

Referat fra arbeidsmøtene tilknyttet Ptils områdevurderinger

Contents

0. Innledning.....	1
0.1 Bakgrunn	1
0.2 Avgrensning	2
1. Klarlegging av usikkerhet om ulykkesscenarioer.....	3
2. Klarlegging av usikkerhet om upåvirkbare faktorer	4
3. Klarlegging av usikkerhet om påvirkbare faktorer.....	6

0. Innledning

Petroleumstilsynet (Ptil) jobber kontinuerlig for å ha en best mulig oversikt over forhold som påvirker ulykkesforebygging i petroleumsvirksomhet på norsk sokkel. Arbeidet som omtales her er en oppdatering av vår oversikt over faktorer som påvirker forebygging og stansing av utblåsninger i Barentshavet.

Det er gjennomført to arbeidsmøter med deltakere fra industrien utpekt av Norsk olje og gass, Oljedirektoratet (OD), IRIS og Ptil. Disse ble avholdt 8. og 23. februar 2018, og ble fasilitert av Proactima. Hensikten med møtene har vært å sjekke ut kvaliteten av vårt faglige underlag og våre vurderinger så langt, samt å få faglige innspill til videre vurderinger. Dette dokumentet oppsummerer både prosessene før og i møtene, og konklusjoner fra arbeidet.

Gitt temaet for denne oppdateringen, samlet arbeidsmøtene hovedsakelig sentrale fagressurser med aktuell kompetanse rundt bore- og brønnoperasjoner. Deltakerlisten er vedlagt i Vedlegg 1.

0.1 Bakgrunn

Dette arbeidet understøtter våre myndighetsoppgaver.

Det er planlagt en revisjon av forvaltningsplan for Barentshavet i 2020. I den forbindelse må vi levere faglige vurderinger etter mal bestemt av Styringsgruppen og Faglig Forum. Disse er fora som samler en rekke departementer og underliggende etater¹. Hver etat leverer faglige vurderinger innenfor sine respektive ansvarsområder. Vi må redegjøre for eventuelle endringer siden siste forvaltningsplan som kan være av betydning for ulykkesrisiko i havområdet. Det er viktig å klargjøre hvordan disse kan påvirke ulykkesrisiko for å kunne vurdere hvor oppmerksomheten må rettes for å unngå ulykker.

Vi følger også opp erfaringer fra Deepwater Horizon-ulykken² (DwH), og blant annet konklusjoner i rapporten til presidenten om at denne ulykken kunne vært unngått hvis næringen eller myndigheter

¹ Mer informasjon om forvaltningsplaner: <https://www.regjeringen.no/no/tema/klima-og-miljo/naturmangfold/innsiktsartikler-naturmangfold/forvaltningsplaner-for-havomrada/id2076485/>

² Ref. kapittel 13 i Deepwater Horizon-ulykken – vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet, (Ptil 2011): <http://www.ptil.no/getfile.php/1314587/PDF/Hovedrapport%2013.6.2011.pdf>.

hadde tilpasset sine risikovurderinger til utviklingen i petroleumsvirksomheten. Det ble særlig etterlyst å bedre ta hensyn til usikkerhet som følger blant annet av å gå inn i nye områder og av å måtte tilpasse seg endringer i geologiske, boretekniske og organisatoriske forhold.

Vi arbeider med å forbedre vår metodikk for å gjøre myndighetsvurderinger av risiko. Det å legge til rette for tillit til kvaliteten og uavhengigheten i våre faglige konklusjoner er et sentralt hensyn. Arbeidsmøtene har deltakelse på tvers av myndigheter og næring. Det er lagt opp til en prosessbasert tilnærming for å kvalifisere valg av kilder og vurderinger. Det bidrar til åpenhet og etterprøvbarehet rundt våre valg og faglige konklusjoner.

Oppdateringen vi gjør i 2018 bygger på erfaringer fra en test av denne metodikken i 2015.

