøse piller. Batch boring vil medføre at restvolumet av viskøse piller blir redusert så mye som mulig.

Likt borevæskesystem (KCL/polymer/Glykol) i 13" (12 ¼" i injeksjonsbrønnen) og 8 ½" seksjon vil sørge for at en i høyest mulig grad kan gjenbruke aktivt borevæskesvolum fra brønn til brønn. Mulig unntak er back-up løsningen med syntetisk borevæske i 13" seksjonen på de to siste Albatrossbrønnene. Dette vil sikre en høy grad av gjenbruk, anslagsvis 300 m³ borevæske vil bli overført fra hver seksjon til neste. Gjenbruksprosenten vil være 25%-30%.

Forbruks/utslippstallene er satt opp med tanke på grunn gass og dermed boring av 26" hull. Dersom grunn gass ikke påvises, vil det ikke bli boret 26" hull, bortsett fra muligens på de to siste Albatrossbrønnene. Dersom boring kan gjennomføres uten bruk av 26", vil totalt utslipp av borevæske reduseres med anslagsvis 300 m³ pr. brønn (totalt 3000 m³ for 10 brønner).

Alternative vektmaterialer: Det planlegges benyttet ilmenitt som vektmateriale. Ilmenitt er teknisk kvalifisert for bruk på Snøhvit, men har enkelte negative egenskaper med hensyn til retningsmåling (høyere magnetisk påvirkning enn barytt) og med hensyn til arbeidsmiljø (arbeidsområder blir svarte/ser skitnere ut). Disse negative aspektene anses ikke som kritiske. Videre har ilmenitt høyere egenvekt, og totalt forbruk vil derfor være lavere enn for barytt.

Nyere studier som er utført, viser at barytt fra utvalgte gruver kan ha en lavere miljøpåvirkning totalt sett enn ilmenitt. Det vil bli gjort en evaluering av hva som totalt sett gir minst miljøpåvirkning (4.1.1 og 5.1.6.1).

Tunge saltløsninger (formeater) er ikke vurdert å være en god løsning for Snøhvitfeltet (se under pkt 5.1.1.2).

Tiltak på rigger: I forkant av operasjonene på Snøhvit feltet vil Polar Pioneer bli oppgradert og tilrettelagt for å unngå utilsiktede utslipp til sjø. Det vil også bli satt opp spesifikke prosedyrer for ventiloperasjoner for å fjerne/ redusere muligheten for feiloperering av ventiler. I tillegg vil det bli foretatt en uavhengig tredjeparts verifikasjon av riggen, for å identifisere mulige lekkasjepunkter / prosedyremangler, se avsnitt 5.1.2 og 5.1.3.

Reduksjon ved kilden: Operasjonene på feltet er planlagt ut i fra et optimalisert operasjonsforløp. Lite feiloperasjoner og nedetid er en effektiv måte å redusere utslipp til sjø og luft. Brønn designet er optimalisert for å finne den løsningen som gir minst sannsynlighet for skadelige utslipp, gir lav operasjonell risiko og en fornuftig operasjonell kostnad.

Det er planlagt å fjerne vaskemidlene ved overgang fra boring til komplettering dersom mekanisk brønnvask viser seg å gi tilfredsstillende resultater (ref. kap. 5.1.6.4). Når det gjelder bruk av gjengefett, vil en vurdere bruk av gjengefettapplikator eller lignende for å optimalisere forbruket av gjengefett under sammenskruing av bore - og foringsrør. Videre vil en også forsøke å redusere mengden overskytende sement under sementering av foringsrør i topphullsseksjoner. Tilsetning av kjemikalier i bore-/brønnvæske vil også bli kritisk vurdert.

5.1.1.2 Tiltak fra ULB som ikke vil bli benyttet under operasjonene på Snøhvit/Albatross:

Tynnhullsborings: er ikke vurdert som aktuelt for Snøhvit. Tynnhulls boremetoden er ikke hensiktsmessig for et produksjonsfelt (kan være aktuell for letebrønner), som vil ha best mulig produksjon fra et optimalt antall brønner. På et gassfelt som Snøhvit/Albatross vil man ha behov for store strømningsrater. Dette har medført at dimensjonen på produksjonsrøret er øket fra tradisjonelle 7" til 7 5/8". Økt dimensjon på produksjonsrøret fører til større hulldimensjoner i overliggende seksjoner.

Pre-Conduct: Metoden er ikke aktuell for Snøhvit.

Re-injeksjon eller ilandføring av borekaks:

Rammevilkårene for Snøhvitprosjektet er gitt i godkjenning og vilkår for Snøhvit Plan for Utvikling og Drift (PUD). Prosjektet er planlagt uten re -injeksjon av borevæske og med utslipp av vannbasert borevæske/ -kaks. Dette er også forutsetningene som Snøhvit Konsekvensutredning (KU) bygger på. Ved eventuell bruk av syntetisk borevæske vil all kaks samles opp og fraktes til land. Rigger vil tilfredsstille kravene til "tett rigg".

ULB anbefaler "re -injeksjon eller ilandføring av borekaks og borevæske dersom ikke andre løsninger viser seg å være miljø- og sikkerhetsmessig bedre". På Snøhvit er dette ikke vurdert som aktuelle løsninger, pga:

- Det finnes ingen egnede formasjoner for injeksjon av borekaks på Snøhvitfeltet, og re -injeksjon av borekaks kan derfor ikke benyttes. Velegnede injeksjonsformasjoner, som Utsira-formasjonen i Nordsjøen, finnes ikke på/i tilknytning til Snøhvit-feltet.
- Ilandføring av kaks kan ikke forsvares sikkerhetsmessig med den eksisterende teknologi og metode. Begrunnelse er gitt i de påfølgende avsnitt.

Snøhvitprosjektet har fått gjennomført en risikoevaluering av de sikkerhetsmessige konsekvenser for ilandføring av alt vannbasert borevæske, borekaks og andre avfallsvæsker basert på dagens oppsamlings- og transportteknologi. De sikkerhetsmessige aspektene, er vurdert av uavhengig tredjepart, og PLL (Potential Loss of Life) er beregnet for operasjonen. Ilandføring av vannbasert kaks er vurdert å ha uakseptabel risikomessig implikasjon for personell og rigg ved bruk av eksisterende teknologi og metode. Dette fordi antallet containere for ilandføring og tilhørende kranløft blir svært høyt.

