

Glitne

KONSEKVENSTREDNING



Juni 2000

Glitne

KONSEKVENsutREDNING

Juni 2000

Innholdsfortegnelse

1 Sammendrag	side6
1.1 Bakgrunn	side6
1.2 Utbyggingsløsning	side7
1.3 Drift og vedlikehold	side7
1.4 Helse, miljø og sikkerhet	side8
1.5 Økonomi	side8
1.6 Influensområde	side8
1.7 Utslipp til luft	side9
1.7.1 Utslippsreducerende tiltak	side10
1.8 Konsekvenser av utslipp til luft	side10
1.9 Utslipp til sjø	side11
1.9.1 Tiltak for å redusere skadelige utslipp til sjø	side12
1.10 Konsekvenser av utslipp til sjø	side12
1.11 Akutte utslipp og beredskap	side13
1.12 Konsekvenser av akutte utslipp av olje	side14
1.13 Oljevernberedskap	side14
1.14 Fiskerimessige konsekvenser	side15
1.14.1 Konsekvenser for akvakultur	side16
1.15 Avbøtende tiltak i forhold til fiskerier	side16
1.16 Avslutning av Glitnefeltet	side16
2 Innledning	side17
2.1 Beskrivelse av Glitnefeltet	side17
2.2 Lisensforhold	side17
2.3 Letehistorie	side18
2.4 Lovverkets krav til konsekvensutredninger	side18
2.4.1 Nasjonale regler	side18
2.4.2 Internasjonale regler for avslutning og sluttdisponering	side19
2.5 Formålet med konsekvensutredningen	side19
2.6 Forholdet til Regional konsekvensutredning (RKU) Nordsjøen	side20
2.6.1 Område/omfang	side20
2.7 Prosess, saksbehandling og tidsplan	side21
2.8 Annet lovverk	side21
3 Utredningsprogrammet	side23
3.1 Merknader fra høringsrunden	side23
3.2 Fastsatt utredningsprogram	side25
3.2.1 Generelt	side25
3.2.2 Beskrivelse av naturressurser og ressursutnyttelse i influensområdet	side25
3.2.3 Utslipp til luft	side26
3.2.4 Utslipp til sjø	side26
3.2.5 Akutt forurensing.	side27
3.2.6 Konsekvenser for fiskerier og akvakultur	side27
3.2.7 Samfunnmessige konsekvenser	side27
3.2.8 Oppfølgende tiltak og undersøkelser	side27
3.2.9 Konsekvenser ved avslutning	side28
3.3 Datagrunnlag og metodikk	side28

Glitne konsekvensutredning

4 Sammendrag av Plan for utbygging og drift

(PUD) og Avslutningsplan	side29
4.1 Reserver og feltutvikling	side29
4.2 anbefalt utbyggingsløsning	side30
4.3 Nedstenging og fjerning av installasjoner	side31
4.4 Andre vurderte utbyggingsløsninger	side32
4.5 Drift og vedlikehold	side32
4.6 Helse, miljø og sikkerhet	side32
4.7 Økonomi og samfunnsmessige virkninger	side33
4.8 Tidsplan	side35

5 Beskrivelse av naturressurser og miljøforhold i

influensområdet	side36
5.1 Influensområde for utslipp til sjø	side36
5.1.1 <i>Spesielt miljøfølsomme områder og andre verdifulle naturforekomster</i>	side36
5.1.2 <i>Fisk</i>	side36
5.1.3 <i>Fiskerier</i>	side37
5.1.4 <i>Akvakultur</i>	side37
5.2 Influensområde for utslipp til luft	side38

6 Utslipp til luft

6.1 Utslipp knyttet til boring	side39
6.1.1 <i>Utslipp ved kraftgenerering</i>	side39
6.1.2 <i>Utslipp ved brønnopprensning / brønntesting</i>	side39
6.2 Utslipp til luft fra ordinær drift av Glitne	side40
6.3 Vurdering av utslippsreducerende tiltak	side43
6.3.1 <i>Utslippsreducerende tiltak i forbindelse med boring</i>	side43
6.3.2 <i>Miljøteknologiske tiltak for Petrojarl 1 i forbindelse med Glitne-utbyggingen</i>	side43
6.4 Konsekvenser av utslipp til luft	side43

7 Utslipp til sjø

7.1 Utslipp til sjø fra boreoperasjonene	side44
7.1.1 <i>Komplettering, gruspakking og sementeringskjemikalier</i>	side46
7.2 Utslipp til sjø ved ordinær drift	side46
7.2.1 <i>Produsert vann</i>	side46
7.2.2 <i>Bruk av kjemikalier</i>	side47
7.2.1 <i>Drenasjevann</i>	side48
7.2.2 <i>Kjølevann</i>	side48
7.3 Tiltak for å redusere skadelige utslipp til sjø	side49
7.3.1 <i>Tiltak knyttet til boring og drift</i>	side49
7.4 Konsekvenser av utslipp til sjø	side49

8 Akutte utslipp og beredskap

8.1 Akuttutslipp knyttet til utblåsninger	side51
8.1.1 <i>Drivtid til land ved stranding</i>	side51
8.1.2 <i>Oljetype og oljedriftsberegninger</i>	side51
8.1.3 <i>Utslippsfrekvens og akseptkriterier</i>	side52
8.1.4 <i>Dimensjonerende utblåsningsrate og -varighet, samt utblåsningssted</i>	side52
8.1.5 <i>Varighet</i>	side53
8.1.6 <i>Utblåsningssted</i>	side53

Glitne konsekvensutredning

8.1.7 Oppsummering av miljørisiko knyttet til utblåsninger	side53
8.2 Akuttutslipp fra skytteltankere og produksjonsfartøy	side53
8.3 Lekkasje fra rørledninger undervannsinstallasjoner og prosess	side54
8.4 Konsekvenser av akutte utslipp av olje	side54
8.5 Oljevernberedskap	side55
9 Avfallshåndtering	side55
10 Fiskerimessige konsekvenser	side56
10.1 Konsekvenser av arealbeslag i anleggs- og driftsfasen	side56
10.2 Konsekvenser av akuttutslipp	side56
10.2.1 Konsekvenser for fiskeressursene	side56
10.2.2 Konsekvenser for fiskeriene	side57
10.2.3 Konsekvenser for akvakultur	side58
10.3 Avbøtende tiltak i forhold til fiskerier	side58
11 Avslutning av Glitnefeltet	side59
11.1 Omfang	side59
11.1.1 Flytende og/eller flyttbare innretninger	side60
11.1.2 Havbunnsinstallasjoner	side60
11.1.3 Ankerinnretninger	side60
11.1.4 Rørledninger	side61
11.1.5 Boreavfall	side61
11.2 Disponeringsløsninger - konsekvenser	side61
11.2.1 Havbunnsinstallasjoner	side62
11.2.2 Ankere og ankerkjettinger	side63
11.2.3 Rørledninger	side63
11.2.3.1 Miljøkonsekvenser ved disponering av rørledninger	side64
11.2.4 Disponering av borekaks	side64
11.2.4.1 Mengde boreavfall	side64
11.2.4.2 Innhold	side65
11.2.4.3 Mulige miljøeffekter ved etterlating av borekaks	side66
11.2.4.4 Overvåkingsundersøkelser av kakshauger og omkringliggende områder	side67
11.2.4.5 Konsekvenser for fiskeriene.	side67
11.2.5 Skrot på havbunnen	side67
11.3 Samfunnmessige konsekvenser ved avslutning av feltet	side68
11.4 anbefalte disponeringsløsninger	side69
12 Litteratur	side70

Glitne konsekvensutredning

1 Sammendrag

1.1 Bakgrunn

Glitne er et lite oljefelt beliggende i Sleipner-området, ca. 40 km nord-nordvest for Sleipnerfeltet, nær grensen til britisk sokkel. Glitnefeltet tilhører produksjonslisens 048 (PL048). PL048 er beliggende i blokk 15/5. Glitne strekker seg inn i PL029, blokk 15/6, med en mindre andel (etter Glitne-eiernes vurdering 1,5 - 2 %).

Basert på seismisk tolkning, geologisk modell og loggtolkning fra brønnene, er tilstedeværende reserver beregnet til 14,3 MSm³ olje. Utvinnbare reserver er estimert til ca. 4 MSm³ olje. Dette utgjør ca 14 % av de opprinnelig kalkuleerte oljereservene i Sleipnerområdet i flg. Regional konsekvensutredning for Nordsjøen (RKU-Nordsjøen, Statoil m.fl. 1999), eller ca 0,3 % av de totale gjenværende utvinnbare oljereservene i Nordsjøen.

Produksjonsstart er planlagt til 1. juli 2001. Feltets økonomiske levetid er anslått til 26 måneder, men ved høy oljepris kan produksjonsperioden strekkes til 36 måneder. Produksjonen vil i perioden 2001-2004 synke fra ca 6000 Sm³ olje/dag til ca. 1400 Sm³ olje/dag. Produksjonen på Glitne vil i år 2001 utgjøre i størrelsesorden noe mer enn 1 % av den samlede oljeproduksjonen i Nordsjøen (RKU-Nordsjøen, temarapport 2).

Plan for utbygging og drift (PUD) for Glitne vil bli utarbeidet i henhold til Petroleumslovens § 4-2. PUD vil bestå av to deler; et hoveddokument med støttebind som beskriver utbyggingen og en konsekvensutredning som vedlegg til denne.

Siden produksjonsperioden på Glitne er så kort som 2-3 år, og siden utbyggingen innebærer et minimum av installasjoner på feltet, er det vurdert som hensiktsmessig å behandle avslutningsplan og PUD samtidig slik som beskrevet i "Program for konsekvensutredning". Både utbygging, drift og avslutning behandles derfor i foreliggende konsekvensutredning, og man unngår dermed en separat behandlingsprosess for avslutningsplanen. Den skisserte framgangsmåten er diskutert med myndighetene og klarert i brev fra Olje- og Energidepartementet datert 05.06.2000.

Formålet med konsekvensutredningen er å legge et best mulig grunnlag for å vurdere hvordan utbygging, drift og avslutning av feltet vil påvirke miljø- og samfunnsinteresser, samt å beskrive de muligheter som finnes for å redusere eller unngå negative effekter.

Glitnefeltet ligger innenfor det området som er omfattet av RKU-Nordsjøen (Statoil mfl. 1999). Den regionale utredningen er derfor i hovedsak lagt til grunn når det gjelder de konsekvensmessige vurderinger av aktivitetene ved utbygging, drift og avslutning av Glitne, og det er i stor grad benyttet henvisninger til denne.

Hovedfokus i denne utredningen er lagt på å beskrive utbyggingsløsninger, aktiviteter knyttet til utbygging, drift og avslutning, energiforbruk og utslipp til luft og sjø, samt tiltak for å avbøte negative miljøeffekter.

Glitne konsekvensutredning

1.2 Utbyggingsløsning

Det er Glitne-eiernes intensjon å inngå en avtale med PGS Golar-Nor Offshore AS om leie av Petrojarl 1. Dette er et mindre produksjonsskip med 14 års produksjonshistorie fra norsk og engelsk sokkel. Selve produksjonsskipet er fullintegret med bo og overlevelsesfasiliteter, produksjonsanlegg, oljelager og lastesystem for stabil olje til skytteltanker.

Undervannssystemet vil bestå av 5 enkeltstående brønner, herav 3 oljeprodusenter og 2 vanninjektorer, koplet opp til skipet med fleksible stigerør. Det foreligger 2 alternativer for plassering av vanninjektorene:

Alternativ 1: Vanninjektorene plasseres ca 80 m fra produksjonsskipet, ca 160 m fra oljeprodusentene. Både produksjonsbrønner og injeksjonsbrønner blir liggende innenfor sikkerhetssonen. Horisontal avstand fra vanninjektorene til mål-punktet i reservoaret vil ved dette alternativet bli ca 2,5 km.

Alternativ 2: Vanninjektorene plasseres i en avstand på ca 2,5 km fra produksjonsskipet, dvs. utenfor sikkerhetssonen. Innbyrdes avstand mellom vanninjektorene vil bli ca 5 km. Det vil bli lagt rørledninger i to separate grøfter mellom produksjonsskip og de to vanninjektorene. Vanninjektorene vil bli beskyttet med hver sin overtrålbare beskyttelsesstruktur.

Produksjonsskipet forankres med 8 ankere direkte over produksjonsbrønnene. Ankerne forventes å synke ned i bunnsedimentet, og ikke representere noe hinder for utøvelse av fiske.

Prosessanlegget kan daglig behandle maksimalt 6 400 Sm³ olje, 0,5 MSm³ gass og 7 500 Sm³ injeksjonsvann. Skipet har lagerkapasitet for 30 000 Sm³ olje.

Før produksjonsskipet kommer på plass og ankres opp, vil en flyterigg bore, komplettere og ferdigstille alle brønnene.

Flere utbyggingsalternativer har vært vurdert for Glitne, men i likhet med øvrige felt i Sleipner-området med små oljereserver har ikke Glitne tilfredsstillende økonomi til å realisere et eget oljeprosesseringssenter i tillegg til eksisterende gass/kondensat anlegg på Sleipner.

1.3 Drift og vedlikehold

Driftsorganisasjonen for Glitne vil inngå i Statoils nye organisasjon Undersøkelse og Produksjon, Norge (UPN) og være lokalisert til Stavanger. Denne organisasjonen vil ha ansvaret for alle aktiviteter i tilknytning til oppstart, drift og avslutning av feltet. I driftsfasen vil organisasjonen omfatte 8- 10 personer. Eksisterende forsyningsbaser og helikopterterminal i Stavanger, som allerede benyttes i Sleipner-området, vil bli anvendt også for Glitne.

Statoil vil ivareta ansvaret for beredskapsfartøy og oljevern. Glitne vil bli koblet opp mot Statoils andre-linje beredskap på Sandsli. Alle logistikkfunksjoner, som helikoptertransport og forsynings-tjeneste, vil også bli ivaretatt av Statoil.

Entreprenøren PGS Golar-Nor Offshore AS vil ha ansvaret for prosjektering, oppgradering, installasjon, utprøving og drift av anlegget. Entreprenøren vil også ha ansvaret for havbunnsanlegg, stigerør og eksportsystem som inkluderer egen transport. Entreprenøren vil

Glitne konsekvensutredning

utføre alle aktiviteter til havs i forbindelse med operasjon av produksjonsskipet, slik som prosessering, lagring, fiskalmåling og eksport.

Normal driftsbemanning ombord i Petrojarl I er ca. 40 personer.

1.4 Helse, miljø og sikkerhet

Statoils overordnede HMS - politikk, som også vil gjelde for utbygging og drift av Glitne, er at virksomheten ikke skal forårsake ulykker, personskade, miljøskade eller materialtap.

Den overordnede HMS-målsettingen for utbygging og drift av Glitne er at virksomheten ikke skal forårsake ulykker, fraværsskader, yrkesrelaterte sykdommer, materielle tap eller skade på ytre miljø. Følgende delmål er etablert:

- HMS skal integreres i all relevant virksomhet, strategier og planer
- "0-tankesettet" implementeres
- sikre kvalifisert personell og fornuftig ressursforvaltning
- sikre erfaringsoverføring og tett samarbeid med tilsvarende prosjekter
- sikre god kommunikasjon mellom prosjektet og partnere / myndigheter
- stille samme krav til våre leverandører som til Statoils egne ansatte

Det vil bli satt krav til alle kontraktører og leverandører om å etablere et eget HMS-program. Kontraktørene skal i tillegg kunne dokumentere et HMS styringsystem.

1.5 Økonomi

Utbyggingen av Glitne planlegges gjennomført i perioden oktober 2000 - juli 2001. Samlede investeringer er beregnet til 700 MNOK, inkludert boring og komplettering av brønner og mobilisering (marine installasjoner) av produksjonsfasilitetene. Leiekostnader for produksjonsfasilitetene kommer i tillegg. Operatørens årlige driftskostnader er beregnet til ca 120 MNOK.

1.6 Influensområde

Regulære utslipp til sjø i forbindelse med utbygging og drift av Glitnefeltet vil hovedsaklig være utslipp av borekaks og borevæske i forbindelse med boring, samt mindre utslipp av produsert vann i korte perioder der injeksjonssystemet ikke er tilgjengelig. Influensområdet for disse utslippene vil være det umiddelbare nærområdet omkring Glitnefeltet.

Influensområdet for eventuelle utblåsninger er estimert på grunnlag av beregninger gjennomført i forbindelse med boring av en letebrønn (16/1-5), som ligger ca 30 km øst for Glitnefeltet. Denne avstanden er vurdert å være så liten at resultatene fra disse oljedriftsberegningene også vil være gjeldende for Glitne. Beregningene viser at et eventuelt akuttutslipp kan medføre en spredning av olje på overflaten i de åpne havområdene i Nordsjøen, samt teoretisk også stranding av olje langs kysten i området fra Lindesnes til Stadt. Hvilke deler av denne strekningen som faktisk blir berørt ved et utslipp vil bli avgjort av faktorer som vær og vind.

I RKU-Nordsjøen, temarapport 5, er det gjort beregninger av influensområdet for de samlede utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten i Nordsjøen, inkludert utslippene fra Glitne. Disse

Glitne konsekvensutredning

beregningene viser at influensområdet kan defineres til kystområdene f.o.m. Vest-Agder t.o.m. Nord-Trøndelag.

Innenfor influensområdet for utslipp til sjø (kyststrekningen Lindesnes - Stadt) forekommer det områder som er definert som spesielt miljøfølsomme (SMO - Spesielt Miljøfølsomme Områder). Dette gjelder i hovedsak hekke- og oppholdsområder for sjøfugl. For en oversikt over disse områdene er det henvist til RKU-Nordsjøen, temarapport 3, kapittel 2.

De åpne havområdene som faller innenfor det definerte influensområdet huser årlig meget store bestander av sjøfugl. Særlig gjelder dette den sørlige delen av influensområdet. Også dette er nærmere beskrevet i RKU-Nordsjøen, temarapport 3.

Nordsjøen er generelt kjent som et av verdens mest produktive havområder, med viktige områder både for gyting/oppvekst og for voksen fisk. Gytingen i Nordsjøen foregår ikke så konsentrert i tid eller rom som i områdene lenger nord. Dominerende arter som har gyteområder i denne delen av Nordsjøen er i første rekke torsk, makrell og rødspette. Andre viktige fiskeslag er hyse, sei, kvitling og øyepål. En nærmere beskrivelse av fiskeressursene i Nordsjøen er gitt i RKU-Nordsjøen,temarapport 3.

1.7 Utslipp til luft

I boreperioden vil det bli benyttet en separat, flytende borerigg, og utslipp til luft vil skje fra denne. I driftsfasen vil alle utslipp til luft skje fra produksjonsskipet Petrojarl 1 og fra den oppankrede skytteltankeren under lasting av olje.

Total tid for boreoperasjoner (boring og komplettering) er anslått til 275 dager for alternativ 1 (vanninjektorer innenfor produksjonsskipets sikkerhetssone) og 244 dager for alternativ 2 (utenforliggende vanninjektorer). Som en følge av redusert driftstid for boreriggen vil alternativ 2 redusere utslippene til luft i forbindelse med kraftgenerering med anslagsvis 20 %, sammenlignet med alternativ 1.

Utslipp til luft i borefasen på Glitne vil i hovedsak bestå av:

- Avgasser i forbindelse med kraftgenerering. For alternativ 1 er totale utslipp av CO₂ beregnet til ca 13000 tonn.
- Forbrenningsgasser ved brønnopprensning / brønntesting. For begge alternativene er totale utslipp av CO₂ beregnet til i overkant av 17000 tonn.

Følgende viktige kilder til utslipp til luft ved ordinær drift er identifisert:

- Kraftgenerering
- Fakkell
- Utslipp av VOC fra prosessutstyr
- Utslipp av VOC fra ventilasjonssystem på lagertankene
- Utslipp av VOC ved lasting (proporsjonale til lastet mengde olje)

De gjennomsnittlige utslippene til luft fra driftsfasen er beregnet å utgjøre ca 88000 tonn CO₂, 370 tonn NO_x og 3500 tonn nmVOC pr. år. Kraftgenerering og fakling er de viktigste kildene til

Glitne konsekvensutredning

utslipp av CO₂ og NO_x, mens lagring og bøyelasting bidrar med omtrent like store andeler til utslipp av nmVOC.

Utslippene til luft fra Glitne vil i driftsfasen stå for 0,6 %, 0,5 % og 1,5 % av de samlede utslippene i Nordsjøen av hhv. CO₂, NO_x og nmVOC.

I tillegg til dette kommer utslipp til luft knyttet til transportaktivitet (skipstrafikk og helikoptertrafikk) til feltet.

1.7.1 *Utslippsreducerende tiltak*

For å redusere utslipp til luft i borefasen vil brønnopprensning til borerigg bli redusert til et minimum. Dette innebærer at det ikke vil bli utført langvarige tester for å etablere maksimum sandfri produksjon eller maksimum produksjonspotensiale. Kun kortvarig opprensning av brønnene vil bli utført til borerigg. Maksimum produksjonspotensiale for hver brønn vil bli etablert gjennom produksjonssystemet til Petrojarl 1 ved oppstart av produksjonen .

Det vil bli fokusert på tiltak for å redusere utslipp til luft fra kraftgenerering og prosessfakling og av VOC fra lagring og transport av stabilisert olje.

Blant annet på grunn av en kort produksjonsperiode, vil totalutslippene fra Glitnefeltet være små i en regional sammenheng. Prosjektet vil derfor i utgangspunktet ikke være innstilt på å gjennomføre utslippsreducerende tiltak der kostnadene vesentlig overstiger tilsvarende innsparinger i CO₂-avgift. Forbedret effektivitet ved kraftgenerering og effektivitet i prosessanlegg for å redusere det totale kraftforbruket vil likevel bli vurdert.

Mengde produsert gass vil være så liten at det ikke er økonomisk forsvarlig å legge et gassrør til Sleipner. For å unngå å brenne overskytende gass vil den bli injisert/deponert i Utsira formasjonen.

Å videreføre de historisk gode tall for regularitet på Petrojarl 1 (98%) vil bli et hovedfokus i utviklingen av Glitne. Dette vil i seg selv bidra til vesentlig mindre fakling enn på sammenlignbare felt.

Praktisk og økonomisk gjennomførbare tiltak for å gjenvinne VOC i forbindelse med lasteoperasjoner vil bli vurdert. Utslipp av VOC fra lagring, lasting og transport vil bli søkt redusert gjennom god stabilisering av råolja. Dette gjøres ved at oljestrømmen varmes opp og deretter kjøles før lagring.

1.8 **Konsekvenser av utslipp til luft**

Utslipp til luft i forbindelse med utbygging og drift av Glitne vil ligge klart innenfor de rammer som er lagt til grunn ved utarbeidelsen av Regional konsekvensutredning for Nordsjøen. Det henvises i den forbindelse til RKU-Nordsjøen, temarapport 3 og 5 for beskrivelse av konsekvenser.

Glitne konsekvensutredning

1.9 Utslipp til sjø

I boreperioden vil utslipp til sjø skje fra boreriggen. I driftsfasen vil alle utslipp til sjø skje fra produksjonsskipet Petrojarl 1, samt fra ventil-trærne på brønnene.

De regulære utslippene til sjø vil bestå av :

- produsert vann
- kjølevann
- drenasjevann
- sanitæravløpsvann
- avfall fra boring

Ved boring på Glitne vil det bli benyttet vannbasert borevæske, med unntak av den nedre delen av 12 1/4 " seksjonen. Her vil det bli benyttet oljebasert borevæske. Vannbasert borevæske vil bli gjenbrukt. Det vil ikke bli utslipp av oljebasert borevæske eller kaks boret med oljebasert borevæske. Kaks med vedheng av oljebasert borevæske vil bli samlet opp og sendt til land for videre behandling og deponering.

Ved utbygging etter alternativ 2 vil den totale lengden av vanninjeksjonsbrønnene reduseres fra 3600 m til ca. 2225 m. Som en følge av dette vil de totale mengdene av borekaks som slippes ut bli redusert med anslagsvis opp mot 20 %. Totalt utslipp av borekaks er beregnet til hhv. 1900 m³ ved alternativ 1 og 1600 m³ ved alternativ 2. Utslipp av vannbasert borevæske er estimert til ca 10700 m³ ved alternativ 1 og 8000 m³ ved alternativ 2.

