

BRØNNKONTROLLKOMPETANSE

Kartlegging av brønnkontrollkompetanse innenfor bore- og brønnindustrien

Petroleumstilsynet

Rapportnr.: 2019-1389, Rev. 1

Dokumentnr.: 587161

Dato: 2020-06-25



Prosjektnavn: Brønnkontrollkompetanse DNV GL AS Oil & Gas
Rapporttittel: Kartlegging av brønnkontrollkompetanse innenfor RMA/Safety
bore- og brønnindustrien Veritasveien 1
Oppdragsgiver: Petroleumsstilsynet, Professor Olav Hanssens vei 1363 Høvik
10, 4021, STAVANGER, Norway Norway
Kontaktperson: Arne M. Enoksen Tel: +47 67 57 99 00
Dato: 2020-06-25
Prosjektnr.: 10161545
Org. enhet: Safety Trondheim
Rapportnr.: 2019-1389, Rev. 1
Dokumentnr.: 587161

Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er):

Oppdragsbeskrivelse:

Spørreundersøkelse for kartlegging av brønnkontrollkompetanse innenfor boring og brønn.

Utført av:

Verifisert av:

Godkjent av:

Marius Fernander
Senior Consultant, Human Factors

Stephen Town
Group Leader

Marianne Hauso
Head of Department

Rajesh Mistry
Principal Engineer, Drilling & Well

Svenja Kernstock
Senior Learning Consultant

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (åndsverkloven) © DNV GL 2020. Alle rettigheter forbeholdes DNV GL. Med mindre annet er skriftlig avtalt, gjelder følgende: (i) Det er ikke tillatt å kopiere, gjengi eller videreformidle hele eller deler av dokumentet på noen måte, hverken digitalt, elektronisk eller på annet vis; (ii) Innholdet av dokumentet er fortrolig og skal holdes konfidensielt av kunden, (iii) Dokumentet er ikke ment som en garanti overfor tredjeparter, og disse kan ikke bygge en rett basert på dokumentets innhold; og (iv) DNV GL påtar seg ingen aktsomhetsplikt overfor tredjeparter. Det er ikke tillatt å referere fra dokumentet på en slik måte at det kan føre til feiltolkning. DNV GL og Horizon Graphic er varemerker som eies av DNV GL AS.

DNV GL distribusjon:

- ☒ ÅPEN. Fri distribusjon, internt og eksternt.
☐ INTERN. Fri distribusjon internt i DNV GL.
☐ KONFIDENSIELL. Distribusjon som angitt i distribusjonsliste. Distribution within DNV GL according to applicable contract.*
☐ HEMMELIG. Kun autorisert tilgang.

*Distribusjonsliste:

Nøkkelord:

Brønnkontroll, kompetanse, boring og brønn, spørreundersøkelse

Rev.nr.	Dato	Årsak for utgivelser	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
A	2019-12-19	Første utkast for kommentarer	Marius Fernander Rajesh Mistry Svenja Kernstock	Stephen Town	Marianne Hauso
1	2020-06-25	Oppdatert basert på kommentarer fra Reflekt AS og Petroleumstilsynet	Marius Fernander	Stephen Town	Marianne Hauso

Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG.....	1
1.1	Introduksjon	1
1.2	Resultater	1
2	INTRODUKSJON	5
3	METODE	5
3.1	Spørreskjema	5
3.2	Utvalg	6
3.3	Distribusjon av spørreundersøkelse	6
3.4	Analyse	6
4	RESULTATER.....	7
4.1	Respondenter	7
4.2	Oppsummering av resultater	8
4.2.1	Kompetansenivå	9
4.2.2	Forståelse av roller og ansvar	11
4.2.3	Trening, øvelser og teamarbeid	13
4.2.4	Arbeidsordninger, tekniske-, operasjonelle- og organisatoriske barriereelementer	17
4.2.5	Integrerte operasjoner	19
4.2.6	Konsekvenser av avanserte boremetoder	22
4.2.7	Utvikling av ny kontrakts-modell mellom operatørselskap, borekontraktør og service-selskap	23
5	KONKLUSJON	25
6	REFERANSER	26
7	RELEVANT LITTERATUR	26
Appendix A	Spørreundersøkelse	
Appendix B	Informasjonsskriv	

1 SAMMENDRAG

1.1 Introduksjon

For personell involvert i utførelse av bore- og brønnaktiviteter (B&B) er utdanning, opplæring, trening og øvelser av stor betydning for ivaretagelse av tilstrekkelig kompetanse innenfor brønnkontroll. I tilsyn med virksomheten og ved behandling av søknader om samtykke/samsvarsuttalelse for boreinnretninger har kompetanse og kapasitet til bore- og brønnpersonell høy prioritet. Det inngår også som et sentralt element å etterprøve tilstrekkelig oppfølging av kompetanse via etablerte krav i selskapenes styringssystemer.

For å få en bedre oversikt over disse forholdene har Petroleumstilsynet besluttet å gjennomføre en studie. I denne sammenheng har Petroleumstilsynet forespurt DNV GL om å gjennomføre en kartlegging av brønnkontrollkompetanse innenfor selskapstypene riggselskaper (boreoperatør), operatørselskaper og service-selskap. I tillegg til å innhente kunnskap, ønsker Petroleumstilsynet å benytte resultatene til å bevisstgjøre selskapene om kvalitetsnivå som forventes i forhold til krav i regelverk og standarder. Det er et høyt prioritert innsatsområde i Petroleumstilsynet å bidra til videreutvikling og kontinuerlig forbedring av kvalitetsnivå innen brønnkontroll i B&B aktiviteter.

Denne rapporten oppsummerer resultatene av en kartlegging gjennomført av DNV GL på vegne av Petroleumstilsynet i andre halvår av 2019. Spørreskjema som undersøkelsen er basert på er utviklet av Reflekt AS i samarbeid med Petroleumstilsynet og dekker følgende 7 tema som alle er forventet å ha en direkte- eller indirekte påvirkning på brønnkontroll:

- Kompetansenivå
- Forståelse av roller og ansvar
- Trening, øvelser og teamarbeid
- Arbeidsordninger, tekniske-, operasjonelle-, og organisatoriske barriereelementer
- Integrerte operasjoner (IO)
- Konsekvenser av avanserte boremetoder
- Utvikling av ny kontraktsmodell mellom operatørselskap, borekontraktør og serviceselskap

Undersøkelsen ble distribuert via epost til totalt 257 personer hvorav 138 valgte å svare, noe som medfører en responsrate på 54%.

1.2 Resultater

Formålet med dette sammendraget er å gi en oversikt over resultatene per tema. Mer detaljert informasjon er inkludert i kapittel 4. Anonymiserte resultater er i tillegg gjort tilgjengelig for utvalgte personer i Petroleumstilsynet og Reflekt AS gjennom DNV GLs åpne dataplattform [Veracity](#).

For å øke forståelsen av hvordan resultatene kan tolkes ønsker vi å innlede dette kapitlet med å presentere noen overordnede observasjoner.

Generelt i undersøkelsen viser det seg at personell i serviceselskap skiller seg ut fra øvrige respondenter i forhold til valg av svaralternativer på enkelte utsagn. Det er f.eks. relativt stor bruk av svaralternativene «vet ikke» på utsagn som f.eks. omhandler forståelser av roller og ansvar, kjennskap til brønnkontrollprosedyrer, kjennskap til kompetansekrav, etc.

Utvalgsstørrelsen for service-selskaper er relativt liten (18 personer) i forhold til antall respondenter i selskapstypene riggselskap (65 personer) og operatørselskap (55 personer). Det ble på forhånd bestemt et minimum gruppestørrelse på 5 personer for å øke robusthet av resultater og sikre respondentenes

anonymitet. På grunn av få responser ble det derfor nødvendig å slå sammen stillingskategorier med sammenlignbare kompetansekrav for å oppfylle kriteriet om minimum gruppestørrelse. Resultatene viser at de sammenslåtte gruppene (se Tabell 3-1) ikke nødvendigvis var homogene med hensyn til kompetansekrav og det blir også kommentert av personell innenfor flere stillingskategorier i service-selskapene at de ikke har noen formell rolle i utførelse av brønnkontroll. Det at de sammenslåtte gruppene ikke er homogene i tillegg til at personell innenfor noen stillingskategorier oppgir at de ikke har noen formell rolle med hensyn til brønnkontroll, kan dermed være en medvirkende årsak til stor spredning i bruk av svaralternativer innad i gruppene samt utstrakt bruk av svaralternativene «vet ikke».