Statoil har i tillegg vurdert de operasjonelle aspektene knyttet til evt. null fysiske utslipp av borekaks. Ved krav om nullutslipp av borekaks fra boring med vannbasert borevæske vil alt spillvann, vaskevann og all "slop" også måtte føres til land. Bruk av vannbasert borevæske i en standard Snøhvit brønn (med bruk av 26" før 17 1/2") vil ved boring i de mest kaksproduserende delene av brønnen, medføre håndtering av 10 containere pr time, hver på 3 m³ og vekt ca 4.5 tonn.

Håndtering av en container hvert 6. minutt (vannbasert borevæske) vil medføre uakseptabel arbeidsbelastning med stor fare for uhell og personskader. I tillegg vil dette medføre store plassproblemer på riggen. Ved bruk av syntetiske borevæsker vil man ut fra erfaring måtte håndtere ca 4 containere pr time i de samme seksjonene. Det vil si at det vil bli byttet container hvert 15. minutt, noe som erfaringsmessig har vist seg å gå greit.

Hullstabilitet er erfaringsmessig linket til tidsaspektet. Bruk av vannbasert borevæske kombinert med perioder med dårlig vær, hvor det kan være vanskelig å få losset boreavfallet fra riggen til båt, vil kunne medføre redusert boreframdrift med påfølgende mulig hullstabilitetsproblemer og sikkerhetsmessige konsekvenser. Ved bruk av syntetiske borevæskesystemer reduseres friksjonen i brønnen, og det er derfor redusert fare for hullstabilitetsproblemer.

Evalueringsene som er gjennomført har også beregnet utslipp til luft av CO₂, NO_x, SO₂ og NM-VOC og totalt forbruk av energi ved eventuell ilandføring av alt boreavfall ved bruk av vannbasert borevæske.

Tunge saltløsninger (formeater) som erstatning for vektmaterialer: er ikke vurdert å være en god løsning for Snøhvit. Bruk av formeatbaserte systemer har best effekt ved høye slamvekter, dvs. i situasjoner hvor man må tilsette mye ilmenitt/barytt for å oppnå ønsket slamvekt. Generelt er slamvekten som skal benyttes på Snøhvit lav (rundt 1.3 S.G.), og mengden av tilsatt vektmateriale er derfor begrenset.

Borevæsker basert på tunge saltlaker er mindre fleksible mht vektendringer, noe som kan vanskeliggjøre gjenbruk av borevæske mellom brønnseksjonene.

Friksjonen i formeatsystemene er høy, noe som kan medføre behov for tilsetningsstoffer i borevæskesystemet for å redusere friksjonen. Formeater vurderes derfor miljømessig og operasjonelt som et dårligere borevæskesystem enn KCL/Glykol.

Økt friksjon vil i mange tilfeller også medføre at operasjonene tar lengre tid, noe som igjen kan medføre hullstabilitetsproblemer. Dette anses å være en risiko.

Utslipp fra brønntesting: Tiltak som beskrevet i ULB er rettet mot tradisjonell testing (Drill Stem Test) av funn i letebrønner hvor små volumer væske strømmes til overflaten. Tiltakene er også hovedsaklig rettet mot oljeproduksjon, og egner seg ikke for opprenskning og produksjonstesting av Snøhvit produksjonsbrønner. Det er ikke planlagt testing eller produksjon av oljeførende lag på Snøhvit feltet.

5.1.2 Tekniske krav til rigg

Krav til utslippsforhindrende tiltak fra rigg er formulert i kontrakten, delvis teknisk og delvis operasjonelt, for å sikre at riggen ikke skal ha utilsiktede utslipp til sjø.

Kravene er videre formulert som spesifikke og funksjonelle krav i riggkontrakten:

- Krav om doble fysiske barrierer tilknyttet borevæskebehandlingssystemet for å unngå utilsiktede utslipp.
- I tillegg vil en person på hvert skift være ansvarlig for alltid å ha oversikt over og gi tillatelse til operasjon av ventilene knyttet til borevæskesystemet på riggen. Det skal utarbeides en ventiloversikt for systemet.

Riggen skal ha:

- doble fysiske barrierer på alle linjer mot sjø,
- tankkapasitet for å lagre oljeholdig vann,
- "Liquid additive system" (LAS) for automatisk dosering av sementkjemikalier. Systemet gir god nøyaktighet og kontrollert forbruk av kjemikalier,
- alle områder hvor olje- og kjemikaliesøl kan oppstå skal være koblet til et lukket drencsystem,
- system for oppsamling og transport av borekaks ved evt. bruk av syntetisk borevæske,
- to uavhengige systemer for operering av slip-joint pakninger på stigerøret,
- området ved kjellerdekkshull ("moon pool"), og andre områder der utslipp normalt kan gå direkte til sjø, har kant som forhindrer utslipp til sjø

5.1.3 Verifikasjon av rigg

Det planlegges å gjennomføre en uavhengig 3. parts vurdering av ytre miljø forhold om bord på Polar Pioneer ("rigg survey"). Formålet er å sikre "tett rigg", identifisere mulige kilder for utslipp og de fysiske barrierer. I tillegg vil det gjøres en vurdering av holdninger, rutiner og prosedyrer om bord. Vedlikehold og oppfølging av tidligere tiltak ute på riggen skal også inkluderes.

5.1.4 Behandling av gass- og væskestrømmer ved brønntesting

Som beskrevet i kap. 3.2 må brønnene renskes opp til riggen for å unngå at faste partikler kommer inn i rørledningen mot land og til landanlegget. For å få brønnen til å strømme må man skifte ut saltlake (brine) i produksjonsstrengen med en lettere væske. Ofte blir diesel/baseolje brukt til dette. På Snøhvit er det planlagt for bruk av ferskvann/sjøvann i stedet for diesel/baseolje for å redusere utslipp til luft.

Dersom det ikke er mulig å få brønnen i gang ved bruk av ferskvann, må man fylle produksjonsstrengen med diesel eller baseolje før opprenskning, og diesel/baseoljen vil da bli produsert ut under opprenskningen. Denne diesel/baseoljen vil bli brent via brennerbommen.

