

Sammendragsrapport

DEEPWATER HORIZON

Erfaringer og oppfølging

Innhold

- 1 **HOVEDKONKLUSJONER**
- 2 **INNLEDNING**
- 3 **FOREBYGGING**
- 4 **INTERVENSJON**
- 5 **BEREDSKAP**
- 6 **MILJØPÅVIRKNING**
- 7 **HMS-KONSEKVENsutredning**

MERK:

Dette dokumentet er et sammendrag av den engelskspråklige rapporten *Deepwater Horizon – Lessons learned and follow up*. Ved eventuelle uklarheter, er det den engelske teksten i hovedrapporten som er gjeldende.

1 Hovedkonklusjoner

Prosjektgruppen har konkludert med at olje- og gassvirksomheten på norsk sokkel er preget av et robust regelverk og sikker drift. Like fullt har Macondo-ulykken og oppfølgingen etter denne vist at det er rom for ytterligere forbedringer innen forebygging, intervensjon og beredskap.

Denne rapporten inneholder konkrete anbefalinger av en rekke tiltak innenfor disse områdene.

Forebygging av storulykker har vært den aller viktigste prioriteringen for dette prosjektet. De viktigste tekniske og operative anbefalingene som leveres i denne rapporten er innenfor områdene brønntilvirking, planlegging og gjennomføring, samt sementering og brønnkontroll. BPs egen granskning har utpekt samtlige av disse områdene som bakenforliggende årsaker til ulykken.

Rapporten peker på flere områder hvor den forebyggende ledelsesmessige innsatsen kan styrkes. Dette gjelder styringssystemer, kultur, ledelse, roller og ansvarsforhold.

Forbedringer av systemer og rutiner for intervensjon og beredskap er også vært viktige. Her viser prosjektgruppen særlig til systemer for å stoppe brønner som strømmer ukontrollert, oppsamlingsløsninger ved eventuelle utslipp, prinsipper for enhetlig ledelse, oljevernberedskap, kjemikalieeksponering og arbeidsmiljø, samt miljøpåvirkning.

Tilnærming

OLF-prosjektet *Deepwater Horizon – oppfølging og erfaringer* har gjennomgått de viktigste granskingsrapportene av ulykken for å vurdere hvilke tiltak som bør settes i verk for de norske offshoreaktivitetene.

Internasjonale initiativer fra blant annet International Association of Oil and Gas Producer (OGP), Oil and Gas UK og American Petroleum Institute (API) er fulgt tett opp gjennom hele prosessen. Anbefalingene til norsk olje- og gassindustri er samkjørt med disse.

Forebygging av storulykker

De fleste av de anbefalte tiltakene innen forebygging vil bli innført gjennom endringer i de norske borestandardene Norsok D-001 (boreanlegg) og D-010 (brønnintegritet i bore- og brønnoperasjoner).

Anbefalingene omfatter flere tekniske- og operative fagområder som blant annet

- kritiske sementjobber
- krav til innfesting av produksjons- og føringsrør
- negativ trykktesting og krav til volumkontroll av boreslam- og kompletteringsvæsker
- forbedrede brønnkontrolløvelser
- oppsett av avledersystem
- forbedrede reservestyringsystemer for utblåsningssikringsventiler (BOP)
- forbedrede krav til BOP-testing.

For styringssystemene er det foreslått flere ulike forbedringer, innen

- operativ endringsledelse
- styringssystemer for brønn
- prosessikkerhet
- lagarbeid og kommunikasjon om bord

Anbefalingene i denne rapporten inkluderer vurdering av interne verifikasjonsprosesser og brønnstyringssystemer (WMS). Sammen med en bedre styring av operative endringer, bør disse forebyggende grepene sikre at bore- og brønnansvarlige både på land og offshore holder risikonivået så lavt som praktisk mulig (ALARP) i brønnenes levetid.

Boremannskapets kompetanse blir håndtert internasjonalt gjennom OGP. Her blir også forbedring av lagarbeid og kommunikasjon på riggene behandlet.

Det norske regelverket for flyttbare boreinnretninger tilfredsstillere allerede de tekniske anbefalingene fra den amerikanske kystvakten .

Intervensjon og beredskap

Også innen områder som kapsling og oljevernberedskap har Macondo gitt viktig læring. Løsninger for brønnkapsling og oppsamling vurderes av et felles bransjeprojekt for havbunnsbrønnberedskap, Subsea Well Response Project (SWRP). Dette arbeidet tilbyr nye løsninger for virksomhet i både norske og internasjonale farvann.

Organiseringen av beredskapsledelsen under *Deepwater Horizon*-ulykken viste seg å være en effektiv måte å håndtere store og langvarige hendelser på. Prinsippet om enhetlig ledelse anses nå som beste praksis for store hendelser. OLF vil samarbeide nært med Kystverket for å foreslå innføring av prinsippene fra enhetlig aksjonsledelse i Norge.

Gjennom Norsk oljevernforening for operatørselskap (NOFO) er den norske oljeindustrien godt forberedt på å håndtere et mulig oljeutslipp. NOFOs kapasitet vil bli ytterligere styrket gjennom foreningens nye beredskapsstrategi, som også bygger på erfaringene fra Macondo.

Prosjektet har også vurdert erfaringene som ble gjort med kjemikalieeksposering i løpet av opprenkningsarbeidet. Lærdommen er at innsatspersonell ikke bare må utstyres med det nødvendige verneutstyret under og etter en oljevernoperasjon. De må også gis den nødvendige kunnskapen og følge opp etter oljevernaksjonen.

En annen viktig konklusjon fra prosjektet er at oljeutslippets effekt på miljøet er mindre enn hva som ble spådd under selve hendelsen. Mikroorganismenes naturlige nedbrytning av oljekomponenter var mye høyere enn forventet, viser miljøstudiene som har blitt gjort. Brenning av oljen på vannet og bruk av dispergeringsmidler under vann synes å ha hatt en gunstig virkning. Dette blir anbefalt også for norske farvann. OLF vil fortsette å følge med på vitenskapelig litteratur om miljøvirkninger av Macondo-utblåsing.

Anbefalinger til den norske oljevirksomheten

Prosjektgruppen har 45 konkrete anbefalinger til den norske oljevirksomheten. Målet er at anbefalingene så langt som mulig innarbeides i bransjens praksis og standarder.

Revisjonsarbeidet for Norsok har pågått siden våren 2011. Ferdige utkast til reviderte borestandarder er ventet mot slutten av andre kvartal 2012.

OLF mener at det er hver enkelt operatør og borekontraktørs ansvar å sørge for at disse anbefalingene blir fulgt. Det kan gjøres ved å gjennomgå, evaluere og om nødvendig revidere de interne styringssystemene og den styrende dokumentasjonen.



Deepwater Horizon-ulykken

Utblåsingen fra Macondo-brønnen skjedde 20. april 2010. 11 mennesker omkom og *Deepwater Horizon*-riggen sank. Olje fra brønnen strømmet ut i Mexicogulften i 87 dager før den kom under kontroll. BP var operatør for operasjonen.

På hendelsestidspunktet var *Deepwater Horizon* i ferd med å bore en letebrønn på omtrent 1500 meters dyp (5000 fot) i Macondo-prospektet i Mississippi Canyons blokk 252 i den amerikanske delen av Mexicogulften.