0.2 Avgrensning

I dette arbeidet oppdaterer vi vår oversikt over forhold som kan påvirke utblåsningsrisiko i Barentshavet. Boreaktiviteter utgjør en stor del av petroleumsvirksomheten i havområdet. Det antas også på et generelt grunnlag at tap av brønnkontroll og en storulykke blant annet vil kunne gi alvorlig akutt forurensning. En god forståelse av utfordringer knyttet til boreaktiviteter er derfor viktig for at vi skal kunne mobilisere næringen og handle effektivt i forhold til målet om lav ulykkesrisiko i havområdet.

Det underliggende hovedspørsmålet innenfor Ptils ansvarsområde er: Hva påvirker forebygging og stansing av en utblåsning? Diskusjonene i arbeidsmøtene dreier seg kun om brønnkontrollhendelser og tap av brønnkontroll (DFU3) og det er viktig at fagressurser med bore- og brønnkompetanse deltar. Miljøkonsekvenser av en potensiell utblåsning er innenfor Miljødirektoratets ansvarsområde og inngår ikke i dette arbeidet.

Forebygging av ulykker er av spesiell interesse. Diskusjoner dekker derfor det som kan påvirke sannsynligheten for at en storulykke kan oppstå, inkludert faktorer som kan påvirke operasjonelle forutsetninger for forsvarlige operasjoner. Vi diskuterer både forhold vi må ta hensyn til (upåvirkbare faktorer) og forhold vi kan gjøre noe med (påvirkbare faktorer). Det gjøres vurderinger av påvirkning både på evne til å forebygge en ulykke (sannsynlighet) og evne til å stanse en ulykke ved kilden (potensiell utslippsmengde).

Arbeidet understøtter myndighetsoppgaver. Diskusjonene er derfor ikke sentrert om operasjons- og selskapsspesifikke hensyn, men fokuserer på hensynet til forsvarlighet på tvers av et mangfold av operasjoner og selskaper. De vektlegger ikke detaljerte operasjonelle forhold, men forståelse av hva som er felles utfordringer og utvikling av felles instrumenter for å møte disse (regelverk, standarder, teknologiutvikling, kunnskapsutvikling). Diskusjonene dreier seg mer om sammenhenger mellom ulike forhold enn enkeltvis isolerte problemstillinger. Arbeidet dekker store områder og søker å være i forkant av utviklingen.

1. Klarlegging av usikkerhet om ulykkescenarioer

Spørsmålet om representative ulykkescenarioer er sentralt. For Ptil er det viktig å klargjøre om relevante ulykkescenarioer ligger innenfor eller utenfor det som er kjent fra før og allerede er dekket av gjeldende regelverk. En stor del av første arbeidsmøte gikk med til denne vurderingen. De ulike trinnene i prosessen er illustrert i **Figur 1**.

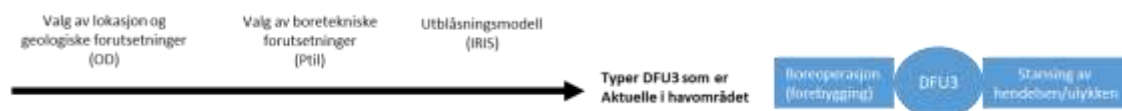
Kunnskap om geologiske forhold er kritisk i denne sammenheng og OD er den mest pålitelige kilden for denne type kunnskap. Gitt allerede åpne områder og områder som OD forutsetter vil være åpne i kommende forvaltningsperiode, har OD gjort et utvalg av lokasjoner som reflekterer:

- mangfoldet av geologiske utfordringer i Barentshavet, dvs. forhold som kan påvirke borbarhet, brønnvedlikehold, brønnkontroll ol
- bredden av ulykkescenarioer som kan forventes, spesielt mht. type reservoarfluid og forhold av betydning for strømning fra reservoaret

De utvalgte lokasjonene er presentert i Vedlegg 3.