5.1.5 Behandling av dreneringsvann

Dreneringssystemet er designet med tanke på å unngå utilsiktede utslipp til sjø. Tekniske og organisatoriske tiltak omfatter;

- Lukket dren på alle dekksoråder, som ledes til slopptank. Lagringstankkapasitet på 250 m³. Sloppvannet vil enten bli filtrert og sluppet til sjø, eller sendt til land for videre håndtering.
- Områder der kjemikalie- og oljeutslipp kan inntreffe er tilkoblet lukket dren.
- Utslipp fra kjeler og annet riggutstyr (for eksempel "water maker"), som er kjemikaliebehandlet, skal kobles til lukket dren eller transportable tanker.

Alle ventiler som er koblet til dreneringssystemet skal kunne opereres ved lufttemperaturer ned til -20° C.

5.1.6 Substitusjon av kjemikalier

Statoil legger vekt på å velge de kjemikaliene som har minst risiko for miljøskade ved utslipp til sjø. Helse- og miljøfarlige kjemikalier vil vurderes for substitusjon (jamfør [produktkontrollen § 3a om substitusjonsplikt](#)) . [Vedlegg 2 til aktivitetsforskriften](#) angir kriterier for kjemikalier som spesielt skal prioriteres for substitusjon. I Statoil foregår arbeid med planlegging og substitusjon av kjemikalier som går til utslipp til det ytre miljø som et samarbeid med Statoils kjemikalieleverandører. Kjemikaliene som benyttes på Snøhvit vil inngå som en del av dette arbeidet.

Verktøyet EIF (*Environment Impact Factor*) gir et tallmessig uttrykk for miljørisiko, dvs. beregning av miljørisiko eller potensiale for skade på marine organismer fra et utslipp til vannsøylen. EIF-metoden gir videre grunnlag for å sammenligne effekten og miljøgevinsten av ulike tiltak, bl.a. effekt av substitusjon av kjemikalier (for eksempel bruk av nye produkter med bedre iboende egenskaper eller reduksjon av utslippsmengder). Metoden er utviklet for utslipp av produsert vann, men er også under videreutvikling for å omfatte utslipp fra boreoperasjoner. Metoden er til nå benyttet av Statoil for vurdering av miljørisiko for utslipp til vannsøylen ved boring av letebrønner. Det vil i løpet inneværende år gjennomføres EIF- beregninger for utslipp i forbindelse med boring og brønnoperasjoner på Snøhvit. Resultatene vil oversendes SFT.

Kjemikalier som ikke er omfattet av plikten til å innhente tillatelse, men hvor det foreligger krav om substitusjon i produktkontrollen vil inngå i styringssystemer som er etablert i prosjektet Kjemikaliestyring i Statoil. Dette innebærer systematisert HMS-risikoevaluering og kjøpskontroll av alle kjemikalier som tas ut til installasjonene. Verktøyet vil kunne brukes til identifikasjon og prioritering av kjemikalier som bør substitueres av hensyn til helse, sikkerhet eller ytre miljø. Kjemikaliestyringsprosjektet gjelder p.t. kun for kjemikalier som skal benyttes på faste anlegg som hører til Undersøkelse og Produksjon Norge (UPN). Flyterigger er foreløpig unntatt, men vil sannsynligvis være inkludert innen borestart på Snøhvit. Substitusjonsarbeidet for Statoils bruk av Polar Pioneer er innledet med en kartlegging av hydraulikkoljer og hydraulikkvæsker som finnes i lukkede systemer, og identifikasjon av mulige substitusjonsprodukter.

5.1.6.1 Vektmaterialer

Det er planlagt for bruk av ilmenitt i stedet for barytt som vektmateriale (ref. kap 4.1.1). Ilmenitt inneholder mindre tungmetaller enn den type barytt som tradisjonelt er brukt på norsk sokkel. Det foreligger imidlertid barytt på markedet med lavt innhold av tungmetaller. Det er en viss usikkerhet om oppløselighet og biotilgjengelighet av metallene (ref. kap. 6.3).

Det vil foretas en totalvurdering av vektmaterialer som inkluderer ytre miljø, arbeidsmiljø, sikkerhet og operasjonelle faktorer før det endelige valg foretas.

5.1.6.2 Utfasing av gjengefett

Vår leverandør av foringsrør og produksjonsrør har pr. i dag ikke en kvalifisert løsning for koblinger uten bruk av gjengefett. De har imidlertid utarbeidet en konseptuell løsning, og Statoil Snøhvit er en drivkraft i å få denne løsningen kommersialisert. Koplingene mellom rørene vil fra fabrikk bli påført

et sinklag (som grunning) og deretter epoksy. Dette fungerer som smøremiddel under sammenskruing offshore. Denne løsningen vil bli forsøkt kvalifisert i løpet av høsten 2003 ved feltforsøk på Ullandhaug. Det vil også gjøres en helse- og miljømessig vurdering av de nye kjemikaliene som benyttes. Dersom kvalifiseringen lykkes, vil Snøhvit operasjoner bli utført med koblinger uten bruk av gjengefett. Siden løsningen ikke er kvalifisert, søkes det om utslipp av gjengefett (kap. 4.1.4).

Når det gjelder gjengefett for bruk på borestrengen, så er det pr i dag ikke tilgjengelig løsninger uten gjengefett. Det foreligger p.t. kun gjengefett i rød kategori på markedet. Snøhvit vil løpende vurdere tilgjengelige gjengefett, og velge det beste alternativet med hensyn på miljø og operasjoner i arktiske forhold.

5.1.6.3 Grønn BOP væske

Søknaden inkluderer utslipp av BOP-væske som er kategorisert som gul (ref. kap. 4.2.1). Det er nylig kommet et mer miljøvennlig produkt på markedet, som er klassifisert som grønn. Det pågår arbeid med å kvalifisere dette for bruk på Snøhvit.