Om kvelden 20. april kom hydrokarboner inn i stigerøret, nådde *Deepwater Horizon* og forårsaket eksplosjoner med påfølgende branner. Det fortsatte å brenne i omlag 36 timer før riggen sank 22. april 2010.

Det ble gjort flere forsøk på å stenge brønnen, helt fra like før eksplosjonene skjedde og frem til 20. mai 2010, da alle inngrep med fjernstyrte undervannsfartøyer (ROV) ble stanset. En kapsling ble omsider installert, og brønnen ble innestengt 15. juli 2010. Brønnen ble deretter drept og senere sementert 3. august 2010. En () avlastningsbrønn bekreftet 16. september at brønnen var død.

2 Innledning

Etter *Deepwater Horizon*-ulykken tok OLF - i samarbeid med Norsk Oljevernforening For Operatørselskap (NOFO) - en rekke initiativer for å

- samle tilgjengelige fakta om ulykken
- sammenligne relevant regelverk i Norge og USA
- anbefale endringer og forbedringer på vegne av norsk olje- og gassvirksomhet for å sikre at lignende ulykker ikke skjer på norsk kontinentalsokkel.

For å bedre forstå de kommende granskningsrapportene fra USA, ga OLF og NOFO tidlig Det Norske Veritas (DNV) i oppdrag å sammenligne relevant regelverk i Norge og USA.

Prosjektet som har utarbeidet denne rapporten ble startet i august 2010 med representanter fra OLFs medlemsbedrifter, NOFO og OLF. Norsk Rederiforbund har også bidratt til prosjektet.

Målsettingen var å vurdere behovet for nye metoder og standarder i Norge. Både for å forhindre lignende ulykker i fremtiden, og for å stoppe og begrense konsekvensene av en eventuell undervannsutblåsning på norsk sokkel.

Deepwater Horizon-ulykken har utvilsomt hatt en betydelig innvirkning på den globale oljevirkomheten offshore. Både tilsynsmyndigheter, operatører og bore- og spesialistkontraktører har funnet det nødvendig å gjennomgå drifts- og styringspraksis for sin olje- og gassvirksomhet.

Anbefalingene fra OLFs *Deepwater Horizon*-prosjekt bygger på de viktigste granskningsrapportene samt internasjonale initiativ fra OGP, Oil and Gas UK og API.

Sammenligning av offshoreregelverket i Norge og USA

Sammenligningsstudien av offshoreregelverket ble ferdigstilt av Det norske Veritas (DNV) i september 2010. Studien tok for seg regelverket i Norge og i den amerikanske delen av Mexicogulften. Konklusjonen var klar: Det var store forskjeller mellom regelverket i de to landene på hendelsestidspunktet i april 2010. DNV konkluderte også med at den norske lovgivingen er solid på dette området.

Informasjonskilder og dataanalyse

- **National Commission on the BP Deepwater Horizon Oil Spill and Offshore Drilling:** Deepwater. Report to the President, January 2011; Chief Counsel's Report 2011, Macondo the Gulf Oil Disaster, February 2011
- **US Coast Guard:** Report of Investigation into the Circumstances Surrounding the Explosion, Fire, Sinking and Loss of Eleven Crew Members Aboard the Mobile Offshore Drilling Unit Deepwater Horizon, April 2011
- **Sintef-rapport:** Deepwater Horizon Accident May 2011
- **Petroleumstilsynet:** Deepwater Horizon-ulykken - vurdering og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet [The Deepwater Horizon accident – assessments and recommendations for the Norwegian petroleum industry], June 2011
- **BOEMRE:** Report Regarding the Causes of the April 20, 2010 Macondo Well Blowout, September 2011
- **OGP:** Deepwater Wells, and Oil Spill Response, global industry response group recommendations, May 2011
- **National Academy of Engineering:** Macondo Well Deepwater Horizon Blowout. Dec 2011

Selv om rapporten tar for seg forbedringer i praksisen for havbunnsbrønner, er mange av anbefalingene like gyldige for plattformbrønner.

I Norge er regelverket i hovedsak er funksjonsbasert og suppleres av normgivende krav basert på etablerte retningslinjer og standarder, mens det amerikanske er preskriptivt – det vil si at regelverket gir spesifikke krav.

I Norge angir det funksjonsbaserte regelverket et ytelsesnivå eller en konkret funksjon som skal oppnås eller opprettholdes av industrien. Regelverkets rolle er her å definere et sett med målbare sikkerhetsstandarder og akseptkriterier som oljeselskapene må oppfylle.

Forskriftene i USA definerer på sin side spesifikke tekniske krav til konstruksjoner, teknisk utstyr eller drift for å forebygge ulykker og redusere risikoer. Selv om dette gjør at forskriftene på mange måter er enklere å kontrollere, iverksette og vurdere, er de ofte for generelle og ikke knyttet til noe risikonivå. De krever også hyppig oppdatering – for eksempel når ny teknologi innføres.

En annen markant forskjell, er at det i det norske regelverket er et krav om to uavhengige og testede brønnbarrierer.

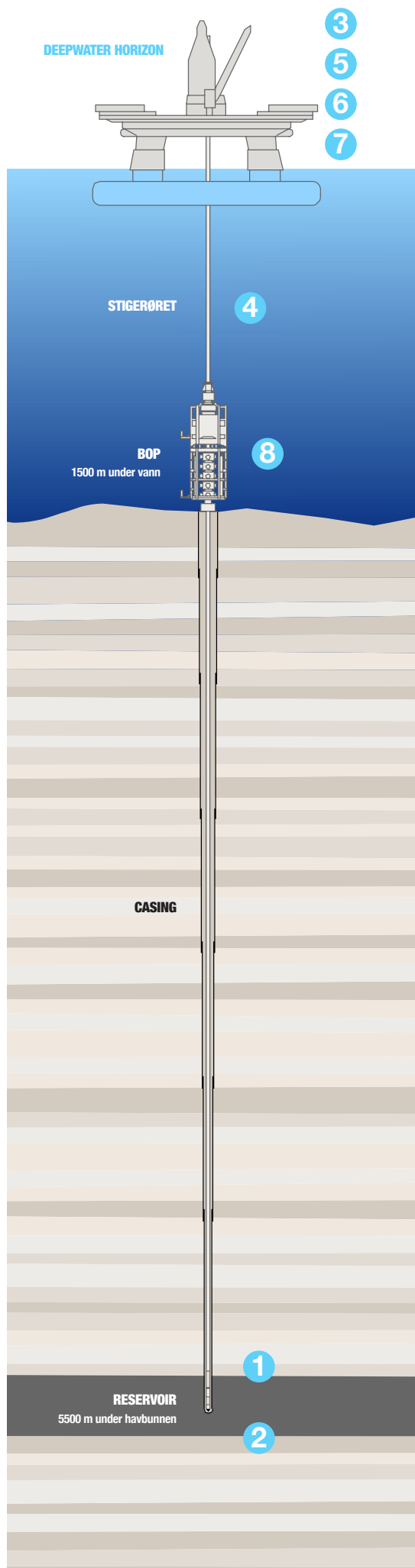
I Norge er det et obligatorisk krav om resertifisering av brønnkontrollutstyr hvert femte år. Bore- og brønnkontrollutstyr må da gjennomgå av et uavhengig klassifiseringselskap. Det er også påkrevd med et alternativt (reserve-) BOP-styringssystem for alle flyttbare rigger som opererer på norsk sokkel.