I forbindelse med komplettering og gruspakking brukes en rekke kjemikalier. Hovedkomponentene i de kjemikaliene som slippes ut er NaCl og KCl. I forbindelse med sementering forventes mindre utslipp til sjø av sement og tilsetningsstoffer.

Glitne vil ha behov for vanninjeksjon for trykkstøtte. Sjøvann vil bli injisert fra produksjonsstart. Etter vanngjennombrudd vil rensert produsert vann bli injisert sammen med sjøvann straks mengdene er store nok til at injeksjon er operasjonelt mulig. Injisert vann forventes å bryte gjennom til produksjonsbrønnene ca 1 1/2 år etter produksjonsstart. Analyser som er gjort viser at det er fare for uorganiske avleiringer når sjøvann blandes med formasjonsvannet. Dette planlegges motvirket ved injeksjon av avleiringshemmende kjemikalier.

Det produserte vannet skilles ut fra oljen og gassen i prosessen på Petrojarl 1. Det produserte vannet inneholder uorganiske salter og mineraler, som i mange henseender likner på sjøvann, men i andre konsentrasjoner. Videre kan det inneholde tungmetaller i vanligvis små konsentrasjoner, og dessuten løste og dispergerte oljekomponenter og en rekke andre organiske stoffer som karboksylsyrer (fettsyrer) og fenoler. Når injisert vann kommer i retur, vil dette kunne inneholde rester av produksjonskjemikalier. Noen produksjonskjemikalier tilsettes dessuten i produksjonsbrønnene og i prosessen og kan dermed ende i det produserte vannet.

Mengden av produsert vann er forventet å øke gjennom produksjonsperioden. Sannsynlig produksjonsperiode er vurdert å være 2-3 år. I løpet av denne perioden vil mengden produsert vann nå rundt 5000 Sm³/d.

Vannløselige kjemikalier som tilsettes i injeksjonsvannet eller i prosessen vil før eller senere havne i produsertvannet. Produsert vann med rester av kjemikalier vil bare bli sluppet ut i perioder der injeksjonssystemet er utilgjengelig. Mengdene som slippes ut vil dermed være ubetydelige. Følgende kjemikalier planlegges brukt:

Glitne konsekvensutredning

- Avleiringshemmer
- Korrosjonshemmer
- Emulsjonsbryter
- Hydrathemmer

Følgende kjemikalier kan bli benyttet dersom det viser seg å være behov for det, men ved innlevering av konsekvensutredningen vurderes det som lite sannsynlig:

- Vokshemmer
- Asfaltenhemmer
- Flokkulant

Det vil bli lagt opp til bruk av "grønne" kjemikalier der dette er mulig. Behov for H₂S- fjerner vurderes ikke som aktuelt for Glitne.

Drenasjevann fra ikke oljeforurensede områder vil bli ledet til sjø, mens drenasjevann fra forurensede områder ledes til en oppsamlingstank for reinjeksjon. Oljeholdig dreneringsvann fra høytrykks prosessutstyr vil bli samlet opp i et lukket drenasjesystem og videreført til separasjonsprosessen.

Produksjons-prosessen krever mye vann til kjøling, og det oppvarmede returvannet slippes ut til sjø. Rester av hypokloritt som blir tilsatt for å hindre begroing, vil kunne være tilstede i kjølevannet som slippes ut.

1.9.1 Tiltak for å redusere skadelige utslipp til sjø

Følgende tiltak er planlagt gjennomført i forbindelse med utbygging av Glitne:

- Produsert vann vil bli reinjisert som trykkstøtte.
- Ved boring vil vannbasert borevæske bli benyttet i størst mulig utstrekning, og gjenbruk vil bli benyttet for å redusere utslipps-mengdene.
- Kaks fra boring med oljebasert borevæske vil bli fraktet til land for videre behandling og deponering.
- Det vil ikke bli benyttet syntetisk borevæske.
- Minst mulig bruk av kjemikalier som ikke står på SFTs A-liste.
- Utslipp av sementerings-kjemikalier vil bli minimalisert ved hjelp av doseringsutstyr.

1.10 Konsekvenser av utslipp til sjø

Negative miljøkonsekvenser knyttet til boring vil bli vesentlig redusert ved at kaks fra boring med oljebasert borevæske samles opp tas til land for behandling. Vannbasert borevæske vil i stor grad bli gjenbrukt, og utslippene derfor minimalisert. Konsekvensene av utslipp av kaks fra boring med vannbasert borevæske vil i første rekke være fysisk nedslamming. Påvisbare effekter på bunnfaunaen er vanligvis begrenset til et område mindre enn 200 - 500 m fra utslipps-stedet.

Hovedingrediensene i vannbasert borevæske, bentonitt-leire og barytt, regnes ikke som giftige, men kan ha negativ innvirkning på bunndyrsamfunnene ved at de begraver fastsittende

Glitne konsekvensutredning

organismer og gjør bunnssubstratet uegnet for flere arter. Denne effekten vil være avhengig av tykkelsen på det sedimenterte laget.

Produsert vann vil bli reinjisert, og utslipp vil kun skje når injeksjonssystemet eventuelt er ute av drift. Innholdet av dispergert olje vil være mindre enn 40 ppm. Totalmengdene som blir sluppet ut vil være svært små, og regnes ikke å ha noen miljømessig betydning.

Forøvrig vises til RKU-Nordsjøen, temarapport 6, der miljøkonsekvensene av utslipp fra boring og utslipp av produsert vann er dokumentert. Utslippene fra Glitne inngår i grunnlaget for de konsekvensvurderingene som er gjort i RKU-Nordsjøen, og utgjør et lite bidrag til den dokumenterte miljøpåvirkningen.

1.11 Akutte utslipp og beredskap

Det er gjennomført en miljørisikoanalyse for Glitne, basert på en miljørisiko- og beredskapsanalyse som tidligere er utført for letebrønn 16/1-5, som ligger ca 30 km øst for Glitne. Det er i miljørisikoanalysen sannsynliggjort at Glitne har sammenlignbar beliggenhet, utblåsningsrate og utblåsningsvarighet (Statoil 2000).

Korteste avstand fra Glitne til land er 210 km (Karmøy). Borestart er planlagt til 1.10. 2000. Oljeførende lag nås omlag 20 dager senere. Boring i oljeførende lag er antatt å vare 15 dager. Ved en eventuell utblåsning på Glitne vil korteste drivtid til land være 10 til 15 dager (Jærkysten).

Den totale utslippsfrekvensen for Glitne er dobbelt så høy som for 16/1-5, noe som høyner miljørisikoen med en faktor på 2. Aktiviteten ved Glitne må derimot vurderes opp mot de installasjonsspesifikke akseptkriteriene. Disse er 10 ganger høyere enn de operasjonsspesifikke akseptkriteriene som ligger til grunn for vurderingen av miljørisikoen for 16/1-5. Dette medfører at miljørisikoen knyttet til utblåsninger fra Glitne ligger godt under Statoils installasjonsspesifikke akseptkriterier, og at miljørisikoen derfor er akseptabel.

Mulige uhellsscenarioer i tilknytning til skytteltankere til havs er:

- Skrogstrukturenskader
- Kollisjon med annet skip
- Kollisjon med feltinstallasjon
- Brann og eksplosjoner

Hovedtyngden av oljen vil bli transportert direkte til kontinentet, mens noe kan gå til Mongstad. I RKU-Nordsjøen, temarapport 4, er det gjort risikovurderinger for Sleipner Vest området, der Glitne er lokalisert. Den samlede sannsynligheten for utslipp fra skytteltankere i Sleipner Vest området er beregnet til en gang pr. 1800 år ($5,4 \times 10^{-4}$). Beregningene gjelder år 2000. Denne sannsynligheten er hovedsakelig knyttet til transport av olje fra feltet Varg, som ligger helt sør i Sleipner Vest området. Når Glitne kommer i drift vil denne sannsynligheten øke noe.

For terminalområdene vil de samme ulykkeshendelsene som er beskrevet ovenfor være aktuelle. I tillegg vil grunnstøting være et mulig uhellsscenarie. Beregninger som er gjort tilsier en grunnstøtingsfrekvens på $2,2 \times 10^{-6}$ pr. utseilt nautisk mil pr. år i terminalområdene (RKU-Nordsjøen, temarapport 4).

Glitne konsekvensutredning

Det er i RKU-Nordsjøen også gjort beregninger av sannsynligheten for uhell med produksjonsskip med lagertank, basert på en detaljert gjennomgang av ulike typer hendelser på FPSO-skipet Berge Hugin. For Sleipner-Vest området er frekvensen for uhell som gir utslipp på mer enn 50 tonn fra lagertankskip beregnet til $2,7 \times 10^{-4}$ for år 2000, dvs. et uhell pr. 3700 år.

Utslippsvolumene ved eventuelle utslipp fra rørledninger og undervannsanlegg vil være vesentlig mindre enn ved utblåsninger og uhell med skytteltankere. Selv om sannsynligheten for oljeutslipp fra fleksible rørledninger, som på Glitne, er betydelig større enn tilsvarende sannsynlighet fra stive rørledninger, vil utslippsmengden likevel være begrenset av volumet på ledningene.

1.12 Konsekvenser av akutte utslipp av olje

Belastningen på bunnfauna fra et oljesøl vil være en funksjon av dispergering og nedblanding som følge av bølgeenergi og innblanding av vann og partikler som binder seg til oljen slik at den endrer egenvekt og synker. Ved grunnstøtningen av Braer ble det beregnet en nedblanding til 100 m dyp. Selv om enkelte arter ble påvirket, har det ikke blitt påvist nevneverdige økologiske effekter på bunndyrsamfunn.

Resultater fra en rekke undersøkelser viser at effekter av akutte oljeutslipp på planktonsamfunn er av en raskt forbigående karakter. Generelt kan populasjoner av plante- og dyreplankton betraktes som lite sårbare overfor olje pga. vid utbredelse og rask generasjonstid. Samtidig vil det relativt raskt skje en bestandsutveksling med omkringliggende upåvirkede områder.

Det er kjent en lang rekke eksempler på at akuttutslipp har medført forurensingsskade på sjøfugl, men det er ingen klar sammenheng mellom størrelsen på et oljeutslipp og omfanget av sjøfugldød. I hvilken grad de ulike sjøfuglartene er utsatt for oljeskader er avhengig av faktorer som adferd, habitat, populasjonsstørrelse og restitusjonsevne. Sårbarheten er størst for de artene som ligger på havoverflaten og dykker etter næring.

Substratet i strandsonen er en av de viktigste faktorene som bestemmer sårbarheten til strand-samfunn. Leirstrender og strandenger er de strandtyper som er mest sårbare overfor oljesøl, og som har lengst restitusjonstid. Også tarestrender kan, avhengig av eksponeringsgrad og substrat, ha en lang restitusjonstid. Hvor mye olje som vil trenge ned i grunnen er avhengig av oljens viskositet, dvs. hvor mange døgn oljen har drevet på sjøen før den når land. Giftvirkningen av oljen er også avtagende jo lengre tid oljen har drevet på sjøen.

1.13 Oljevernberedskap

Influensområdet for et eventuelt akuttutslipp av olje fra Glitne omfatter kyststrekningen fra Lindesnes i sør til Stadt i nord, samt mellomliggende åpne havområder. Det er gjennomført en beredskapsanalyse med hensyn på oljevern, gjeldende for borefasen.

Denne beredskapsanalysen baseres på de resultater som er fremkommet gjennom miljørisikoanalysen og drivbaneberegningene for 16/1-5 (også relevante for Glitne). Analysen viser at de ressurser og aksjonsplaner som er beskrevet i NOFOs planverk er dekkende for dimensjonerende utslippshendelse (utblåsning) for Glitne. Dette gjelder både den havgående beredskapen samt kyst- og strandsonerberedskapen.

Glitne konsekvensutredning

1.14 Fiskerimessige konsekvenser

Det er ikke identifisert særskilt viktige produksjonsområder i umiddelbar nærhet av Glitnefeltet. Det er heller ikke identifisert særskilt viktige områder for utøvelse av fiske.

I anleggsfasen vil det bli benyttet en flyttbar borerigg, og denne vil medføre et midlertidig arealbeslag.

Av sikkerhetshensyn vil rørleggingsfartøyet kreve restriksjoner på trafikken innenfor et område på inntil 10 km² rundt skipet under leggingen. Det vil ikke bli opprettet formelle begrensningssoner for utøvelse av fiske i forbindelse med rørleggingen.

Ved utbygging etter alternativ 2 vil de to vanninjektorene bli liggende utenfor produksjonsskipets sikkerhetssone, og bli beskyttet med overtrålbare beskyttelsesstrukturer. Rørledningene inn til produksjonsskipet vil bli lagt i grøft. Utbygging etter alternativ 2 vil dermed ikke medføre faktiske arealbeslag utenfor produksjonsskipets sikkerhetssone. Nye havbunnsinstallasjoner vil likevel kunne oppfattes som hefter som en del fiskere vil velge å tråle utenom.

Siden ingen særskilt viktige fiskeområder vil bli berørt, og siden de faktiske arealbeslag både i anleggs- og driftsfasen blir små, regner en ikke med nevneverdige ulemper for fisket knyttet til arealbeslag i forbindelse med utbygging og drift av Glitne. Det ventes ikke målbare fangstreduksjoner.

Erfaringer etter større oljesøl tilsier at skader på fiskebestander bare inntreffer i beskjedent omfang. Innenfor selve påvirkningsområdet for et oljeutslipp kan det være høy dødelighet av fiskelarver, men det totale skadeområdet ved en utblåsning vil neppe være så stort at det vil innvirke på årsklassene eller bestandene totalt. Det er først og fremst en undervannsutblåsning som kan få konsekvenser for fiskeegg og larver. Innenfor det berørte området vil fiskeegg og -larver i kortere eller lenger tid utsettes for skadelige konsentrasjoner av olje, noe som kan gi høy dødelighet for organismer som eksponeres. Det totale omfanget vil være begrenset, og vil for de fleste arter ikke kunne innvirke på rekrutteringen til bestandene. For sild, som har mer begrensede gytefelt på havbunnen nærmere kysten, vil potensialet for skade være større.

Skadevirkninger for fiskeriene av et eventuelt akutte utslipp av olje vil avhenge av både sølets størrelse, varighet og drift og av når på året sølet skjer. Avhengig av oljens drift kan oljepåvirkningen av et område variere fra noen få dager til nærmest kontinuerlig påvirkning gjennom hele utslippperioden. Innenfor influensområdet for et eventuelt utslipp fra Glitneområdet finnes det flere viktige felter for både trålfiske og ringnotfiske. Fangster som ringnotflåten er forhindret i å ta pga. oljesøl vil som hovedregel bli fisket innenfor andre områder. Det kan imidlertid oppstå konsekvenser i form av økte driftsutgifter for ringnotflåten.

1.14.1 *Konsekvenser for akvakultur*

Skader forårsaket av olje på oppdrettsfisk antas å være en kombinasjon av akutte giftvirkninger og stress. Selv om fisk ikke blir utsatt for oljesøl, kan oljeforurensning i et område medføre økonomiske tap som følge av negative reaksjoner i markedet.

Selve merdanlegget vil også kunne rammes ved innsig av emulgerte oljefraksjoner. Oljen kan klebe seg til notposen og andre deler av installasjonen, og effektene kan da regnes i forhold til tidsforbruk og kostnader i forbindelse med skifting og rensing av utstyr.

Glitne konsekvensutredning

Det henvises forøvrig til RKU-Nordsjøen, temarapport 3, kapittel 8, samt temarapport 7, kapittel 9, for en nærmere beskrivelse av konsekvenser for oppdrettsvirksomhet.

1.15 Avbøtende tiltak i forhold til fiskerier

Ved utbygging etter alternativ 2 vil rørledningene mellom vanninjektorene og produksjonsskipet bli gravd ned. Det vil ikke bli benyttet steindumping. Vanninjektorene vil bli utstyrt med overtrålbare beskyttelsesstrukturer.

Utover dette er det ikke vurdert å være behov for spesifikke avbøtende tiltak, hverken i anleggs- eller driftsfasen.

1.16 Avslutning av Glitnefeltet

Produksjoneperioden for Glitnefeltet er anslått til 26-36 måneder, avhengig av oljeprisen. Det betyr at avslutningen av feltet vil skje i år 2003/2004.

Ved utbygging etter alternativ 1 vil ekstrakostnader knyttet til fjerning av installasjoner (kutting av brønnrør, fjerning av brønnhoder) være marginale i forhold til til ordinære driftskostnader i forbindelse med brønnplugging og nedstenging av feltet. Alle kostnadene kan dermed anses som driftskostnader, og det vil ikke være nødvendig å fremme noen bevilgningssak for Stortinget.

Ved utbygging etter alternativ 2 vil det påløpe ekstra kostnader knyttet til opptak og fjerning av rørledninger mellom produksjonsskipet og vanninjektorene, samt beskyttelsesstrukturer over vanninjektorene.

De totale kostnadene ved nedstenging og fjerning ved alternativ 2 er estimert til ca 150 MNOK 2000. Av dette er kostnadene ved selve fjerningen av installasjonene (kostnader som omfattes av Fjerningsfordelingsloven) anslått til ca 50 MNOK. Fjerningsaktivitetene ventes i all hovedsak å finne sted i år 2004.

Ved planlegging av utbyggingen av Glitne er det lagt opp til gjenbruk av komponenter som tidligere har vært brukt på andre felt. Dette gjelder fleksible rørledninger, ventiltrær mm.

Avslutningsplanen innebærer at alle komponenter skal fjernes fra feltet og i størst mulig grad gjenbrukes. Det eneste som planlegges etterlatt er 2 (evt. 3 ved alternativ 2) hauger med borekaks. Begrunnelsen for å etterlate disse er at det ikke finnes tilgjengelig teknologi som gjør fjerning til et mer miljøvennlig alternativ enn etterlatelse.

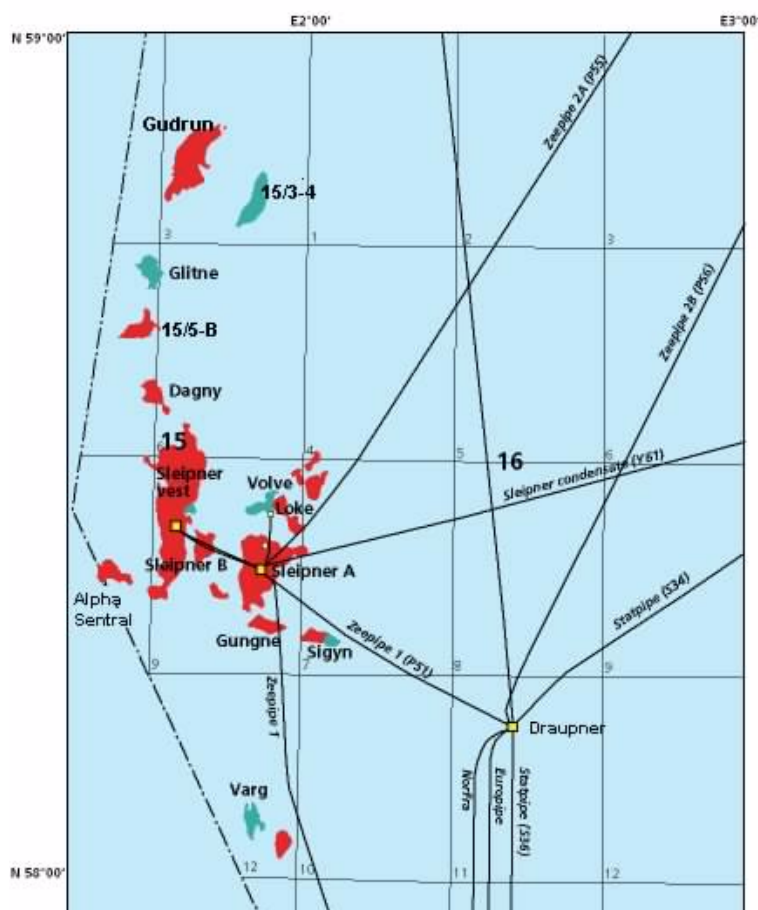
Glitne konsekvensutredning

2 Innledning

På vegne av partnerne i utvinningstillatelse 048 utarbeider Statoil plan for utbygging og drift (PUD) med tilhørende konsekvensutredning for Glitne. Den foreliggende konsekvensutredning redegjør for konsekvensene for miljø, naturressurser og samfunn ved utbygging av Glitne, samt for konsekvensene knyttet til avviklingen av feltet. Konsekvensutredningen er basert på den utbyggingsløsningen som fremlegges i PUD, og er formelt å anse som et vedlegg til PUD.

2.1 Beskrivelse av Glitnefeltet

Glitne er et lite oljefelt beliggende i Sleipner-området, ca. 40 km nord-nordvest for Sleipnerfeltet, nær grensen til britisk sokkel. Avstanden til nærmeste punkt på land (Karmøy - området) er ca. 225 km. Feltet ligger nær eksisterende feltinstallasjoner som Sleipner Vest, Sleipner Øst og Varg. Vanndyppet på feltet er omlag 110 meter.



Figur 2.1. Oversikt over feltene i Sleipnerområdet.

2.2 Lisensforhold

Glitnefeltet tilhører produksjonslisens 048 (PL048). PL048 er beliggende i blokk 15/5. Feltet er tildelt utenom 3. konsesjonsrunde i 1977. Den norske stats oljeselskap overtok operatøransvaret fra Norsk Hydro Produksjon i 1997. Glitne strekker seg inn i PL029, blokk 15/6 med en mindre andel (etter Glitne-eiernes vurdering 1,5 - 2 %).

Glitne konsekvensutredning

Rettighetshaverne på Glitne forhandler med Exxon/Mobil, som eiere av PL029, om at PL048 overtar PL029 sine eierandeler i Glitne. Forutsatt at enighet oppnås, vil rettighetshavere til Glitnefeltet være:

- | | |
|---|-------|
| • Statens direkte økonomiske engasjement (SDØE) | 30% |
| • Den norske stats oljeselskap | 28,9% |
| • Elf Norge as | 21,8% |
| • Det Norske Oljeselskap as (DNO) | 10% * |
| • Norsk Hydro Produksjon as | 9,3% |

* Statoil har nylig inngått avtale om salg av 10 % andel til DNO. Avtalen forutsetter myndighetsgodkjenning.

2.3 Letehistorie

Reservoarsonen i Glitnefeltet er avsatt i tertiær tid som et submarint viftesystem. Reservoaret ligger i sandstein av paleocen alder ca. 2150 m under havbunnen. Det er boret i alt 6 letebrønner i utvinningstillatelse PL048. Brønnene 15/5-1 (1978) og 15/5-2 (1978) påviste gasskondensatfeltene Dagny og 15/5-B, med estimerte reserver på 9 GSm³ gass og 2 MSm³ kondensat. Brønn 15/5-3 (1980) og 15/5-4 (1991) var begge tørre. Oljefeltet Glitne ble påvist ved brønn 15/5-5 (1994) og avgrenset ved brønn 15/5-6 (1997).

Feltet er dekket av 3-dimensjonal seismikk fra 1993. Datasettet er senere reprocessert i 1996. Denne tolkningen ble ferdigstilt i 1998 og er grunnlaget for reservoarvurderingene som inngår som underlag for utbyggingskonseptet.

2.4 Lovverkets krav til konsekvensutredninger

2.4.1 Nasjonale regler

Plan for utbygging og drift (PUD) for Glitne utarbeides i henhold til Petroleumslovens § 4-2. PUD vil bestå av to deler; et hoveddokument med støttebind som beskriver utbyggingen og en konsekvensutredning som vedlegg til denne. I Forskrift til Petroleumsloven § 20 heter det: *“Plan for utbygging og drift av en eller flere petroleumsforekomster, jf. Loven § 4-2, skal inneholde en beskrivelse av utbyggingen og en konsekvensutredning”*. Petroleumslovens forskrifter §22 redegjør videre for hva konsekvensutredningen skal inneholde.