5.1.6.4 Ikke planlagt bruk av brønnvaskemidler

Det er planlagt å ikke bruke vaskemidler i brønnene etter avsluttet boring. Dersom resultatene fra første brønn viser at dette ikke er akseptabelt med hensyn på renhet for kompletteringsoperasjonene, vil man benytte en begrenset mengde med vaskekjemikalier. Dette ligger derfor inne i utslippsøknaden som back up kjemikalier for komplettering (tabell i vedlegg 1). Dersom det blir benyttet syntetisk borevæske på de to siste Albatross brønnene, vil det ikke bli benyttet vaskekjemikalier for siste foringsrør. BOP og stigerør må vaskes før disse trekkes for komplettering, ref. kapittel 4.1.3.

5.2 Behandling av avfall

For å tilrettelegge for hensiktsmessig sortering av avfallet, er det utarbeidet en avfallsplan for installasjonen. Avfallsplanen er vedlagt (vedlegg 2).

Kjøkkenavfall vil bli oppmalt og sluppet til sjø.
Vann fra sanitæranlegg vil bli sluppet til sjø etter behandling.

5.3 Kontroll, måling og rapportering av utslipp

Statoil har satt krav og retningslinjer til driftskontroll, utslippsmåling og rapportering i forbindelse med virksomheten på norsk sokkel, slik at både myndighetskrav og interne krav vil bli ivaretatt. Nedenfor følger en kort oppsummering av krav til kontroll, måling og rapportering i forbindelse med aktiviteten.

Krav til måling og uavhengig kontroll omfatter:

- o Krav til måling av oljeholdig vann.
- o Krav til uavhengig kontroll av utslippsmåling, inkludert kalibrering.

Krav til registrering og rapportering av planlagte utslipp omfatter:

- o Krav til årlig rapportering til SFT (utslipp fra boreoperasjoner, forbruk og utslipp av kjemikalier, utslipp av oljeholdig avløpsvann og utslipp til luft)
- o Krav til daglig loggføring og registrering av oljeholdig vann
- o Krav til daglig loggføring og registrering av kjemikalier (forbruk/utslipp)
- o Krav til årlig rapportering av utslipp til luft
- o Krav til avfallsrapportering
- o Krav til avviksbehandling og krav til erfaringsoverføring

Krav til testing og valg av kjemikalier omfatter:

- o Krav ved valg av kjemikalier
- o Krav til testing av kjemikalier
- o Krav til miljøevaluering og plan for substitusjon av produkter
- o Krav til miljøevaluering av produkter i forbindelse med uttesting på feltet
- o Krav ved endring i kjemikaliebruken
- o Krav til dokumentasjon av resultater
- o Krav til avviksbehandling og krav til erfaringsoverføring

Krav til avfallshåndtering og transport av farlig gods omfatter:

- o Krav til behandling av farlig avfall, EE og brunt papir
- o Krav til emballasje, merking og pakking
- o Krav til mottak og avhending av farlig avfall
- o Krav til dokumentasjon av resultater
- o Krav til avviksbehandling og erfaringsoverføring

6 Miljøkonsekvenser av planlagte utslipp

6.1 Miljøevaluering av kjemikalier og begrunnelse for valg

Kjemikaliene er kategorisert og vurdert i henhold til SFTs retningslinjer for kjemikalievurdering gitt i Aktivitetsforskriftens vedlegg 2.

Kjemikaliene er gruppert som følger:

- Kjemikalier som kun unntaksvis tillates sluppet ut (svarte kjemikalier)
- Kjemikalier som inneholder stoff som skal prioriteres spesielt for substitusjon i henhold til SFTs kriterier (røde kjemikalier)
- Kjemikalier som ut fra de iboende egenskapene til stoffene i kjemikaliene ikke skal prioriteres spesielt for substitusjon i henhold til SFTs kriterier og som har akseptable miljøegenskaper (gule kjemikalier)
- Kjemikalier på PLONOR-listen (stoff som brukes og slippes ut offshore og som antas ikke å ha miljøeffekt av betydning, "Pose Little Or No Risk to the Environment") (grønne kjemikalier).

Etter krav fra SFT skal valg av røde kjemikalier begrunnes, og behov for svarte kjemikalier skal begrunnes særskilt.

De røde og svarte kjemikaliene som er planlagt benyttet fremgår i de følgende avsnitt. Det vil foreligge substitusjonsplaner for kjemikalier som ikke er miljømessig akseptable.

6.1.1 Borevæsker

Den vannbaserte borevæsken som planlegges benyttet vil kun inneholde PLONOR-kjemikalier foruten Glydrill som er kategorisert som gult. Glydrill vil kun benyttes i de nederste seksjonene (13" og 8 ½").

Det vil ikke bli benyttet røde kjemikalier ved planlagt operasjon. Søknaden inneholder imidlertid back up kjemikalier (syntetisk borevæske) for boring av 13" seksjon i 2 høyvinkelbrønner på Albatross, hvorav følgende er røde kjemikalier:

- Bentone 128
- Novatec F
- Novatec PE
- Novatec SE

Det vil ikke være utslipp av kjemikalier som inngår i syntetisk borevæske. Begrunnelse for behov for syntetisk borevæske som back up er gitt i kapittel 4.1.1.

6.1.2 Sementkjemikalier

Det vil ikke bli benyttet røde kjemikalier ved planlagt operasjon. Søknaden inneholder imidlertid back up kjemikalier, hvorav følgende er røde kjemikalier:

- Halad 413L, forhindre væsketap (filtertapskontroll)
- Halad 600LE+, forhindre væsketap (filtertapskontroll)
- CFR-3L, dispergeringsmiddel

Bruk av disse kjemikaliene medfører ikke utslipp til sjø.

Begrunnelse for valg av røde kjemikalier:

Halad-413L er et back up kjemikalie hvis det blir behov for å sette grunn-gass plugg i 9 7/8" pilothull. For denne type sementblanding (slurry) har en ikke et alternativt Plonor-kjemikalie som kan gi ønskede egenskaper i sementblandingen som miksbarhet, kort pumpetid og filtertapskontroll.

Merknad: Norsk betegnelse?

Halad-600LE+ er et back up kjemikalie i tilfelle behov for gasstett lead-slurry i 17 1/2" seksjon eller kick-off plugg i 13" eller 8 1/2" seksjon. I gasstett lead-slurry alternativet må Halad-600LE+ brukes i tillegg til Halad-613L (PLONOR) for å oppnå ønsket væsketapskontroll og slurry-stabilitet og samtidig beholde god miksbarhet. I kick-off plugg slurrien er det også miksbarheten som er avgjørende for valg av filtertapskontroll kjemikalie.