Konklusjonen er at de norske forskriftene og industristandardene er robuste og hensiktsmessige. Et jevnlige oppdatert regelverk har over lengre tid sørget for stadige forbedringer i sikkerhetsytelsen. Målet er at erfaringene som kan trekkes av Macondo-ulykken vil føre til ytterligere forbedringer.



Internasjonalt samarbeid

OLF har, i størst mulig grad, utarbeidet anbefalingene i tråd med internasjonale initiativ og diskusjoner. Målet med denne tilnæringsmåten har vært å oppnå bred enighet om alle viktige problemstillinger, fremme utviklingen av nye industristandarder, og legge til rette for aksept og innføring på tvers av landegrenser og selskapsgrenser.



Tekniske hovedårsaker

Brønnintegritet ikke etablert eller sviktet

- 1 Ringrommets sementbarriere isolerte ikke hydrokarboner
- 2 Foringsrørets bunnbarrierer isolerte ikke hydrokarboner

Hydrokarboner kom uoppdaget inn i brønnen og kontrollen over brønnen ble mistet

- 3 Negativ trykktest ble akseptert selv om man ikke hadde etablert brønnintegritet
- 4 Man ble ikke klar over innstrømningen før hydrokarboner hadde nådd stigerøret
- 5 Tiltak for å gjenvinne brønnkontrollen feilet

Hydrokarboner ble antent på Deepwater Horizon

- 6 Omledning til slamgasseparator førte til gassventilering over riggen
- 7 Brann- og gassystemet forhindret ikke antennelse av hydrokarboner

Utblåsningssikringen forsegleet ikke brønnen

- 8 Utblåsningssikringen (BOP) forsegleet ikke brønnen

3 Forebygging

Forebygging av fremtidige ulykker har vært hovedfokus for prosjektet. Mesteparten av OLFs tekniske anbefalinger retter seg mot ulykkens direkte hovedårsaker, slik de ble påvist i BPs egen granskningsrapport.

Den første årsaken var at sementen ikke klarte å isolere hydrokarboner bak føringsrøret. For å sikre sementkvaliteten i hydrokarbonsonen, foreslår OLF at det settes inn bestemmelser i Norsok D-010 som identifiserer kritiske sementjobber, og et krav om at operatørene skal sørge for uavhengig verifikasjon av planer for kritisk sementdesign og plassering.

For det andre ble ulykken utløst av en uoppdaget strøm av hydrokarboner inn i brønnen. I følge norske regler er det ikke akseptabelt å sette en brønn i ubalansert tilstand før brønnintegriteten er fastslått. Det burde vært utført en barriereverifikasjon før brønnen ble sirkulert til en underbalansert tilstand. For ytterligere å redusere risikoene, er det lagt inn enda tydeligere krav i Norsok D-010 om å utføre negative trykktester (strømning). Som et hurtigtiltak som lett kan iverksettes, foreslår OLF at man i brønnkontrolløvelser legger mer vekt på beregnet avstand mellom rørkoplinger, simulert rørkutting og tilpassing av avledningssystem. Beredskapsøvelser bør også dekke hendelser med høyt potensial og lav frekvens for å sikre at hele mannskapet på brønnstedet er forberedt på alle eventualiteter. OLF har også anbefalt at samordningsdokumenter for brønnkontroll utarbeides i fellesskap av drift- og borekontraktører for å identifisere aktuelle brønnkontrollkonfigurasjoner, innstengingsprosedyrer, samt roller og ansvarsforhold for alle som er engasjert i brønnkontrollaktiviteter.

Den tredje årsaken fantes på selve riggen. En gassky omsluttet *Deepwater Horizon* og førte til eksplosjoner. I Norge er eksplosjonsrisikoen allerede redusert i og med Sjøfartsdirektoratets krav om automatisk stenging av luftinntak og automatisk avstenging av ikke-eksplosjonsutstyr (non-Ex) ved gassdeteksjon.

Sjøfartsdirektoratet stiller også krav om helt uavhengig kraftforsyning for brannbekjempelse og dynamisk posisjonering (DP). For å redusere risikoen for en gassky over riggen, spesifiserer Norsok D-001 at boreslamseparatoren (MGS) ikke skal koples direkte til avledningssystemet. Selve avledningssystemet bør oppgraderes til et sikkerhetssystem som er konstruert for å avlede eventuell gass i stigerøret til overbordrørene og i trygg avstand fra riggen.

Den fjerde og meget viktige årsaken var svikten i utblåsingssikringen (BOP), som skulle ha stengt brønnen. Denne feilen har vært gjenstand for en omfattende gjennomgang. Mange rapporter, inkludert fra DNV, påviste mangler i styresystemer, vedlikeholdskrav og svikt i skjærventiler. Norske forskrifter krever overhaling og resertifisering av alle BOP-komponenter hvert femte år, et reservestyringssystem og jevnlig testing. Det vil bli gjort ytterligere forbedringer i Norsok D-010 for å styrke testprosedyrene for BOPen, samt kontroll og beredskapsreservesystemer. Når det gjelder svikten i kutteventilens forsegling, foreslår gjeldende versjon av det amerikanske petroleumsinstituttets (API) Standard 53 "Blowout Prevention Equipment Systems for Drilling Wells" bruk av doble kutteventiler som grunnlag for havbunns-BOPer. Etter OLFs vurdering er dette ikke alltid det sikreste alternativet. På grunn av de mange ulike forholdene innen rigg- og boremiljøene på norsk sokkel, bør alle kutteventilkonfigurasjoner, som en del av brønnplanleggingen, gjennomgå omfattende brønnespesifikke risiko- og konstruksjonsanalyser der en bruker oppdaterte pålitelighets- og ytelsesdata for BOPen.

Tekniske anbefalinger

Forebygging av fremtidige ulykker har vært hovedfokus for prosjektet. Gjennomgangen av de viktigste granskningsrapportene har gjort det mulig å påvise en rekke forbedringer for ytterligere reduksjon av utblåsningsrisikoen på norsk kontinentalsokkel. Det vil bli foretatt ytterligere forbedringer etterhvert som internasjonale standarder blir utviklet av grupper som for eksempel OGP's Well Expert Committee der OLF deltar, API og det internasjonale forbundet for borekontraktører (International Association of Drilling Contractors - IADC).

Anbefaling nr. 1

Norsok D-010 bør oppdateres til å omfatte begrepet "kritisk sementjobb". Det bør også innføres et krav om uavhengig verifisering av utformingen av "kritiske sementjobber". Denne verifiseringen kan enten utføres av en uavhengig intern avdeling, eller en ekstern tredjepart.

Anbefaling nr. 2

Norsok D-010 bør dessuten kreve at utformingen av sementblanding og føringsrør som plasseres over hydrokarbonsoner verifiseres i sementselskapets laboratorium før bruk. For spesifisering av kritiske sementblandinger, f. eks. slike som inneholder skumsement eller gassblokkeringsstilsetninger, bør utformingen av sementblandingen og dens egenskaper,

sementherdetider og sementeringsplanen verifiseres separat.