Siden produksjonsperioden på Glitne er så kort som 2-3 år, og siden utbyggingen innebærer et minimum av installasjoner på feltet, vurderes det som hensiktsmessig å behandle avslutningsplan og PUD samtidig slik som beskrevet i *“Program for konsekvensutredning”*. Både utbygging, drift og avslutning behandles derfor i foreliggende konsekvensutredning, og man unngår dermed en separat behandlingsprosess for avslutningsplanen. Den skisserte framgangsmåten er diskutert med myndighetene og klarert i brev fra Olje- og Energidepartementet (OED) datert 05.06.2000.

Petroleumslovens § 5-1 inneholder følgende bestemmelse om utarbeidelse av avslutningsplan: *“Rettighetshaver skal legge fram en avslutningsplan for departementet før en tillatelse etter § 3-3 eller § 4-3 utløper eller oppgis, eller bruken av en innretning endelig opphører. Planen skal omfatte forslag til fortsatt produksjon eller nedstenging av produksjon og disponering av*

Glitne konsekvensutredning

innretninger”. I forskrift til Petroleumsloven, kapittel 6, er det beskrevet at avslutningsplanen skal bestå av en disponeringsdel og en konsekvensutredning.

Foreliggende konsekvensutredning er utarbeidet i samsvar med de aktuelle bestemmelsene både for å tilfredsstille kravene til konsekvensutredning i forbindelse med Plan for utbygging og drift (Petroleumslovens § 4-2), samt kravene til konsekvensutredning i forbindelse med avslutningsplan (Petroleumslovens § 5-1).

2.4.2 Internasjonale regler for avslutning og sluttdisponering

I tillegg til de nasjonale regler finnes også et sett med internasjonale bestemmelser for avslutning og sluttdisponering. FNs havrettskonvensjon av 1982 krever at utrangerte offshoreinstallasjoner skal fjernes for å trygge sikkerheten for skipsfarten. Det henvises til internasjonalt godkjente standarder vedtatt av International Maritime Organisation (IMO). Disse standardene omfatter ikke rørledninger, og det finnes i dag ingen internasjonale bestemmelser om fjerning og disponering av olje- og gassrørledninger.

OSPAR-konvensjonen (Oslo-Paris konvensjonen) inneholder regler om beskyttelse av det marine liv i det nordøstlige Atlanterhav. Sommeren 1998 vedtok ministermøtet i OSPAR en beslutning om disponering av utrangerte offshoreinstallasjoner. Beslutningen innebærer at følgende installasjoner eller deler av installasjoner må tas på land for resirkulering eller annen disponering, med mindre de kan tjene til annen bruk, eller den generelle unntaksbestemmelsen kan påberopes:

- a. Undervannsinstallasjoner
- b. Flytende stålinstallasjoner
- c. Små faste stålinstallasjoner (de med understellsvekt på mindre enn 10.000 tonn).
- d. Øverste del av store faste stålinstallasjoner (dvs. plattformdekk og deler av understellet ned til øverste del av pæleverket på installasjoner med en understellsvekt på mer enn 10.000 tonn).
- e. Plattformdekk på betonginstallasjoner

Det gjelder unntak for enkelte installasjoner eller deler av installasjoner dersom en samlet vurdering i det enkelte tilfelle viser at det er overveiende grunner for sjødisponering.

Eksisterende store faste stålinstallasjoner som er utplassert før 9. februar 1999 (ikrafttredelsesdato for OSPAR-kommisjonens beslutning av 23. juli 1998), og har en understellsvekt over 10.000 tonn, kan etterlates. I henhold til retningslinjer fastsatt av IMO må det, av hensyn til sjøfarten, være en fri vannsøyle på minst 55 meter over en etterlatt installasjon som ikke bryter vannflaten.

Alle faste og flytende betonginstallasjoner, bortsett fra plattformdekk, er unntatt fra forbudet mot sjødisponering. Norge har gitt sin tilslutning til disse bestemmelsene.

2.5 Formålet med konsekvensutredningen

Formålet med konsekvensutredningen for Glitne er å gi en beskrivelse av utbygging, drift og avslutning, de forventede konsekvenser dette vil ha for miljø, naturressurser og samfunn, samt å beskrive de muligheter som finnes for å redusere eller unngå negative effekter

Konsekvensutredningsprosessen er en integrert del av planleggingen av større prosjekt, og skal sikre at forhold knyttet til samfunn, miljø og naturressurser blir inkludert i planarbeidet på lik linje

Glitne konsekvensutredning

med teknisk/økonomiske og sikkerhetsmessige forhold. Prosessen skal bidra til å etablere et grunnlag for å belyse spørsmål som er relevante både for den interne og eksterne beslutningsprosessen. Samtidig skal den sikre offentligheten informasjon om prosjektet. Saksbehandlingen knyttet til program for konsekvensutredning og selve konsekvensutredningen, gir de instanser som kan bli berørt av planene anledning til å komme med innspill som kan bidra til å påvirke utformingen av prosjektet.

2.6 Forholdet til Regional konsekvensutredning (RKU) Nordsjøen

Konsekvenser ved utbygging av petroleumsforekomster har tradisjonelt vært knyttet til de konkrete effekter av hver enkelt utbygging. Dette har blitt kritisert fordi man ofte har endt opp med bit for bit betraktninger i områder hvor den samlede belastningen fra mange utbygginger er av større interesse. På bakgrunn av ønsker fra myndighetene og bransjens eget initiativ er derfor regional konsekvensutredning for Nordsjøen og regional konsekvensutredning for Halternbanken/Norskehavet utarbeidet.

Hovedmålet med en RKU er å gi et best mulig grunnlag for å vurdere hvordan petroleumsaktiviteten (eksisterende og planlagt) vil påvirke miljø- og samfunnsinteresser (herunder naturressurser, næringsmessige interesser, fiskerier og andre brukerinteresser), samt å beskrive de muligheter som finnes for å redusere eller unngå negative effekter. Videre skal RKU bidra til en forenklet og rasjonell konsekvensutredningsprosess for enkeltprosjekter. De feltspesifikke konsekvensutredningene forutsettes i større grad enn tidligere å fokusere på utbyggingsløsninger og teknologiske løsninger.

2.6.1 Område/omfang

RKU Nordsjøen behandler de samlede konsekvensene av petroleumsvirksomheten på norsk sokkel sør for 62 ° N. Følgende kilder til utslipp og andre miljøpåvirkninger er inkludert:

- Utbygde og planlagt utbygde felt innenfor følgende områder: Tampenområdet, Trollområdet, Osebergområdet, Frigg-Heimdalområdet, Sleipnerområdet og Ekofiskområdet.
- All transportaktivitet med skip og helikopter
- Rørledninger på og mellom feltene samt større eksportørledninger.
- Planlagte leteboringer

RKU Nordsjøen legger til grunn utslippsprognoser innrapportert til OD/OED i forbindelse med revidert nasjonalbudsjett for 1998. OD's prognoser for alle utslipp som på det tidspunktet kunne relateres til felt er inkludert, dvs. ressursklasse 1-4 (Reserver i produksjon, reserver med godkjent utbyggingsplan, ressurser i sen planleggingsfase og ressurser i tidlig planleggingsfase). Ved innlevering av RKU Nordsjøen var Glitne plassert i ressursklasse 3; Ressurser i sen planleggingsfase, og utslippene fra produksjonen av Glitne er dermed inkludert i prognosegrunnlaget.

Som en del av RKU Nordsjøen foreligger det en temarapport som behandler bl.a. infrastruktur, utslipp og utslippsreduserende tiltak i Sleipnerområdet (Temarapport 1e). RKU-dokumentet og RKU-vedlegget finnes på følgende internett-adresse:

<http://www.statoil.com/hms/nordsjoen/index.htm>

Glitne konsekvensutredning

Glitnefeltet ligger innenfor det området som er omfattet av den regionale konsekvensutredningen (RKU) for Nordsjøen (Statoil mfl. 1999). Den regionale utredningen legges derfor til grunn for konsekvensutredningen for Glitne, som vil ha hovedfokus på tekniske løsninger og utslippsreducerende tiltak. I tråd med Program for Konsekvensutredning for Glitne og de innkomne høringsuttalelser anses følgende punkt for å være tilstrekkelig dekket av RKU Nordsjøen, jfr. også godkjent utredningsprogram (kap. 3):

- Generell beskrivelse av naturressurser og utnyttelse av disse innenfor influensområdet. (Temarapport 3 i RKU).
- Beskrivelse av fiskeressursene i influensområdet (Temarapport 3 i RKU og RKU-vedlegg, vedlegg 2)
- Konsekvenser av akutte utslipp (Temarapport 4, RKU)
- Beskrivelse av eksisterende oljevernberedskap i området (Temarapport 4, RKU).
- Miljømessige konsekvenser av utslipp til luft (temarapport 5 i RKU og RKU-vedlegg, vedlegg 3 og 4)
- Miljømessige konsekvenser av regulære utslipp til sjø (Temarapport 6, RKU)
- Beskrivelse av fiskeriaktivitet i området og generell omtale av konsekvenser av arealbeslag og akuttutslipp (Temarapport 7, RKU)

Informasjon om disse forhold gjentas ikke i foreliggende konsekvensutredning.

2.7 **Prosess, saksbehandling og tidsplan**

Forslag til program for konsekvensutredning for Glitne ble oversendt Olje- og Energidepartementet (OED) den 02.03.2000. OED distribuerte deretter programmet til aktuelle høringsparter. Olje- og Energidepartementet oversendte innkomne høringsuttalelser til Statoil ved brev av 14.04.00. Statoil har oppsummert høringsuttalelsene og overfor departementet gjort rede for hvordan de vil bli ivaretatt i konsekvensutredningen, se kapittel 3.1.

Departementet har ved brev av 05.06.2000 fastsatt endelig utredningsprogram.

Konsekvensutredningen er formelt å anse som et vedlegg til plan for utbygging og drift (PUD) og avslutningsplan for Glitne. Både PUD og avslutningsplan planlegges oversendt myndighetene i slutten av juni, og godkjenning av PUD forventes innen månedsskiftet august/september 2000. Departementet vil forestå den videre behandling av konsekvensutredningen.

2.8 **Annet lovverk**

I det følgende gis en oversikt over de viktigste tillatelser som må innhentes fra myndighetene i løpet av planprosessen. Behovet for eventuelt å innhente andre tillatelser enn de som er nevnt vil avklares i den videre planprosessen og gjennom behandling av konsekvensutredningen:

- Godkjenning av PUD og avslutningsplan med tilhørende konsekvensutredning. Myndighet er Olje- og Energidepartementet.
- Nødvendige samtykker etter forskrifter til petroleumsloven.

Glitne konsekvensutredning

- Utslippstillatelse etter forurensingsloven. Myndighet er Statens Forurensingstilsyn. Konsekvensutredningen forutsettes å dekke kravene til konsekvensutredning etter forurensingsloven §13.
- Opprettelse av sikkerhetsone / begrensningsone etter forskrift om sikkerhetssoner mv.

Andre viktige lovverk med tilhørende forskrifter er bl.a:

- Arbeidsmiljøloven
- Havne- og farvannsloven
- Fjerningsfordelingsloven

3 Utredningsprogrammet

Dette kapitlet sammenfatter høringsuttalelsene til utredningsprogrammet, samt kommentarene til disse.

3.1 Merknader fra høringsrunden

Det kom inn 6 høringsuttalelser til programmet. Nedenfor er det gitt en oppsummering av disse uttalelsene, samtidig som det er vist hvordan høringsuttalelsene er tatt hensyn til i konsekvensutredningen.

Tabell 3.1. Oppsummering av kommentarer fra høringsrunden.

Instans	Kommentar	Hvordan kommentaren er tatt hensyn til
Oljedirektoratet (OD)	<p>OD finner at forslag om en felles utbyggings- og avslutningsplan er fornuftig, men presiserer at:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disponeringssaker skal fremmes for Stortinget, og kostnader knyttet til disponeringsaktiviteter må kvantifiseres. • I henhold til OSPAR-vedtak skal produksjons- skip og havbunnsutstyr fjernes. Gjenbruksmuligheter skal vurderes og beskrives. Dersom gjenbruk ikke er mulig skal innretningen tas på land. 	<p>På grunn av den valgte utbyggings-løsningen vil kostnadene knyttet til disponeringsaktiviteter bli minimale.</p> <p>Det legges opp til at alle installasjoner og rørledninger skal fjernes og gjenbrukes. Avslutningsaktivitetene er behandlet i kap. 11</p>
Statens Forurensningstilsyn (SFT)	<p>SFT understreker at det som hovedregel ikke skal være utslipp av mulige miljøskadelige stoff til sjø fra nye funn med selvstendige utbyggingsløsninger. SFT ber derfor om at miljøhensynet vektlegges spesielt når injeksjon av sjøvann eller produsert vann videre vurderes som løsning for trykkstøtte.</p>	<p>Det er besluttet å reinjisere produsert vann sammen med sjøvann for trykkstøtte. Eventuelle problemer knyttet til uorganiske avleiringer vil bli motvirket ved tilsetting av avleiringshemmende kjemikalier. Se kap. 7.</p>
	<p>Statoil har beskrevet at kravet til 40 ppm oljeinnhold i produsert vann vil være oppfylt. SFT påpeker at anlegg for rensing av produsert vann skal utformes og opereres slik at oljeinnholdet i vannet som slippes ut er lavest mulig, og som et minimum ikke overskrider 40 mg/l som et gjennomsnitt over en kalendermåned.</p>	<p>Som beskrevet ovenfor vil produsert vann bli reinjisert. I kortere perioder når injeksjonssystemet ikke er tilgjengelig vil produsert vann likevel bli sluppet ut, og kravet om rensing til maks. 40 mg/l oljeinnhold vil bli oppfylt.</p>
	<p>SFT ønsker å understreke at det skal tas hensyn til ytre miljø allerede i planleggings- og utbyggingsfasen slik at det velges teknologier som hindrer eller minimaliserer bruk og utslipp av miljøskadelige forbindelser til sjø.</p>	<p>Det viktigste tiltaket i så måte vil på Glitne være reinjekson av produsert vann (se ovenfor), og mest mulig bruk av vannbasert borevæske (se kap 7.1). Kaks med vedheng av oljebasert borevæske vil bli oppsamlet i containere og transportert til land for behandling og deponering.</p>

Glitne konsekvensutredning

Tabell 3.1. (forts.) Oppsummering av kommentarer fra høringsrunden.

<p>SFT</p>	<p>SFT ber om at utslipp til luft av CO₂ og NO_x minimaliseres, bl.a gjennom valg av teknologi som f.eks. lav-NO_x turbiner. Når det gjelder utslipp av VOC i forbindelse med lastning av olje fra Glitne opplyser SFT at det vil bli iverksatt reguleringer av disse utslippene på norsk sokkel. For Glitne innebærer dette at det vil bli satt krav til utslipp fra lastning av råoljen til skytteltankere, samt krav til utslipp forbundet med lagring av råoljen.</p>	<p>Ved utbygging av Glitne har en lagt vekt på stor grad av gjenbruk av eksisterende utstyr; det gjelder både ventiltrær, rørledninger, produksjonsskip og skytteltanker. Dette innebærer økonomiske besparelser, og gjenbruk anses også som miljømessig gunstig. For produksjonsskipets vedkommende betyr imidlertid dette at teknologien ikke er fullt ut på høyde med det som en finner på nybygde produksjonsskip. Turbinene som benyttes for kraftgenerering har f.eks. lav virkningsgrad, men til gjengjeld noe lavere utslipp av NO_x enn vanlige flyderiverte turbiner. En oppgradering til mer effektive turbiner har vært vurdert, men dette ville medført en nettokostnad på 12,5 MNOK når innsparingen i CO₂-avgift er tatt hensyn til. Utslippene av NO_x blir omtrent uendret. Når en samtidig tar hensyn til at Glitne er et marginalt felt, og at de totale utslippene er svært lave vurdert i en regional sammenheng (mindre enn 1 % av de totale utslippene i Nordsjøen), har en besluttet ikke å oppgradere turbinene.</p> <p>Mulighetene for en reduksjon av utslippene av VOC i forbindelse med lagring og lastning av råolje blir vurdert, se kap. 6. Også her gjelder at de totale utslippene er små i en regional sammenheng (ca 1,5 % av de totale nmVOC-utslippene i Nordsjøen). Dette bør tas hensyn til ved vurdering av hvor kostbare reduserende tiltak det kan forsvares å gjennomføre på et marginalt felt som Glitne er.</p>
<p>Fiskeri- departemen- tet (FD)</p>	<p>FD ber om at det i den grad transporten av olje vil gå til mottaksanlegg i Norge blir opplyst om a) hvilket omfang transporten vil ha og b) hvilke områder som blir berørt.</p>	<p>De fleste oljelastene forventes å gå direkte til kontinentet, og noen forventes å gå til Mongstad.</p>
<p>Fiskeridirek- toratet (FID)</p>	<p>FID peker på at Glitne er lokalisert i et område som ikke er spesielt fiskeri-intensivt, men at utbyggingen generelt representerer et ytterligere arealbeslag av sjøareal i relasjon til fiskeriaktivitet. Konsekvensutredningen må klarlegge størrelsen på sikkerhets- og begrensningssoner.</p>	<p>Se kapittel 8.</p>

Glitne konsekvensutredning

Tabell 3.1. (forts.) Oppsummering av kommentarer fra høringsrunden.

Riksantikvaren	Riksantikvaren henviser til uttalelsen som ble gitt til den Regionale konsekvensutredningen for Nordsjøen, der Miljøverndepartementet konkluderte med at det måtte utarbeides en tilleggsutredning for kulturminner. Den faglige begrunnelsen er gitt av Riksantikvaren, og tar utgangspunkt i at havnivået på enkelte steder i Nordsjøen under siste istids maksimum var ca 125 m lavere enn i dag, og at Nordsjøfastlandet den gang var et tørt viddelandskap. I området vil det kunne finnes kulturminner, og tiltak i forbindelse med petroleumsvirksomheten vil kunne komme i konflikt med disse. Konkret foreslås en visuell kartlegging av havbunnen, og at denne gjennomgås av marinarkeolog for vurdering av eventuelle forekomster og mulige konsekvenser.	Oljeselskapene har i Vedlegg til RKU-Nordsjøen behandlet denne problemstillingen, og bl.a. konkludert med at dersom kulturminner skal bringes inn som et nytt tema i konsekvensutredninger for offshore-utbygginger, vil det være behov for en prinsipiell avklaring av hvordan slike utredninger skal innrettes. Det har ikke fra myndighetshold blitt tatt noe initiativ i så måte. Det er i forbindelse med planleggingen av Glitneutbyggingen ikke identifisert konkrete problemstillinger knyttet til kulturminner. Det er også grunn til å understreke at Glitneutbyggingen berører svært små arealer.
-----------------------	--	---

3.2 Fastsatt utredningsprogram

OED har i brev av 14.04., 25.04. og 08.05.2000 oversendt de innkomne høringsuttalelsene til utredningsprogrammet, og bedt Statoil redegjøre for hvordan disse tas hensyn til i konsekvensutredningen. Dette er gjort i kapittel 3.1. Hovedpunktene i utredningsprogrammet er gjengitt i det følgende.

3.2.1 *Generelt*

Konsekvensutredningen for Glitne vil dra nytte av det utredningsarbeidet som er gjennomført i den regionale konsekvensutredningen for Nordsjøen. Det betyr at det ikke vil bli gjennomført nye studier for tema som allerede er dekket, men i stedet benyttet henvisninger til RKU. Det blir i det følgende gjort rede for hvilke tema dette gjelder.

Konsekvensutredningen vil inneholde en omtale av alternative utbyggingsløsninger som har vært vurdert, og en mer detaljert beskrivelse av den utbyggingsløsningen som er valgt.

Det vil bli gjort rede for de vurderinger som er lagt til grunn mht. teknisk gjennomførbarhet, sikkerhet, økonomi og miljøvirkninger. Alternativene vil bli sammenlignet, og det vil bli gitt en begrunnelse for endelig valg av utbyggingsløsning.

Vurderinger rundt avvikling er også beskrevet.

3.2.2 *Beskrivelse av naturressurser og ressursutnyttelse i influensområdet*

Følgende punkt anses for dekket av den regionale konsekvensutredningen:

Glitne konsekvensutredning

- Generell beskrivelse av naturressurser og utnyttelse av disse innenfor influensområdet. (Temarapport 3 i RKU).

3.2.3 *Utslipp til luft*

Utbyggingen av Glitne vil medføre utslipp til luft knyttet til

- Boring av brønner
- Opprensning og testing av brønner
- Drift av produksjonsskip inklusiv prosessanlegg
- Logistikk (helikopter, forsyningsfartøy og stand-by båt). Transport av olje (lasting av skytteltankere, transport med skytteltankere)

KU vil kvantifisere energibehov og utslipp til luft mht parametrene CO₂, NO_x, SO₂, CH₄ og nmVOC, fordelt på de ulike fasene nevnt ovenfor. Det vil bli gjort rede for tiltak som vil bli gjennomført for å redusere utslipp til luft. se kap. 2.3.3 og 2.4.3.

Utslippene knyttet til Glitneutbyggingen sammenlignes med utslipp fra

- Sleipnerområdet og Nordsjøen totalt (hentes fra RKU)
- Samlede utslipp fra norsk sokkel (hentes fra RKU)

Følgende punkt anses dekket av den regionale konsekvensutredningen:

- Miljømessige konsekvenser av utslipp til luft (temarapport 5 i RKU og RKU-vedlegg, vedlegg 3 og 4)

3.2.4 *Utslipp til sjø*

Utbyggingen av Glitne vil kunne føre til utslipp til sjø i forbindelse med

- Boring av brønner
- Opprensning og testing av brønner
- Drift av produksjonsskip inklusiv prosessanlegg

KU vil synliggjøre selskapets 0-utslipps tankegang, og hvordan denne planlegges implementert i dette prosjektet. I den forbindelse fokuseres det på:

- Bruk av borevæske (type, reinjeksjon, gjenbruk)
- Disponering av borekaks (reinjeksjon/deponering)
- Opprensning og brønntesting (uten utslipp til sjø)
- Produksjons- og injeksjonskemikalier
- Håndtering av produsert vann

Utslippene til sjø som følge av Glitneutbyggingen vil bli relatert til utslipp fra:

- Sleipnerområdet (hentes fra RKU, temarapport 2)
- Nordsjøen (hentes fra RKU, temarapport 2)

Glitne konsekvensutredning

Følgende punkt anses dekket av den regionale konsekvensutredningen:

- Miljømessige konsekvenser av regulære utslipp til sjø (Temarapport 6, RKU)

3.2.5 Akutt forurensing.

KU vil utrede sannsynligheten for akutte utslipp knyttet til borefasen og til driftsfasen for Glitne (fra brønner, rørledninger, FPSO og skytteltankere).

I forkant av boreoperasjonene vil det bli gjennomført miljørisikoanalyser.

Følgende punkt anses dekket av den regionale konsekvensutredningen:

- Konsekvenser av akutte utslipp (Temarapport 4, RKU)
- Beskrivelse av eksisterende oljevernberedskap i området (Temarapport 4, RKU).

3.2.6 Konsekvenser for fiskerier og akvakultur

Konsekvensutredningen vil beskrive:

- Eventuelle konsekvenser for fiskerier knyttet til marine operasjoner i bore- og anleggsfasen, og mulige tiltak for å redusere eventuelle skadevirkninger.
- Eventuelt arealtap og konsekvenser for fangstmengde.

Følgende punkt anses dekket av den regionale konsekvensutredningen:

- Beskrivelse av fiskeressursene i influensområdet (Temarapport 3 i RKU og RKU-vedlegg, vedlegg 2)
- Beskrivelse av fiskeriaktivitet i området og generell omtale av konsekvenser av arealbeslag og akuttutslipp (Temarapport 7, RKU)

3.2.7 Samfunnsmessige konsekvenser

På grunn av utbyggingskonseptet vil de samfunnsmessige virkningene i form av sysselsetting og leveranser bli begrenset. I konsekvensutredningen vil en beskrive:

- Forventede leveranser, med hovedvekt på utbyggingsfasen, fordelt på nasjonale og regionale leveransesmuligheter.
- Arbeidskraftbehov og sysselsettingseffekter for utbyggings- og driftsfasen
- Samfunnsmessig lønnsomhet, herunder inntekter til stat som følge av skatter og avgifter

3.2.8 Oppfølgende tiltak og undersøkelser

En grunnlagsundersøkelse av havbunnen på feltet for å kartlegge miljøtilstanden, ble gjennomført i mai 2000.