CFR-3L er et back up kjemikalie som erstatter CFR-5LE+ (PLONOR) hvis ønskede slurry-egenskaper, som miksbarhet, stabilitet og filtertapskontroll, ikke kan oppnås med denne. I grunn-gass plugg slurrien er CFR-3L det eneste dispergeringsalternativet, mens i de øvrige sementblandingen hvor dispergering er nødvendig, vil en først forsøke med CFR-5LE+ før en eventuelt tar i bruk CFR-3L.

6.1.3 Kompletteringskjemikalier

Alle kjemikalier som vil benyttes for komplettering er PLONOR eller miljømessig akseptable (gule).

6.1.4 Gjengefett

Søknaden inkluderer ett svart produkt til bruk ved planlagt operasjon (ingen utslipp):

- API MOD LubeSeal, gjengefett for 7" rør med duplex-stål (kun én brønn/ CO2 injektor)

Søknaden inkluderer to røde produkter:

- Bestolife 3010 Ultra, gjengefett til bruk på borestreng ved planlagt operasjon
- OCR 325AG, gjengefett til bruk på foringsrør

Gjengefett er en gruppe kjemikalier som prioriteres for substitusjon, og det pågår kontinuerlig dialog med våre kjemikalieleverandører for å bedre miljøegenskapene til produktene. Produktene har rød eller

svart fargekode enten på grunn av innhold av tungmetall, eller på grunn av tungt nedbrytbar eller bioakkumulerbar petroleumsfraksjon. Bakgrunn for valg av produktene er gitt i de følgende avsnitt.

Forings- og produksjonsrør :

Gjengefettet OCR 325 AG kan bli brukt på forings- og produksjonsrørene, dersom gjengefettfri løsning ikke blir kvalifisert i tide (ref. kap. 5.1.6.2). Dette gjengefettet inneholder ikke tungmetaller, men kommer i kategorien rød, bør substitueres, pga at den organiske fraksjonen ikke er lett nedbrytbar kombinert med potensiale for bioakkumulering. Rødt stoff utgjør 51% produktet OCR 325 AG. Det eksisterer p.t. ingen teknisk akseptable gjengefett i gul eller grønn kategori⁵. Det finnes produkter med mindre innhold av rødt stoff, men ingen er teknisk kvalifisert for de klimatiske forholdene i Barentshavet. Etter gjengefettfri løsning vurderes OCR 325AG å være det beste miljøvalg for Snøhvit.

OCR 325 AG er ikke kvalifisert for bruk på rør med duplexstål, som er planlagt benyttet på 7" liner på CO₂-injeksjonsbrønnen. CO₂ er et svært korrosivt medium, og det stilles høye krav til korrosjons - bestandighet for 7" Liner i CO₂ injektoren. Dette spesielt sett i lys av at denne sementeres fast, og ikke kan skiftes ut på et senere tidspunkt. Basert på dette er det valgt å benytte duplex stålkvalitet, som har meget god korrosjonsbestandighet, men hvor det er svært lett å "rive" gjengene ved sammenskruing. Ved sammenskruing av duplex rør, er det svært lett for at metallet i koblingen "griper fatt" i metallet på rørenden og drar dette med seg slik at røret ødelegges/deformeres. Erfaring har vist at det under offshoreoperasjoner kun er gjengefett med tungmetall som kan benyttes. Dersom man benytter andre gjengefett, viser erfaringene at antallet kasserte rør blir svært høyt, og operasjonen vanskelig å gjennomføre.

Det vil bli benyttet API MOD LubeSeal på rør av denne materialgrad. API MOD LubeSeal er kategorisert som svart p.g.a. innhold av en tung petroleumsfraksjon, samt bly og kobber. Bruk av API MOD LubeSeal medfører ikke utslipp til sjø (ref. kap. 4.1.4).

Borestreng:

På borestrengen planlegges det å bruke produktet Bestolife 3010 Ultra. Dette gjengefettet inneholder ikke tungmetaller, men kommer i kategorien rød, bør substitueres, pga at den organiske fraksjonen ikke er lett nedbrytbar kombinert med potensiale for bioakkumulering. Rødt stoff utgjør 36% av dette produktet. Bestolife 3010 Ultra er på grunnlag av dette vurdert som det beste blant røde gjengefett. Det eksisterer p.t. ingen teknisk akseptable gjengefett i gul eller grønn kategori.

⁵ Produktet "Reformulert Multi Make White" (= Mercasol 633SR) ble tidligere vurdert som akseptabelt (gult). Nvere gjennomgang av bioakkumuleringsdata for organisk fraksjon viser at dette produktet også er å betrakte som rødt. Endret status i CHEMS pr. 30.06.03.

6.2 Vurdering av utslipp til luft

Hovedkilden til utslipp til luft i borefasen vil være fra kraftproduksjon og brønnopprensning, som vist i Tabell 3-1. Det har vært gjort nye beregninger av utslipp til luft ved brønnopprensning. De nye beregningene av CO₂ viser større utslipp enn hva som ligger til grunn for konsekvensutredningen/1/. Årsaken til differansen skyldes den utvidete testperioden, ref.3.2. De nye beregningene for utslipp fra kraftproduksjon er imidlertid betydelig lavere enn det som ligger til grunn for konsekvensutredningen. Dette gjelder spesielt utslipp av NO_x. Konsekvensvurderingen for utslipp til luft under borefasen, er dermed vurdert som dekkende for utslippstillatelsen. Konsekvensvurderingen konkluderer med at det ikke forventes noen målbare effekter på plante- og dyreliv i sjøen eller på land av luftutslippene.

6.3 Vurdering av utslipp til sjø

Konsekvenser forbundet med boring med vannbasert borevæske er beskrevet i Konsekvensutredning for Snøhvit LNG /1/. Det vil i dette kapitlet gis et sammendrag av den vurdering som er gjort i KU og evt. ny kunnskap.

Ved boring med vannbasert borevæske vil kaks med vedheng av borevæske bli sluppet ut til sjø. Av den vannbaserte borevæsken utgjør vann om lag 70 vektprosent, resten er borekjemikalier. Av kjemikaliene utgjør vektmaterialer (ilmenitt eller barytt) omlag 80%.