De følgende avsnittene gir en oppsummering av de viktigste funnene/observasjonene for de 7 temaene som denne undersøkelsen dekker.

Kompetansenivå

Resultatene viser at personell innenfor de ulike stillingskategoriene i rigg- og operatørselskaper har klart definerte kompetansekrav. Personell som jobber for service-selskaper rapporterer i mindre grad at det er klart definerte kompetansekrav med hensyn til brønnkontroll for deres stillinger. Noe av årsaken kan ligge i at enkelte av stillingskategoriene i service-selskapene ikke har en formell rolle i utførelse av brønnkontroll og at det dermed heller ikke er definert noen spesifikke kompetansekrav.

På et utsagn som omhandler hvorvidt nytt personell som er involvert i brønnkontroll har et godt opplæringsprogram i bruk av brønnkontrollutstyr, rapporterer en relativt stor andel (41%) at de ikke er enig/helt enig i dette utsagnet.

Forståelse av roller og ansvar

Roller og ansvar ved en brønnkontrollsituasjon virker generelt sett å være godt kjent. Resultatene viser at personell som jobber for riggselskaper rapporterer størst forståelse av roller og ansvar etterfulgt av personell som jobber for operatørselskaper. Blant offshore-personell som er direkte involvert i håndtering av brønnkontrollhendelser (f.eks. driller, toolpusher og drilling section leader), benytter alle 30 respondentene seg av svaralternativene «enig» og «helt enig» på utsagnet «*jeg forstår min rolle ved en brønnkontrollhendelse*».

Resultatene viser videre at personell innenfor alle selskapstypene er veldig godt kjent med hvem som har beslutningsmyndighet i en brønnkontrollsituasjon og i tillegg rapporterer respondentene stor grad av enighet på et utsagn som omhandler hvorvidt grensesnitt mellom de ulike rollene i brønnkontrollteamet er klare. På sistnevnte utsagn rapporterer ansatte i rigg- og serviceselskaper noe større grad av enighet enn ansatte i serviceselskap.

Trening, øvelser og teamarbeid

Trening og øvelser er et viktig tiltak for å øke kompetansen relatert til brønnkontroll, og dette støttes av resultatene fra undersøkelsen. En interessant observasjon er at respondentene trekker frem nytten av trening i simulator¹, men det er samtidig observert et relativt stort gap mellom opplevd nytteverdi og faktisk gjennomført simulatortrening.

Undersøkelsen inneholder også flere utsagn som omhandler hvorvidt øvelsene er dekkende, realistiske og om kvaliteten oppleves som god. På et utsagn som omhandler hvorvidt øvelsene er dekkende for alle mulige brønnkontrollhendelser, benytter kun halvparten av respondentene seg av kategoriene «enig» eller «helt enig». Det kommenteres også på at øvelsene oftest begrenses til håndtering av brønnspar

¹ Respondentene i undersøkelsen kan ha forskjellige tolkninger angående hva som menes med simulator siden spennvidden er stor og kan omfatte alt fra bruk av noen få funksjoner på et BOP kontrollpanel til moderne simulatorer med fullverdige borekabiner med oversikt over boredekk og mulighet for samtrening.



med borevæske som primærbarriere og BOP som sekundærbarriere. Stress og utmattelse er relevante faktorer ved håndtering av en reell brønnkontrollhendelse, men reflekteres i liten grad i øvelser. Det skal i denne sammenheng også nevnes at respondentene i stor grad mener at de øvelsene som faktisk gjennomføres er relevante.

Implementering av nye kontrakts-modeller (alliansekontrakter) mellom operatørselskap, rigg-eier og service-selskap kan medføre flytting av noen stillinger som har en rolle i brønnkontroll fra hav til operasjonssentre på land. Her er det blant annet kommentert at det er utfordrende å involvere onshore personell i øvelser blant annet på grunn av ulike skiftordninger.

Arbeidsordninger, tekniske-, operasjonelle-, og organisatoriske barriereelementer

Forståelse av egen rolle med hensyn til å forhindre en brønnkontrollhendelse virker å være godt kjent på tvers av alle selskapstypene hvorav 98% av alle respondentene benytter seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig» på utsagnet «*jeg forstår min rolle i forebygging av en brønnkontrollhendelse*».

Resultatene viser en relativt stor forskjell mellom selskapstyper på et utsagn som omhandler hvorvidt ens nåværende arbeidsforhold legger til rette for å gjennomføre oppgaver for å forebygge brønnkontrollsituasjoner. Her er ansatte hos operatørselskaper mest enige hvorav 97% benytter seg av alternativene «enig» og «helt enig». Blant ansatte i service-selskapene er det «kun» 56% som benytter seg av de samme svaralternativene. En kan ikke endelig konkludere med årsaken til denne forskjellen, men økt kostnadsfokus og arbeidspress er nevnt blant kommentarene fra personell som jobber i service-selskaper.

Ansatte i rigg- og operatørselskaper rapporterer å være veldig godt kjent med operasjon av- og begrensninger til brønnkontrollutstyr. Ansatte i service-selskaper rapporterer noe mindre kjennskap. Det kan ikke trekkes en sikker slutning på denne forskjellen, men det er grunn til å anta at årsaken kan være at personell i enkelte stillingskategorier blant service-selskapene ikke er involvert i operasjon av brønnkontrollutstyr.

På utsagnet som omhandler hvorvidt andre brønnkontrollhendelser blir gjennomgått for å sikre læring, rapporterer en relativt stor andel av respondentene (24%) at de ikke er enige i dette.

Integrerte operasjoner (IO)

Resultatene fra undersøkelsen tyder på at det er noe usikkerhet rundt konseptet integrerte operasjoner (IO). For eksempel benytter respondentene i relativt stor grad seg av svaralternativet «vet ikke» på utsagn innenfor dette tema. I tillegg er det lagt igjen mange kommentarer fra respondenter som uttrykker manglende/ingen erfaring med IO.

En av de mest fremtredende observasjonene under dette tema er at kun 17% av alle respondentene er uenig eller helt uenig i at personellreduksjon offshore ikke har hatt en negativ effekt på håndtering av brønnkontrollsituasjoner. Det kan i denne sammenheng også nevnes at en stor andel benytter seg av svaralternativet «vet ikke» noe som kan gjenspeile begrenset/ingen erfaring med IO.

En annen fremtredende observasjon er at roller og ansvar mellom hav og land virker å være relativt lite kjent. Under tema «roller og ansvar» rapporterer 86% at de er enig/helt enig i at roller og ansvar mellom personell som inngår i brønnkontroll-teamet er klare og forstått. På et lignende utsagn angående klarhet i roller og ansvar mellom hav og land benytter kun 47% av respondentene seg av de samme svaralternativene.

Uttalte formål med implementering av boreautomasjon er å gjennomføre mer konsistente og effektive boreoperasjoner i tillegg til å øke sikkerhet. På et utsagn angående hvorvidt boreautomasjon øker



sikkerhetsmarginer relatert til brønnkontroll er det en relativ stor andel av respondentene (43%) som ikke er enige.

Konsekvenser av avanserte boremetoder

De fleste kommentarene til dette temaet omhandler manglende erfaring i bruk av avanserte boremetoder som f.eks. «managed pressure drilling» (MPD), «dual gradient drilling» (DGD) og «underbalanced drilling» (UBD). At respondentene har lite erfaring støttes opp av utstrakt bruk av svaralternativet «vet ikke» på flere av utsagnene. Det er i hovedsak stillingskategorier i operatør- og serviceselskap som benytter seg av dette alternativet hvor det i gjennomsnitt blir benyttet i 24% av tilfellene. Når det gjelder hvorvidt en har mottatt spesialtrening i håndtering av brønnkontrollsituasjoner der avanserte boremetoder benyttes, velger 62% av respondentene svaralternativene «enig» og «helt enig». Prosentandelen er relativt lav, men som nevnt ovenfor virker det som det er en stor andel av respondentene som ikke har erfaring med slike metoder og det er dermed sannsynlig at det er mange som heller ikke har hatt behov for å gjennomføre slik trening.

Utvikling av ny kontrakts-modell mellom operatørselskap, borekontraktør og serviceselskap

Med «ny kontrakts-modell» refereres det primært til såkalte «alliansekontrakter» der formålet blant annet er å redusere antall leverandører av bore- og brønntjenester. Videre medfører de nye kontraktene reorganisering av personell og at noen stillinger flyttes (fra offshore) til operasjonssentre på land. I disse kontraktsformene medfølger også endringer i økonomiske insentivordninger knyttet til effektivitet og nedetid.