Glitne konsekvensutredning

Miljøovervåkingen vil deretter fases inn i den regionale overvåkingen i området. Konsekvensutredningen vil inneholde en nærmere beskrivelse av den miljøovervåking som i dag foregår, samt i hvilken grad det er behov for spesifikke undersøkelser og overvåking som følge av utbyggingen.

I konsekvensutredningen vil det bli gjengitt resultater fra regionale og lokale miljøundersøkelser som er gjennomført i området.

3.2.9 *Konsekvenser ved avslutning*

Konsekvensutredningen vil beskrive mulige disponeringsløsninger, og det vil bli gitt en anbefaling av hvilke løsninger som skal velges. Miljøkonsekvensene av de ulike disponeringsløsningene vil bli beskrevet.

3.3 *Datagrunnlag og metodikk*

Utbyggingen av Glitne vil foregå i et område som har en omfattende oljeproduksjon, og det foreligger derfor god kunnskap om påvirkning på lokalt nivå fra tidligere prosjekter. Denne informasjonen er i stor grad sammenstilt og syntetisert i RKU-Nordsjøen, og er således i stor grad referert til denne når det gjelder konsekvensvurderinger.

Glitne var ved utarbeidelsen av RKU-Nordsjøen plassert i ressursklasse 3 - ressurser i sen planleggingsfase. Produksjonen av Glitnefeltet utgjorde en del av grunnlaget for de utslippsprognosene som ble benyttet for vurdering av konsekvenser av utslipp til luft (se RKU-Nordsjøen, temarapport 2, tabell 4). På den bakgrunn kan konsekvensene av utslipp til luft fra Glitnefeltet anses å være dekket av den regionale konsekvensutredningen.

4 Sammendrag av Plan for utbygging og drift (PUD) og Avslutningsplan

I forbindelse med utbyggingen av Glitnefeltet utarbeides det en plan for utbygging og drift (PUD). Formålet med PUD er å gi rettighetshaverne det nødvendige grunnlag for å vedta en utbyggingsplan, samt å få myndighetenes samtykke til utbygging og drift av feltet. PUD omfatter også en plan for avslutning av Glitnefeltet.

Dette kapittel inneholder en sammenstilling av forhold som berøres i PUD.

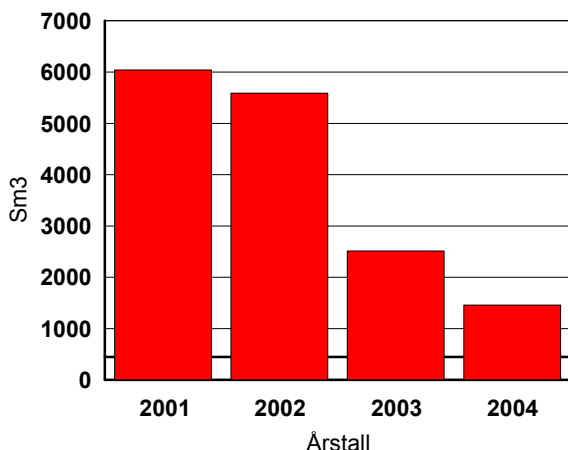
4.1 Reserver og feltutvikling

Basert på seismisk tolkning, geologisk modell og loggtolkning fra brønnene, er tilstedeværende reserver beregnet til 14.3 MSm³ olje. Utvinnbare reserver er estimert til ca. 4 MSm³ olje. Dette utgjør ca 14 % av de opprinnelig kalkulererte oljereservene i Sleipnerområdet i flg. RKU-Nordsjøen (Statoil m.fl. 1999), eller ca 0,3 % av de totale gjenværende utvinnbare oljereservene i Nordsjøen.

En produksjonsprofil for feltet er vist i figur 4.1. Oljesonen har en maksimal tykkelse på 35 m og ligger i direkte kontakt med et stort underliggende vannbasseng. Glitnefeltet har også noe tilhørende assosiert gass (0.2 GSm³ gass). Gassen vil benyttes som drivstoff for produksjonskipet, mens overskuddsgass vil injiseres i Utsira formasjonen.

Olje fra Glitne vil dreneres med tre horisontale produsenter. Reservoaret har et initielt trykk på ca. 220 bar, og er omgitt av et stort vannbasseng, men det forventes at vannbassenget alene ikke gir tilstrekkelig trykkstøtte. Vanninjeksjon med to injektorer vil bidra med tilstrekkelig trykkstøtte i produksjonsperioden til at det oppnås en tilfredsstillende utvinning fra feltet. Vanninjeksjon bidrar samtidig til en effektiv fortrenging av oljen. Sjøvann vil bli injiseres selv om dette kan føre til uorganiske avleiringer i produsentene ved gjennombrudd av injisert vann. Injeksjonsvann fra egen produsent i Utsiraformasjonen ville begrenset problemet, men siden gjennombrudd av vann forventes sent i feltets levetid anbefales likevel injeksjon av sjøvann. For å opprettholde høyest mulig produksjon vil gassløft bli installert i produsentene.

Feltets økonomiske levetid er anslått til 26 måneder, men ved høy oljepris kan produksjonsperioden strekkes til 36 måneder. Produksjonen vil i perioden 2001-2004 synke fra ca 6000 Sm³ olje/dag til ca. 1400 Sm³ olje/dag. Produksjonen på Glitne vil i år 2001 utgjøre i størrelsesorden noe mer enn 1 % av den samlede oljeproduksjonen i Nordsjøen (RKU-Nordsjøen, temarapport 2).



Figur 4.1. Forventet oljeproduksjon for Glitne, m³ pr døgn. (gjennomsnittsverdier for hvert produksjonsår).

Glitne konsekvensutredning

4.2 Anbefalt utbyggingsløsning

Det er vurdert flere ulike utbyggingskonsepter for Glitne. En evaluering har vist at innleie av produksjonsskip gir den mest tilfredsstillende økonomiske feltutviklingsløsning for Glitne. Det er Glitne-eiernes intensjon å inngå en avtale med PGS Golar-Nor Offshore AS om leie av Petrojarl 1. Dette er et mindre produksjonsskip med 14 års produksjonshistorie fra norsk og engelsk sokkel. Petrojarl 1 vil måtte gjennomgå omfattende modifikasjoner og oppgraderinger for å tilpasses produksjonen fra Glitne. Selve produksjonsskipet er fullintegrrert med bo og overlevelsesfasiliteter, produksjonsanlegg, oljelager og lastesystem for stabil olje til skytteltanker.

Undervannssystemet vil bestå av 5 enkeltstående brønner, herav 3 oljeprodusenter og 2 vanninjektorer, koplet opp til skipet med fleksible stigerør. Det foreligger 2 alternativer for plassering av vanninjektorene:

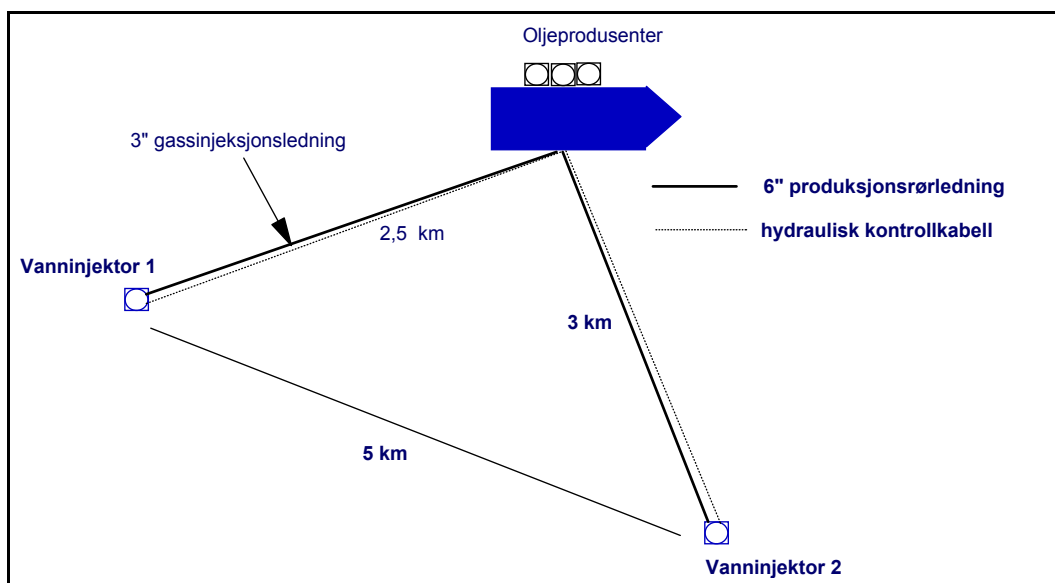
Alternativ 1: Vanninjektorene plasseres ca 80 m fra produksjonsskipet, ca 160 m fra oljeprodusentene. Både produksjonsbrønner og injeksjonsbrønner blir liggende innenfor sikkerhetssonen. Horisontal avstand fra vanninjektorene til mål-punktet i reservoaret vil ved dette alternativet bli ca 2,5 km.

Alternativ 2: Vanninjektorene plasseres i en avstand på ca 2,5 km fra produksjonsskipet, dvs. utenfor sikkerhetssonen. Innbyrdes avstand mellom vanninjektorene vil bli ca 5 km. Det vil bli lagt rørledninger i to separate grøfter mellom produksjonsskip og de to vanninjektorene. Vanninjektorene vil bli beskyttet med hver sin overtrålbare beskyttelsesstruktur.

Alternativ 2 innebærer at vanninjektorene plasseres rett over mål-punktet. Dette reduserer lengden på brønnene og dermed også mengden utboret kaks. Lokasjonene vil være gunstigst mht. gjennomføring av boreoperasjoner, og også gi lavest risiko. Kostnader og boretid vil bli vesentlig redusert, og marine installasjoner vil kunne starte omlag 2 måneder tidligere enn ved valg av alternativ 1. Som en følge av det vil også produksjonen kunne starte opp omlag 2 måneder tidligere.

Alternativ 2 vil gi noe større omfang av marine operasjoner (legging av rørledninger, installasjon av beskyttelsesstrukturer mm). Alternativet vil også medføre noe større kostnader i forbindelse med avslutning av feltet (fjerning av rørledninger og beskyttelsesstrukturer).

Glitne konsekvensutredning



Figur 4.2. Prinsipptegning som viser plassering av vanninjeksjonsbrønner og oljeproduksjonsbrønner ved utbygging etter alternativ 2.

Produksjonsskipet forankres med 8 ankere direkte over produksjonsbrønnene. Ankerne forventes å synke ned i bunnsedimentet, og ikke representere noe hinder for utøvelse av fiske.

Prosessanlegget kan daglig behandle maksimalt 6 400 Sm³ olje, 0,5 MSm³ gass og 7 500 Sm³ injeksjonsvann. Skipet har lagerkapasitet for 30 000 Sm³ olje. Det vil ikke være mulig å gjennomføre brønnvedlikehold i normal drift.

Før produksjonsskipet kommer på plass og ankres opp, vil en flyterigg bore, komplettere og ferdigstille alle brønnene.

Glitnefeltet ligger i et typisk gass/kondensat dominert område i Nordsjøen, og i en områdeutviklings-sammenheng er den valgte utbyggingsløsning vurdert å være den beste for Glitne. På engelsk sektor ligger Enoch, et lite oljefelt som kan strekke seg inn på norsk sokkel. Inntrekking og produksjon av Enoch vil bli vurdert når det er ledig prosess kapasitet på produksjonsskipet.

4.3 Nedstenging og fjerning av installasjoner

Ved avslutning av feltet vil brønnene stenges og sikres i henhold til gjeldende regelverk. Deretter kobles stigerør og ankerlinjer fra produksjonsskipet og fjernes, før skipet seiler bort for egen maskin. En egen rigg vil mobiliseres for å plugge brønnene permanent og fjerne ventiltrær. Produksjonsanlegget (skip, stigerør og ventiltrær) vil kunne flyttes til nytt felt etter produksjonsavslutning på Glitne. Når sikring av brønnene er utført vil kun borekaks ligge igjen på havbunnen (se kapittel 11).

Avslutningen av feltet er nærmere behandlet i kapittel 11.

Glitne konsekvensutredning

4.4 Andre vurderte utbyggingsløsninger

Flere utbyggingsalternativer er vurdert for Glitne, men i likhet med øvrige felt i Sleipner-området med små oljereserver har ikke Glitne tilfredsstillende økonomi til å realisere et eget oljeproseseringssenter i tillegg til eksisterende gass/kondensat anlegg på Sleipner.

Blant alternative utbyggingskonsept er en løsning med Glitne som satellitt mot engelsk infrastruktur vurdert. Heller ikke dette alternativet gir tilfredsstillende økonomi. Derfor ble disse løsningene lagt til side, og en vurdering basert på innleie av produksjonsskip initiert høsten 1999.

4.5 Drift og vedlikehold

Prosjekteringen og detaljplanleggingen utføres av en integrert prosjektgruppe sammensatt av personell fra fag-, utbyggings- og driftsmiljøene i selskapet og personell fra kontraktørselskaper.

Driftsorganisasjonen for Glitne vil inngå i Statoils nye organisasjon Undersøkelse og Produksjon, Norge (UPN) og være lokalisert til Stavanger. Denne organisasjonen vil ha ansvaret for alle aktiviteter i tilknytning til oppstart, drift og avslutning av feltet. I driftsfasen vil organisasjonen omfatte 8- 10 personer. Ved behov vil nødvendige ressurser fra Statoil sentralt kjøpes inn. Eksisterende forsyningsbaser og helikopterterminal i Stavanger, som allerede benyttes i Sleipner-området, vil bli anvendt også for Glitne. Innen relevante områder skal det tilrettelegges for et effektivt samarbeid med Statoils øvrige enheter, andre operatører i området og utbyggingsleverandører.

Statoil vil ivareta ansvaret for beredskapsfartøy og oljevern. Glitne vil bli koblet opp mot Statoils andrelinje beredskap på Sandsli. Alle logistikkfunksjoner som helikoptertransport og forsynings-tjeneste vil også bli ivaretatt av Statoil.

Entreprenøren PGS Golar-Nor Offshore AS vil ha ansvaret for prosjektering, oppgradering, installasjon, utprøving og drift av anlegget. Entreprenøren vil også ha ansvaret for havbunnsanlegg, stigerør og eksportsystem som inkluderer egen transport. Entreprenøren vil utføre alle aktiviteter til havs i forbindelse med operasjon av produksjonsskipet, slik som prosessering, lagring, fiskalmåling og eksport. Driften vil bli gjennomført innenfor myndighetenes regelverk og Statoils krav til HMS-standard. Overvåking og kontroll av Petrojarl I vil skje fra et sentralt hovedkontrollrom. Alle relevante feltsignaler og data vil være tilgjengelige for kontrollromsoperatør.

Normal driftsbemanning ombord i Petrojarl I er ca. 40 personer.

4.6 Helse, miljø og sikkerhet

Hensynet til helse, miljø og sikkerhet (HMS) står sentralt i planleggingen av de tekniske løsningene for Glitne. Statoils overordnede HMS - politikk, som også vil gjelde for utbygging og drift av Glitne, er at virksomheten ikke skal forårsake ulykker, personskade, miljøskade eller materialtap.

Glitne konsekvensutredning

Den overordnede HMS-målsettingen for utbygging og drift av Glitne er at virksomheten ikke skal forårsake ulykker, fraværsskader, yrkesrelaterte sykdommer, materielle tap eller skade på ytre miljø. Følgende delmål er etablert:

- HMS skal integreres i all relevant virksomhet, strategier og planer
- "0-tankesettet" implementeres
- sikre kvalifisert personell og fornuftig ressursforvaltning
- sikre erfaringsoverføring og tett samarbeid med tilsvarende prosjekter
- sikre god kommunikasjon mellom prosjektet og partnere / myndigheter
- stille samme krav til våre leverandører som til Statoils egne ansatte

Alt bore- og brønnutsyr skal være tilpasset formålet og i henhold til Statoils og myndighetenes spesifikasjoner, regulativ og krav. Utstyr og fasiliteter skal gjennomgå systematisk vedlikehold. Erfaringer fra operasjoner skal journalføres og behandles systematisk for å oppnå forbedringer på utstyr og operasjoner med hensyn på sikkerhet og effektivitet. Personell involvert i planlegging, implementering og verifisering av bore- og brønnoperasjonene skal inneha nødvendige kvalifikasjoner.

Et HMS-program er utarbeidet og oppdateres ved starten av hver prosjektfase, og for øvrig ved behov, for eksempel ved kontraktsinngåelser, før spesielle operasjoner, før produksjonsstart og periodisk i driftsfasen. Det vil bli satt krav til alle kontraktører og leverandører om å etablere et eget HMS-program. Kontraktørene skal i tillegg kunne dokumentere et HMS styringsystem.

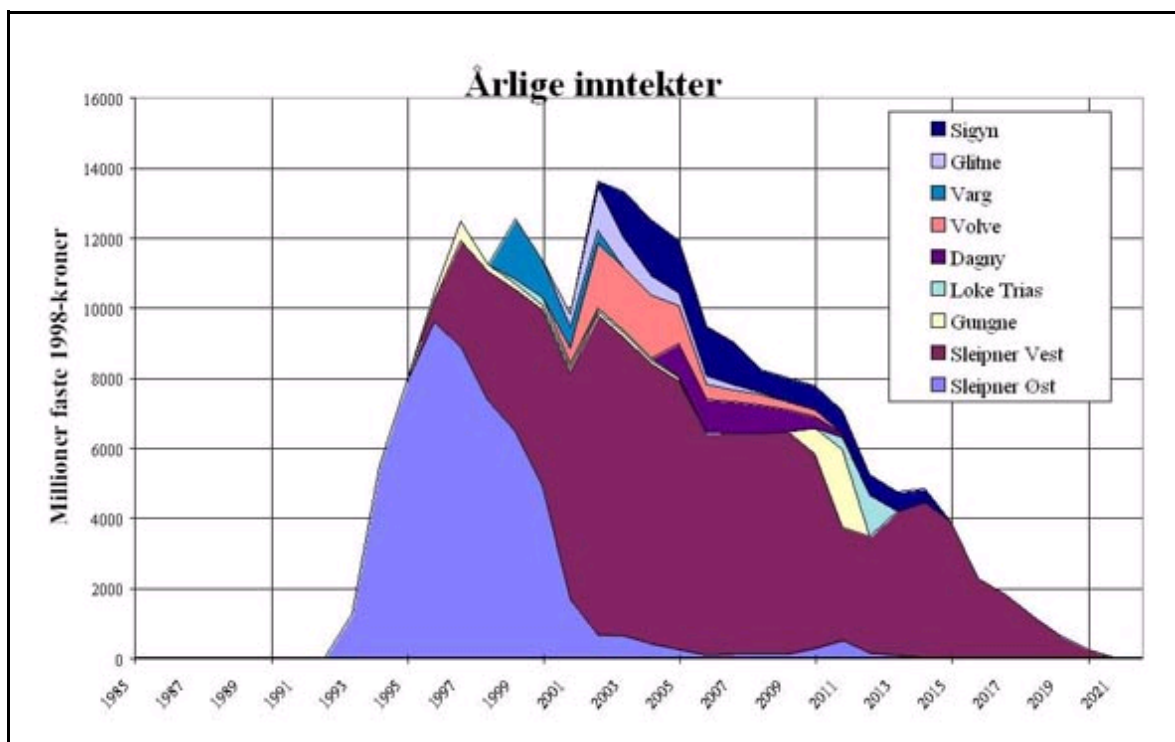
Ved tildeling av kontrakter skal Statoil legge til grunn vurdering av kontraktører og leverandører sine selskapsresultat, mål og holdninger vedrørende HMS.

4.7 Økonomi og samfunnmessige virkninger

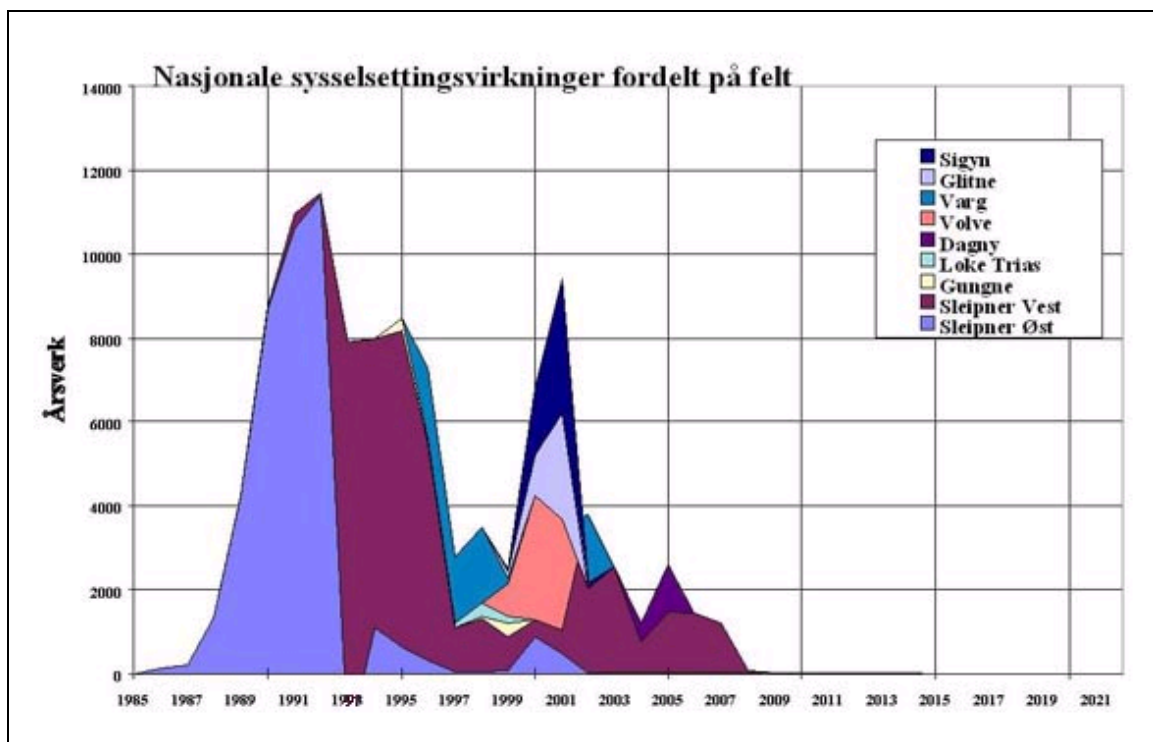
Utbyggingen av Glitne planlegges gjennomført i perioden oktober 2000 - juli 2001. Samlede investeringer er beregnet til 700 MNOK, inkludert boring og komplettering av brønner og mobilisering (marine installasjoner) av produksjonsfasilitetene. Leiekostnader for produksjonsfasilitetene kommer i tillegg. Operatørens årlige driftskostnader er beregnet til ca 120 MNOK.

Det er i RKU-Nordsjøen, temarapport 8b gjort en samlet vurdering av de samfunnmessige konsekvensene av petroleumsvirksomheten i Sleipnerområdet, der Glitne er lokalisert. Det understrekes at for Glitne sitt vedkommende er vurderingen basert på et annet utbyggingskonsept enn det som nå er valgt. Figur 4.3. illustrerer likevel den omtrentlige inntektsmessige betydningen av Glitnefeltet, sammenlignet med de andre feltene i Sleipnerområdet. På samme måte illustrerer figur 4.4. størrelsesorden for de sysselsettingsmessige effektene knyttet til investeringsfasen for Glitne, sammenlignet med de andre feltene i området.