Nedslamming

Sedimenteringseffekter av kaks og barytt er diskutert i KU /1/. Merk at vurderingene i KU omfatter boring av totalt 9, 5 og 8 brønner på hhv. Snøhvit, Askeladd og Albatross. Spredningsberegningene viser at den vesentligste del av borekaket vil avsettes innenfor 500 meter fra utslippspunktene. Bunn dyrssamfunnene i borelokalitetenes nærområde kan bli midlertidig påvirket av nedslammingen, men det forventes ikke påvisbare effekter utover noen få hundre meter fra utslippspunktene. Erfaringene fra overvåkingen rundt installasjonene i Nordsjøen har vist at utslipp av kaks fra boring med vannbasert borevæske har gitt små effekter på bunnfaunaen. Eksempelvis ble det boret 40 brønner med vannbasert borevæske på Troll A fra 1995 til 1998. Samtidig er konklusjonen i overvåkingsrapportene fra Troll A i 1996, 1998 og 2001 entydig: Bunnfaunaen er ikke påvirket av aktivitetene på feltet /10/ og /11/. Bruk av ilmenitt som erstatning for barytt vurderes å medføre sammenliknbare eller mindre nedslammingseffekter. Det er ikke utført nye spredningsberegninger for utslipp av ilmenitt.

Toksiske effekter

Vektmaterialene ilmenitt og barytt inngår på PLONOR. Både barytt (bariumsulfat) og ilmenitt (jernetitanoksid) inneholder forurensninger av tungmetaller. Det er store forskjeller mellom tungmetallinnholdet av barytt fra ulike kilder. Det finnes barytt fra tungmetallfattig kildebergarter /6/. Ilmenitt har vært vurdert som et miljømessig bedre alternativ til de mest tungmetallholdige barytttypene. Metallene er innkapslet i vektmaterialenes molekylstruktur, og det er en viss usikkerhet om oppløselighet og biotilgjengelighet av metallene. Norsk Institutt for Vannforskning (NIVA) har utført et studie over biotilgjengeligheten av metaller i vektmaterialer for borevæsker /7/. Analysen viser en viss tilgjengelighet av noen av metallene fra prøver av ilmenitt og ulike baryttkvaliteter. En litteraturstudie

foretatt for det britiske Department of Trade and Industry (DTI) /8/ hevder at det er ulike bevis i litteraturen for biotilgjengelighet og bioakkumulering av tungmetaller i vektmaterialer. Begge rapporter /7/ og /8/ påpeker imidlertid til at det er få data i litteraturen som relaterer effekter fra utslipp av vannbasert kaks med vedheng av borevæske til tungmetallinnhold i vektmaterialene, selv om NIVA /7/ påpeker at effekter fra tungmetaller ikke kan fullstendig utelukkes.

Det forventes derfor generelt ingen giftvirkninger knyttet til utslipp som følge av bruk av ilmenitt, eller eventuelt barytt, ved boring på Snøhvit. Statoil har etablerte krav med hensyn på innhold av tungmetaller i barytt (WR1150) som er i henhold til OLFs retningslinjer.

Foruten Glydrill, som er kategorisert som gult, er det er bare planlagt å benytte grønne kjemikalier (PLONOR) i den vannbaserte borevæskan. Dette er kjemikalier som er naturlige bestanddeler av sjøvann eller lite miljøskadelige. Det vil bare bli minimale utslipp av sementkjemikalier og kompletteringskjemikalier, som alle er grønne og gule (ref. kap. 6.1.2). Hjelpekjemikaliene som slippes ut som følge av bruk er også gule (BOP-væske og grovvaskemiddel). Det vil kun være utslipp av små mengder rødt stoff som inngår i gjengefett som smøres på borestrengen, og eventuelt på foringsrør, (kap. 4.1.4). Boring med bruk av syntetisk borevæske er inkludert som back up løsning for 2 høyvinkelbrønner på Albatross (ref. kap. 4.1.1). Hvis syntetisk borevæske benyttes vil verken kaks eller borevæske bli sluppet ut. Kaks og borevæske vil bli tatt til land.

På grunn av høy fortynning forventes ikke de benyttede kjemikaliene å forårsake skadevirkninger på marine organismer, med mulig unntak av et begrenset antall individer i den umiddelbare nærheten av utslippspunktet.

Regulære utslipp fra Snøhvit i borefasen forventes ikke å kunne gi negative effekter for sjøfugl eller sjøpattedyr pga. de lave kjemikaliekonsentrasjonene.

7 Referanser

- /1/ Konsekvensutredning for Snøhvit LNG (april 2001).
www.statoil.com > Snøhvit > Environment and technology.
- /2/ Snøhvit Metocean Design Basis (2001-01-03)
- /3/ Snøhvit LNG - Søknad om utslippstillatelse. 01.07.2002, rev. 01 27.11.2002
- /4/ Snøhvit Feltutvikling, Trasékartlegging 2002 og 2003, Statoil, brev til SFT 11.06.2003.
Vår ref. BR-SNØ-MYN-0224/ANF.
- /5/ Marin Ressurs Databasen (MRDB), 2003.
- /6/ Miljøteknologi, Oljedirektoratet 2002. Inngår som grunnlagsrapport til "Utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet" (på høring), OED 2003
- /7/ Schaaning, M., Ruus, A., Bakke, T., Hylland, K., Olsgaard, F. "Bioavailability of metals in weight materials for drilling muds", O-21337 SNR4597-02, NIVA 2002.
- /8/ The impact of heavy metals in mud barite discharged from current and future oil & gas development in the NE Atlantic. Genesis J04643/A, Department of Trade & Industry (DTI) 2003.
- /9/ Miljø- og ressursbeskrivelse av området Lofoten – Barentshavet (2002), HI og PI: Fisken og havet, nummer 6 – 2002. Inngår som grunnlagsrapport til "Utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet" (på høring), OED 2003