Brønndesign og brønngeometri er sentrale forutsetninger for utredning av ulykkescenarioer. Boreteknisk kompetanse er derfor kritisk kunnskap i denne sammenheng. Ptils fagområde for boring og brønn har sørget for selskapsuavhengige innspill på relevante boretekniske løsninger for lokasjonene valgt av OD. Dette er forenklete og prinsipielle løsninger foreslått med bakgrunn i begrenset kunnskap om undergrunnsforhold og konkrete utbyggingsløsninger.

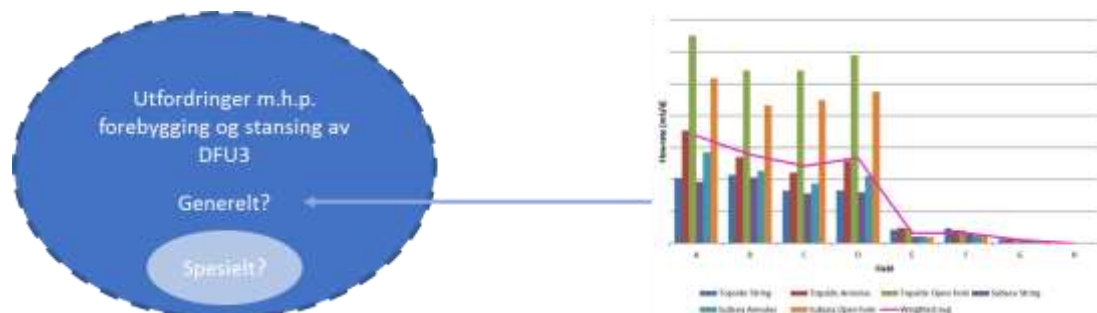
Både OD og Ptil sine vurderinger ble presentert og diskutert i første arbeidsmøte. Dette kvalifiserte dermed sentrale input til utblåsningsmodellen som ble presentert av IRIS. Metode, resultater og inputdata til utblåsningsmodellen er presentert i Vedlegg 4.



Figur 1: Prosess for å kvalifisere relevante ulykkescenarioer i havområdet

Konklusjon: Første arbeidsmøte avklarte at det bildet Ptil har av aktuelle utblåsningsscenarioer i Barentshavet er godt faglig fundert og bygger på fornuftige forutsetninger.

IRIS oppsummerte resultater av simuleringene gitt ovennevnte forutsetninger og inputdata. Møtet avklarte at ingen av disse ulykkescenarioene faller utenfor den type scenarioer som ligger til grunn for dagens regelverkskrav. Denne konklusjonen er illustrert i **Figur 2**.



Figur 2: Oppsummering hva angår scenariovalg

2. Klarlegging av usikkerhet om upåvirkbare faktorer

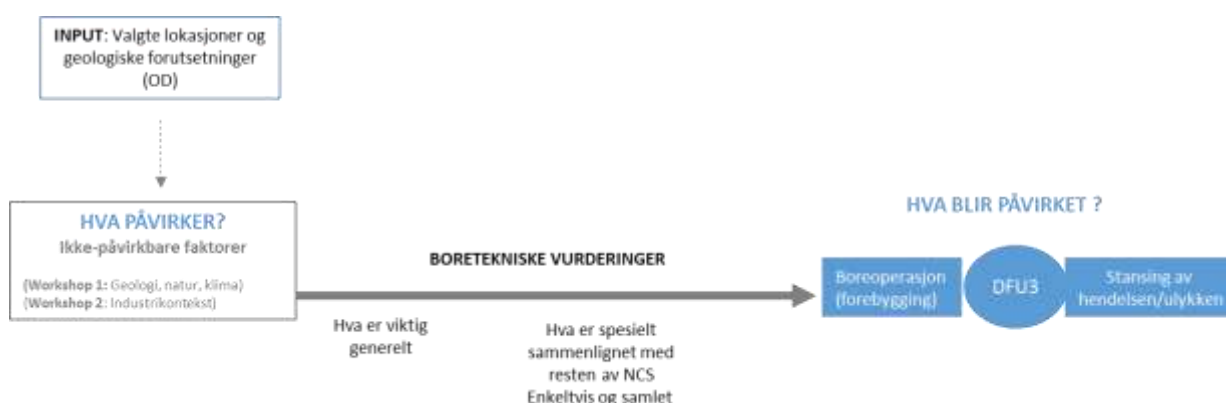
Ulykkesrisiko påvirkes av forhold en ikke kan gjøre noe med (upåvirkbare). De to arbeidsmøtene dekket en prosess for å kartlegge usikkerhet om upåvirkbare faktorer, her områdeforhold og industrikontekst. Dette er illustrert i [Figur 3](#).