På generelt grunnlag viser kommentarene at det er mange meninger, både positive og negative, knyttet til dette temaet. På den positive siden kan det f.eks. nevnes at en respondent er positiv med hensyn til økt robusthet i organisasjonen. På den negative siden er det flere som kommenterer at endring i insentivordninger knyttet til deling av kostnader for «nedetid» har negative virkninger. Det må samtidig presiseres at kommentarene som omhandler deling av kostnader for nedetid ikke refererer direkte til negative konsekvenser med hensyn til brønnkontroll.

En interessant observasjon er at kun 41% av respondentene er «enig» eller «helt enig» på et utsagn som omhandler hvorvidt individuell arbeidsbelastning relatert til brønnkontroll ikke har økt de siste årene. I denne sammenheng er det også viktig å poengtere at det også er en relativt liten andel på 12% som rapporterer at de enten er uenig eller helt uenig i dette utsagnet. Her det det blant annet blitt kommentert at arbeidsbelastning har økt de siste årene, men ikke nødvendigvis relatert til brønnkontroll. Det er også nevnt at en generell økning i arbeidsbelastningen kan bidra til å redusere fokus på brønnkontroll.

2 INTRODUKSJON

For personell involvert i utførelse av bore- og brønnaktiviteter (B&B) er utdanning, opplæring, trening og øvelse av stor betydning for ivaretagelse av tilstrekkelig kompetanse innenfor brønnkontroll. I tilsyn med virksomheten og ved behandling av søknader om samtykke/samsvarsuttalelse for boreinnretninger har kompetanse og kapasitet til bore- og brønnpersonell høy prioritet. Det inngår også som sentralt element i å etterse tilstrekkelig oppfølging via etablerte krav i selskapenes styringssystemer.

For å få en bedre oversikt over forhold som opplæring, kunnskap, kompetanse samt roller og ansvar knyttet til brønnkontroll har Petroleurstilsynet besluttet å gjennomføre en studie. I denne sammenheng har Petroleurstilsynet forespurt DNV GL om å gjennomføre en kartlegging av brønnkontrollkompetanse innenfor selskapstypene riggselskaper (boreoperatør), operatører og service-selskaper. I tillegg til å innhente kunnskap, ønsker Petroleurstilsynet å benytte resultatene til å bevisstgjøre selskapene om kvalitetsnivå som forventes i forhold til krav i regelverk og standarder. Det er et høyt prioritert innsatsområde i Petroleurstilsynet å bidra til videreutvikling og kontinuerlig forbedring av kvalitetsnivå innen brønnkontroll i B&B aktiviteter.

Denne rapporten oppsummerer resultatene av en kartlegging gjennomført av DNV GL på vegne av Petroleurstilsynet i andre halvår av 2019.

3 METODE

3.1 Spørreskjema

Undersøkelsen er basert på et spørreskjema som er utviklet av Reflekt AS i samarbeid med Petroleurstilsynet /1/. Spørreskjemaet består av 83 utsagn på engelsk innenfor følgende tema (engelsk original tekst i parentes):

- Kompetansenivå (competence level).
- Forståelse av roller og ansvar (understanding of roles and responsibilities).
- Trening, øvelser og teamarbeid (training, exercises and teamwork).
- Arbeidsordninger, tekniske-, operasjonelle-, og organisatoriske barriereelementer (working conditions, technical-, operational-, and organizational barrier elements).
- Integrerte Operasjoner (integrated operations, IO).
- Konsekvenser av avanserte boremetoder (consequences of advanced drilling methods).
- Utvikling av ny kontraktmodell mellom operatørselskap, borekontraktør og serviceselskap (development in contract model between, operator, drilling contractor and service companies).

På hvert av de 83 utsagnene skulle respondentene svare på hvor enige de var med utsagnet på en 5-punkts likertskala. Følgende svaralternativer var tilgjengelige:

- Helt enig (strongly agree)
- Enig (agree)
- Noe enig (somewhat agree)
- Uenig (disagree)
- Helt uenig (strongly disagree)



I tillegg til de nevnte svaralternativene hadde respondentene også mulighet til å benytte seg av alternativet «jeg vet ikke» («I don't know»). Det ble videre besluttet å inkludere felt for fritekst sånn at respondentene hadde mulighet til å legge inn utfyllende kommentarer innenfor hvert tema.

I forhold til det opprinnelige spørreskjema som ble utviklet av Reflekt AS ble det besluttet å flytte noen av utsagnene til andre kategorier for å sikre god overenstemmelse mellom utsagn og tema. Endelig versjon av spørreskjema er vedlagt i Appendix A.

3.2 Utvalg

Utvalget i undersøkelsen bestod av spesifikke personellgrupper innenfor følgende selskapskategorier:

- Operatørselskaper
- Riggselskaper/boreoperatør
- Service-selskaper

Petroleumstilsynet besluttet hvilke selskaper undersøkelsen skulle distribueres til og informerte om den kommende undersøkelsen på Drilling Managers Forum. Kapittel 4.1 viser en oversikt over de ulike stillingskategoriene som deltok i undersøkelsen samt responsraten.

3.3 Distribusjon av spørreundersøkelse

Før utsendelse av spørreundersøkelsen tok DNV GL kontakt med myndighetskontaktene i de respektive selskapene for å informere om undersøkelsen samt etterspørre liste over mulige respondenter tilknyttet de ulike stillingskategoriene av interesse. Etter at DNV GL mottok liste med respondenter ble undersøkelsen distribuert via epost. Undersøkelsen ble sendt ut 4. oktober 2019 med svarfrist 27. oktober. Svarfristen ble siden utvidet til 5. november for å øke responsraten.

3.4 Analyse

Ved distribusjon av undersøkelsen ble det valgt å dekke flere stillingskategorier enn det som inngår i analysen. Med hensyn til å ivareta respondentenes anonymitet og øke robusthet av resultatene ble det på forhånd bestemt en minimum gruppestørrelse på 5 personer i hver stillingskategori. Siden det kom inn færre enn 5 responser for flere stillingskategorier ble det besluttet å slå sammen noen grupper med sammenlignbare kompetansekrav. Følgende stillingskategorier skulle inngå i analysen som separate grupper (kolonne til venstre i tabellen), men ble slått sammen på følgende måte for å oppfylle kriteriet for minimum gruppestørrelse (kolonne til høyre i tabellen).

Stillingskategorier	Grupper som behandles i analysen
- Cementer - Mudlogger - Directional driller (retningsborer)	Cementer, mudlogger og directional driller
- Service pusher - Onshore operation drilling supervisor	Service pusher og onshore operation drilling supervisor
- Drilling supervisor day - Drilling supervisor night	Drilling supervisor
- Completion engineer - Drilling engineer	Completion engineer og drilling engineer

Tabell 3-1: Opprinnelige stillingskategorier og nye grupper

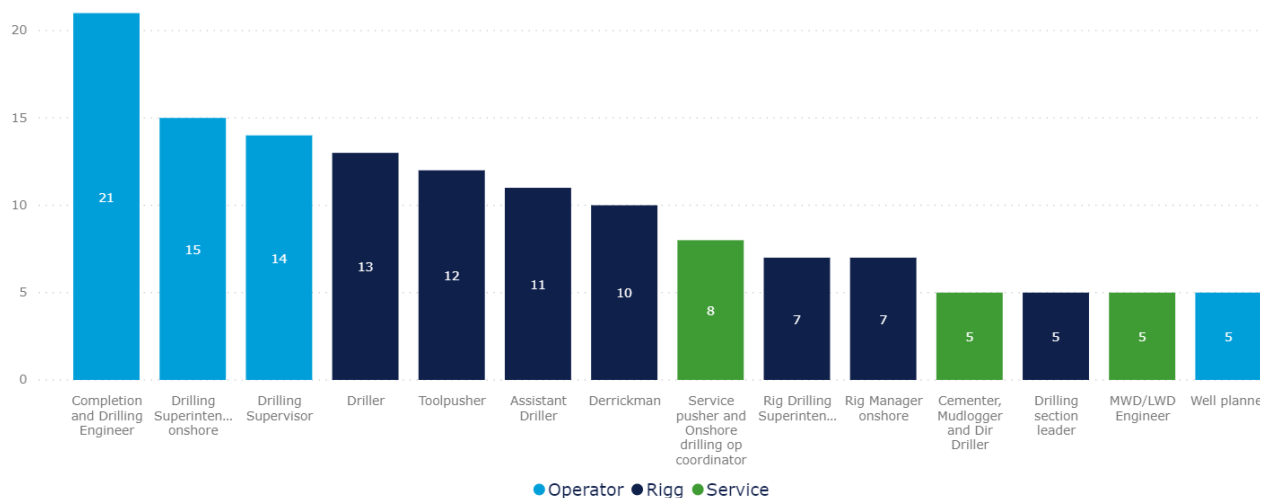
4 RESULTATER

Formålet med dette kapittelet er å oppsummere resultatene per tema og videre trekke frem utsagn der svarene enten er overraskende og/eller det er observert større forskjeller mellom hvordan personell innenfor de tre ulike selskapstypene svarer. Noen steder er det også presentert resultater for utvalgte stillingskategorier innenfor en enkelt selskapstype. Enkelte kommentarer fra respondentene er inkludert i rapporten. Dette er primært gjort når kommentarer støtter opp om deskriptiv statistikk og/eller gir ytterligere informasjon om hvorfor respondentene svarer som de gjør.