Vedlegg 1:
**Forbruk og utslipp av kjemikalier –
planlagte operasjoner**

Forbruk og utslipp av kjemikalier – planlagte operasjoner

Svarte kjemikalier - planlagt

Bruksområde	Kjemikalie	Svart %	Rød %	Gul %	Grønn %	Forbruk kg	Utslipp kg	Svart stoff kg	Rødt stoff kg	Gult stoff kg	Grønt stoff kg	Kommentar
Boring	API MOD Lube Seal	70	0	15	15	18	0	0	0	0	0	Gjengefett 7" liner på CO2-injektor

Røde kjemikalier - planlagt

Bruksområde	Kjemikalie	Svart %	Rød %	Gul %	Grønn %	Forbruk kg	Utslipp kg	Svart stoff kg	Rødt stoff kg	Gult stoff kg	Grønt stoff kg	Kommentar
Boring	Bestolife "3010" ULTRA	0	31	49	20	2000	200	0	62	99	39	Gjengefett borestreng
Boring	OCR-325-AG	0	51	14	35	1000	100	0	51	14	35	Gjengefett foringsrør*
SUM						3000	300	0	113	113	74	

*Kun aktuelt dersom løsning uten bruk gjengefett ikke blir teknisk kvalifisert.

Gule kjemikalier - planlagt

Bruksområde	Kjemikalie	Svart %	Rød %	Gul %	Grønn %	Forbruk kg	Utslipp kg	Svart stoff kg	Rødt stoff kg	Gult stoff kg	Grønt stoff kg	Kommentar
Boring	Glydril MC	0	0	100	0	532000	465000	0	0	465000	0	Glykol
Komplettering	Caustic soda, NaOH	0	0	100	0	4 000	1 000	0	0	1000	0	pH kontroll
Sementering	CFR-5LE+	0	0	1	99	6296	0	0	0	0	0	Dispergeringsmiddel
Sementering	Gascon 469	0	0	1	100	8543	0	0	0	0	0	Gassmigrerings-kontroll
Sementering	NF-6	0	0	93	7	3007	254	0	0	235	19	Skumdemper
Sementering	Starcide	0	0	100	0	5	0	0	0	0	0	Konserveringsm.Halad-613L (200 ppm)
Hjelpekjemikalier	Stack Magic EV	0	0	32	68	15750	15750	0	0	5086	10664	BOP-væske
Hjelpekjemikalier	SUPERRIGG-CLEANER OK-347	0	0	30	70	11660	11660	0	0	3527	8133	Grovvaskemiddel.
Sum kg						581261	493664	0	0	474848	18816	
SUM tonn						581	494	0	0	475	19	

Grønne kjemikalier - planlagt

Bruksområde	Kjemikalie	Forbruk kg	Utslipp kg	Svart stoff kg	Rødt stoff kg	Gult stoff kg	Grønt stoff kg
Boring	Sodium Bicarbonate	18000	18000	0	0	0	18000
Boring	Soda Ash	75000	70000	0	0	0	70000
Boring	Potassium Chloride (KCl)	117000	117000	0	0	0	117000
Boring	Polypac R/UL/ELV	341000	305000	0	0	0	305000
Boring	Ocma Bentonite	1066000	1066000	0	0	0	1066000
Boring	KCl-Brine	10237000	8959000	0	0	0	8959000
Boring	Ilmenite	11130000	10171000	0	0	0	10171000
Boring	Duotec NS	44000	38000	0	0	0	38000
Boring	Citric Acid	18000	18000	0	0	0	18000
Komplettering	NaCl/NaBr	834 000	209 000	0	0	0	209000
Komplettering	NaBr	60 000	15 000	0	0	0	15000
Komplettering	MEG (monoetylglykol)	128 000	100 000	0	0	0	100000
Komplettering	GW-22	600	200	0	0	0	200
Komplettering	FERROTROL 300	100	30	0	0	0	30
Komplettering	DEOX 200L	1 800	500	0	0	0	500
Sementering	Tuned Spacer E+	7238	0	0	0	0	0
Sementering	NORCEM CLASS "G" CEMENT	2488000	398000	0	0	0	398000
Sementering	HR-5L	3622	0	0	0	0	0
Sementering	HR-4L Additive -5 gallons	29992	4664	0	0	0	4664
Sementering	Halad-613L	23922	0	0	0	0	0
Sementering	Gascon 469	8543	0	0	0	0	0
Sementering	ECONOLITE LIQUID	62307	11756	0	0	0	11756
Sementering	CaCl2	17567	0	0	0	0	0
SUM kg		26711691	21501150	0	0	0	21501150
SUM tonn		26712	21501	0	0	0	21501

Forbruk og utslipp av kjemikalier - back up operasjoner

Røde kjemikalier – back up

Bruksområde	Kjemikalie	Svart %	Rød %	Gul %	Grønn %	Forbruk kg	Utslipp kg	Svart stoff kg	Rødt stoff kg	Gult stoff kg	Grønt stoff kg	Kommentar
Boring	Novatec SE	0	50	50	0	12000	0	0	0	0	0	Syntetisk borevæske
Boring	Novatec PE	0	65	35	0	31000	0	0	0	0	0	Syntetisk borevæske
Boring	Novatec F	0	97	3	0	15000	0	0	0	0	0	Syntetisk borevæske
Boring	Bentone 128	0	98	0	2	23000	0	0	0	0	0	Syntetisk borevæske
Sementering	Halad-600 LE+	0	20	0	80	6979	0	0	0	0	0	Filtertapskontroll
Sementering	Halad-413L Cement Additive	0	20	0	80	1366	0	0	0	0	0	Filtertapskontroll
Sementering	CFR-3L Cement friction reducer	0	36	0	64	20056	0	0	0	0	0	Dispergeringsmiddel
SUM kg						109401	0	0	0	0	0	
SUM tonn						109	0	0	0	0	0	