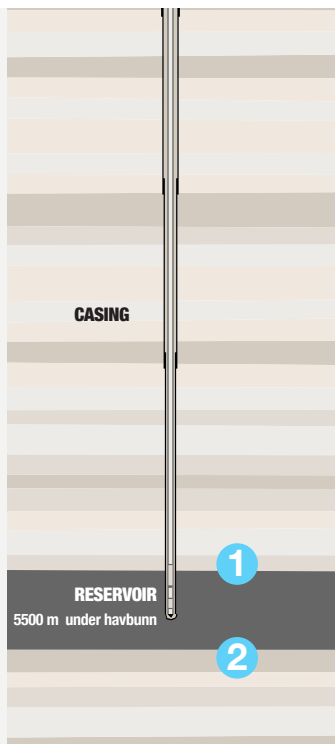
Denne verifiseringen kan enten utføres av en uavhengig intern avdeling, eller en ekstern tredjepart.

Anbefaling nr. 3

a) Norsok D-010 bør oppdateres slik at kravene i forbindelse med testing av (negativ) innstrømning er klart definert.
b) Boreprogrammer bør angi en detaljert prosedyre og akseptkriterier for alle innstrømningstester. Innstrømningstestene bør utføres på en kontrollert måte med grundige prosedyrer som er godkjente av en autorisert person, og følges av en gjennomført risikoanalyse. Dette bør dekkjes av Norsok D-010.

Anbefaling nr. 4

Norsok D-010 bør avklares ytterligere for å angi at når man skifter ut væskebarriereelementet mens den gjenværende barrieren består av utestet sement eller mekaniske plugger, bør all fortrenging til en lettere underbalansert væske gjøres med stengt BOP og gjennom strupe- og dreperør.



Brønnintegritet ikke etablert eller sviktet

1 Ringrommets sementbarriere isolerte ikke hydrokarboner

Eksisterende norsk krav:

- a) Krav om doble og testede barrierer på plass i Norge (D010)

Nye OLF-anbefalinger:

- b) Innføring og definisjon av «Kritiske sementjobber» (D010)
- c) Uavhengig verifisering av design og plassering påkrevd for kritiske sementjobber (D010)

2 Foringsrørskobarrierer isolerte ikke hydrokarboner

Eksisterende norske krav:

- a) Føringsrørets klaffventiler anses ikke som brønnbarrierer (D010)
- b) Tydelige krav til barrieretesting inkludert foringsrørsko (D010)
- c) Alle brønnbarrierer må overvåkes, og ved en eventuell svikt må en sekundærbarriere aktiveres så raskt som mulig (D010)

Hydrokarboner kom uopdaget inn i brønnen og kontrollen over brønnen ble mistet

3 Negativ trykktest ble akseptert selv om brønnintegritet ikke var påvist

Nye OLF-anbefalinger:

- a) Utvidede prosedyrer og opprigging for negativ trykktest (D010)
- b) Testkrav, anvendelse og akseptkriterier må angis nøyaktig i brønnprogrammer (D010)

4 Innstrømmingen ble ikke oppdaget før hydrokarbonene var i stigerøret

Eksisterende norsk krav:

- a) Væske må ikke skiftes ut før brønnbarrierene er testet (D010)

Nye OLF-anbefalinger:

- b) Utskifting av primær væskebarriere som skal foregå via stengt BOP (D010)
- c) Felles definisjon av brønntap (fullt/delvis/utsiving) (D010)

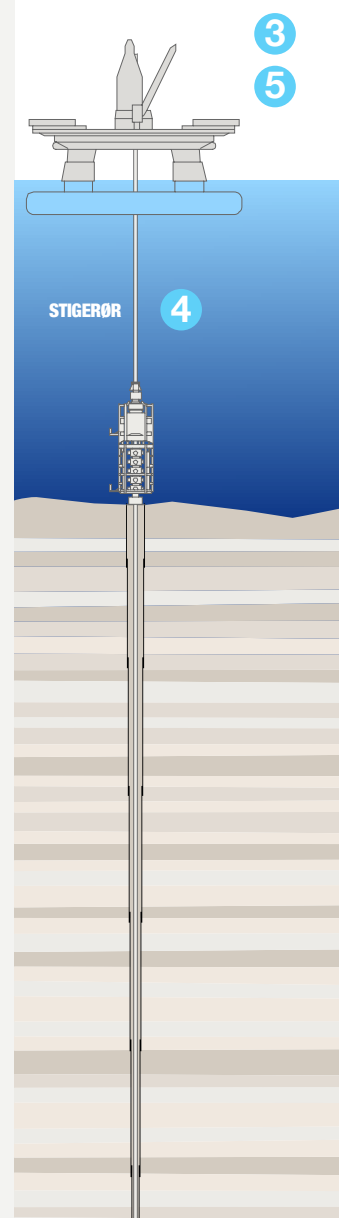
FoU-forslag:

- d) Industrien står for FoU angående automatisering av brønnkontroll (allerede i gang)

5 Brønnkontrolltiltak sviktet og det var ikke mulig å gjenvinne brønnkontrollen

Nye OLF-anbefalinger:

- a) Brønnkontrolltiltak og øvelser må omfatte behovet for å sentralisere rør (D010)
- b) Samordningsdokumenter for brønnkontroll må være på plass og definere:
 - Innstengingsprosedyre
 - Roller og ansvarsforhold for brønnkontroll under driften (D010)
- c) Opplæring i lagarbeid og kommunikasjon (atferdsmessig) skal inkluderes i brønnkontrollopplæringen (OLF-anbefaling)



Anbefaling nr. 5

Norsok D-010 bør oppdateres til å omfatte foreskrevne verdier for full/delvis utsiving og statiske/dynamiske væsketap, slik at avvik i returstrømningen kan rapporteres ved hjelp av en vanlig referanseramme. Slike data kan brukes til å generere akseptable tapsrater for brønnhull på spesifikke felt.

Anbefaling nr. 6

OLF anbefaler at operatører og kontraktører utarbeider enkle løsninger for brønnstyringsautomatikk som er pålitelig og borervennlig.

Anbefaling nr. 7

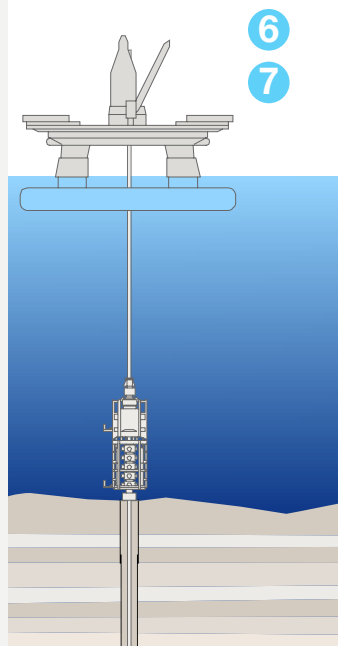
OLF anbefaler at det utarbeides samordningsdokumenter for brønnstyring for alle framtidige boreoperasjoner. (OLF utstedte denne anbefalingen til norske operatører og kontraktører i januar 2011. Den er også oversendt til revisjonskomiteen for Norsok D-010.)

Anbefaling nr. 8

- a) Norsok D-001 bør oppdateres til å identifisere avledningssystemet som et sikringsystem som er utformet for å håndtere gass i stigerøret ovenfor BOPen, og for å eliminere muligheten for at en gassky slippes ut over riggen. I slike situasjoner bør bruken av avledningssystemet sikre at alle eksplosive hydrokarboner blir sluppet ut til et sikkert område ved siden av, og aller helst i le) i forhold til riggen.
- b) For å eliminere muligheten for overbelastning av slamgasseparatoren (MGS), bør Norsok D-001 oppdateres slik at alle forbindelser mellom avledningssystemet og MGSen forhindres. En forbindelse mellom nedstrømsdelen av strupemanifolden til MGSen kan imidlertid tillates.