Som nevnt består spørreundersøkelsen av 83 ulike utsagn, men kun noen av resultatene er beskrevet i denne rapporten. En komplett oversikt over anonymiserte resultater (deskriptiv statistikk og kommentarer) er blitt gjort tilgjengelig for utvalgt personell hos Petroleumstilsynet og Reflekt AS via DNV GLs informasjonsplattform [Veracity](#).

4.1 Respondenter

Figur 4-1 viser en oversikt over antall respondenter innenfor de ulike selskapstypene og respektive stillingskategorier og Figur 4-2 viser en oversikt over responsraten.



Figur 4-1 Antall respondenter for de ulike selskapstypene og respektive stillingskategorier

Selskapstype	Invitert	Svart	Svarprosent
Operatørselskap	85	55	65%
Riggselskap	146	65	45%
Serviceselskap	26	18	69%
Total	257	138	54%

Tabell 4-1 Responsrate

4.2 Oppsummering av resultater

Som nevnt er formålet med dette kapittelet å presentere utvalgte resultater per tema. For å øke forståelsen av hvordan resultatene kan tolkes ønsker vi å starte dette kapittelet med å presentere noen generelle observasjoner.

Generelt i undersøkelsen viser det seg at personell i serviceselskap skiller seg ut fra øvrige respondenter i forhold til valg av svaralternativer på enkelte utsagn. Utvalget i denne gruppen er relativt lite (18 personer) i forhold til antall respondenter i selskapstypene riggselskap (65 personer) og operatørselskap (55 personer).

I tillegg til at utvalget for gruppen som helhet er lite, er gruppen delt inn i undergrupper som varierer i størrelsesorden 5 til 8 personer (se Figur 4-1). For å oppnå kriteriet om en minimums gruppestørrelse på 5 personer, som beskrevet i kapittel 3.4, ble enkelte stillingskategorier slått sammen. For eksempel ble stillingskategoriene «cementer», «mudlogger» og «directional driller» som i utgangspunktet skulle være 3 forskjellige grupper slått sammen til 1. Ved gjennomgang av kommentarer viste det seg at de sammenslåtte gruppene ikke nødvendigvis var homogene med hensyn til hvilket rolle- og kompetansekrav de oppfattet å ha i forbindelse med brønnkontroll.

For eksempel kan det nevnes at gruppen som inkluderer stillingskategoriene «cementer», «mudlogger» og «directional driller» ble det lagt inn kommentarer som impliserer at ikke alle disse stillingskategoriene har noen formelt definert rolle med hensyn til brønnkontroll. Det er f.eks. blitt kommentert av en



retningsborer at han/hun ikke oppfattet å være involvert i brønnkontroll, mens det på den andre siden kan forventes at en «mudlogger» er godt kjent med å ha en definert rolle. Det samme gjelder også for gruppen «Service pusher» og «Onshore drilling operation coordinator» der en «Service pusher» kommenterer at også han/hun ikke er kjent med å ha en formell rolle til tross for at denne stillingskategorien er antatt å ha en sentral rolle i operasjonell ledelse, kommunikasjon og koordinering av service-rollene også i brønnkontrollsituasjoner

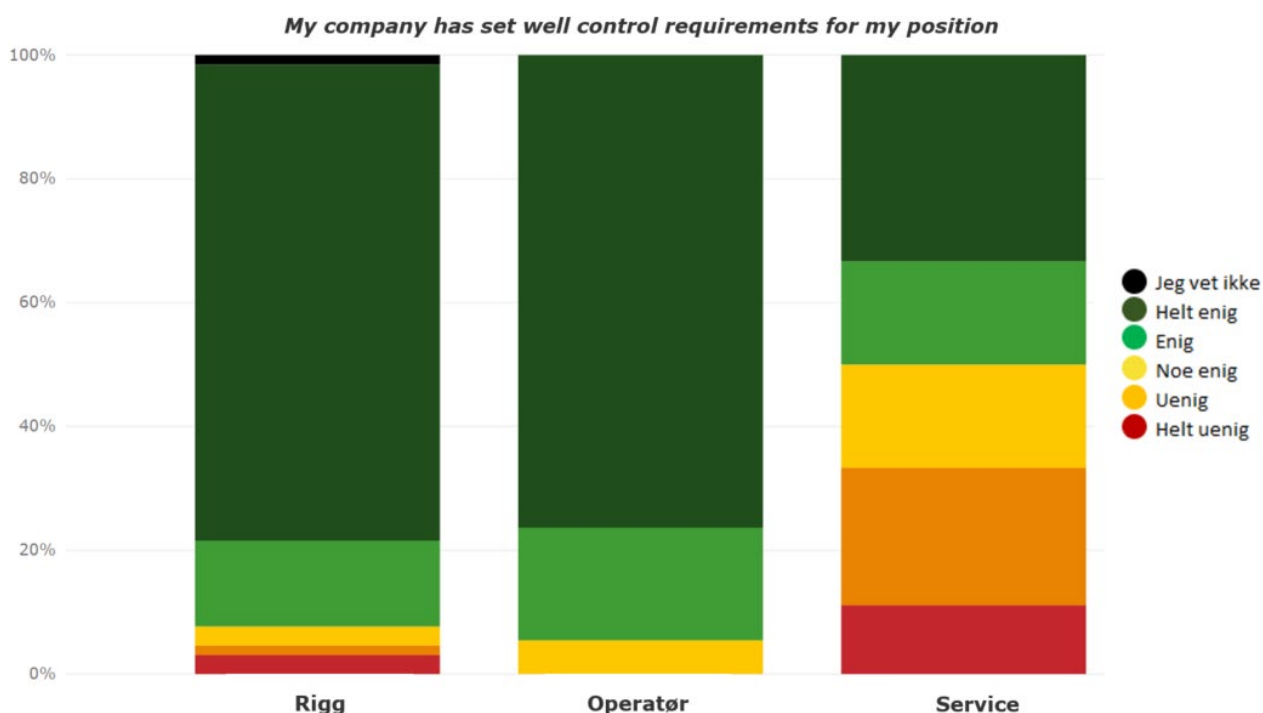
Det er også viktig å påpeke at flere serviceselskap inngår i undersøkelsen og at kompetansekravene kan være forskjellige i de ulike selskapene.

4.2.1 Kompetansenivå

Resultatene viser at personell som jobber for rigg- og operatørselskaper generelt sett er mer enige i positivt ladede utsagn som omhandler kompetansenivå relatert til brønnkontroll enn personell som jobber for serviceselskaper. Som nevnt i kapittel 4.2 kan dette ha sammenheng med at kompetansekrav innenfor brønnkontroll ikke er tydelig definert for alle stillingskategoriene blant service-selskapene. Her er det blant annet blitt kommentert av både en «Service Pusher» og en retningsborer at de ikke er involvert i brønnkontroll.

Definerte kompetansekrav²: Figur 4-2 viser fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «*selskapet mitt har definert kompetansekrav for brønnkontroll for min stilling*». For personell som jobber for rigg- og operatørselskaper benytter 93% seg av svaralternativene «enig» og «helt enig», mens kun 50% av respondentene fra serviceselskapene benytter seg av de samme svaralternativene. Uten å trekke helt sikre konklusjoner kan en, basert på kommentarer fra respondentene, forvente at denne forskjellen er et resultat av at enkelte stillingskategorier hos service-selskapene ikke oppfattet å ha en formelt definert rolle med hensyn til utførelse av brønnkontroll og at det derfor heller ikke er tydelig definerte kompetansekrav for enkelte av stillingene (se kapittel 4.2 for mer informasjon).