Kunnskap om upåvirkbare faktorer er viktig fordi disse kan ha betydning for tekniske og/eller operasjonelle forhold ved aktiviteter i havområdet. De kan påvirke selskapenes evne til å forebygge og stanse en ulykke, og dermed både sannsynligheten for en ulykke og konsekvensene av denne. Med andre ord, upåvirkbare faktorer påvirker ulykkesrisiko.

Det er viktig å forstå hva upåvirkbare faktorer kan påvirke for å forstå hva det er viktig å ta hensyn til for å forebygge og stanse ulykker i havområdet. Geologiske forhold kan for eksempel ikke påvirkes, men det er viktig å forstå hvordan geologi påvirker ulykkesrisikoen for å ta nødvendige forholdsregler. Det er nødvendig å snakke både om hva som er viktig generelt for forebygging og stansing av en utblåsning, og hva som er spesielt for Barentshavet sammenliknet med resten av sokkelen. Det er nødvendig å vurdere betydningen av ulike forhold både enkeltvis og samlet sett. Vi har behov for denne kunnskapen for å vurdere om regelverkskrav er dekkende, om det er spesielle FOU behov, hvor det er behov for at myndighetene påvirker næringen o.l.

Det er foretatt et omfattende forarbeid for å klargjøre kilder som kan være aktuelle å bruke i dette arbeidet. Informasjon fra disse kildene er organisert i en rekke tabeller og tilpasset til temaet, forebygging og stansing av utblåsninger i Barentshavet. Dette materialet ble sendt til deltagerne før arbeidsmøtene, og ble brukt for å strukturere diskusjonene i møtene. Diskusjonene dekker lokasjonene som er kvalifisert gjennom prosessen redegjort for under punkt 1.

Klargjøring av kildene som har vært aktuelle å bruke i dette arbeidet er presentert i Vedlegg 2, mens en referanseliste for de kilder som ble benyttet i arbeidet, er presentert i Vedlegg 7. I Vedlegg 5 presenteres vurderinger av upåvirkbare faktorer basert på diskusjoner i de to arbeidsmøtene.



Figur 3: Prosess for å kvalifisere usikkerhet om upåvirkbare faktorer

Konklusjon: Det første arbeidsmøtet klargjorde at kildene som Ptil har basert seg på for å få en oversikt over upåvirkbare faktorer er dekkende.

Gjennom diskusjonene i arbeidsmøtene ble det identifisert utfordringer tilknyttet DFU3 for områdeforholdene geologi, havbunn og avstand/infrastruktur:

- Geologi
 - Grunne reservoarer (7, 8a og 8b); påvirker sannsynlighet, deteksjon av brønnspar, og stansing av en utblåsning
 - Karstifiserte karbonatformasjoner (6b); påvirker sannsynlighet
 - Dårlige formasjonsegenskaper og forkastninger (7); påvirker sannsynlighet
 - Undertrykksoner (7); påvirker sannsynlighet og stansing
- Havbunn
 - Bunnforhold (6b); stedvis myk havbunn - kan føre til utmatting av brønnhodet og påfølgende brudd i fôringsrøret under BOP. Boring av avlastningsbrønn vil kunne være eneste mulighet for å stanse en slik utblåsning.
- Avstand / infrastruktur
 - Digital infrastruktur; stadig utvikling innenfor digitalisering og integrerte operasjoner
 - Ved leteboring: kommunikasjonen med land kan falle bort. Det må det tas høyde for i modell for organisering land-offshore.
 - Ved permanent installasjon: fiberkabel til land for å sikre kommunikasjon. Utbygging av Johan Castberg-feltet kan medføre legging av fiberkabel / infrastruktur
 - Magnetisme (påvirkning øker jo lengre nord man kommer); påvirker stansing
 - Elektromagnetiske stormer (påvirkning øker jo lengre nord man kommer); en utfordring for kommunikasjonsutstyr.

Det ble også diskutert andre områdeforhold som lave temperaturer, ising, polare lavtrykk, havis, isfjell, tåke, sesongforskjeller og klimaendringer. Diskusjonen avdekket ikke særskilte utfordringer tilknyttet DFU3 når disse forholdene ble vurdert enkeltvis. Gjennom diskusjon ble det konkludert at det heller vil være kombinasjoner av ulike områdeforhold, dvs. ulike samtidige påvirkninger, som kan gi sikkerhetsmessige utfordringer. I hvilke områder samtidig påvirkning kan inntreffe og hvor ofte det vil kunne skje er usikkert.

Generelt ser det ut til at muligheten for samtidige påvirkninger øker jo lenger nord i Barentshavet en befinner seg. Noen eksempler på kombinasjoner av ulike områdeforhold ble diskutert, blant annet:

- Lokasjon 7 og 8b ligger lengst nord og har dermed hyppigere lengre perioder med lave temperaturer. Disse vil derfor også være mest utsatt for ising. Kulde vil også kunne påvirke menneskelig yteevne.
- Magnetfelt i kombinasjon med grunne reservoarer kan gi utfordringer knyttet til å gjenfinne brønnbanen ved boring av avlastningsbrønn. Dette problemet øker jo lenger nord man kommer. Den nordlige lokasjonen 7 er også påvirket av andre forhold som lave temperaturer, ising og havis / isfjell.
- Lokasjon 6b har både spesielle undergrunnsforhold med karstifiserte karbonatformasjoner og stedvis veldig myk havbunn.

Utfordringer tilknyttet kalde forhold er diskutert. Generelle konsekvenser for utstyrets funksjoner og menneskers yteevne vurderes godt utredet, og diskusjonen synliggjorde ikke særskilte utfordringer tilknyttet DFU3.

I dag er det to forsyningsbaser i nord med fullverdige mikseanlegg for borevæske. Dette er en forbedring siden sist forvaltningsplan. Tilgang på borevæske er viktig for gjenoppretting av brønnkontroll i en boreoperasjon med tap av boreslam til formasjonen.

Det har vært store endringer i industrikontekst siden siste forvaltningsplan blant annet har aktørbildet vært i endring og inkluderer nå flere mindre og mellomstore aktører. Sammenslåinger og oppkjøp har preget bransjen, og tunge aktører har solgt seg ut av norsk petroleumsvirksomhet. Det er usikkert hvordan dette kan påvirke risiko knyttet til DFU3.

Samtidig med dette har det i seinere år vært konjunkturedgang med fallende oljepris og redusert aktivitet. Mange aktører har gjennomført omfattende prosesser for å redusere kostnader. Dette har blant annet bidratt til store bemanningsendringer, endrede kontraktbetingelser og betydelig lavere inntekter for underleverandører. Det er usikkert hvordan industrikonteksten påvirker selskapenes evne til å forebygge og stanse en utblåsning.