Glitne konsekvensutredning



Figur 4.3. Inntektsmessig betydning av de ulike feltene i Sleipnerområdet. (RKU-Nordsjøen, temarapport 8b).

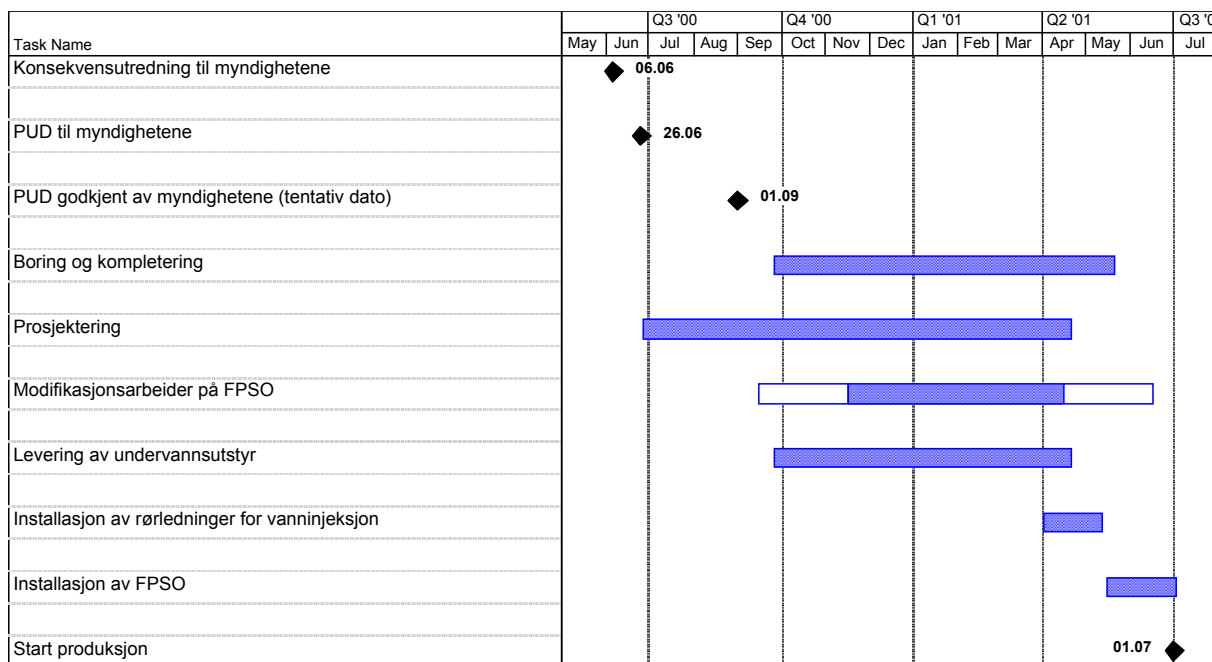


Figur 4.4. Sysselsetningsvirkninger knyttet til investeringsfasen for de ulike feltene i Sleipnerområdet. (RKU-Nordsjøen, temarapport 8b).

Glitne konsekvensutredning

4.8 Tidsplan

En overordnet prosjektutviklingsplan fram til produksjonsstart er vist i fig 4.5.



Figur 4.5. Tidsplan for utbygging av Glitne.

5 Beskrivelse av naturressurser og miljøforhold i influensområdet

For en generell beskrivelse av naturressurser og miljøforhold i det aktuelle influensområdet, henvises til RKU-Nordsjøen, temarapport 3 (Statoil m.fl. 1999).

5.1 Influensområde for utslipp til sjø

Regulære utslipp til sjø i forbindelse med utbygging og drift av Glitnefeltet vil hovedsaklig være utslipp av borekaks og borevæske i forbindelse med boring, samt mindre utslipp av produsert vann i korte perioder der injeksjonssystemet ikke er tilgjengelig. Influensområdet for disse utslippene vil være det umiddelbare nærområdet omkring Glitnefeltet.

Når det gjelder akuttutslipp blir influensområdet vanligvis definert som det området som med mer enn 5 % sannsynlighet vil bli berørt av et oljeutslipp. For å identifisere dette området må det gjennomføres beregninger som bl.a. tar hensyn til utslippsrater og -varigheter, værforhold, strømforhold og avstand til land. Slike beregninger er ikke gjennomført for Glitne, men en miljørisikoanalyse er utført med grunnlag i beregninger gjort for boring av en letebrønn (16/1-5) som ligger ca 30 km øst for Glitnefeltet. Beregningene for denne brønnen er gjennomført i 1998, og har lagt til grunn forutsetninger som er mer konservative enn de som er benyttet ved utarbeidelsen av den regionale konsekvensutredningen for Nordsjøen.

Beregningene gir likevel en indikasjon på utbredelsen av influensområdet. Dette vurderes å omfatte de åpne havområdene mellom Glitne og fastlandet, samt kyststrekningen mellom Lindesnes og Stadt. Ved et faktisk utslipp vil kun deler av dette området bli berørt. Hvilke deler som blir berørt vil bli avgjort av faktorer som vær og vind.

Sannsynligheten for stranding vil likevel være lavere enn beregnet for letebrønn 16/1-5, se kapittel 8.

5.1.1 *Spesielt miljøfølsomme områder og andre verdifulle naturforekomster*

Innenfor influensområdet (kyststrekningen Lindesnes - Stadt) forekommer det områder som er definert som spesielt miljøfølsomme (SMO - Spesielt Miljøfølsomme Områder). Dette gjelder i hovedsak hekke- og oppholdsområder for sjøfugl. Det er gitt en oversikt over disse områdene i RKU-Nordsjøen, temarapport 3, kapittel 2.

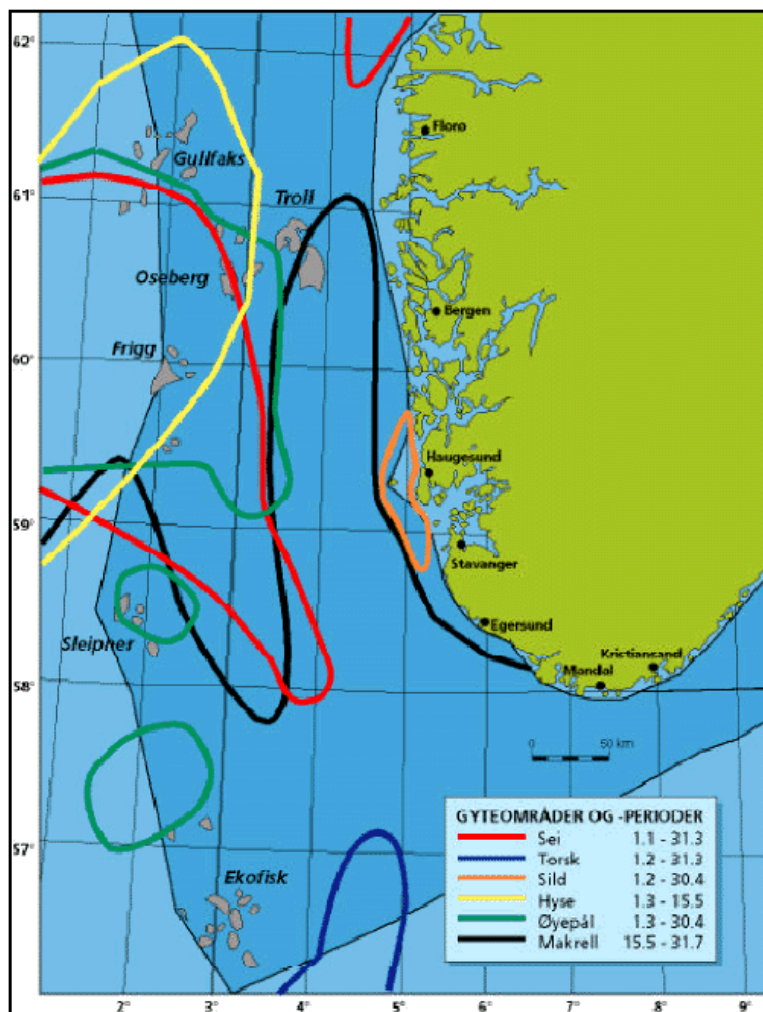
De åpne havområdene som faller innenfor det definerte influensområdet huser årlig meget store bestander av sjøfugl. Særlig gjelder dette den sørlige delen av influensområdet. Også dette er nærmere beskrevet i RKU-Nordsjøen, temarapport 3.

5.1.2 *Fisk*

Høy planktonproduksjon er grunnlaget for gode fiskebestander til havs. Nordsjøen er generelt kjent som et av verdens mest produktive havområder, med viktige områder både for gyting/oppvekst og for voksen fisk. Gytingen i Nordsjøen foregår ikke så konsentrert i tid eller rom som i områdene lenger nord. Dominerende arter som har gyteområder i denne delen av Nordsjøen er i første rekke torsk, makrell og rødspette. Andre viktige fiskeslag er hyse, sei,

Glitne konsekvensutredning

kvitling og øyepål. En nærmere beskrivelse av fiskeressursene i Nordsjøen er gitt i RKU-Nordsjøen,temarapport 3.



Figur 5.1. Viktige gyteområder og - perioder i Nordsjøen.

5.1.3 Fiskerier

De er ikke registrert viktige trålfelter i det området som direkte berøres av Glitne-utbyggingen. Fiske med ringnot foregår innenfor det området som i Regional konsekvensutredning for Nordsjøen er kalt Sleipner Vest, men de største fangstene er tatt i den østlige delen av dette området. For nærmere beskrivelse av fiskerier i det aktuelle området, se RKU-Nordsjøen, temarapport 7.

5.1.4 Akvakultur

Kystområdene på Vestlandet er viktige for oppdrettsnæringen. Særlig er det stor oppdrettsaktivitet i de ytre kyststrøkene. En nærmere beskrivelse av viktige områder for akvakultur og deres sårbarhet overfor påvirkninger fra petroleumsvirksomheten, er gitt i RKU-Nordsjøen, temarapport 3, kapittel 8.

Glitne konsekvensutredning

5.2 Influensområde for utslipp til luft

Utbygging og drift av Glitne vil gi en marginal økning av de samlede utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten i Nordsjøen. Dette er nærmere behandlet i kapittel 6. I RKU-Nordsjøen, temarapport 5, er det gjort beregninger av influensområdet for de samlede utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten i Nordsjøen, inkludert utslippene fra Glitne. Disse beregningene viser at influensområdet kan defineres til kystområdene f.o.m. Vest-Agder t.o.m. Nord-Trøndelag.

6 Utslipp til luft

I boreperioden vil det bli benyttet en separat, flytende borerigg, og utslipp til luft vil skje fra denne. I driftsfasen vil alle utslipp til luft skje fra produksjonsskipet Petrojarl 1 og fra oppankrede tankskip under lasting av olje.

Utslipp knyttet til avslutningsfasen er diskutert i kapitlene 11.

Tiltak for å redusere skadelige utslipp til luft er omtalt i kapittel 6.4.

6.1 Utslipp knyttet til boring

Den separate boreriggen skal være fullt utstyrt for boring, komplettering og brønntesting. For alternativ 1 vil alle brønnene bli boret før komplettering starter. Total tid for boreoperasjoner (boring og komplettering) er anslått til 275 dager

For alternativ 2 vil de tre produsentene bli boret og komplettert først hvorpå Petrojarl 1 kan installeres og starte produksjon samtidig med at de to vanninjektorene bores og kompletteres. Total tid for boreoperasjoner (boring og komplettering) er anslått til 244 dager.

Som en følge av redusert driftstid for boreriggen vil alternativ 2 redusere utslippene til luft i forbindelse med kraftgenerering med anslagsvis 20 %, sammenlignet med alternativ 1.

Boreoperasjonene vil foregå i tidsrommet oktober 2000 - juli 2001.

Utslipp til luft i borefasen på Glitne vil i hovedsak bestå av:

- Avgasser i forbindelse med kraftgenerering
- Forbrenningsgasser ved brønnopprensning / brønntesting

6.1.1 *Utslipp ved kraftgenerering*

I borefasen vil dieselmotorer på boreriggen Byford Dolphin benyttes til kraftgenerering. Forventet dieselforbruk er ca. 17 m³/døgn. Dette medfører et totalt forbruk av diesel på ca. 4 500 tonn ved boring og komplettering av 5 brønner i løpet av en periode på 10 måneder. Totale utslipp til luft for hele borefasen er angitt i tabell 6.1.

6.1.2 *Utslipp ved brønnopprensning / brønntesting*

De 3 produksjonsbrønnene vil bli rensket opp, testet og klargjort mens boreriggen ligger på feltet. Boreriggen vil så forlate feltet, og arbeidet med å koble brønnene opp mot produksjonsinnetningen kan starte.

Volumene av olje som skal brennes vil være små, og det vil bli arbeidet med å minimalisere disse.

Glitne konsekvensutredning

Følgende ligger til grunn for beregning av utslipp i forbindelse med brønnopprensning og testing:

Opprensning av 3 brønner over brennerbom Varighet pr. brønn ca 24 timer. Forventet oljerate 2000 Sm³/d.

En typisk brønnopprensning er stipulert til 24 timers varighet med antatt gjennomsnittsrate på ca 2000 Sm³/d, som gir et akkumulert volum på ca 2000 Sm³ olje og 108 000 Sm³ gass pr. brønn. Varighet er imidlertid avhengig av målinger av fast stoff og vann (BS&W målinger). Samtlige brønner må renskes opp via brennerbom på flyteriggen.

Utslipp av CO₂, NO_x og nmVOC vil skje i forbindelse med brenning av olje og gass over brennerbommen på flyteriggen. Beregnede utslipp er angitt i tabell 6.1.

Tabell 6.1. Totale utslipp til luft i forbindelse med boring og komplettering av 5 brønner på Glitne, alternativ 1.

		CO ₂ (tonn)	NO _x (tonn)	nmVOC (tonn)
Dieselmotorer (kraftgenerering) 9-10 måneder	Diesel, (tonn)	13 000	285	21
	4 500			
Brønnopprensning 3 brønner	Gass, (mill. Sm ³)	750	4	0,02
	0.32			
	Olje**, (tonn*)			
	5 200	16 640	19	17
Totalt: 9 - 10 mnd.	-	ca. 32 000	ca. 340	ca. 40

* Oljetetthet = 0,865 tonn/m³ @ 15°C

** GOR=54 (std.betingelser)

6.2 Utslipp til luft fra ordinær drift av Glitne

Produksjonen av olje og gass fra Glitne vil medføre utslipp til luft av CO₂, NO_x, CO, CH₄, NMVOC og N₂O fra produksjonsskipet Petrojarl 1 og fra lasting av skytteltankeren Petroskald.

Følgende kilder til utslipp til luft ved ordinær drift er identifisert:

- **Kraftgenerering**

- Petrojarl 1 er utstyrt med 4 stk Kongsberg KG-5 dual fuel gassturbiner, hver med en effekt på 2,8 MW, samt 2 stk dieselgeneratorer, hver med en effekt på 1,5 MW. De eksisterende turbinene på Petrojarl 1 har lav virkningsgrad og dermed relativt høyt brenngassforbruk og utslipp av CO₂. Det har blitt vurdert å installere 2 x 2,5 MW motorer fra Ulstein Bergen, type KVGB-18G3, for å øke effektiviteten i kraftgenerering. Dette ville kunne redusere brenngass- forbruket fra rundt 90 til 50 kSm³/d. Utslipet av NO_x er beregnet å bli omtrent uendret. Tiltaket representerer en nettokostnad på ca 12,5 MNOK (når innsparingen i CO₂-avgift er tatt hensyn til).

- **Fakkell**

- Normalt vil 7 kSm³/d sendes til fakkell for å holde pilot flammen tent. Tiltak for å redusere forbruket av spylegass til fakkellen og pilot brennere vil bli studert.
- Overskuddsgass som av ulike årsaker ikke blir injisert, blir brent av i fakkellen

Glitne konsekvensutredning

- Gass fra degassingsanlegget for produsertvann blir brent i fakkel.
- **Prosess**
 - Utslipp av VOC fra prosessutstyr.
- **Lagring**
 - Utslipp av VOC fra ventilasjonssystem på lagertankene.
- **Bøyelasting av olje til skytteltankere**
 - Utslippene av VOC ved lastning vil være proporsjonale til lastet mengde olje

Tabell 6.2. Størrelser av betydning for beregning av utslipp til luft, oppgitt som gjennomsnittsverdier for hvert enkelt år i driftsperioden

Årstall *	Antall driftsdager	Forbruk av diesel tonn/d	Forbruk av brenngass kSm ³ /d	Produsert oljemengde Sm ³ /d	Injisert gassmengde kSm ³ /d	Faklet gassmengde** kSm ³ /d
2 001	180	4	90	6 040	236	16
2 002	360	4	90	5 588	212	13
2 003	360	4	80	2 514	56	10
2 004	180	4	70	1 457	9	10
gjennomsnitt/ d	–	4	83	3 970	131	12

* Feltets økonomiske levetid er anslått til 26 måneder, men ved høy oljepris kan produksjonsperioden strekkes til 36 måneder.

** Basert på 20 oppstart - situasjoner/år med produksjonsfakling i 6 timer i snitt og i tillegg 15 årlige kompressor tripp (injeksjon + rekompresjon) som gir 3 timer produksjonsfakling i snitt. Inkluderer 7 kSm³/d fuel gass til fakkel pilot brennere.

Tabell 6.3. Beregnede utslipp fra de ulike utslippskildene, gjennomsnitt pr. 12 mnd*

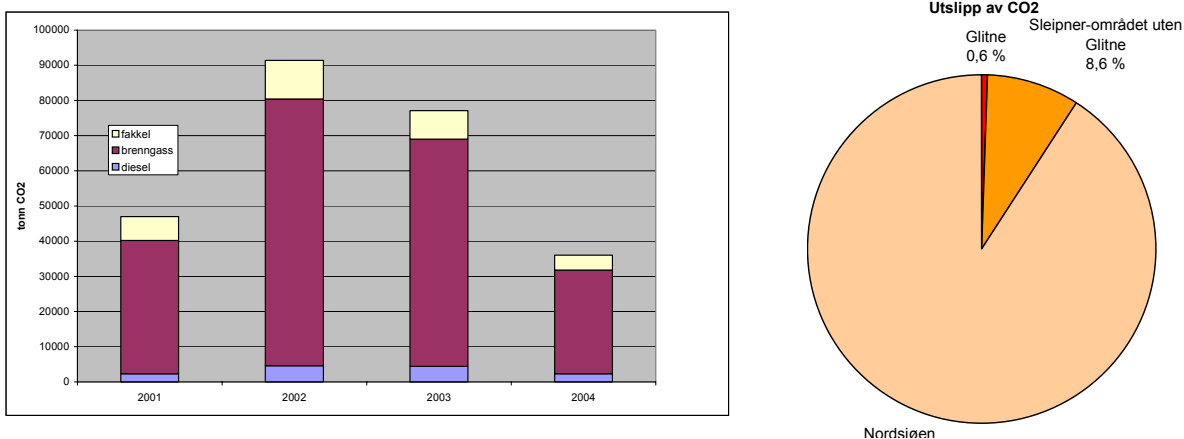
Gjennomsnitt, tonn / pr 12 mnd *	CO ₂	NO _x	NM VOC	CO	N ₂ O	CH ₄
Kraftgenerering (brenngass og diesel)	75890	315	15	62	0.87	28
Fakkel	10270	53	0.3	7	0.09	1
Utslipp fra lagring og prosess			1609			74
Bøyelasting			1880			100
SUM pr. 12 mnd, tonn	88160	368	3504	69	0.96	203

* Gjennomsnittet er utregnet som totale utslipp i tonn dividert på 2,92 år (basert på et totalt antall driftsdager på 1065 dager i perioden 2001 - 2004).

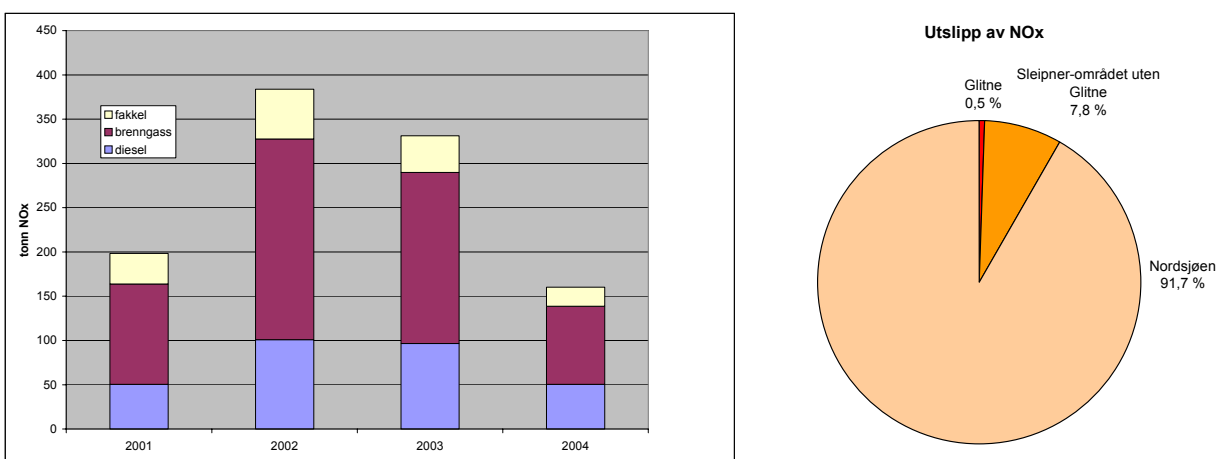
I tillegg til de utslippsprognoser som er gitt i tabell 6.3. kommer utslipp til luft i forbindelse med transportaktivitet (skipstrafikk og helikoptertrafikk) til feltet.

I de følgende figurene (figur 6.1 - 6.3) er det vist hvilke kilder som bidrar til utslipp av hhv. CO₂, NO_x og nmVOC, og utslippene er sammenlignet med de prognoserte utslippstallene som ble gitt i RKU-Nordsjøen (Statoil m.f. 1999).

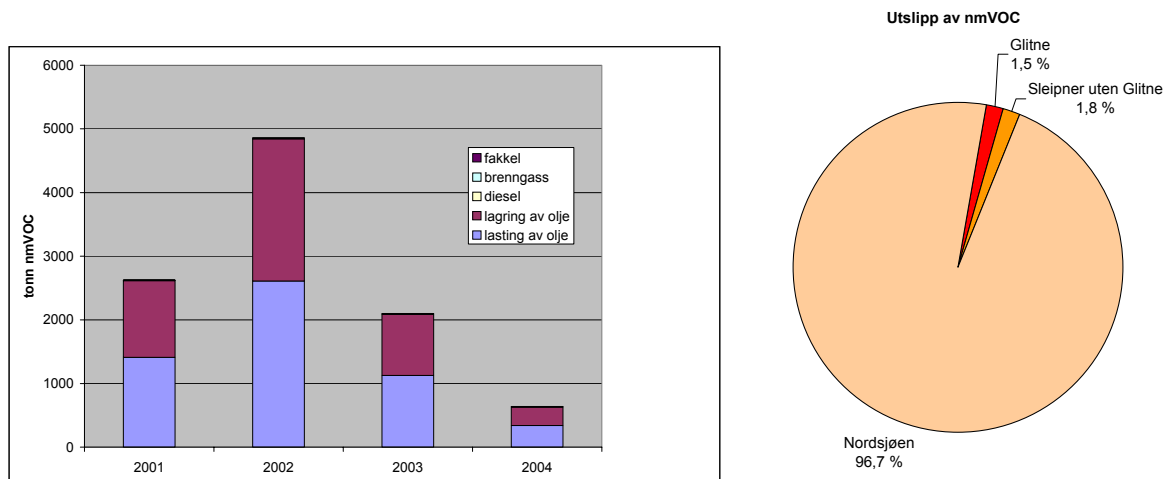
Glitne konsekvensutredning



Figur 6.1. Årlige utslipp av CO₂ fra ulike kilder på Glitne, og sammenlignet med utslipp fra Sleipnerområdet og Nordsjøen totalt.