Gule kjemikalier – back up

Bruksområde	Kjemikalie	Svart %	Rød %	Gul %	Grønn %	Forbruk kg	Utslipp kg	Svart stoff kg	Rødt stoff kg	Gult stoff kg	Grønn kg	Kommentar
Boring	Novatec B	0	0	100	0	641000	0	0	0	0	0	Basevæske syntetisk borevæske
Komplettering	SCALETROL-3	0	0	75	25	700	70	0	0	53	18	Avleiringshemmer
Komplettering	PARAVAN-26N	0	0	100	0	34800	0	0	0	0	0	Vaskemiddel brønn
Komplettering	MCS-J	0	0	100	0	7200	700	0	0	700	0	Surfaktant til vaskepille
Komplettering	FP-16LG	0	0	100	0	1100	300	0	0	300	0	Skumdemper
Komplettering	Ferrotrol 200	0	0	100	0	1500	200	0	0	200	0	Brukes sammen med korr.h.
Komplettering	EDC 99	0	0	100	0	405000	0	0	0	0	0	Base olje for brønnopprensning
Komplettering	Diesel	0	0	100	0	415000	0	0	0	0	0	Diesel for brønnopprensning

Bruksområde	Kjemikalie	Svart %	Rød %	Gul %	Grønn %	Forbruk kg	Utslipp kg	Svart stoff kg	Rødt stoff kg	Gult stoff kg	Grønn kg	Kommentar
Komplettering	D-4GB	0	0	100	0	12200	3100	0	0	3100	0	Emulsjonsbryter
Komplettering	C-250	0	0	33	67	15900	1600	0	0	528	1072	Surfaktant til vaskepille
Komplettering	BDG	0	0	100	0	19300	0	0	0	0	0	Vaskemiddel brønn
Sementering	Starcide	0	0	100	0	14,4	0	0	0	0	0	Konserveringsmiddel i Halad-613L (200 ppm)
Sementering	SEM 8	0	0	64	36	432	0	0	0	0	0	Surfaktant
Sementering	SCR-100L Liquid - 5 Gallons	0	0	36	64	1297	0	0	0	0	0	Retarder
Sementering	NF-6	0	0	93	7	1362	79	0	0	73	6	Skumdemper
Sementering	Musol Solvent	0	0	100	0	821	0	0	0	0	0	Gjensidig løsemateriale
Sementering	Gascon 469	0	0	0,5	99,5	36936	0	0	0	0	0	Gassmigrerings-kontroll
Sementering	CFR-5LE+	0	0	1,0	99,0	13077	0	0	0	0	0	Dispergeringsmiddel
SUM kg						1607639	6049	0	0	4954	1095	
SUM tonn						1608	6	0	0	5	1	

Grønne kjemikalier – back up

Bruksområde	Kjemikalie	Forbruk kg	Utslipp kg	Svart stoff kg	Rødt stoff kg	Gult stoff kg	Grønn kg
Boring	Lime/Hydratkalk	37000	0	0	0	0	0
Boring	Calcium Chloride	72000	0	0	0	0	0
Komplettering	Soda Ash	300	30	0	0	0	30
Komplettering	G-21R	500	50	0	0	0	50
Sementering	Tuned Spacer E+	5972	560	0	0	0	560
Sementering	NORCEM CLASS "G" CEMENT	650000	42000	0	0	0	42000
Sementering	HR-4L Additive -5 gallons	7317	0	0	0	0	0
Sementering	Halad-613L	74464	0	0	0	0	0
Sementering	CGM-1 (former FDP -C575)	442	0	0	0	0	0
SUM kg		847995	42640	0	0	0	42640
SUM tonn		848	43	0	0	0	43

Vedlegg 2:

Avfallsplan

Tittel: Snøhvit – Boring og brønnoperasjoner Avfallsplan		
Dokumentnr.: F&T MST-03041	Kontraktsnr./prosjektnr.:	Arkivnr.:

Gradering: Åpen	Distribusjon: Kan distribueres fritt
---------------------------	--

Utgivelsesdato:	Rev. dato:	Rev. nr.:	Ekseplarnr.:
-----------------	------------	-----------	--------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Kari Stokke	
Omhandler (fagområde/emneord): Kildesortering, Avfallstyring, Farlig avfall	
Merknader:	
Trer i kraft:	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Fagansvarlig: TEK F&T MST	Navn: Oddvar Levang	Dato/Signatur:
Utarbeidet: TEK F&T MST	Navn: Kari Stokke	Dato/Signatur:
Anbefalt: HMS&K leder Snøhvit Feltutvikling	Navn: Anne Nilsen Figenschou	Dato/Signatur:
Godkjent: Snøhvit B&B	Navn: Thor Bensvik	Dato/Signatur:

1 Bakgrunn og innledning

I SFTs veiledning for søknad om utslippstillatelse oppgis det at utslippsøknaden skal inneholde en plan for avfallsminimering. I dokumentet ”WR 1152 – Avfallstyring” inngår det en plan for avfallstyring. Denne planen skal danne grunnlag for utarbeidelse av en innretningsspesifikk plan. Dette dokumentet er en innretningsspesifikk plan for bore- og brønnoperasjoner på Snøhvitfeltet.

2 Mål og tiltak

Det skal etableres spesifikke og etterprøvbare mål for avfallstyring, for eksempel gjenvinningsgrad. Målsetninger og tiltak skal dokumenteres i et HMS-program. Tiltak skal fokusere på avfallsminimering (ref. tiltak for avfallsminimering gitt i WR 1152).

3 Ansvar og organisering

Plattformsjef (eller den vedkommende bemyndiger) skal ha det overordnede ansvar for avfallstyring. Ansvar i forbindelse med avfallstyring skal inkluderes i stillingsbeskrivelsen til relevant personell. Relevant personell skal gis nødvendig opplæring.

Alt personell om bord skal gis informasjon om avfallshåndtering ved ankomst. Det er den enkelte medarbeideres ansvar å følge gitte retningslinjer for avfallshåndtering.

4 Utførelse

Avfallstyring skal foretas i henhold til WR 1152.

Avfall skal kildesorteres i henhold til Statoils rammekontrakt for avfallstjenester offshore. Dette betyr at følgende kildesortering av avfall skal foretas på Snøhvit:

- Våtorganisk avfall (oppmales vha. matkvern og slippes direkte til sjø)
- Matbefengt avfall
- Hvitt papir
- Brunt papir (papp/kartong)
- Myk plast
- Hard plast
- Stål og metallskrap
- Glass
- Trevirke
- Europaller
- EE-avfall (elektrisk/elektronisk avfall)
- Avfall fra sykestue (håndteres av sykepleier)
- Restavfall
- Farlig avfall (splittes i underfraksjoner, forskrift om farlig avfall)