3. Klarlegging av usikkerhet om påvirkbare faktorer

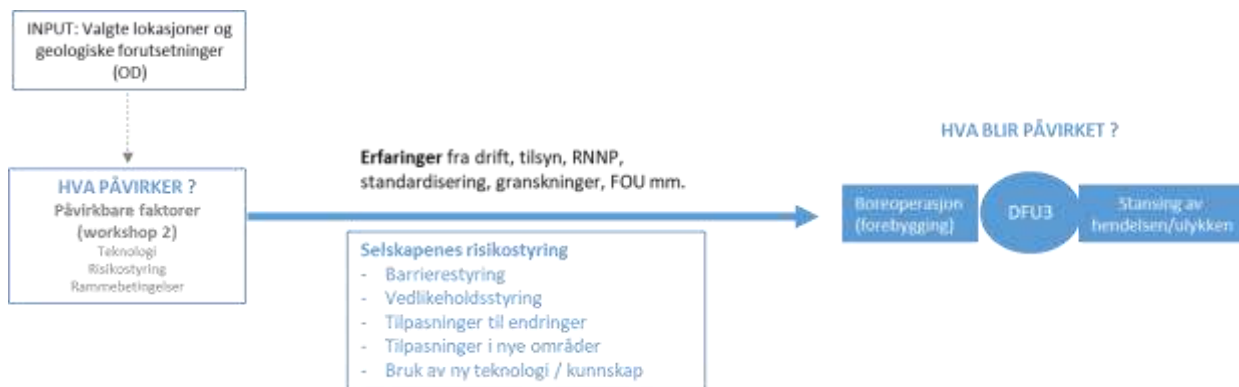
Ulykkesrisiko påvirkes også av forhold det kan gjøres noe med som teknologi, risikostyring og rammebetingelser. Andre arbeidsmøte dekket en prosess for å kartlegge usikkerhet om disse påvirkbare faktorene. Dette er illustrert i [Figur 4](#).

Hovednøkkelen til forebygging av storulykker er selskapenes risikostyring. Det omfatter bl.a. hva selskapene gjør for å etablere, vedlikeholde og videreutvikle nødvendige barrierer i sin virksomhet, hvordan de tar hensyn til upåvirkbare faktorer, hvordan de tilpasser seg ulike endringer, hvordan de forholder seg til ny kunnskap og ny teknologi m.m. Diskusjoner rundt disse områdene ble strukturert med utgangspunkt i erfaringer fra drift, tilsyn, RNNP, standardiseringsarbeid, granskninger, FOU m.m. Utvikling siden Deepwater-Horizon-ulykken og endringsledelse ble diskutert med utgangspunkt i Rasmussens modell³ for dynamiske grenser for forsvarlig drift.

Diskusjonene dekket både Barentshavspesifikke erfaringer og erfaringer fra petroleumsvirksomhet på norsk sokkel av relevans for aktiviteter i Barentshavet. Vi har behov for å systematisere denne type kunnskap for å klargjøre om det er generelle utfordringer som kan bli mer kritiske i Barentshavet, hvor erfaringsoverføring på tvers av havområder er særlig viktig for å forbedre selskapenes risikostyring, hvor det er behov for at myndighetene påvirker næringen o.l.

I Vedlegg 6 presenteres vurderinger av forhold en kan gjøre noe med (påvirkbare faktorer) basert på diskusjoner i de to arbeidsmøtene.

³ Rasmussen J., 1997, Risk Management In A Dynamic Society: A Modelling Problem, Safety Science Vol. 27, No. 2/3, pp. 183-213



Figur 4: Prosess for å kvalifisere usikkerhet om påvirkbare faktorer

Konklusjon: Det andre arbeidsmøtet klargjorde utviklingen etter Deepwater Horizon-ulykken både for selskapenes risikostyring og myndighetenes påvirkning av selskapene.

Utvikling med ulykkesforebyggende effekt:

- Ptil har økt oppmerksomhet på brønndesign.
- Forbedret kompetanse på borepersonell, med bl.a. økt bruk av simulatortrening, bedre brønnskrollopplæring. Større fokus på menneskelige faktorer («human factors»), og på trening og samspillet i personellet.