Anbefaling nr. 9

- a) Man innser eller erkjenner at det er behov for mer praktiske brønnkontrolløvelser. Norsok D-010 bør oppdateres til å inkludere krav om jevnlig brønnkontrolløvelser, spesielt innen områder som:
- beregnet avstand til rørkoplinger og sentralisering av rør før kutting og frakopling
 - tilpassing av avledningssystemet til overbordrør
 - gjennomføring av brønnkontrolløvelser (omfang, frekvens, aksept osv.).

**Hydrokarboner ble antent på Deepwater Horizon****6 Omdledning til slam-gasseparator førte til gassventilering til riggen**

Nye OLF-anbefalinger:

- Klassifiser og bruk avleder som et sikringsystem (D001)
- MGS knyttes kun til strupemanifold og ikke til avleder (D001)
- Øvelser for oppstilling av avledersystem må gjennomføres (D010)

7 Brann- og gasssystemet forhindret ikke antennelse av hydrokarboner

Eksisterende norske krav:

- ESD-1 (gassdeteksjon) stenger ned alt ikke-Ex-utstyr (NMD)
- Nedstenging av automatiske luftinntak og motor på lokal gassdeteksjon (NMD)
- Krav om nødstrøm bygget inn i DP3-designen (NMD)

Anbefaling nr. 10

Norsok D-010 bør spesifisere og kreve periodiske tester av nødaktiveringssystemer for havbunnskontroll, og sørge for at disse tar tilstrekkelig hensyn til driftsaktiviteter.

Anbefaling nr. 11

Norsok D-001 og D-010 bør inneholde tydeligere krav til primære og reserve styringssystemer for BOP, deres evne til å fungere i nødssituasjoner og testing av dem.

Anbefaling nr. 12

Norsok D-001 bør inneholde krav om aktivering av BOP-funksjoner gjennom ROV-intervensjon. Dette vil legge til rette for ekstern aktivering av BOP-elementer eller utløsningsfunksjoner hvis alle andre systemer skulle svikte. Man innser eller erkjenner at en BOP-ventil kanskje ikke kan stenges raskt nok av en ROV til å tette en strømmende brønn.

Anbefaling nr. 13

Operatører bør gjennomføre en risikoanalyse for å avgjøre den optimale BOP-konfigurasjonen for hver brønn ved hjelp av de siste dataene for BOPens pålitelighet, ytelse og vurdering, utforming av brønnen som skal bores og riggen som brukes. Funnene bør registreres i samordningsdokumentet for brønnkontroll.

Anbefaling nr. 14

OLF anbefaler at industrien støtter videre arbeid med BOP-pålitelighet som skal koordineres av brønneksperitkomiteen (WEC), der OLF er representert.

Utblåsningssikringen forseglett ikke brønnen

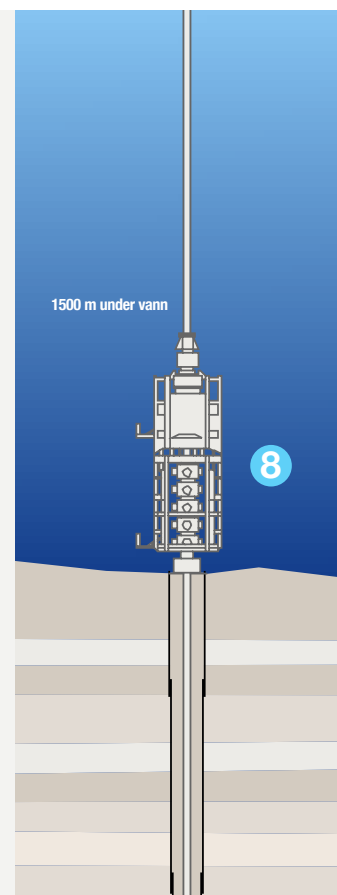
8 Utblåsningssikringsventilen (BOP) forseglett ikke brønnen

Eksisterende norske krav:

- a) Påkrevd med overhaling og resertifisering av BOPen hvert femte år
- b) Påkrevd med alternativt BOP-kontrollsystem på alle flytende rigger (D001)

Nye OLF-anbefalinger:

- c) Brønntiltaksøvelser beskrevet i D010 bør omfatte:
 - Prosedyrer for sentrering av rør før kutting
 - Oppsett av avledersystem
 - Frekvens, type og omfang av brønnkontrolløvelser
- d) Samordningsdokument for brønnkontroll påkrevd for avklaring av FoU og brønnkontrollkonfigurasjoner for hver brønnaktivitet (D010)
- e) Spesifikasjoner for jevnlig testing av nødaktiveringssystemer for kontroll av havbunnsbrønner (D010)
- f) Krav om primære og reservekontrollsystemer for BOP, inkludert testing av systemer (D001)
- g) Anbefalt praksis for klargjøring av BOPer for ROV-aktivering (D001)
- h) Risikoanalyser påkrevd for å bestemme optimal BOP-konfigurasjon (D010)
- i) Ytterligere arbeid for BOP-pålitelighet bør fortsette under WEC



Anbefaling nr. 15

Norsok D-001 bør oppdateres til å sikre at innfestningen av produksjons-/føringsrør for havbunnsbrønnehodet er låst på alle rørstrenger som er i kontakt med hydrokarbonførende soner.

Anbefaling nr. 16

OLF anbefaler at operatører og borekontraktører på norsk sokkel gjennomgår og anvender OLFs retningslinjer for brønnintegritet i forbindelse med alle aspekter eller deler av brønnplanlegging og gjennomføring.

Organisasjonsmessige anbefalinger, forebygging

Ledelsessvikt er i flere granskningsrapporter påvist som en viktig bidragsyter til Macondo-ulykken.

For å kunne strukturere anbefalingene, er diagrammet fra OGP på motstående side blitt brukt. Figuren viser hvordan dårlig lederskap og svak sikkerhetskultur skaper flere ulike ulykkesårsaker. Her er de vist langs en tidslinje som ligger både før og etter en mulig brønnehendelse. De varierende eller forskjellige påvirkninger av organisasjonsmessige og menneskelige faktorer er angitt langs høyre akse.

Bevis på dårlig eller ineffektiv sikkerhetskultur er ofte å finne i reaksjonen ”dette kan ikke skje her”, eller gjennom at de ansatte utvikler en tendens til bare å videreformidle gode nyheter til ledelsen.

Anbefaling nr. 17

OLF skal vurdere OGP's arbeid med prosessikkerhet og nøkkelindikatorer for ytelse relatert til feltintegritet og storulykkesrisiko.

Anbefaling nr. 18

OLF anbefaler at funnene fra Ptil's vurdering bør gjennomgås av operatører og borekontraktører på norsk sokkel.