² Norsk olje og gass¹ har etablert en anbefalt retningslinje for kompetansekrav til bore- og brønnpersonell som utfører arbeidsoppgaver i forbindelse med boring og brønnarbeid på norsk kontinentalsokkel. Se kapittel 7 (punkt 2) for referanse.

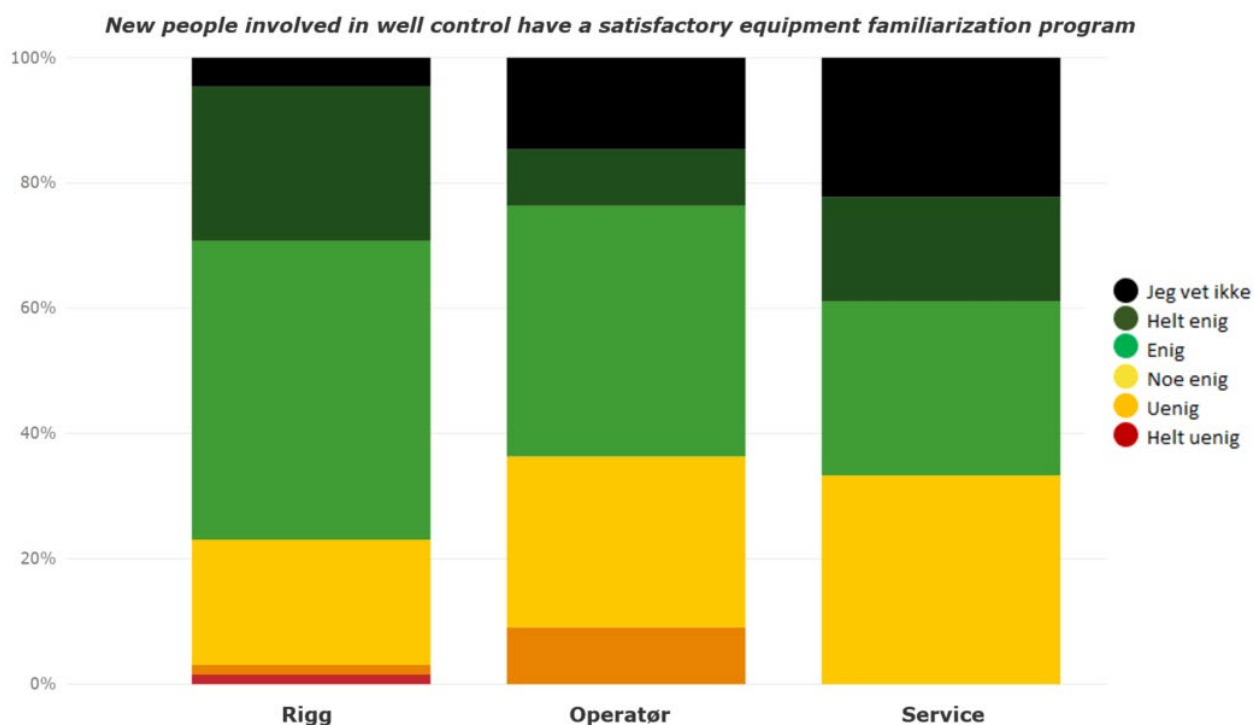


Figur 4-2: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Selskapet mitt har definert kompetansekrav for brønnkontroll for min stilling»

Familiarisering i bruk av utstyr: 36% av respondentene i operatørselskapene benytter kategoriene «sterkt uenig», «uenig» eller «hverken eller» på et utsagn som omhandler hvorvidt nytt personell som har en rolle med hensyn til brønnkontroll har fått tilstrekkelig opplæring i bruk av utstyr. I tillegg svarer 15% at de ikke vet. Blant kommentarene er det blant annet en person som jobber i et operatørselskap som skriver at det ikke blir benyttet tilstrekkelig tid til å lære opp nytt personell i bruk av utstyr som kan være kritisk for å opprettholde brønnkontroll.

Completion/drilling engineer: «New people are not given sufficient time to understand equipment behavior, which is critical to know and be familiar with in case of an actual well control situation»

Personell som jobber for riggselskapene er i større grad enig i dette utsagnet. Her benytter 73% seg av alternativene «enig» eller «helt enig» og kun 5% svarer at de ikke vet. Figur 4-3 viser fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «nye personer involvert i brønnkontroll har et tilfredsstillende program for bekjentgjøring av utstyr».



Figur 4-3: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Nye personer involvert i brønnskroll har et tilfredsstillende program for bekjennetgjøring av utstyr»

Formell kompetanse og praktisk erfaring: På et utsagn som omhandler hvorvidt det er sterk sammenheng mellom utdanning («level of education») og evne til å forstå en brønnskrollhendelse, benytter 85% av respondentene seg av alternativene «enig» og «helt enig». Det kan også nevnes at flere kommenterer at de ikke forstår hva som menes med «level of education» og med det velger å benytte seg av alternativet «vet ikke».

Flere personer kommenterer også viktigheten av både formell utdanning og praktisk erfaring. Flere trekker frem at praktisk erfaring er minst like viktig som formell utdanning. Det blir blant annet kommentert at en ingeniør vil ha veldig gode forutsetninger til å forstå brønnskroll, men den praktiske erfaringen som en erfaren driller eller toolpusher har opparbeidet seg offshore ikke må undervurderes.

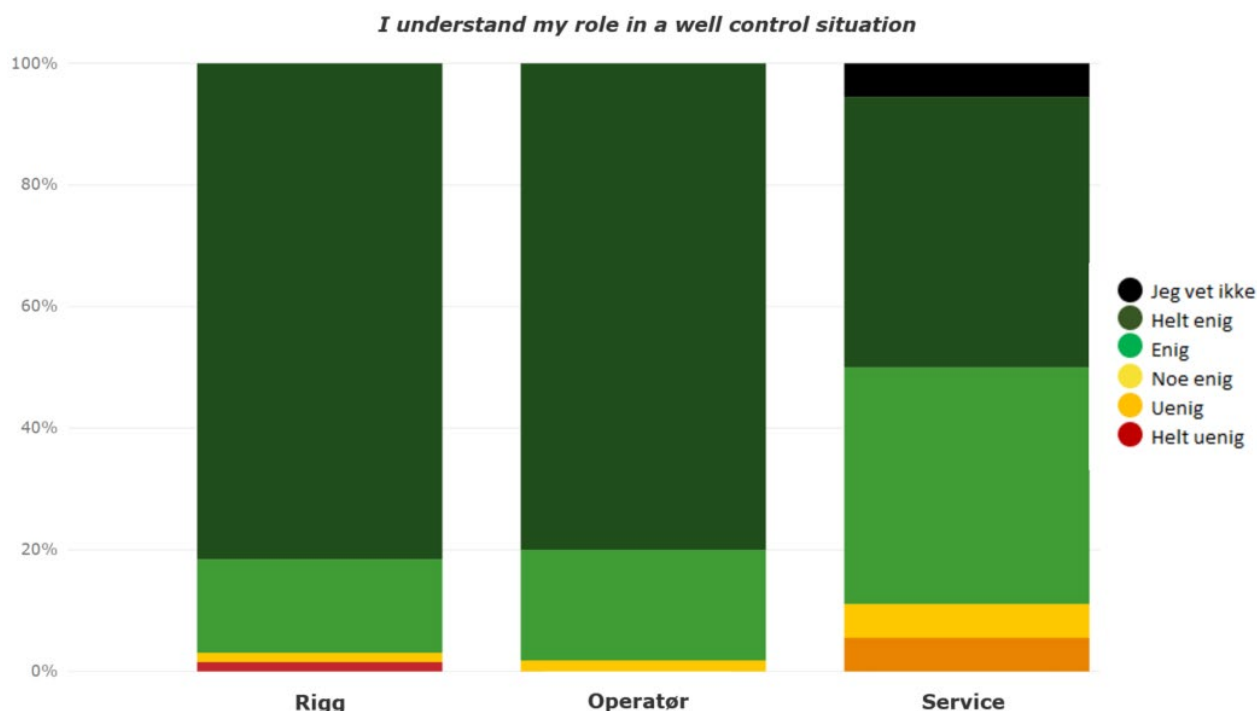
Forberedt til å håndtere en brønnskrollssituasjon: 93% av respondentene innenfor rigg- og operatørselskaper svarer at de er «enig» eller «helt enig» med utsagnet om at de alltid er forberedt på en brønnskrollssituasjon, mens 84% av serviceselskapene benytter seg av de samme svaralternativene.