Utvikling med effekt på utslippsmengde og stansing av utblåsning ved kilden;

- Ptils endrede krav til forsvarlig planlegging for å håndtere utblåsninger, uavhengig av den statistiske lave sannsynligheten for slike ulykker. Krav om å kunne stanse med én avlastningsbrønn.
- Utstyr for kapsling og oppsamling på havbunnen, tilgjengelighet. Konvensjonelle metoder for bruk av utstyret har klare begrensninger med hensyn til havdyp og mengde utstrømning av hydrokarboner. Grunt vann og stor utstrømning vil kunne gjøre det utfordrende å benytte utstyret. Dette må verifiseres ved en eventuell utblåsning. Utstyr for havbunnsoppsamling finnes internasjonalt, men er ikke påkrevd på norsk sokkel i dag.

Diskusjonen i arbeidsmøtet bekrefter at selskapenes tilpasninger til endringer er en tradisjonell utfordring for risikostyring i praksis. Selskapenes tilpasninger til industrikonteksten fører til at kostnadsreduksjoner driver utviklingen av teknologi, standarder, arbeidsprosesser. Dette fører til tidspress, kostnadspress, standardiseringspress, mindre rom for å diskutere tvil og usikkerhet om forsvarlig praksis. Mange mindre, inkrementelle, isolerte endringer i eksisterende standarder og praksis kan maskere den samlede reduksjon av sikkerhetsmarginer. Ikke-teknisk personell kan ha mer fokus på enkeltvurderinger, mens personell med boreteknisk kompetanse har en bedre forståelse av sammenhenger og av samlede konsekvenser. Diskusjonen bekrefter at det er usikkerhet knyttet til hvordan industrikonteksten påvirker selskapenes evne til å forebygge og stanse en utblåsning.

Selskapene bekrefter økt bruk av 3. parts verifikasjon. Sikkerhetseffekten av dette er usikker.

Møtet ga informasjon om teknologiutvikling som kan være av betydning for forebygging og stansing av utblåsninger. Diskusjonen dekket også teknologiutvikling motivert av andre hensyn, men som likevel har (utilsiktede) positive effekter for DFU3, som en bi-effekt. Følgende teknologiutvikling ble fremhevet:

- Nye seismiske metoder
- Reservoarmodellering / modellering av bassengforståelse
- Nedihulls BOP under utvikling
- Wired drill pipe (WDP) / early kick detection
- Managed pressured drilling (MPD) teknologi
- One trip / linerboring
- IKT (kan behandle større datamengder, bedre støtte fra og kommunikasjon med land)

Effekten av slik teknologiutvikling på forebygging og stansing av utblåsning er usikker og avhenger av at teknologiene benyttes.

Når det gjelder utvikling av rammebetingelser, ble oppdatering av standard NORSOK D-010 fremhevet. Oppdateringen ser ikke ut til å ha andre ambisjoner enn kostnadsreduksjoner. Effekten av denne oppdateringen på selskapenes risikostyring tilknyttet DFU3 er usikker.

Det ble påpekt at det ikke eksisterer noen arktisspesifikk standard for boreutstyr. Det samme utstyret brukes overalt. Innsatsen er rettet mot å bygge inn boreområder for å ta hensyn til temperatur. Det pågår ingen utvikling av industristandarder for boring i Arktis. Behovet for slik standardisering og betydning for forebygging og stansing av en utblåsning er usikkert.

Det ble ikke avdekket spesielle utfordringer med tanke på tilgjengeligheten av egnede innretninger i riggflåten. Ikke alle innretninger i riggflåten er egnet til å bore i angjeldende områder, men det forutsettes at selskapene for hver operasjon velger innretninger som er tilpasset spesifikke områdeforhold.

Det er ikke notert informasjon om kunnskapsutvikling som kun er direkte tilknyttet forebygging og stansing av utblåsninger siden Deepwater Horizon.