Figur 6.2. Årlige utslipp av NO_x fra ulike kilder på Glitne, og sammenlignet med utslipp fra Sleipnerområdet og Nordsjøen totalt.



Figur 6.3. Årlige utslipp av nmVOC fra ulike kilder på Glitne, og sammenlignet med andre utslipp fra Sleipnerområdet og Nordsjøen totalt.

Glitne konsekvensutredning

6.3 Vurdering av utslippsreducerende tiltak

6.3.1 Utslippsreducerende tiltak i forbindelse med boring

For å redusere utslipp til luft og sjø vil brønnopprensning til borerigg bli redusert til et minimum. Dette innebærer at det ikke vil bli utført langvarige tester for å etablere maksimum sandfri produksjon eller maksimum produksjonspotensiale. Kun kortvarig opprensning av brønnene vil bli utført til borerigg. Maksimum produksjonspotensiale for hver brønn vil bli etablert gjennom produksjonssystemet til Petrojarl 1 ved oppstart av produksjonen .

6.3.2 Miljøteknologiske tiltak for Petrojarl 1 i forbindelse med Glitne-utbyggingen

Det vil bli fokusert på tiltak for å redusere utslipp til luft fra kraftgenerering og prosessfakling og av VOC fra lagring og transport av stabilisert olje.

Blant annet på grunn av en kort produksjonsperiode, vil totalutslippene fra Glitnefeltet være små i en regional sammenheng, slik det framgår av kapittel 6.2. Prosjektet vil derfor i utgangspunktet ikke være innstilt på å gjennomføre utslippsreducerende tiltak der kostnadene vesentlig overstiger tilsvarende innsparinger i CO₂-avgift. Forbedret effektivitet ved kraftgenerering og effektivitet i prosessanlegg for å redusere det totale kraftforbruket vil likevel bli vurdert.

Mengde produsert gass vil være så små at de ikke er økonomisk forsvarlig å legge et gassrør til Sleipner, for å unngå å brenne overskytende gass vil den bli injisert/deponert i Utsira formasjonen.

Å videreføre de historisk gode tall for regularitet på Petrojarl 1 (98%) vil bli et hovedfokus i utviklingen av Glitne. Dette vil i seg selv bidra til vesentlig mindre fakling enn på sammenlignbare felt.

Praktisk og økonomisk gjennomførbare tiltak for å gjenvinne VOC i forbindelse med lasteoperasjoner vil bli vurdert. Utslipp av VOC fra lagring, lasting og transport vil bli søkt redusert gjennom god stabilisering av råolja. Dette gjøres ved at oljestrømmen varmes opp og deretter kjøles før lagring.

6.4 Konsekvenser av utslipp til luft

Utslipp til luft i forbindelse med utbygging og drift av Glitne vil ligge klart innenfor de rammer som er lagt til grunn ved utarbeidelsen av Regional konsekvensutredning for Nordsjøen. Det henvises i den forbindelse til RKU-Nordsjøen, temarapport 3 og 5 for beskrivelse av konsekvenser.

Glitne konsekvensutredning

7 Utslipp til sjø

I boreperioden vil det bli benyttet en separat, flytende borerigg, og utslipp til sjø vil skje fra denne. I driftsfasen vil alle utslipp til sjø skje fra produksjonsskipet Petrojarl 1, samt fra ventil-trærne på brønnene (hydraulikk-olje).

De regulære utslippene til sjø vil bestå av :

- produsert vann
- kjølevann
- drenasjevann
- sanitæravløpsvann
- avfall fra boring

I det etterfølgende er omtalen konsentrert om produsert vann og avfall fra boring. Der de øvrige avløpsstrømmene bidrar med samme type komponenter, er dette trukket inn i vurderingene.

7.1 *Utslipp til sjø fra boreoperasjonene*

Ved boring på Glitne vil det bli benyttet vannbasert borevæske, med unntak av den nedre delen av 12 1/4 " seksjonen. Her vil det bli benyttet oljebasert borevæske.

Vannbasert borevæske vil bli gjenbrukt.

Det vil ikke bli utslipp av oljebasert slam eller kaks boret med oljebasert borevæske. Kaks med vedheng av oljebasert borevæske vil bli samlet opp og sendt til land for videre behandling og deponering.

Borekaks fra boring av den øvre del av brønnene slippes ut ved havbunnen. Forøvrig vil kaks bli sluppet ut fra riggen, 110 meter over havbunnen.

Det beregnede utslippet av borekaks, vannbasert borevæske og barytt, samt mengde av kaks med vedheng av oljebasert borevæske, framgår av tabell 7.1. Ved utbygging etter alternativ 2 vil den totale lengden av vanninjeksjonsbrønnene reduseres fra 3600 m til ca. 2225 m. Som en følge av dette vil de totale mengdene av borekaks som slippes ut bli redusert med anslagsvis 20 %.

Drenasjevann fra bore- og prosessområder kan være forurenset med olje. Fra boreområdene kan drenasjevannet dessuten inneholde boreslam, noe som gjør at vannet blir vanskelig å rense. Drenasjevann fra riggen som ikke tilfredsstiller gjeldende krav til rensing, vil samles opp og bringes til land for rensing.

Glitne konsekvensutredning

Tabell 7.1. Planlagte utslipp av borekaks og borevæske, og mengde kaks med vedheng av oljebasert borevæske

Utslipps- sted	Planlagte utslipp					Mengde kaks boret med olje-basert borevæske, m ³	Mengde oljebasert borevæske (slippes ikke ut) tonn
	borekaks m ³		borevæske, m ³		baritt, tonn tørr- vekt		
	Ved hav- bunnen	Fra riggen	Ved hav- bunnen	Fra riggen			
Ved vann- injektorene, alt 1.	318	605	700	3 280	ca 2200	315 (Alt.1) 165 (Alt. 2)	5 800 (Alt. 1) 3000 (Alt. 2)
Ved produ- sentene	477	507	1 050	5 630	ca 3700		
Ved vann- injektorene, alt 2.	112	193	ca 250	ca 1000	ca 1100		

Ved boring av de to øverste seksjonene (36" og 26") benyttes det sjøvann tilsatt barytt, natriumkarbonat og karboxymethyl-cellulose. Ved boring av de øvrige seksjonene, med unntak av 12 1/4" seksjonen, benyttes det vannbasert borevæske av typen KCL / Polymer / Glycol. Innholdet i denne, samt andel som blir sluppet ut, framgår av tabell 7.2.

Tabell 7.2. Oversikt over de viktigste komponentene i vannbasert boreslam (KCL / Polymer / Glycol)

Handelsnavn	Hovedkomponent	Funksjon	Miljø vurdering	Forbruk i 5 brønner, tonn	Estimert utslipp i % av forbruk
Barite	Bariumsulfat	Vektmateriale	Liste A	5894	78
KCL	Kaliumklorid	Leireinhibitor	Liste A	1636	77
Duotec NS	Xanthan Gum	Viskositet	Liste A	40	78
Antisol FL 10	Polyanisk cellulose	Filtertap/Viskositet	Liste A	128	77
Glydril MC	Polyol(60 - 100%)	Leireinhibitor	Akseptabel	375	79
Soda Ash	Natriumkarbonat	pH kontroll	Liste A	11	81
Glide HS	Etoksilert oljeester	Smøremiddel	Akseptabel	6	77
CMC EHV	Carboxymethyl cellulose	Filtertap / viskositet	Liste A	120	100

Glitne konsekvensutredning

7.1.1 *Komplettering, gruspakking og sementeringskjemikalier*

I forbindelse med komplettering og gruspakking brukes en rekke kjemikalier. Hovedkomponentene i de kjemikaliene som slippes ut er NaCl og KCl.

I forbindelse med sementering forventes mindre utslipp til sjø av sement og tilsetningsstoffer. Disse stoffene er:

- Stoffe som påskynder eller forsinker størkningen ("accelerators, retarders").
- Stoffe som forhindrer væsketap ("fluid loss agents").
- Dispergeringsmidler.
- Skillevæsker.

Utslipp av sement miksevann vil bli minimalisert ved hjelp av doseringsutstyr som gir god nøyaktighet og redusert dødvolum i blandetanker for miksevann. Siden oljebasert slam og kaks ikke skal slippes ut, vil også utslippene av sementkjemikalier bli lavere enn for brønner der alt slam og kaks slippes ut.

7.2 **Utslipp til sjø ved ordinær drift**

Utslipp til sjø i driftsfasen vil i prinsippet omfatte følgende:

- produsert vann
- drenasjevann
- sanitæravløpsvann
- kjølevann.

7.2.1 *Produsert vann*

Glitne vil ha behov for vanninjeksjon for trykkstøtte. Sjøvann vil bli injisert fra produksjonsstart. Etter vanngjennombrudd vil rensert produsert vann bli injisert sammen med sjøvann.

På Glitne forventes injisert vann å bryte gjennom til produksjonsbrønnene ca 1 1/2 år etter produksjonsstart.

Analyser som er gjort viser at det er fare for uorganiske avleiringer når sjøvann blandes med formasjonsvannet. Dette vil bli motvirket ved injeksjon av avleiringshemmer.

Det produserte vannet skilles ut fra oljen og gassen i prosessen på Petrojarl 1. Det produserte vannet inneholder uorganiske salter og mineraler, som i mange henseender likner på sjøvann, men i andre konsentrasjoner. Videre kan det inneholde tungmetaller i vanligvis små konsentrasjoner. Formasjonsvannet inneholder dessuten løste og dispergerte oljekomponenter og en rekke andre organiske stoffer som karboksylsyrer (fettsyrer) og fenoler.

Når injisert vann kommer i retur, vil dette kunne inneholde rester av produksjonskjemikalier. Noen produksjonskjemikalier tilsettes dessuten i produksjonsbrønnene og i prosessen og kan dermed ende i det produserte vannet.

Glitne konsekvensutredning

Mengdene av produsert vann fra Glitne framgår av tabell 7.3. Mengden av produsert vann er forventet å øke gjennom produksjonsperioden. Sannsynlig produksjonsperiode er vurdert å være 2-3 år. I løpet av denne perioden vil mengden produsert vann nå rundt 5000 Sm³/d. Det legges opp til at alt produsert vann vil bli injisert fra den dag vannproduksjonen er stor nok til at dette er praktisk mulig.

Tabell 7.3. Forventet oljeproduksjon og mengde produsert vann fra Glitne

År	Oljeproduksjon MSm ³ /12 mnd	Oljeproduksjon Sm ³ oe /d*	Produsert vann Sm ³ /d	Produsert vann kg/Sm ³ oe **
2001	1.09	6040	5	0.8
2002	2.15	5588	879	157
2003	0.87	2514	4219	1678
2004	0.26	1457	5465	3751
Gjennomsnitt for 3 års produksjon *	1.41	3970	2588	652

* Feltets økonomiske levetid er anslått til 26 måneder, men ved høy oljepris kan produksjonsperioden strekkes til 36 måneder.

** 1 Sm³ olje/kondensat = 1000 Sm³ gass = 1 Sm³ oljeekvivalent = 1 Sm³ oe

7.2.2 Bruk av kjemikalier

Vannløselige kjemikalier som tilsettes i injeksjonsvannet eller i prosessen vil før eller senere havne i produsertvannet. På Glitne er det valgt å re-injisere produsert vann som trykkstøtte. Produsert vann med rester av kjemikalier vil bare bli sluppet ut i perioder der injeksjonssystemet er utilgjengelig. Mengdene som slippes ut vil dermed være ubetydelige.

Det er likevel en målsetting å redusere bruken av kjemikalier. Det er i det følgende gitt en oversikt over hvilke kjemikalier som planlegges brukt, og hvor stor del av disse som forventes å følge vannfasen.

Følgende kjemikalier er aktuelle å benytte under produksjon av Glitne feltet:

- Avleiringshemmer (Det planlegges tilsatt ca 30 ppm (vol) i sjøvann. Etter vanngjennombrudd vil forbruket tilsvare ca 2-3 m³/måned i gjennomsnitt)
- Korrosjonshemmer (Tilsettes i en konsentrasjon på 5 ppm (vol). Dette tilsvarer ca 1 m³/måned ved platåproduksjon)
- Emulsjonsbryter (Tilsettes i en konsentrasjon på ca 20ppm (vol). Dette tilsvarer 3,6 m³/måned ved platåproduksjon)
- Hydrathemmer (Metanol tilsettes ved nedstenging av brønner og i nedkjølte gasslinjer ca 20 m³/måned)

Følgende kjemikalier kan bli benyttet dersom det viser seg å være behov for det, men ved innlevering av konsekvensutredningen vurderes det som lite sannsynlig:

- Vokshemmer (ca 50 ppm (vol). Dette tilsvarer 9 m³/måned ved platåproduksjon)
- Asfaltenhemmer (ca 100 ppm (vol). Dette tilsvarer 18 m³/måned ved platåproduksjon)

Glitne konsekvensutredning

- Flokkulant (10 ppm (vol). Dette tilsvarer 0,7 m³/ måned i gjennomsnitt, avhengig av vannproduksjon)

Det vil bli lagt opp til bruk av "grønne" kjemikalier der dette er mulig. Behov for H₂S- fjerner vurderes ikke aktuelt for Glitne.

Tabell 7.4. viser hvilke kjemikalier som forventes å være tilstede i produsert vann. Det legges opp til at alt produsert vann på Glitne reinjiseres i reservoaret. Utslipp av produsert vann vil kun skje unntaksvis ved utfall av injeksjonsanlegg.

Tabell 7.4. Beregnede mengder av oljekomponenter og kjemikalier i produsert vann fra Glitne

År	Produsert vann Sm ³ /d	Olje- rate Sm ³ /d	Mengder i produsert vann				
			Hydro- karboner tonn/år	Emulsjons- bryter m ³ /år	Avleirings- hemmer m ³ /år	Metanol m ³ /år	Korrosjons hemmer liter/år
			1)	5)	2)	4)	3)
2001	3	6040	0.02	1	1	30	30.0
2002	471	5588	7.8	4.3	3.6	120	120.0
2003	3800	2514	63	4.3	29.1	120	120.0
2004	5500	1457	91.8	4.3	42.2	120	120.0
Gjennom- snitt	2320	3970	38	4.3	16.8	120	120

- Gjennomsnittlig 40 ppm i produsert vann
- 70 % av avleiringsinhibitor for beskyttelse av topside utstyr som rest i produsert vann.
- 5 ppm tilsatt / total væskemengde (olje + produsert vann), 1 % av dette som rest i produsert vann.
- Basert på anslått mengde metanol. 50 % av tilsatt metanol er beregnet å bli igjen som rest i produsert vann.
- 10 % av tilsatt mengde er beregnet å bli igjen som rest i produsert vann.

7.2.1 Drenasjevann

Drenasjevann fra ikke oljeforurensede områder vil bli ledet til sjø, mens drenasjevann fra forurensede områder ledes til en oppsamlingsstank for re-injeksjon. Oljeholdig dreneringsvann fra høytrykks prosessutstyr vil bli samlet opp i et lukket drenasjesystem og videreført til separasjonsprosessen.

7.2.2 Kjølevann

Produksjons-prosessen krever mye vann til kjøling, og det oppvarmede returvannet slippes ut til sjø.

Glitne konsekvensutredning

Rester av hypokloritt som blir tilsatt for å hindre begroing, vil kunne være tilstede i kjølevannet som slippes ut.

7.3 Tiltak for å redusere skadelige utslipp til sjø

7.3.1 Tiltak knyttet til boring og drift

Følgende tiltak er planlagt gjennomført i forbindelse med utbygging av Glitne:

- Produsert vann vil bli re-injisert som trykkstøtte.
- Ved boring vil vannbasert borevæske bli benyttet i størst mulig utstrekning, og gjenbruk vil bli benyttet for å redusere utslipps-mengdene.
- Kaks fra boring med oljebasert borevæske vil bli fraktet til land for videre behandling og deponering.
- Det vil ikke bli benyttet syntetisk borevæske.
- Minst mulig bruk av kjemikalier som ikke står på SFTs A-liste.
- Utslipp av sementerings-kjemikalier vil bli minimalisert ved hjelp av doseringsutstyr.

7.4 Konsekvenser av utslipp til sjø

Negative miljøkonsekvenser knyttet til boring vil bli vesentlig redusert ved at kaks fra boring med oljebasert borevæske samles opp og tas til land for håndtering. Det vil ikke bli benyttet syntetisk borevæske.

Vannbasert borevæske vil i stor grad bli gjenbrukt, og utslippene derfor minimalisert. Konsekvensene av utslipp av kaks fra boring med vannbasert borevæske vil i første rekke være fysisk nedslamming. Påvisbare effekter på bunnfaunaen er vanligvis begrenset til et område mindre enn 200 - 500 m fra utslipps-stedet.

Kaks fra boring av de øvre seksjonene vil bli sluppet ut ved havbunnen, og vil i utgangspunktet bli liggende som hauger omkring brønnhodet. Ved boring av de nedre seksjonene vil kaks bli sluppet ut fra riggen, på havoverflata. Med et vanddyp på 110 m vil det dermed skje en viss spredning med strømmen før kaksen når havbunnen. En del av tilsetnings-stoffene i borevæsken vil løses i sjøvannet og kan spres flere kilometer fra utslippsstedet, avhengig av strømforholdene. Hoved-ingrediensene i vannbasert borevæske, bentonitt-leire og barytt, regnes ikke som giftige, men kan ha negativ innvirkning på bunndyrsamfunnene ved at de begraver fastsittende organismer og gjør bunnsstratet uegnet for flere arter. Denne effekten vil være avhengig av tykkelsen på det sedimenterte laget.

Produsert vann vil bli reinjisert, og utslipp vil kun skje når injeksjonssystemet eventuelt er ute av drift. Innholdet av dispergert olje vil være mindre enn 40 ppm. Totalmengdene som blir sluppet ut vil være svært små, og regnes ikke å ha noen miljømessig betydning.

Forøvrig vises til RKU-Nordsjøen, temarapport 6, der miljøkonsekvensene av utslipp fra boring og utslipp av produsert vann er dokumentert. Utslippene fra Glitne inngår i grunnlaget for de

Glitne konsekvensutredning

konsekvensvurderingene som er gjort i RKU-Nordsjøen, og utgjør et lite bidrag til den dokumenterte miljøpåvirkningen.

8 Akutte utslipp og beredskap

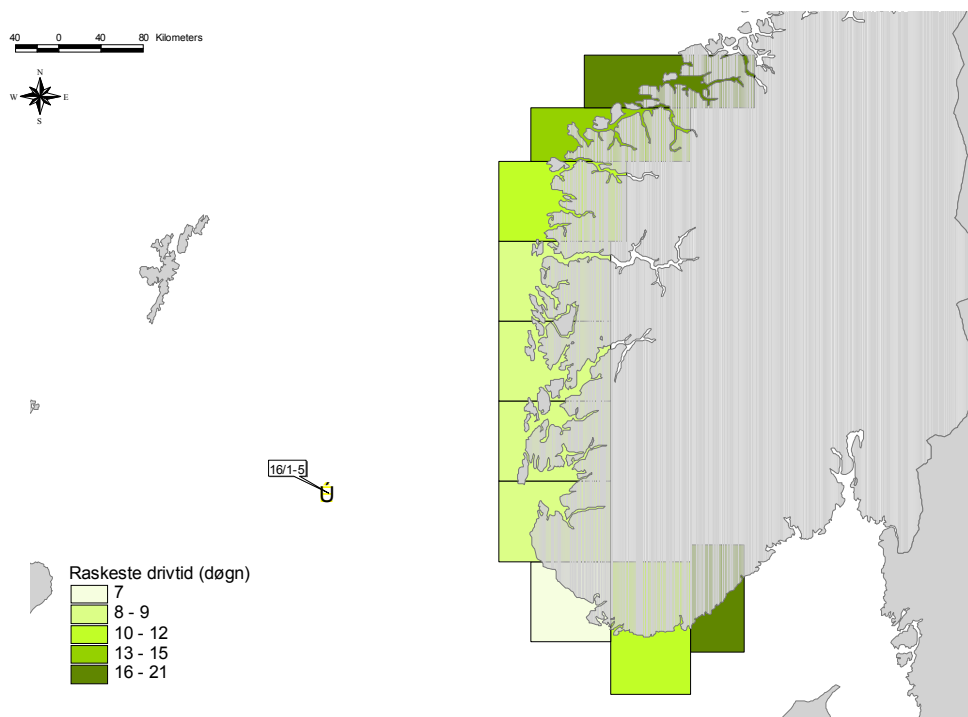
Det er gjennomført en miljørisikoanalyse for Glitne, basert på en miljørisiko- og beredskapsanalyse som tidligere er gjennomført for letebrønn 16/1-5, som ligger ca 30 km øst for Glitne. Det er i miljørisikoanalysen sannsynliggjort at Glitne har sammenlignbar beliggenhet, utblåsningsrate og utblåsningsvarighet (Statoil 2000).

I det følgende er gjengitt noen hovedpunkter fra miljørisikoanalysen.

8.1 Akuttutslipp knyttet til utblåsninger

8.1.1 Drivtid til land ved stranding

Korteste avstand fra Glitne til land er 210 km (Karmøy). Borestart er planlagt til 1.10. 2000. Oljeførende lag nås omlag 20 dager senere. Boring i oljeførende lag er antatt å vare 15 dager. Ved en eventuell utblåsning på Glitne vil korteste drivtid til land være 10 til 15 dager. Korteste drivtid ved stranding er vist i figur 8.1.



Figur 8.1. Korteste drivtid for stranding, antall døgn.

8.1.2 Oljetype og oljedriftsberegninger

Oljeegenskapene som lå til grunn for oljedriftsberegningene for letebrønn 16/1-5 tilsvarer de forventede egenskapene for Glitne-oljen. Spredning av olje, estimering av miljørisiko og dimensjonering av oljevernberedskapen er således utført for en forventet oljetype.

Glitne konsekvensutredning

Det er imidlertid ikke utført forvitningsstudier av Glitneoljen, og det foreligger pr. i dag ikke oljeprøver for å kunne gjennomføre dette. Forvitningsstudier vil bli gjennomført så snart tilstrekkelige og representative oljeprøver foreligger.

Foreliggende drivbaneberegninger for brønn 16/1-5 er benyttet for vurdering av miljørisiko og beredskapskrav. De forutsetninger som lå til grunn for disse beregningene, som ble gjort i 1998, er konservative sammenlignet med de forutsetninger som bl.a. er benyttet ved utarbeidelse av RKU-Nordsjøen. Innlegging av de mest oppdaterte forutsetningene ville etter alt å dømme gi vesentlig lavere sannsynligheter for stranding av olje, og lavere verdier for strandede oljemengder.

En oppdatering av oljedriftssimuleringene og miljørisiko- og beredskapanalysene vil bli gjennomført på bakgrunn av resultater fra forvitningsstudier når disse foreligger.

8.1.3 *Utslippsfrekvens og akseptkriterier*

Den totale frekvensen for utslipp større enn 50 tonn er for Glitne beregnet til $4,2 \times 10^{-4}$. Tabell 8.1. oppsummerer utslippsfrekvensene for de respektive mengdekategoriene for Glitne og letebrønn 16/1-5. Utslippsfrekvensen for Glitne er dobbelt så høy som for 16/1-5 (tabell 8.1).

Tabell 8.1. Sammenligning av utslippsfrekvenser ($\times 10^{-4}$) mellom Glitne og 16/1-5.

	50-10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	>10 ⁵	Totalt
Glitne	0.8	2	1.2	0.2	4.2
16/1-5	0.73	0.66	0.47	0.04	2.1

Miljørisikoen for Glitne må derimot måles opp mot installasjons-spesifikke akseptkriterier, som er 10 ganger høyere enn de operasjons-spesifikke kriteriene som ble benyttet for 16/1-5 (tabell 8.2).

Tabell 8.2. Statoils akseptkriterier for miljørisiko.