4.2.2 Forståelse av roller og ansvar

Roller og ansvar ved en brønnskrollssituasjon virker generelt sett å være godt kjent. Resultatene viser at personell som jobber for riggselskaper rapporterer størst forståelse av roller og ansvar etterfulgt av personell som jobber for operatørselskaper. Blant offshore-personell som er direkte involvert i håndtering av brønnskrollhendelser, f.eks. «driller», «toolpusher» og «drilling section leader», benytter alle 30 respondentene seg av svaralternativene «enig» og «helt enig» på utsagnet «*jeg forstår min rolle ved en brønnskrollhendelse*». Blant personell som jobber for service-selskaper benytter 83% seg av de samme svaralternativene. Som nevnt i kapittel 4.2, kan en mulig forklaring til bruk av

alternativene «uenig» og «vet ikke» være at enkelte stillingskategorier hos service-selskapene ikke har noen definert rolle med hensyn til brønnkontroll og vil dermed heller ikke ha like god oversikt. Figur 4-4 viser hvilke svaralternativer de ulike selskapstypene har benyttet på utsagnet «*jeg forstår min rolle ved en brønnkontrollhendelse*».

Drilling section leader: «The roles and responsibility must always be clear to everyone involved in well control! »



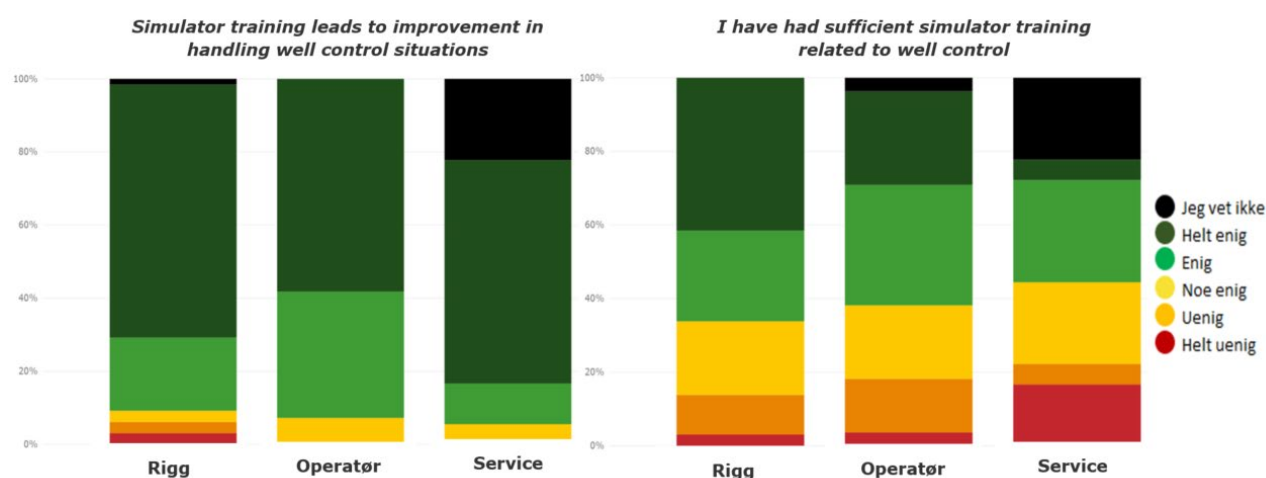
Figur 4-4: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Jeg forstår egen rolle i en brønnkontrollhendelse»

Grensesnitt mellom rollene: Respondenter ansatt i rigg- og operatørselskaper virker å være mest kjent med grensesnitt mellom roller. 88% av respondentene innenfor disse selskapstypene benytter seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig» på et utsagn som omhandler hvorvidt grensesnitt mellom de ulike rollene involvert i håndtering av brønnkontrollsituasjoner er klare. Blant stillingskategoriene «driller» og «toolpusher» benytter alle 25 respondentene seg av disse alternativene.

Enkelte stillingskategorier blant serviceselskap virker å være noe mindre kjente med grensesnitt der 72% av respondentene benytter seg av de samme svaralternativene. Som nevnt i kapittel 4.2 kan noe av forklaringen til mindre grad av enighet i utsagnet være at noen av stillingskategoriene ikke er involvert i brønnkontroll og dermed ha mindre oversikt over grensesnitt.

Beslutningstagning: På tvers av alle selskapstypene benytter 95% av respondentene seg av alternativene «helt enig» eller «enig» i utsagnet om at det er helt klart hvem som tar avgjørelsene i en brønnkontrollsituasjon. Av personell som jobber i riggselskapene benytter alle i stillingskategoriene «driller», «toolpusher» og «drilling section leader» seg av disse svaralternativene.

Simulatortrening: Resultatene fra undersøkelsen viser at personell fra alle selskapstypene ser stor verdi i simulatortrening³. Gjennomsnittlig svarer 89% at de er «enig» eller «helt enig» i at simulatortrening har positiv effekt på håndtering av brønnkontrollhendelser. En interessant observasjon er at det er et opplevd gap mellom rapportert verdi av simulatortrening og hvor mye simulatortrening respondentene faktisk har gjennomført. På et utsagn som omhandler hvorvidt respondentene har gjennomført tilstrekkelig simulatortrening relatert til brønnkontroll benytter «kun» 58% seg av alternativene «enig» eller «helt enig». Figur 4-5 viser hvilke svaralternativer personell ansatt i de ulike selskapstypene har benyttet seg av for utsagn som omhandler opplevd verdi av simulatortrening og hvorvidt de selv har gjennomført tilstrekkelig trening på håndtering av brønnkontrollhendelser i simulator. Ut fra figuren kan en se at det er et gap mellom opplevd verdi og faktisk gjennomført trening.



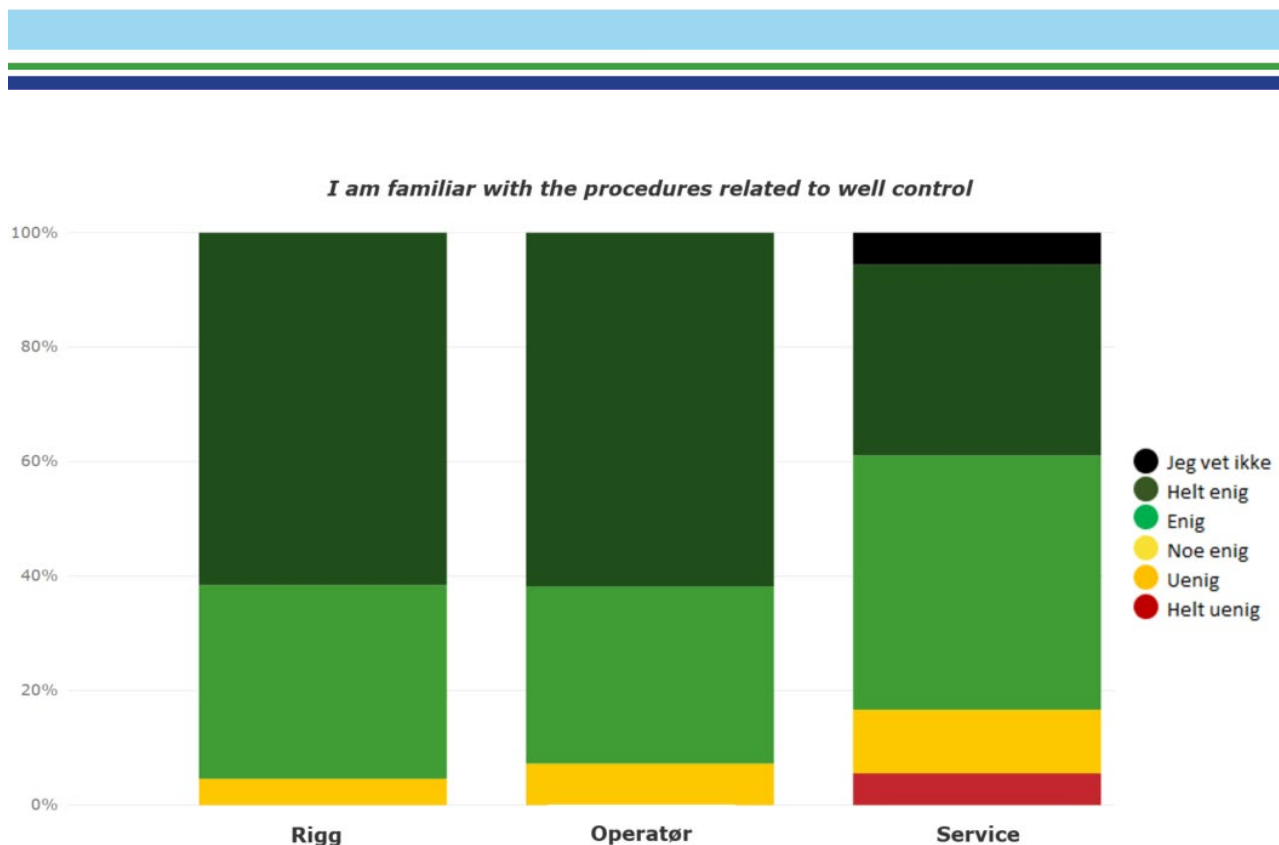
Figur 4-5: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet om simulatortrening. Venstre: «Simulatortrening fører til bedre håndtering av brønnkontrollsituasjoner». Høyre: «Jeg har hatt tilstrekkelig simulatortrening relatert til brønnkontroll»