Anbefaling nr. 19

En anbefaling om endringsstyring bør innlemmes i Norsok D-010 slik:

- a) En prosedyre for endringsstyring som dekker brønnens livssyklus bør legges inn i den styrende dokumentasjonen for operatørens styringssystem. Endringsstyringsprosedyren bør beskrive prosessene som brukes til å vurdere risiko og avgrense, autorisere og dokumentere større endringer i tidligere godkjente prosedyrer eller informasjon. Viktige endringer som skal gjennomgå en endringsstyringsprosess omfatter, men er ikke begrenset til, følgende:
- endringer i utstyr for overflate- og brønnhullskontroll
 - endringer som påvirker brønnbarrierer
 - endring av brønnstype (f. eks. fra produserende brønn til injeksjonsbrønn)
 - endringer i prosedyrer
 - endringer i riggens eller kontraktørens brønnkontrollutstyr mens det er utleid til en operatør
 - utskifting av nøkkelpersonell

b) En endringsstyringsprosedyre som dekker følgende elementer i riggsystemene og nøkkelpersonell bør legges inn i borekontraktørens styrende dokumentasjon for styringssystemet. Endringsstyringsprosedyren bør beskrive prosessene som brukes til å styre, vedlikeholde, modifisere, risikoanalysere, autorisere og dokumentere viktige endringer i riggsystemer og prosedyrer. Elementer som underlegges en endringsstyringsprosess omfatter, men er ikke begrenset til, følgende:

- sikkerhetskritiske systemer
- utskifting av nøkkelpersonell
- endringer i prosedyrer
- endringer i kontraktørens brønnkontrollutstyr mens det er utleid til en operatør

Anbefaling nr. 20

OLF anbefaler at operatører og kontraktører gjennomgår sine brønnstyringssystemer (WMS) i det omfang det er hensiktsmessig for å sikre at brønnutforming og planlegging reduserer driftsrisikoene til så lavt som praktisk mulig (ALARP).

Anbefaling nr. 21

OLF anbefaler at operatører på norsk sokkel utveksler erfaringer i forbindelse med operasjonelle barrierer.

Anbefaling nr. 22

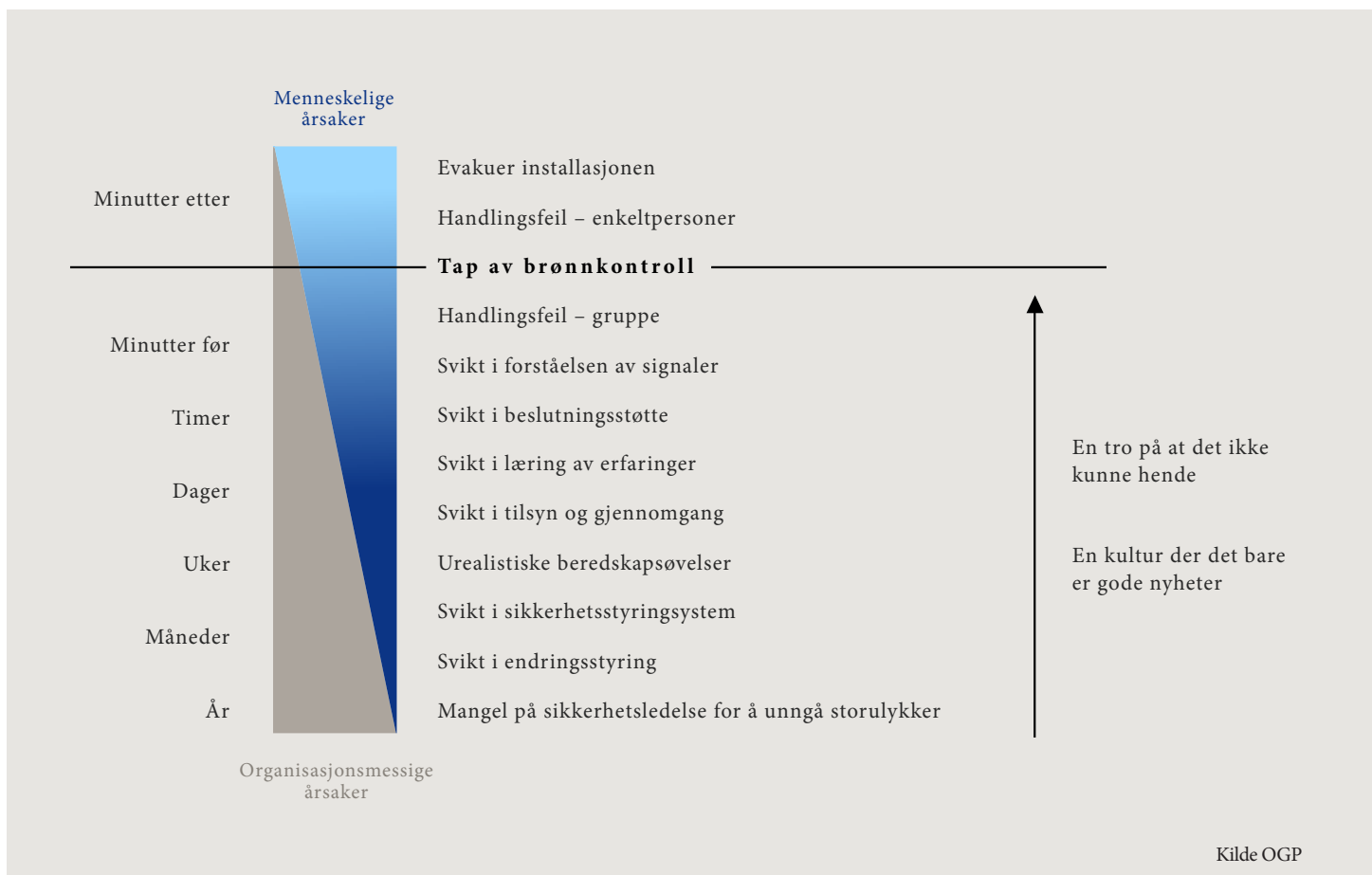
OLF anbefaler at det legges inn et krav i Norsok D-010 om fastsetting av et godkjent-/ikke-godkjent-kriterium eller KPI'er (key performance indicators) for evaluering av alle viktige brønnkontroll- og sikkerhetsøvelser.

Anbefaling nr. 23

OLF anbefaler at operatørene vurderer bruk av uavhengig verifikasjon for høyrisikoområder, gjennom identifisering av kritiske elementer eller aktiviteter i brønnutformingen. Kravene til uavhengig verifisering bør beskrives i brønnstyringssystemet, og kan enten utføres av en uavhengig intern avdeling eller en ekstern tredjepart.

Anbefaling nr. 24

OLF anbefaler at det utarbeides et system for verifisering og dokumentasjon av sikkerhetskritiske punkter i brønnutvirkningen. OLF skal samarbeide med brønneksperitkomiteen (WEC) for å etablere en felles industripraksis med effektiv styring av arbeidsflyten.



Anbefaling nr. 25

OLF vil gjøre en harmonisering av brønnehendelsesrapportering med fremtidige anbefalinger fra brønneksperterkomiteen (WEC).

Anbefaling nr. 26

OLF anbefaler at driftsrelaterte verktøy (f. eks. skisse over brønnbarrierer) bør utarbeides av operatører på norsk sokkel for å gi de forskjellige besetningsmedlemmene på brønnstedet enkle visuelle hjelpemidler, inkludert beskrivelser av overvåkingsmetoder for hvert definert barriereelement.

Anbefaling nr. 27

OLF anbefaler at operatører og borekontraktører innfører formelle risikovurderinger når det planlegges samtidige operasjoner (Simops), og hvis en aktivitet vil kunne påvirke de sikkerhetsbarrierene som har til hensikt å forhindre hendelser i den andre aktiviteten.