Miljøskade	Felt-spesifikk risiko per år:	Installasjons-spesifikk risiko per år:	Operasjons-spesifikk risiko per operasjon:
Mindre	$< 2 \times 10^{-2}$	$< 1 \times 10^{-2}$	$< 1 \times 10^{-3}$
Moderat	$< 5 \times 10^{-3}$	$< 2,5 \times 10^{-3}$	$< 2,5 \times 10^{-4}$
Betydelig	$< 2 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-3}$	$< 1 \times 10^{-4}$
Alvorlig	$< 5 \times 10^{-4}$	$< 2,5 \times 10^{-4}$	$< 2,5 \times 10^{-5}$

8.1.4 *Dimensjonerende utblåsningsrate og -varighet, samt utblåsningssted*

Den dimensjonerende utblåsningsraten for beregning av miljørisiko for letebrønn 16/1-5 var 5050 m³/d. Sannsynligheten var størst for en undervannsutblåsning, og man forventet at 20% av oljen ville nedblandes i vannmassene. Det ble derfor kjørt drivbaneberegninger med en rate på 4000 m³/d. Dimensjonerende utblåsningsrate for Glitne er 4700 m³/d. Sannsynligheten for undervannsutblåsning er her 55%, mens det er 45% sannsynlighet for overflateutblåsning. Utblåsningsraten brukt i drivbaneberegningene for letebrønn 16/1-5 er således sammenlignbar med forholdene ved Glitne.

Glitne konsekvensutredning

8.1.5 Varighet

I 90 % av tilfellene vil en utblåsning for letebrønn 16/1-5 stanse innen 15 døgn, se tabell 8.3. Varigheten er for Glitne spesifisert for utblåsning fra overflate og bunn. Det er beregnet at for Glitne vil en overflateutblåsning med 95% sannsynlighet stanse innen 15 døgn.

Tabell 8.3. Fordeling over varighet av utblåsninger for letebrønn 16/1-5.

Fordeling over varighet	≤ 1 time	1 time - 2 døgn	2 d - 15 d	15 d - 25 d
Oljeutblåsninger	25 %	40 %	25 %	10 %

8.1.6 Utblåsningssted

Det ble tatt utgangspunkt i en undervannsutblåsning for letebrønn 16/1-5, og en undervannsutblåsning har også høyest sannsynlighet for Glitne.

8.1.7 Oppsummering av miljørisiko knyttet til utblåsninger

Glitne har sammenlignbar beliggenhet, utblåsningsrate og utblåsningsvarighet med letebrønn 16/1-5. Oljedriftssimuleringene ble basert på data for Glitne-olje, og vil således gi tilsvarende influensområder for begge lokasjoner. VØKene (VØK = Verdsatte Økologiske Komponenter) benyttet for vurdering av miljørisikoen for 16/1-5 er også relevante for aktiviteter på Glitne. Den totale utslippsfrekvensen for Glitne er dobbelt så høy som for 16/1-5. Aktiviteten ved Glitne må derimot vurderes opp mot de installasjonsspesifikke akseptkriteriene. Disse er 10 ganger høyere enn de operasjonsspesifikke akseptkriteriene som ligger til grunn for vurderingen av miljørisikoen for letebrønn 16/1-5.

Dette medfører at miljørisikoen knyttet til Glitne ligger godt under Statoils installasjonsspesifikke akseptkriterier, og at miljørisikoen derfor er akseptabel.

8.2 Akuttutslipp fra skytteltankere og produksjonsfartøy

Skytteltankeren som vil bli benyttet på Glitne har en lastekapasitet på ca 35500 tonn råolje. Det tar da noe under 10 timer å laste et skip. Hovedtyngden av oljen vil gå direkte til kontinentet, mens noe kan gå til Mongstad.

Mulige uhellsscenarioer i tilknytning til skytteltankere til havs er :

- Skrogstrukturskader
- Kollisjon med annet skip
- Kollisjon med feltinstallasjon
- Brann og eksplosjoner

I RKU-Nordsjøen, temarapport 4, er det gjort risikovurderinger for Sleipner Vest området, der Glitne er lokalisert. Vurderingene er gjort med bakgrunn i statistisk materiale som viser sannsynligheten for uhell innen hver enkelt av de kategoriene som er nevnt ovenfor. Den samlede sannsynligheten for utslipp fra skytteltankere i Sleipner Vest området er beregnet til en gang pr. 1800 år ($5,4 \times 10^{-4}$). Beregningene gjelder år 2000. Denne sannsynligheten er hovedsakelig

Glitne konsekvensutredning

knyttet til transport av olje fra feltet Varg, som ligger helt sør i Sleipner Vest området. Når Glitne kommer i drift vil denne sannsynligheten øke noe.

For terminalområdene vil de samme ulykkeshendelsene som er beskrevet ovenfor være aktuelle. I tillegg vil grunnstøting være et mulig uhellsscenario. Beregninger som er gjort tilsier en grunnstøtingsfrekvens på $2,2 \times 10^{-6}$ pr utseilt nautisk mil pr. år i terminalområdene (RKU-Nordsjøen, temarapport 4).

Det er i RKU-Nordsjøen også gjort beregninger av sannsynligheten for uhell med produksjonsskip med lagertank, basert på en detaljert gjennomgang av ulike typer hendelser på FPSO-skipet Berge Hugin. For Sleipner-Vest området er frekvensen for uhell som gir utslipp på mer enn 50 tonn fra lagertankskip beregnet til $2,7 \times 10^{-4}$ for år 2000, dvs et uhell pr. 3700 år. Disse beregningene har tatt utgangspunkt i at Varg er det eneste produksjonsskipet i Sleipner-Vest området.

8.3 Lekkasjer fra rørledninger undervannsinstallasjoner og prosess

Utslippsvolumene ved eventuelle utslipp fra rørledninger og undervannsanlegg vil være vesentlig mindre enn ved utblåsninger. Sannsynligheten for oljeutslipp fra fleksible rørledninger, som på Glitne, er betydelig større enn tilsvarende sannsynlighet fra stive rørledninger, men utslippsmengden vil likevel være begrenset av volumet på ledningene.

8.4 Konsekvenser av akutte utslipp av olje

Et eventuelt akuttutslipp kan medføre en spredning av olje på overflaten innen det definerte influensområdet i Nordsjøen, samt teoretisk også stranding langs kysten fra Lindesnes til Stadt. Et akuttutslipp vil kunne påvirke både bunnfauna, planktonorganismer, marine fugler og pattedyr, samt også strandtyper og tilknyttede marine verdier ved eventuell stranding.

Næringsvirksomhet knyttet til utnyttelse av marine ressurser, i første rekke fiskerier og akvakultur, vil også kunne bli negativt påvirket ved akutte oljeutslipp. Dette er nærmere behandlet i kapittel 10.

Belastningen på bunnfauna fra et oljesøl vil være en funksjon av dispergering og nedblanding som følge av bølgeenergi og innblanding av vann og partikler som binder seg til oljen slik at den endrer egenvekt og synker. Ved grunnstøtningen av Braer ble det beregnet en nedblanding til 100 m dyp. Selv om enkelte arter ble påvirket, har det ikke blitt påvist nevneverdige økologiske effekter på bunndyrsamfunn.

Resultater fra en rekke undersøkelser viser at effekter av akutte oljeutslipp på planktonsamfunn er av en raskt forbigående karakter. Generelt kan populasjoner av plante- og dyreplankton betraktes som lite sårbare overfor olje pga. vid utbredelse og rask generasjonstid. Samtidig vil det relativt raskt skje en bestandsutveksling med omkringliggende upåvirkede områder.

Tradisjonelt har konsekvensvurderinger når det gjelder akuttutslipp vært fokusert omkring sjøfugl. Dette tema er grundig behandlet i RKU Nordsjøen, temarapport 3. Det er kjent en lang rekke eksempler på at akuttutslipp har medført forurensingsskade på sjøfugl, men det er ingen klar sammenheng mellom størrelsen på et oljeutslipp og omfanget av sjøfugldød. I hvilken grad de ulike sjøfuglartene er utsatt for oljeskader er avhengig av faktorer som adferd, habitat, populasjonsstørrelse og restitusjonsevne. Sårbarheten er størst for de artene som ligger på

Glitne konsekvensutredning

havoverflaten og dykker etter næring. Dette gjelder særlig lommer, skarver, dykkende andefugler og alkefugler. For dykkende fugler kan selv små oljemengder i fjærdrakten medføre dødelighet. Oljeskadet sjøfugl vil også prøve å pusse fjærdrakten og dermed ofte svelge olje, noe som igjen kan gi ulike fysiologiske skader. I tillegg til den direkte dødeligheten som kan oppstå etter et oljesøl, kan også et oljesøl ha en rekke indirekte effekter, deriblant forurensing og forstyrrelse av hekkeområdene, forringelse av næringsgrunnlaget, samt sosialt betingede effekter og nedsatt reproduktivitet. Det er stor variasjon fra sesong til sesong i fordelingen av bestander i ulike sårbarhets kategorier. Som forventet er andelen av bestander med høy sårbarhet større om vinteren enn om sommeren. Dårligere vær og lysforhold om vinteren reduserer fuglenes mulighet til å oppdage oljesøl, samtidig som lave temperaturer reduserer oljeskadd fugls restitusjonsevne.

Substratet i strandsonen er en av de viktigste faktorene som bestemmer sårbarheten til strandsamfunn. Leirstrender og strandenger er de strandtyper som er mest sårbare overfor oljesøl, og som har lengst restitusjonstid. Også tarestrender kan, avhengig av eksponeringsgrad og substrat, ha en lang restitusjonstid. Hvor mye olje som vil trenge ned i grunnen er avhengig av oljens viskositet, dvs. hvor mange døgn oljen har drevet på sjøen før den når land. Giftvirkningen av oljen er også avtagende jo lengre tid oljen har drevet på sjøen.

8.5 Oljevernberedskap

Influensområdet for et eventuelt akuttutslipp av olje fra Glitne omfatter kyststrekningen fra Lindesnes i sør til Stadt i nord (se figur 5.1.), samt mellomliggende åpne havområder. Det er gjennomført en beredskapsanalyse med hensyn på oljevern som er gjeldende for borefasen.

Denne beredskapsanalyse-oljevern baseres på de resultater som er fremkommet gjennom miljørisikoanalysen og drivbaneberegningene for 16/1-5 (også relevante for Glitne). Analysen viser at de ressurser og aksjonsplaner som er beskrevet i NOFOs planverk er dekkende for dimensjonerende utslippshendelse (utblåsning) for Glitne. Dette gjelder både den havgående beredskapen samt kyst- og strandsonerberedskapen.

9 Avfallshåndtering

Det skal utarbeides en egen avfallsplan for Glitne. Tiltak for å redusere avfallsmengdene vil bli fokusert, og kildesortering før endelig disponering vil bli foretatt.

10 Fiskerimessige konsekvenser

Konsekvensene for fiskerivirksomheten av eksisterende petroleumsvirksomhet i Sleipnerområdet er i hovedsak knyttet til arealbeslag av faste installasjoner, og til eventuelle problemer i forbindelse med tråling over rørledninger til / fra og mellom installasjoner i Sleipnerområdet.

RKU Nordsjøen har dokumentert de regionale konsekvensene for fiskeriene knyttet til virksomheten i Sleipnerområdet. Samlet sett vurderes virkningene av arealbeslagene av eksisterende installasjoner hittil å være små for fiskeriinteressene. For ringnotfartøyene vil imidlertid de mange utbyggingsprosjektene og installasjonene i området virke kompliserende på fisket.

10.1 Konsekvenser av arealbeslag i anleggs- og driftsfasen

Nordsjøen er generelt kjent som et av verdens mest produktive havområder, med viktige områder både for gyting/oppvekst og for voksen fisk. Som det framgår av kapittel 5 er det likevel ikke identifisert særskilt viktige produksjonsområder i umiddelbar nærhet av Glitnefeltet. Det er heller ikke identifisert særskilt viktige områder for utøvelse av fiske.

I anleggsfasen vil det bli benyttet en flyttbare borerigg, og denne vil medføre et midlertidig arealbeslag. Rørlegging (ved utbygging etter alternativ 2) vil skje med et konvensjonelt rørleggingsfartøy som drar seg fram etter ankere. Av sikkerhetshensyn vil fartøyet kreve restriksjoner på trafikken innenfor et område på inntil 10 km² rundt skipet under leggingen. Skipet vil forflytte seg med omlag 3 km pr. døgn. Det vil ikke bli opprettet formelle begrensningssoner for utøvelse av fiske i forbindelse med rørleggingen.

Ved utbygging etter alternativ 1 vil samtlige havbunnsinstallasjoner bli liggende innenfor produksjonsskipets sikkerhetssone (radius 500 m).

Ved utbygging etter alternativ 2 vil de to vanninjektorene bli liggende utenfor sikkerhetssonen, og med en innbyrdes avstand på ca 5 km. Hver av vanninjektorene vil bli beskyttet med en overtrålbare beskyttelsesstruktur, og rørledningene inn til produksjonsskipet vil bli lagt i grøft. Utbygging etter alternativ 2 vil dermed ikke medføre faktiske arealbeslag utenfor produksjonsskipets sikkerhetssone. Nye havbunnsinstallasjoner vil likevel kunne oppfattes som hefter som en del fiskere likevel vil velge å tråle utenom.

På bakgrunn av at ingen særskilt viktige fiskeområder vil bli berørt, og siden de faktiske arealbeslag både i anleggs- og driftsfasen blir små, regner en ikke med nevneverdige ulemper for fisket i forbindelse med utbygging og drift av Glitne. Det ventes ikke målbare fangstreduksjoner.

10.2 Konsekvenser av akuttutslipp

10.2.1 Konsekvenser for fiskeressursene

Gjennom laboratorieforsøk er det vist at fiskeegg og -larver kan være svært sårbare for oljeforurensning i vannmassene. Effekten av et oljesøl på disse stadier bestemmes av nedblandingsrate og fortykning av skadelige konsentrasjoner av hydrokarboner, oppholdstiden til egg, larver og større fisk i forurensede vannmasser og de forskjellige stadienes sårbarhet overfor utslippskomponenter. Olje i konsentrasjoner på 30-50 ppb (vannløselige BTEX komponenter; benzen-toluen-etylbenzen-xylene) kan gi økt dødelighet på tidlig larvestadium. Det er først og

Glitne konsekvensutredning

fremst de områdene som ligger nærmest gytefeltene som har størst potensiale for skadevirkninger. Sei har i eksperimenter vist seg å være den mest følsomme av de vanligste kommersielle fiskeartene. Også torskkeegg og larver er svært sårbare, mens sildelarver er vist å ha noe mindre sårbarhet. Det er imidlertid gjort beregninger som viser at med unntak av i oljeutslippets umiddelbare nærhet, vil konsentrasjonene under et oljeflak ikke være høye nok til å gi skade på fiskelarver. For alle arter som er testet (torsk, sild, lodde, sei) gjelder det trolig at yngel ikke vil ta varig skade av vanlig forekommende oljekonsentrasjoner under et oljeflak, da yngel har mulighet å unngå oljen.

Gytingen i Nordsjøen er mye mer spredt både i tid og rom enn i kystområdene videre nordover langs Norskekysten. I de fleste tilfellene vil det ikke være mulig for et oljeutslipp å ramme artene slik at det får konsekvenser på bestandsnivå. Yngel (større enn omlag 2 cm) og voksen fisk har større mobilitet, og antas å være i stand til å bevege seg mot større dybder eller bort fra området slik at de ikke kommer i kontakt med et overflateutslipp av olje. Erfaringer etter større oljesøl tilsier imidlertid at skader på fiskebestander bare inntreffer i beskjedent omfang. Innenfor selve påvirkningsområdet for et oljeutslipp kan det være høy dødelighet av fiskelarver, men det totale skadeområdet ved en utblåsning vil neppe være så stort at det vil innvirke på årsklassene eller bestandene totalt.

Det er først og fremst en undervannsutblåsning som vil få de største konsekvensene for fiskeegg og larver. Når vann og olje stiger mot overflaten vil de lettløselige komponentene (BTEX-komponenter) i oljen løses i vannet. Det er disse komponentene som har størst potensiale for skadelige effekter. Avhengig av utslippsdyp, og hvorvidt det dannes hydrater, viser beregninger at konsentrasjonen av BTEX etter utløsning fra oljedråpene kan komme opp i 10-100 ppb, dvs konsentrasjoner på et nivå som kan gi skadelige effekter.

Innenfor det berørte området vil fiskeegg og -larver i kortere eller lenger tid utsettes for skadelige konsentrasjoner av olje. Det må påregnes høy dødelighet for organismer som eksponeres for olje, men det totale omfanget av akutt dødelighet på egg og larver vil være begrenset, og vil for de fleste artene ikke kunne innvirke på rekrutteringen til bestandene. For sild, som har mer begrensede gytefelt på havbunnen nærmere kysten, vil potensialet for skade være større.

10.2.2 *Konsekvenser for fiskeriene*

Skadevirkninger for fiskeriene av et eventuelt akutte utslipp av olje vil avhenge av både sølets størrelse, varighet og drift og av når på året sølet skjer. Avhengig av oljens drift kan oljepåvirkningen av et område variere fra noen få dager til nærmest kontinuerlig påvirkning gjennom hele utslippsperioden.

Generelt sett er den frekvensmessig viktigste kilden til utslipp små og mellomstore lekkasjer fra feltinterne rørledninger. Slike lekkasjer kan gi betydelige oljeutslipp, men siden utslippsraten er liten vil det som oftest ikke dannes oljeflak på havoverflaten. Utblåsninger og tankbåter i trafikk til og fra oljeterminaler representerer de viktigste kildene til store utslipp som med stor sannsynlighet medfører dannelse av drivende oljeflak på havoverflaten.

Et eventuelt overflateutslipp av olje fra Glitne ville kunne berøre det området som er illustrert i figur 5.1. Innenfor dette området finnes det flere viktige felter for både trålfiske og ringnotfiske.

Hvor ringnotfisket finner sted kan variere fra år til år, og fisket er som hovedregel strengt kvoteregulert. Fangster som ringnotflåten er forhindret i å ta pga. oljesøl vil som hovedregel bli fisket innenfor andre områder. Det kan imidlertid påregnes konsekvenser i form av økte driftsutgifter for ringnotflåten.

Glitne konsekvensutredning

10.2.3 *Konsekvenser for akvakultur*

Skader forårsaket av olje på oppdrettsfisk antas å være en kombinasjon av akutte giftvirkninger og stress. De mest sannsynlige konsekvensene av oljeforurensning i oppdrettsmerder er fysisk skade forårsaket av stress (økt svømmeaktivitet som kan føre til ytre skader ved kollisjon med annen fisk og notveggen). Også i forbindelse med opprensning kan stressreaksjoner føre til økt dødelighet.

Fisk kan ta opp hydrokarboner relativt raskt, enten over hud og gjellemembraner eller gjennom forurenset fôr. Utskillelse av hydrokarboner vil imidlertid foregå som en kontinuerlig prosess. I de tilfeller der opptaket er større enn utskillelsen, vil hydrokarboner kunne akkumuleres i ulike typer av fettholdig vev, og kunne gi opphav til redusert kondisjon eller smaksetting. Selv om fisk ikke blir utsatt for oljesøl, kan oljeforurensning i et område medføre økonomiske tap som følge av negative reaksjoner i markedet (Moe 1993).

Selve merdanlegget vil også rammes ved innsig av emulgerte oljefraksjoner. Oljen kan klebe seg til notposen og andre deler av installasjonen, og effektene kan da regnes i forhold til tidsforbruk og kostnader i forbindelse med skifting og rensing av utstyr.

Det henvises forøvrig til RKU-Nordsjøen, temarapport 3, kapittel 8, samt temarapport 7, kapittel 9, for en nærmere beskrivelse av konsekvenser for oppdrettsvirksomhet.

10.3 **Avbøtende tiltak i forhold til fiskerier**

Ved utbygging etter alternativ 2 vil rørledningene mellom vanninjektorene og produksjonsskipet bli gravd ned. Det vil ikke bli benyttet steindumping. Vanninjektorene vil bli utstyrt med overtrålbare beskyttelsesstrukturer.

Utover dette vurderes ikke å være behov for spesifikke avbøtende tiltak, verken i anleggs- eller driftsfasen.

Glitne konsekvensutredning

11 Avslutning av Glitnefeltet

Produksjonsperioden for Glitnefeltet er anslått til 26-36 måneder, avhengig av oljeprisen. Det betyr at avslutningen av feltet vil skje i år 2003/2004.

11.1 Omfang

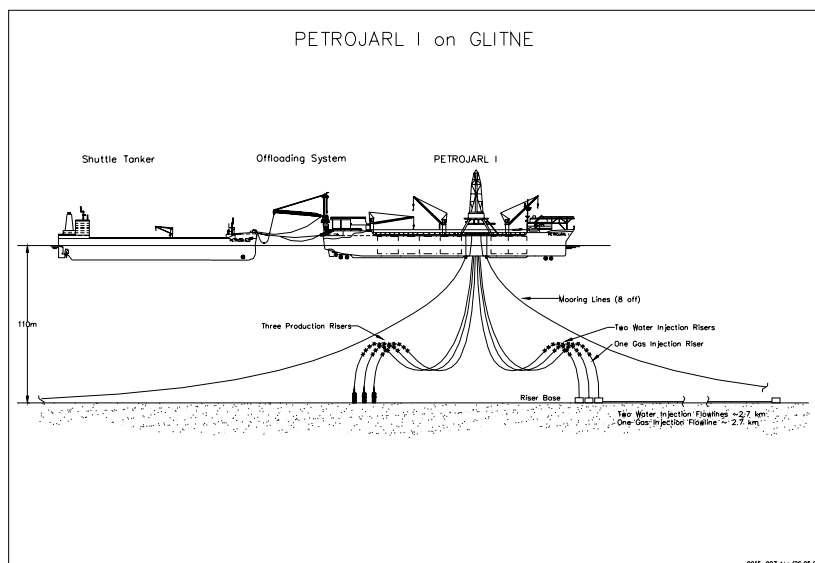
Avslutningsplanen for Glitne innebærer at det må tas stilling til håndtering av følgende komponenter:

- Flytende og/eller flyttbare innretninger
 - Produksjonsskipet Petrojarl 1
 - Skytteltankeren Petroskald
- Havbunnsinstallasjoner
 - Ventiltrær
 - Brønnhoder
 - Øvre del av brønnrør
- Ankere og ankerkjettinger
- Stigerørledninger
- Produksjonsrørledninger (alternativ 2)
- Gassløftledning
- Kontrollkabler
- Borekaks
- Eventuelt skrot på havbunnen

Statoil legger til grunn at disponeringen av installasjoner skal skje i samsvar med reglene vedtatt i OSPAR i 1998. Utgangspunktet er at alle installasjoner skal fjernes. For rørledninger finnes det pr. i dag ingen internasjonale regler vedrørende fjerning og disponering. På Glitne er det likevel Statoils utgangspunkt at også alle rørledninger skal fjernes.

Flere av de komponentene som blir benyttet på Glitne har vært brukt tidligere, og det er Statoils utgangspunkt at de ved avslutningen av feltet skal fjernes på en slik måte at de kan brukes om igjen, forutsatt at kvalitetsmessige vurderinger gjør dette forsvarlig. I den grad det blir nødvendig å kjøpe inn nye rørledninger (alternativ 2) vil en velge rørledningsmaterialer som muliggjør gjenbruk.

Glitne konsekvensutredning



Figur 11.1. Innretninger på Glitne-feltet, prinsippskisse. Gjelder alternativ 2, med plassering av vanninjektorer utenfor skipets sikkerhetssone.

11.1.1 Flytende og/eller flyttbare innretninger

Hovedinstallasjonen på Glitne er produksjonsskipet Petrojarl 1. Skipet er innleid, og vil ved avslutningen på Glitne forlate feltet for oppdrag på andre felt. Det samme gjelder skytteltankeren Petroskald. Disse omtales derfor ikke nærmere her.

11.1.2 Havbunnsinstallasjoner

Havbunnsinstallasjonene omfatter 5 enkeltstående brønner med brønnrør, brønnhoder og ventiltrær, fordelt på 3 produsenter og 2 vanninjektorer. Det er ingen bunnrammer.

Dersom utbyggingsalternativ 2 blir valgt, vil det i tillegg være to overtrålbare beskyttelsesstrukturer, en for hver av vanninjektorene.

Det er ikke foretatt steindumping i tilknytning til noen av havbunnsinstallasjonene.