4.2.3 Trening, øvelser og teamarbeid

Kjennskap til brønnkontrollprosedyrer: Personell i alle selskapstypene virker å ha god kjennskap til brønnkontrollprosedyrer. På tvers av selskapstyper og stillingskategorier svarer 92% at de er «enig» eller «helt enig» i at de er kjent med slike prosedyrer. Personell som jobber for riggselskapene er mest enige i utsagnet hvorav 96% benytter seg av disse svaralternativene.

Respondenter fra serviceselskapene viser noe mindre grad av enighet i utsagnet. Her benytter 77% av alternativene «enig» eller «helt enig» mens 23 % svarer «uenig», «ingen formening» eller «vet ikke». En mulig forklaring til mindre grad av enighet kan ha sammenheng med at noen av stillingskategoriene ikke oppfatter å være involvert i brønnkontroll og har dermed ikke behov for å være kjent med slike prosedyrer (se kapittel 4.2). Figur 4-6 viser fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Jeg har kjennskap til prosedyrer relatert til brønnkontroll»

³ Respondentene i undersøkelsen kan ha forskjellige tolkninger angående hva som menes med simulator siden spennvidden er stor og kan omfatte alt fra bruk av noen få funksjoner på et BOP kontrollpanel til moderne simulatorer med fullverdige borekabiner med oversikt over boredekk og mulighet for samtrening.



Figur 4-6: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Jeg har kjennskap til prosedyrer relatert til brønnkontroll»

Muligheten til å trene med andre i «brønnkontrollteamet»⁴: På et utsagn som omhandler hvorvidt en har mulighet til å trene med annet personell i brønnkontroll-teamet er det stor variasjon i bruk av svaralternativer på tvers av selskapstyper. I gjennomsnitt svarer 62% at de er «enig» eller «helt enig» i utsagnet. Ikke uventet, er det størst enighet i dette utsagnet blant personell som jobber for riggselskaper hvorav 72% benytter seg av disse svaralternativene. Blant respondentene serviceselskapene rapporterer «kun» 28% at de er enige eller helt enige.

Noe av årsaken til mindre grad av enighet kan skyldes at enkelte stillingskategorier ikke har tydelig definerte roller i med hensyn til brønnkontroll og at de dermed heller ikke vil være inkludert i trening (se kapittel 4.2).

En interessant observasjon er at en «service-pusher» (offshore stilling) i et serviceselskap kommenterer at det er utfordrende å involvere onshore personell i trening og øvelser på grunn av ulike skiftordninger onshore og offshore.

Service Pusher: «We see now that we struggle to involve onshore service personnel in well control exercises. This is because table-tops normally happens after shift is finished»

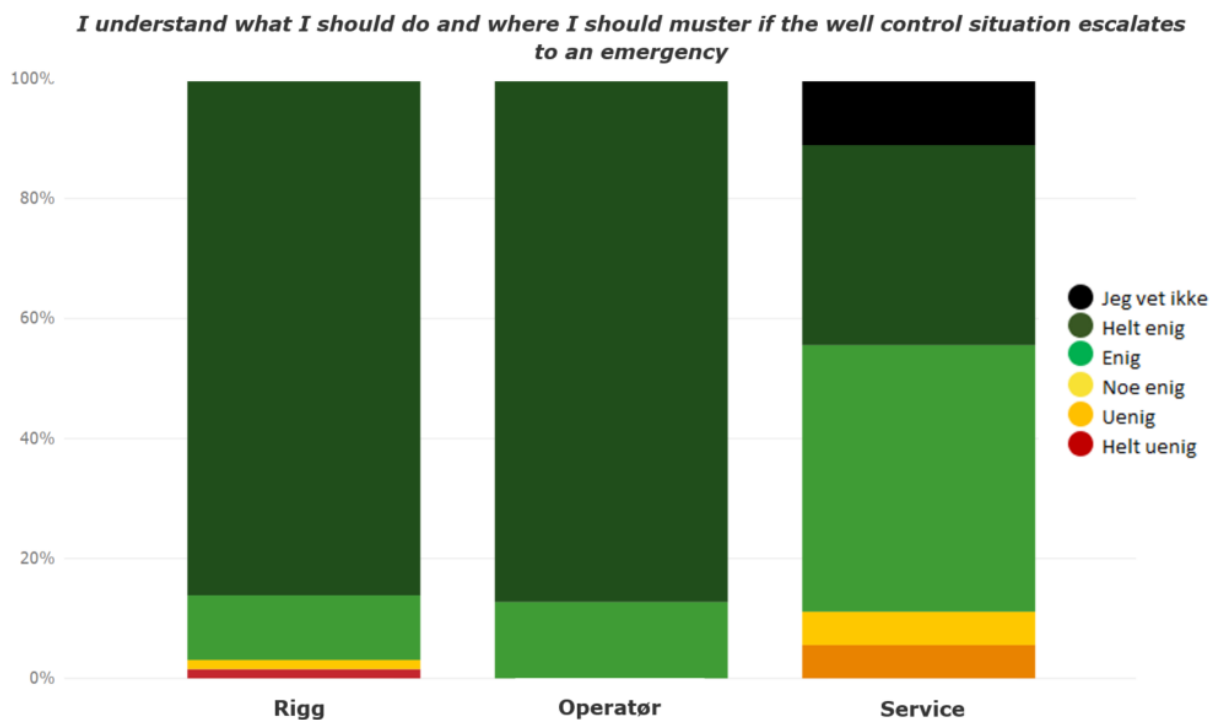
⁴ Samtrening er beskrevet som forbedringsforslag i flere granskningsrapporter. I U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board granskningsrapport (volume 3, 2016) av Macondo-ulykken anbefales det at samtrening (Crew Resource Management, CRM) i større grad bør benyttes som en del av opplæringen av personell som er involvert i bore- og brønnoperasjoner.

International Association for Oil & Gas Producers (IOGP) har etablert retningslinjer for hvordan CRM kan utvikles og implementeres i praksis.

International Association of Drilling Contractors (IADC) har etablert treningsprogrammet WellCAP Plus som inkluderer teambasert scenariotrening og benytter seg av CRM-prinsipper.

Se kapittel 7 for referanser til litteratur nevnt ovenfor. Kapittelet inneholder også referanser til andre standarder og retningslinjer angående kompetansekrav, kompetanseutvikling, trening og øvelser.

Mønstring i beredskapssituasjon: 96% av respondentene som jobber for operatør- og riggselskaper svarer «enig» eller «helt enig» på utsagnet om hva en skal gjøre og hvor en skal mønstre i en beredskapssituasjon. For serviceselskaper er dette tallet noe lavere hvorav 77% benytter seg av de samme svaralternativene. Figur 4-7 viser hvilke svaralternativer respondentene fra de ulike selskapstypene har benyttet seg av.