Anbefaling nr. 28

OLF vil følge opp videre utarbeidelse av kompetanseretningslinjer for brønnpersonell gjennom OGPs brønneksperterkomiteen (WEC) HF-arbeidssgruppe. Dette vil kreve inngående utredninger og justering for å tilpasse norsk fagutdannings- og opplæringsystemer for å komme fram til den beste løsningen for Norge.

Anbefaling nr. 29

OLF anbefaler at industrien vurderer om det skal innføres lagsamarbeid og kommunikasjons opplæring (Crew resource management - CRM) eller lignende scenariobasert atferdsopplæring for personell på riggen og støttepersonell på land.

Anbefaling nr. 30

OLF anbefaler at opplæring og beredskapsøvelser bør omfatte flere av mannskapet på riggen, og dessuten støttestab og ledelse på land der dette er hensiktsmessig. Operatørene bør sørge for at øvelser baserer seg på vanlige ulykker og hendelser med større konsekvenser og lav sannsynlighet.

4 Intervensjon

Deepwater Horizon-ulykken illustrerer at man, etter en BOP-svikt og ukontrollert undervannsutblåsing, bør vurdere minst tre intervensjonstiltak:

- Boring av en avlastningsbrønn (eller brønner)
- Utplassering av utstyr for å kapsle og kontrollere den strømmende brønnen
- Bruk av et oppsamlingssystem for å minske hydrokarbonutslipp til miljøet.

Macondo-brønnen ble til slutt plugget med en undervannskapsling.

Løsninger for kapsling og oppsamling vurderes av et felles bransjeprojekt for havbunnsbrønnberedskap, Subsea Well Response Project (SWRP). Dette arbeidet tilbyr nye løsninger for virksomhet i både norske og internasjonale farvann. Prosjektet for havbunnsbrønnberedskap er et felles initiativ uten økonomisk vinning. Prosjektgruppen består av utvalgte tekniske eksperter og lederpersonell fra de ni store oljeselskapene som er involvert (BG Group, BP, Chevron, ConocoPhillips, ExxonMobil, Petrobras, Shell, Statoil og Total). I tillegg til å styre utvelgelsen og utformingen av kapsling og tilhørende utstyr som kan forbedre industriens evne til å bekjempe brønnkontrollhendelser, skal prosjektet anbefale en modell for internasjonal lagring, vedlikehold og bruk av utstyret.

En forbedring av internasjonale intervensjonsmuligheter for brønnhendelser er en mulighet - og faktisk en forutsetning - for internasjonalt samarbeid. Dette står sentralt i SWRPs tilnærming. Prosjektgruppen samvirker aktivt med nasjonale og internasjonale lovgivere, og samarbeider nært med andre organisasjoner for å sikre at innsatsen bygger på og utfyller eksisterende praksis. Systemkrav vil bli lagt inn i Norsok D-010. SWRP-gruppen studerer også designalternativer for oppsamlingsløsninger.

Anbefaling nr. 31

OLF anbefaler fortløpende støtte til SWRP som planlagt.

Anbefaling nr. 32

OLF støtter utviklingen av alternativer for oppsamling.

Anbefaling nr. 33

OLF støtter muligheter for at nye deltakere utover de opprinnelige ni skal få tilgang til utstyret.

Anbefaling nr. 34

OLF anbefaler at Norsok D-010 bør kreve en skisse til plan og prosedyre for å kapsle og stenge en strømmende havbunnsbrønn, der operatøren også viser hvordan han får tilgang til og installerer utstyr for å avstenge brønnen innen rimelig tid.

5 Beredskap

Denne delen dekker fire hovedtemaer:

- Erfaringer fra håndteringen av hendelsen etter utblåsingen
- Problemstillinger som skal behandles i Norge når det gjelder oljevern
- En vurdering av utslippets miljøpåvirkning og hvor relevant det er for norske farvann
- En studie av arbeidsmiljøspørsmål for personell som er involvert i opprenskningen

Hvis hydrokarboner slippes ut til miljøet, blir oljevernberedskapen håndtert av Norsk oljevernforening for operatørselskap (NOFO). Macondo-ulykken har imidlertid også gitt ny læring, som for eksempel den vellykkede undervannsinjeksjonen av dispergeringsmidler og brenning direkte på sjøen. Disse og andre erfaringer er innlemmet i NOFOs nye strategi for 2012-2016, som også vil ta hensyn til teknologiske nyvinninger og ytterligere kapasitetskrav for Nord-Norge. NOFO planlegger også å dele beste praksis med andre internasjonale aktører. For å kunne behandle bekymringer innrapportert fra beredskapspersonell i Mexicogulfen, har OLF utarbeidet og utgitt en rekke beste praksiser og anbefalinger for å forbedre arbeidsmiljøet for opprenskningsmannskaper.

Anbefaling nr. 35

OLF vil fortsette å samarbeide nært med Kystverket om innføring av prinsippene for felleskommando når det gjelder hendelser av nasjonal betydning på norsk sokkel.

Anbefaling nr. 36

Innføre en ny strategi med tiltak for å styrke kapasitet og robusthet innen oljevern.

Anbefaling nr. 37

Man satser på å utarbeide samarbeidsavtaler om oljevern mellom de oljeproduserende landene i Nordsjøen gjennom Operators' Cooperative Emergency Services (Oces).

Anbefaling nr. 38

NOFO bør slutte seg til det globale oljevernnettverket.

Anbefaling nr. 39

NOFO bør fortsette å legge til rette for utvidet/økt bruk av dispergeringsmidler i operatørens beredskapsplaner, og i samarbeid med prosjektet for havbunnsbrønner (SWRP).

Anbefaling nr. 40

NOFO bør støtte Kystverket i å ta en lederrolle når det gjelder å evaluere brenning direkte på sjøen som en tilleggsmetode til opprenskning.

Anbefaling nr. 41

NOFO bør innføre den norske versjonen av hendelseskommandosystemet (enhetlig ledelsessystem - ELS) og utarbeide prosedyrer for felles ledelse basert på dette.

Arbeidsmiljø og kjemikalieeksponering

Deepwater Horizon-ulykken viste at mye av personellet som var involvert i opprenskning og plugging hadde utilstrekkelig beskyttelse, og kunne blitt eksponert for hydrokarboner og ulike kjemikalier som ble brukt til å stanse ulykken. Mange av disse kjemikaliene kan føre til helseskader.

Anbefaling nr. 42

OLF anbefaler at alle operatører og kontraktører som har behov for oljevernberedskap offshore bør sørge for at følgende blir implementert som en del av deres beredskapsplanlegging:

Klare ansvarsforhold i beredskapsplanene

Beredskapsplanene bør angi klart hvem som har ansvaret for arbeidshelsetiltak, risikovurdering, helseundersøkelser og oppfølging. Dette må iverksettes av operatørene for ulykker der eget personell, annet aktivt personell eller tredjeparter blir eksponert for kjemikalier med mulig helsefare.

Operatørene må også utarbeide et enhetlig system for målinger, helseundersøkelser og oppfølging.

Tilgang til riktig ekspertise

Bidra med kvalifisert personell som kan iverksette yrkeshygieneiltak, risikovurdering og helseundersøkelser tilgang der dette er relevant.