Tabell 11.1. Oversikt over havbunnsinstallasjoner, materialer og mengder.

Antall	Type	Materialer	Samlet vekt
5	Ventiltrær	Stål	140 tonn
5	Brønnhoder	Stål	45 tonn
5	Brønnrør	Stål	-

11.1.3 Ankerinnretninger

Produksjonsskipet er oppankret ved hjelp av 8 flyttbare ankere med tilhørende ankerkjettinger. Ankerne er ved oppankringen trukket ca 1 m ned under overflaten av havbunnsedimentet.

Glitne konsekvensutredning

Tabell 11.2. Oversikt over ankere og ankerkjettinger, materialer og mengder.

Antall	Type	Materialer	Samlet vekt, tonn
8	Ankere for Petrojarl 1	Stål	128 tonn
8	Ankerkjettinger	Stål	1872 tonn

11.1.4 Rørledninger

Undervannsinstallasjonene på Glitne er koblet til produksjonsskipet gjennom stigerørledninger for brønnstrøm, gassløft, gassinjeksjon og vanninjeksjon, samt kontrollkabler for styring av ventiler og injeksjon av kjemikalier.

Ved utbygging etter alternativ 2 vil det i tillegg være ca 3 km lange rørledninger mellom produksjonsskipet og hver av vanninjeksjonsbrønnene.

Tabell 11.3. Oversikt over rørledninger, materialer og mengder.

Type	Dimensjon	Materialer	ALTERNATIV 1			ALTERNATIV 2		
			Antall	Samlet lengde, km	Vekt, tonn	Antall	Samlet lengde, km	Vekt, tonn
Stigerørledninger/ produksjonsrørledninger	6"	Stål, Polyester, PVDF, Nylon	5	1	100	5	5.7	570
Gassløftledninger	2"		3	0.6		3	0.6	
Gassinjeksjonsledning	3"		1	0.2		1	2.8	
Kontrollkabler	1x2" 1x1" 21x 3/8" 2x2,5mm		5	1		5	5.7	

11.1.5 Boreavfall

Ved boring på Glitne vil det bli benyttet vannbasert borevæske, med unntak av den nedre delen av 12 1/4 " seksjonen. Her vil det bli benyttet oljebasert borevæske.

Det vil ikke bli utslipp av oljebasert slam eller kaks boret med oljebasert slam. Borekaks fra boring av den øvre del av brønnene slippes ut ved havbunnen. Forøvrig vil kaks bli sluppet ut fra riggen, 110 meter over havbunnen.

Det beregnede utslippet av borekaks, borevæske og baritt framgår av tabell 7.1 i kapittel 7.

11.2 Disponeringsløsninger - konsekvenser

Utbyggingsløsningen for Glitne er svært enkel, med få installasjoner og et minimum av rørledninger. Operasjonene i tilknytning til avslutning av feltet vil av den grunn også være lite omfattende.

Glitne konsekvensutredning

Energiforbruk og utslipp til luft vil være knyttet til marine operasjoner i forbindelse med fjerning, opptak og transport av komponenter til lagerplass på land, samt til materialgjenvinning av metaller fra komponenter som det ikke finnes gjenbruksmuligheter for (f.eks. øvre del av brønrør).

De valgte disponeringsløsningene for installasjoner og rørledninger anses for de best mulige mht energiforbruk, utslipp til luft og avfallsproduksjon. Sammenlignet med en eventuell etterlating på stedet, innebærer gjenbruk at en unngår energiforbruk og utslipp knyttet til ny framstilling av stål og nyproduksjon av komponenter. Sammenlignet med materialgjenvinning innebærer gjenbruk at en i stor grad unngår energikrevende omsmelting av metaller, og tilhørende utslipp til luft. Den totale mengden av komponenter og materialer som skal håndteres ved avslutning av Glitnefeltet er forøvrig beskjedne, og energiforbruk og utslipp vil tilsvarende bli små i en regional sammenheng.

På denne bakgrunn er det ikke foretatt noen detaljert beregning av energibehov og utslippsmengder for avslutningsaktivitetene på Glitnefeltet.

Konsekvenser av utslipp til luft er beskrevet i detalj i Regional konsekvensutredning for Nordsjøen, temarapport nr. 5 (Statoil m.fl. 1999). Det totale energiforbruket og de samlede utslippene til luft ved avslutning av Glitnefeltet vil være svært små vurdert i en regional sammenheng.

11.2.1 Havbunnsinstallasjoner

Tabell 11.4. Disponeringsøsninger for havbunnsinstallasjoner.

Havbunnsinstallasjoner	Disponeringsløsning
Brønnhoder	Fjernes og gjenbrukes.
Ventiltrær	Fjernes og gjenbrukes.
Øvre del av brønrør	Kuttes 5 m under havbunnen og fjernes. Materialgjenvinnes.
Beskyttelsesstrukturer (alternativ 2)	Fjernes og gjenbrukes

Brønnhoder m/ øvre del av brønrør, ventiltrær og evt. beskyttelsesstrukturer (alt. 2) vil bli fjernet og transportert til land for midlertidig lagring og senere gjenbruk. Øvre del av brønrør vil gå til materialgjenvinning.

Ved selve fjerningen vil det bli en viss forstyrrelse av kakshaugene, og dermed en viss spredning til de nærliggende vannmassene og havbunnsområdene. Virkningene av en slik forstyrrelse er behandlet i kapitlet om borekaks (kapittel 11.2.4.).

Havbunnsinstallasjonene vil ha en viss begroing av organisk materiale. Gjenværende rester av dette kan måtte håndteres etter at installasjonene er tatt til land. Avfallet vil kunne deponeres på godkjent deponeringsplass på land, evt. i gode sjøresipienter. Kompostering er også en mulighet.

Ved fjerning av installasjonene vil det kunne oppstå noe ujevnheter på havbunnen. Etter fjerningen vil havbunnen bli innsisert, og om nødvendig vil det bli foretatt en utjevning for å unngå ulemper i forhold til utøvelse av fiske.

Glitne konsekvensutredning

11.2.2 Ankere og ankerkjettinger

Tabell 11.5. Disponeringsløsninger for ankere og kjettinger.

Lastebøyer og ankerinretninger	Disponeringsløsning
Ankere (8 stk)	Tas opp og følger produksjonsskipet Petrojarl 1
Ankerkjettinger	Tas opp og følger produksjonsskipet Petrojarl 1

Eventuelle ankergroper vil bli inspisert etter at ankerne er fjernet. Dersom det skulle være behov for det, vil det bli foretatt en utjevning for å unngå ulemper for utøvelse av fiske.

11.2.3 Rørledninger

Som en følge av den valgte utbyggingsløsningen vil den totale lengden av rørledninger på Glitne-feltet være liten. Alle rørledninger vil bli fjernet ved avslutning av feltet.

Sammenlignet med alternativ 1 innebærer utbygging etter alternativ 2 at det legges ca to ekstra kilometer fleksible rørledninger mellom produksjonsskipet og vanninjektorene. Disse vil ved legging bli spylt ned i sedimentet, så sant havbunnsforholdene tillater det. Ved avslutning vil overdekningen over rørledningene bli fjernet ved hjelp av spyling, og rørledningene trekkes og kveiles opp på tromler.

Alle rørledningene rengjøres i forbindelse med nedstengning. Rengjøringen utføres ved gjennomspyling, og spylevannet tas hånd om av plattformens renseanlegg. Etter rengjøringen vil rørledningene for alle praktiske formål være å anse som frie for mobile hydrokarboner.

Tabell 11.6. Disponeringsløsninger for rørledninger

Rørledninger	Disponeringsløsninger
Stigerørledninger / produksjonsrørledninger	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Stigerørledninger	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Gassløftledninger	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Gassinjeksjonsledning	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Gassløftledninger	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Gassinjeksjonsledning	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Kontrollkabler	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *

* Gjenbruk er første valg og den beste "miljøløsningen".

Grøften mellom produksjonsskipet og vanninjektorene (alternativ 2) vil bli inspisert etter fjerningen. Dersom det skulle vise seg å være behov for utjevning for å unngå ulemper i forhold til fiskeutøvelse, vil dette bli gjennomført.

Glitne konsekvensutredning

11.2.3.1 Miljøkonsekvenser ved disponering av rørledninger

Ved opptak av rørledningene mellom produksjonsskipet og vanninjektorene (alternativ 2) vil det skje en viss oppvirvling av bunnsedimenter. Overdekningen over rørledningene vil være liten, og det vil ikke være benyttet stein- eller grusdumping. Det forventes ingen negative miljøkonsekvenser av betydning.

Ved frakobling av rørledningene fra brønnhodene vil det kunne oppstå noe forstyrrelse av kakshauger. Eventuelle konsekvenser av slik forstyrrelse er nærmere omtalt i kapittel 11.2.4.

I forbindelse med nedstenging vil alle rørledninger bli rengjort og gjennomspylt. Det forventes derfor ingen utslipp til sjø, vann eller grunn i forbindelse med opptak eller videre disponering av rørledninger.

Dersom det ikke finnes aktuelle gjenbruksmuligheter for kontrollkablene vil det kunne bli produsert noe avfall i forbindelse med materialgjenvinning, i hovedsak plaststoffer som deponeres på egnet fyllplass.

Siden alle rørledninger fjernes, og eventuelle ujevnheter i forbindelse med grøfting / opptak av rørledninger fra grøft jevnes ut, forventes det ikke at avslutningen av Glitne vil innebære ulemper i forhold til utøvelse av fiske.

11.2.4 Disponering av borekaks

Pr. i dag finnes det ingen utprøvd teknologi for fjerning av borekaks fra havbunnen, som regnes om miljømessig akseptabel. Den metoden som antas å gi de minste negative miljøkonsekvensene er sugemudring, men også denne metoden vil føre til betydelig oppvirvling av sedimenter, og dermed spredning av de komponenter som finnes i borekakschaugene.

I forbindelse med avvikling av Ekofisk 1 har ulike disponeringsløsninger for borekaks blitt vurdert, herunder fjerning for reinjeksjon, fjerning for deponering på land, etterlatelse med og uten overdekning av grus. Miljøkonsekvensene ved de ulike metodene er vurdert fra "middels negativ" til "ingen/ubetydelig". Etterlatelse er vurdert å gi de minste miljøkonsekvensene.

11.2.4.1 Mengde boreavfall

Mengden av fast stoff (i borekaks og borevæske) som er sluppet ut representerer det maksimale anslaget over hvor mye materiale som ligger igjen som boreavfall under og omkring borestedene. På grunnlag av opplysninger om mengde av borekaks og barytt i borevæske, anslås at det ved avslutning av feltet vil ligge igjen ca 3400 m³ borekaks / boreslam på Glitne, fordelt med ca 1500 m³ ved vanninjektorene og ca 1900 m³ ved produsentene (alternativ 1). Ved plassering av vanninjektorene rett over injeksjonsområdet (alternativ 2) vil mengden her bli redusert til i underkant av halvparten.

Det er i flere forskjellige undersøkelser brukt ulike tilnæringsmåter for å estimere størrelse av borekakschauger. Disse har vist at det er store individuelle variasjoner, og at mengden som ligger på bunnen ofte er vesentlig mindre enn det som er sluppet ut. Hvor mye av avfallet som ligger

Glitne konsekvensutredning

igjen på havbunnen kan bare fastslås sikkert gjennom direkte målinger (DNV 2000, CORDAH 2000, Rogalandforskning 1999).

Faktorer som har betydning i tillegg til mengde sluppet ut er :

- utslippspunktets høyde over havbunnen
- strømstyrke og strømretning i området mellom utslippspunktet og havbunnen
- antall år siden boreaktivitetene fant sted

På Glitne vil den del av borekaksen være sluppet ut på havoverflata, med en avstand på 110 meter ned til havbunnen. Det må forventes at dette medfører en viss spredning av borekaks og -slam, og at en ved avslutningstidspunktet ikke har fått en oppbygging av markerte kakshauger i samme grad som om utslippspunktet hele tiden hadde vært ved havbunnen, slik som ved boring av de første seksjonene uten risere.

I forbindelse med avslutningsplanen for Ekofisk 1 ble direkte målinger av kakshaugenes størrelse sammenlignet med beregninger gjort på grunnlag av utslippsmengde. Resultatene viste at bare ca 10 - 20 % av utslippet mengde kunne finnes igjen i form av kakshauger på bunnen (Rogalandforskning 1999).

11.2.4.2 Innhold

Alle utslipp av borevæsker / kjemikalier på Glitne vil skje i henhold til utslippstillatelser fra SFT.

Ved boring av de øvre seksjonene blir det kun benyttet vannbasert borevæske, mens det ved boring av en av de nedre seksjonene vil bli benyttet oljebasert borevæske. Borekaks som bores ut med oljebasert borevæske vil bli tatt hånd om og ikke sluppet ut.

Den vannbaserte borevæsken som benyttes på Glitne består utelukkende av stoffer som finnes på SFTs liste over offshorekjemikalier / komponenter som ikke krever ytterligere toksisitetstesting. De aller fleste komponentene er naturlig forekommende i sjøvann, eller regnes som lite miljøskadelige (SFT-liste A). Se tabell 7.2. i kapittel 7.

Hovedkilden til tungmetaller i borekakshauger er som regel forurensinger av baritt. Det er derfor innført begrensninger i metallinnhold i baritt eller tilsvarende vektmaterialer som brukes som tilsetningsstoff i borevæsker. Baritt som benyttes på Glitne vil ha metallkonsentrasjoner innenfor de grenseverdier som er fastsatt, se tabell 11.7.

Mengden baritt som er benyttet framgår av tabell 7.1. Når en tar hensyn til at baritt er blandet med omtrent like mengder borekaks (vekt) og at det har skjedd en viss utvasking og fortykning etter utslipp, kan en grovt anta at konsentrasjonene i borekakshaugene maksimalt vil tilsvare SFT-klasse 2 - 3 (moderat til markert forurenset) for metallene bly, kvikksølv og kadmium. For de andre metallene som er nevnt kan en anta at konsentrasjonene i kakshaugene vil tilsvare lavere forurensingsklasser.

Glitne konsekvensutredning

Tabell 11.7. Maksimumsgrenser for metallinnhold i baritt, nedfelt i Statoils styrende dokumenter, sammenlignet med SFTs grenseverdier ved tilstandsklassifisering av sedimenter (SFT 1997).

Metall	Maksimumsgrenser, mg/kg	SFT-grenseverdier ved tilstandsklassifisering av sedimenter.				
		Verdier oppgitt som mg/kg				
		Ubetydelig-lite forurenset	Moderat forurenset	Markert forurenset	Sterkt forurenset	Meget sterkt forurenset
Bly	1 000	<30	30-120	120-600	600-1500	>1500
Kvikksølv	5	<0,15	0,15-0,6	0,6-3	3-5	>5
Kadmium	5	<0,25	0,25-1	1-5	5-10	>10
Kopper	150	<35	35-150	150-700	700-1500	>1500
Krom	50	<70	70-300	300-1500	1500-5000	>5000
Nikkel	15	<30	30-130	130-600	600-1500	>1500
Sink	1 000	<150	150-700	700-3000	3000-10000	>10000

11.2.4.3 Mulige miljøeffekter ved etterlating av borekaks

Miljøeffekten av boreavfall boret med vannbasert borevæske er i første rekke knyttet til at fastsittende organismer blir begravet og at bunnsubstratet blir uegnet for flere arter. Denne effekten vil være begrenset til området nær boreaktiviteten, dvs 50 - 100 m eller mindre (Statoil m.fl. 1999).

Det er antatt at mesteparten av tungmetallene som finnes i kakshaugene stammer fra baritt som er tilsatt borevæskene, og at de derfor er lite biotilgjengelige. Resultater fra undersøkelser av kakshaugene på Ekofisk viste likevel at forhøyede metallkonsentrasjoner kunne spores i blåskjell som var samlet inn i grabb-prøver 50-100 m fra installasjonene. Dette viser at i det minste en del av metallene er biotilgjengelige, og at de i det lange løp kan påvirke organismer høyere opp i næringskjedene (Rogalandsforskning 1999).

Enten en velger den ene eller den andre disponeringsløsningen for borekaks, vil det i større eller mindre grad oppstå forurensinger av omkringliggende områder på havbunnen og til dels også vannsøylen over. Rogalandsforskning (1999) har foretatt en relativt omfattende evaluering av ulike behandlingsmåter med utgangspunkt i forekomstene av borekakshauger på Ekofisk-feltet, og med støtte i tilgjengelig litteratur.

Alle disponeringsalternativer som innebærer fjerning av kakshauger og deponering et annet sted, innebærer en risiko for resuspensjon av materiale og dermed forurensing av omgivelsene. Rogalandsforskning (1999) konkluderer med at inntil slike metoder er utprøvd i fullskala under kontrollerte betingelser, vil de representere en ukvantifiserbar trussel for miljøet. Når borekaks fjernes vil det dessuten kunne oppstå miljøproblemer i tilknytning til lokaliteten der det fjernede materialet endelig deponeres.

Etterlating av kakshaugene kan ifølge Rogalandsforskning (1999) anbefales dersom det ikke finnes tilgjengelig eller tilstrekkelig utprøvd teknologi for å fjerne dem, eller dersom innholdet av miljøfarlige komponenter er så lavt at det ikke kan forventes skader på omgivelsene ved å la haugene ligge.

Glitne konsekvensutredning

Pr. i dag finnes det fortsatt ikke utprøvd teknologi for å fjerne kakshaugene på en slik måte at faren for forurensing blir mindre enn ved å la haugene ligge.

På Glitne vil det ved avslutning av feltet være relativt små mengder borekaks, og det vil kun ha blitt sluppet ut vannbasert borevæske. Når en også tar hensyn til at det ikke finnes tilfredsstillende teknologi for fjerning, har en konkludert med at etterlating av borekakshaugene vil være den eneste realistiske disponeringsmåten. Dette vurderes også som miljømessig akseptabelt.

11.2.4.4 Overvåkingsundersøkelser av kakshauger og omkringliggende områder

I tråd med SFTs retningslinjer for overvåkingsundersøkelser vil det bli gjennomført overvåkingsundersøkelser i området etter at produksjonen er avsluttet og feltet forlatt. Siste regionale overvåkingsundersøkelse i området er gjennomført i mai år 2000.

Det planlegges to oppfølgende overvåkingsundersøkelser med tre års mellomrom etter avslutningen av Glitne, den første i år 2003 (feltet kan da fortsatt være i drift) og den andre i år 2006. Ved disse undersøkelsene planlegges det med stasjoner i avstand 0, 250 500, 1000 og 2000 m i strømretningen, og 250 500, 1000 og 2000 m i de tre andre retningene. Stasjonsnettets kan bli justert avhengig av resultatene fra den første overvåkingsundersøkelsen.

11.2.4.5 Konsekvenser for fiskeriene.

Overflaten av borekakshauger vil som regel være myk. Direkte riveskader eller fastheking av boreredskaper vurderes ikke som sannsynlig. Derimot er det en mulighet for at hydrokarbonrester og andre komponenter i borekaks kan føre til forurensing av fiskeredskap og fangst ved trålfiske, noe som i praksis kan innebære et arealbeslag for fiskeriene.

I det området som berøres av Glitne-utbyggingen er det ikke registrert viktige trålfelter. På denne bakgrunn vurderes etterlating av to (ved alternativ 2 tre separate hauger) kakshauger på Glitne-feltet å representere svært små negative konsekvenser for utøvelse av fiske.

11.2.5 Skrot på havbunnen

Etter at brønninstallasjoner og rørledninger er fjernet vil det bli foretatt en inspeksjon av havbunnen. Eventuelle etterlatenskaper som vil kunne utgjøre en ulempe for utøvelse av fiske vil bli identifisert og fjernet.

Glitne konsekvensutredning

11.3 Samfunnsmessige konsekvenser ved avslutning av feltet

Ved utbygging etter alternativ 1 vil ekstrakostnader knyttet til fjerning av installasjoner (kutting av brønnrør, fjerning av brønnhoder) være marginale i forhold til ordinære driftskostnader i forbindelse med brønnplugging og nedstenging av feltet. Alle kostnadene kan dermed anses som driftskostnader, og det vil ikke være nødvendig å fremme noen bevilgningssak for Stortinget.

Ved utbygging etter alternativ 2 vil det påløpe noen ekstra kostnader knyttet til opptak og fjerning av rørledninger mellom produksjonsskipet og vanninjektorene, samt beskyttelsesstrukturer over vanninjektorene.

De totale kostnadene ved nedstenging og fjerning ved alternativ 2 er estimert til ca 150 MNOK 2000. Av dette er kostnadene ved selve fjerningen av installasjonene (kostnader som omfattes av Fjerningsfordelingsloven) anslått til ca 50 MNOK. Fjerningsaktivitetene ventes i all hovedsak å finne sted i år 2004.

De samfunnsmessige konsekvensene vil være knyttet til leveranser til marine operasjoner, prosjektledelse, fjerning og evt materialgjenvinning av havbunnsinstallasjoner.

Siden omfanget av fjerningsaktivitetene er lite, er det ikke gjort nærmere analyser av forventede nasjonale leveranser og sysselsettingsvirkninger.

Glitne konsekvensutredning

11.4 Anbefalte disponeringsløsninger

Anbefalte disponeringsløsninger for de ulike innretninger og komponenter er illustrert i tabell 11.8.

Tabell 11.8 Anbefalte disponeringsløsninger.

Havbunnsinstallasjoner	Disponeringsløsning
Brønnhoder	Fjernes og gjenbrukes.
Ventiltrær	Fjernes og gjenbrukes.
Øvre del av brønnrør	Kuttet 5 m under havbunnen og fjernes. Materialgjenvinnes.
Beskyttelsesstrukturer (alternativ 2)	Fjernes og gjenbrukes
Lastebøyer og ankerinnetninger	Disponeringsløsning
Ankere (8 stk.)	Tas opp og følger produksjonsskipet Petrojarl 1
Ankerkjettinger	Tas opp og følger produksjonsskipet Petrojarl 1
Transpondere (posisjonering sinstrumenter)	Tas opp og gjenbrukes
Rørledninger	Disponeringsløsninger
Stigerørledninger / produksjonsrørledninger	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Stigerørledninger	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Gassløftledninger	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Gassinjeksjonsledning	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Gassløftledninger	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Gassinjeksjonsledning	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning dersom rørledningene ikke kan kvalifiseres for gjenbruk. *
Kontrollkabler	Fjerning og gjenbruk, evt materialgjenvinning og deponering av restmaterialer **
Borekaks	Disponeringsløsning
Borekakshauger	etterlates
Skrot	Disponeringsløsning
Evt skrot som avdekkes ved havbunnsinspeksjon ved avslutning	Fjernes og fraktes til land for håndtering

* forutsetter at aktuelle gjenbruksalternativer kan finnes. Alternativet er materialgjenvinning.

** deponering av restmaterialer fra plastbelegg mm

12 Litteratur

CORDAH 2000: Determination of the Physical Characteristics of Cuttings Piles, using Existing Survey Data and Drilling Information. R & D Programme 1.1 A report for the UKOOA Drill Cuttings Joint Industry Project.

Dames and Moore, 1999: Historical review of drill cuttings at the greater Ekofisk Field. Project No:40664.001. 18. feb 1999.

DNV 2000: Technical Report. Drill Cuttings JIP. Phase I Summary Report. Revision 2: 20.01.2000. DNV Order Number 29003500.

Jakobsen, M.; Egelund, L.; Hovdan, H.; og Aabel, J.P.; 1999: Nedbryting av rørledninger over tid. Rapport utført for Olje- og energidepartementet av Dames & Moore, JP Kenny, Correst AS m.fl.

Phillips 1999: Avslutning og disponering av Ekofisk 1. Konsekvensutredning.

Statoil m.fl. 1999: Regional konsekvensutredning for Nordsjøen.

Statoil, 2000: Miljørisiko- og beredskapsanalyse, oljevern for Glitne. HMS-T/00178.

SFT 1997: Miljøundersøkelser rundt petroleumsinstitusjoner på norsk kontinentalsokkel. Rapport 97:13.

SFT 1997a : Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT-veiledning 97:03.