Sørge for at det nødvendige måleutstyret er tilgjengelig.

Relevant utdanning og opplæring

Personell som deltar i oljevernaktiviteter eller ulykker som medfører kjemikalieeksponering må få opplæring om mulige helsefare, og hvordan de beskytter seg selv mot disse farene.

Det bør utarbeides informasjonspakker til bruk innen temaer om HMS-bevissthet på anleggene.

Tilgang til tilstrekkelig verneutstyr

I de ulike eksponeringsscenariene legges det vekt på å identifisere riktig personlig verneutstyr (PVU), inkludert åndedrettsvern, hudbeskyttelse og eventuell annen utrustning. Utstyret må være lett tilgjengelig for bruk under kampanjer.

Anbefaling nr. 43

OLF anbefaler at følgende iverksettes eller anskaffes under en hendelse som en integrert del av beredskapsplanene:

Iverksetting av eksponeringsmålinger og risikovurdering

Kvalifisert personell må gjennomføre eksponeringsmålinger raskt og fortrinnsvis kontinuerlig slik at den nødvendige risikovurderingen kan utføres, og personell kan utrustes med korrekt verneutstyr. Dette skal danne grunnlaget for rask og nøyaktig informasjon til de berørte parter. Det bør også gjennomføres en evaluering av hvorvidt man bør anskaffe biologiske eksponeringsdata.

Gi tilgang til tilstrekkelig verneutstyr

Sikre at korrekt verneutstyr blir brukt basert på planer og risikovurderinger. For fartøyer som brukes til oljevern anbefaler man at aktive kullfiltre er tilgjengelige og brukes i friskluftinntaket for ventilasjonsluft.

Sikre raskt og nøyaktig informasjon

Rask og nøyaktig kommunisering av informasjon om mulig kjemikalieeksponering og eventuelle påfølgende helsevirkninger. Dette er viktig både for det involverte personellet, og i forhold til andre berørte parter. Man bør legge vekt på pålitelig vitenskapelig informasjon. Informasjon reduserer usikkerhet, og kan bidra til å forebygge stressreaksjoner.

Anbefaling nr. 44

OLF anbefaler at følgende tiltak iverksettes etter en hendelse for å følge opp berørt personell:

Sørge for at eksponeringen blir dokumentert

Det er viktig at all informasjon om mulig eksponering beholdes med tanke på mulige senvirkninger, og for lærings- og forskningsformål.

Sikre nødvendig overvåking og oppfølging av helse

Det legges vekt på systematisk innsamling og påfølgende evaluering av nødvendig helseinformasjon der dette anses hensiktsmessig. Ved eventuelle storulykker der mange mennesker blir eksponert, anbefaler man at et systematisk helseovervåknings- og oppfølgingsprogram iverksettes av kvalifiserte fagfolk over en lengre periode.

6 Miljøpåvirkning

For bedre å kunne forstå miljøvirkningen av Deep Water Horizon-ulykken, bestilte OLF en gjennomgang av offentliggjorte rapporter i 2011 for å se på hendelsen og virkningen på miljøet. En rapport om de marine miljøpåvirkningene av oljeutslippet ble offentliggjort i desember 2011. Miljøovervåking og forskning som ble gjennomført under og etter utblåsingen har antydnet at mikroorganismer bryter ned oljekomponenter langt raskere enn forventet. På ca. 1000 meters dyp i nærheten av brønnhodet der man hadde påvist høy konsentrasjon av hydrokarboner, foregikk mesteparten av den naturlige nedbrytingen ved en temperatur (rundt 4°C) og omgivelsesforhold som kan sammenlignes med norsk kontinentalsokkel.

Dessuten viser forskning at planktonbestanden viser oppmuntrende motstandsdyktighet. Det er mye som tyder på at oljekarbon ble innlemmet i planktonets matkjede, men negative virkninger av dette er ennå ikke dokumentert. Fisket i Mexicogulfen ble stengt etter ulykken på grunn av risikoen for forurenset sjømat. Selv om stengingen hadde store økonomiske

konsekvenser, ble 2010-bestanden av kommersielle fiskearter ikke negativt påvirket av ulykken. Det ble heller ikke observert noen påvirkning på den kommersielle fiskebestanden rundt ett år senere.

På grunn av generelt sterkere vind og høyere bølger i norske farvann sammenlignet med Mexicogulfen, kan man forvente raskere oppløsning og naturlig spredning av oljen under normale forhold på den norske kontinentalsokkelen. I dag er den generelle oppsamlingsmetoden i Norge å bruke mekaniske systemer så nær kilden som mulig. Imidlertid vil de positive resultatene fra kjemisk dispergering som ble observert under og etter Macondo-hendelsen, sannsynligvis føre til at dispergering i økende grad legges inn i beredskapsplanene for felt på norsk sokkel. Denne erfaringen og andre data behandles av OLF og NOFO.

Anbefaling nr. 45

OLF vil fortsette å følge opp resultatene fra relevante forskningsprogrammer, inkludert arbeidspakker av API med SINTEF som en av bidragsyterne.



7 Konsekvensutredning

Prosjektet har vurdert helse-, sikkerhets- og miljøfordeler ved hver av anbefalingene i denne rapporten for å sikre at de er effektive, samt at drifts- og kostnadmessige virkninger generelt er avstemt i forhold til de som brukes i andre regioner.

Analysen konkluderer med at de tre mest kostnadseffektive anbefalingene for utblåsingsforebygging er

- iverksetting av forbedrede brønnkontrolløvelser
- uavhengig verifisering av kritisk brønnsementering
- et bedre system for endringsstyring.

I tillegg er innføring av opplæring i lagarbeid og kommunikasjon (Crew Resource Management - CRM), innføring av et effektivt system for brønnstyring, samsvar med OLFs reviderte retningslinjer for brønnintegritet og strengere prosedyrer for negativ trykktesting meget effektivt. Man bør kunne oppnå betydelig reduksjon av miljøpåvirkning og risiko ved full implementering av NOFOs beredskapsstrategi for 2012-2016 og anskaffelse av kapslingsystemer.

For en vanlig letebrønn kan full innføring av rapportens anbefalinger i verste fall øke brønnkostnadene med rundt to prosent, hvorav kostnadene til reduksjon av utblåsningsrisiko vil utgjøre mesteparten. Dette omfatter ca. 0,5 prosent tilleggskostnader for forbedring av oljevernberedskapen, inkludert kapslingutstyr og beredskapsforberedelser som stort sett er utviklet på bakgrunn av erfaringen fra Macondo.

Mange av anbefalingene i denne rapporten vil sannsynligvis forbedre driftspraksisen rundt andre aspekter ved brønnen. Dette kan føre til kostnads- eller effektivitetsbesparelser, og dermed redusere nettokostnaden ved innføringen.



OLF Oljeindustriens Landsforening

HOVEDKONTOR

OLF Oljeindustriens Landsforening

Postboks 8065, 4068 Stavanger

Besøksadresse: Vassbotnen 1, 4313 Sandnes

Telefon 51 84 65 00. Telefaks 51 84 65 01

KONTOR OSLO

OLF Oljeindustriens Landsforening

Postboks 5481, Majorstuen, 0305 Oslo

Besøksadresse: Næringslivets hus, Middelthunsgate

27, OSLO

Telefon 51 84 65 00. Telefaks 51 84 65 91

firmapost@olf.no

www.olf.no