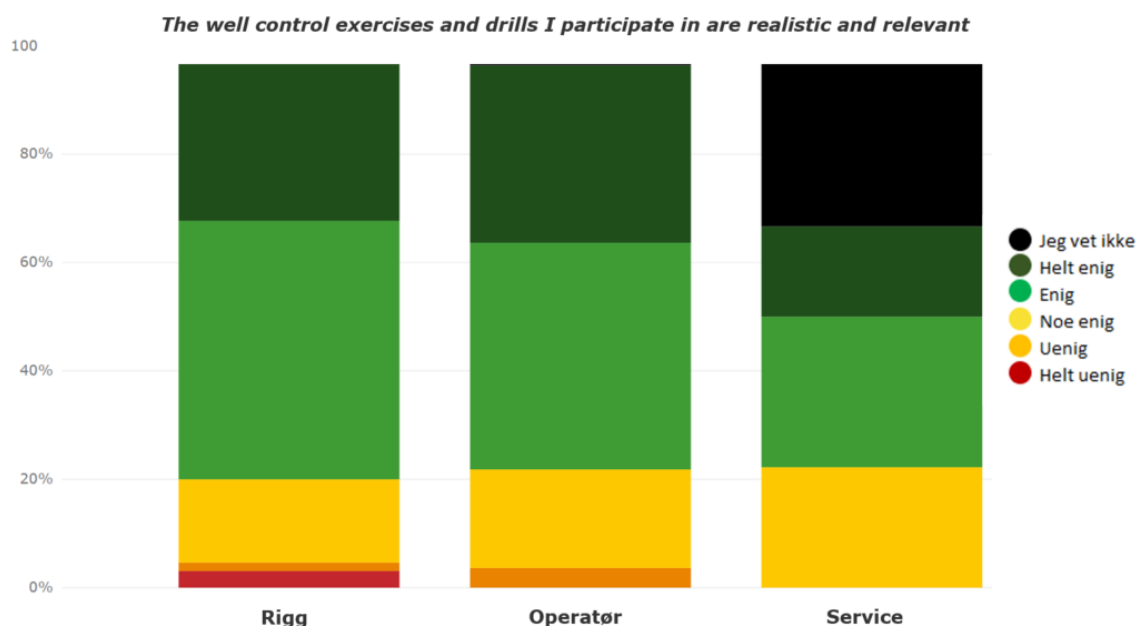
Figur 4-7: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Jeg forstår hva jeg må gjøre og hvor jeg skal mønstre hvis brønnkontrollsituasjonen eskalerer til en nødssituasjon»

Onshore vs. offshore brønnkontrolltrening- og øvelse: Generelt sett vurderer personell på tvers av de ulike selskapstypene at gjennomføring av trening og øvelse offshore er mer verdifull enn trening og øvelse som gjennomføres på land. 60% er «enig» eller «helt enig» på at offshore trening og øvelse gir mest verdi, mens 27% bruker de samme alternativene på et utsagn som omhandler hvorvidt onshore trening og øvelse gir best utbytte.

Dekkende brønnkontrolløvelser: På utsagnet om at planene for brønnkontrolløvelsene dekker alle mulige brønnkontrollhendelser, svarer 51% av respondentene i de ulike selskapstypene at de er «enig» eller «helt enig», mens 26-31% avhengig av selskapstype, rapporterer at de har «ingen formening».

Utsagnet nedenfor kommer fra en «completion/drilling engineer». Her blir det uttalt at det er lite variasjon i treningsscenarioer. I denne sammenheng bør det også nevnes at de øvelsene som faktisk gjennomføres oppleves som realistiske og relevante (ref. Figur 4-8).

Completion/drilling engineer: «Well control training is more or less only related to taking a kick when drilling with mud in hole and BOP as secondary well control element»



Figur 4-8: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Brønnskroll treningene og øvelsene som jeg deltar på er realistiske og relevante»

Tilstrekkelig brønnskrollkompetanse: 90% av personell på tvers av selskapstypene benytter seg av svaralternativene «enig» og «helt enig» på et utsagn som omhandler hvorvidt det er tilstrekkelig brønnskrollkompetanse i teamet som skal håndtere en brønnskrollsituasjon. 17% av respondentene som jobber i serviceselskapene benytter seg av alternativet «vet ikke». Den lavere graden av enighet kan muligens tilskrives at noe personell i enkelte stillingskategoriene hos serviceselskap er usikre på sin rolle i brønnskrollsituasjoner og at de heller ikke er like godt kjent med hvordan teamet er organisert og hvilken kompetanse teamet besitter (ref. kapittel 4.2).

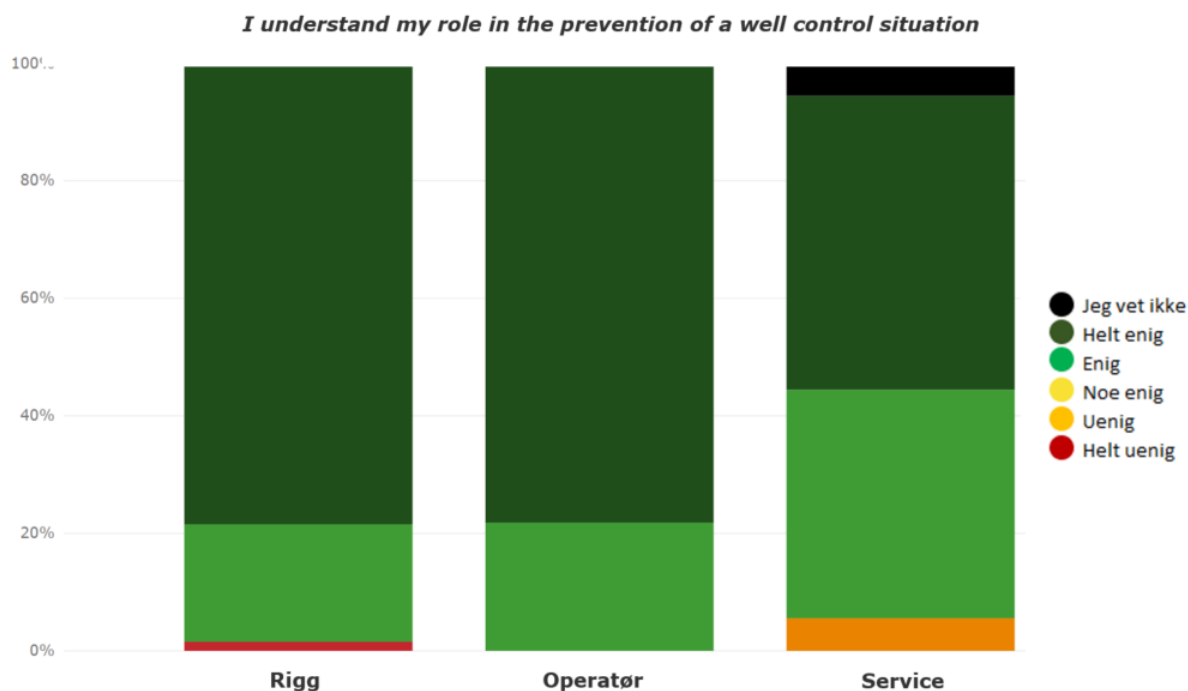
Inkludering av stress og utmattelse i trening og øvelser: 31% benytter seg av svaralternativene «enig» og «helt enig» på utsagnet om at stress og utmattelse (*fatigue*) inkluderes som faktorer i trening og øvelser. Personell i serviceselskapene benytter seg også i stor grad av kategorien «vet ikke» (28%). Dette kan muligens forklares med sjeldnere deltakelse i trening og øvelser for enkelte stillingskategorier i serviceselskap.

Erfaringsoverføring etter utført øvelse: 68% av personell på tvers av selskapstypene svarer «enig» eller «helt enig» i at det er tilstrekkelig gjennomgang og erfaringsoverføring etter at øvelser er gjennomført. Her er det personell som jobber for riggselskapene som er mest enige i utsagnet hvorav 77% benytter seg av disse svaralternativene.

Det er også kommentert at det ikke tas ut tilstrekkelig læring fra faktiske hendelser. Ifølge en kommentar fra en person som jobber i et serviceselskap blir ikke erfaringer delt med personell som jobber onshore siden erfaringsoverføring normalt sett gjennomføres etter endt skift offshore, og da er onshore personell ofte ikke tilgjengelig siden personell som jobber i operasjonssentre på land kan ha ulike skiftordninger.

4.2.4 Arbeidsordninger, tekniske-, operasjonelle- og organisatoriske barriereelementer

Forståelse av egen rolle for å unngå brønnkontrollsituasjon: Forståelse av egen rolle med hensyn til å forhindre en brønnkontrollhendelse virker å være godt kjent hvorav 98% av alle respondentene benytter seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig» på utsagnet «*jeg forstår min rolle i forebygging av en brønnkontroll*». Figur 4-9 viser hvilke svaralternativer respondenter innenfor de ulike selskapstypene benytter seg av. Her ser man at resultatene korresponderer godt med utsagnet som omhandler å forstå sin egen rolle i en brønnkontrollhendelse (ref. Figur 4-4).

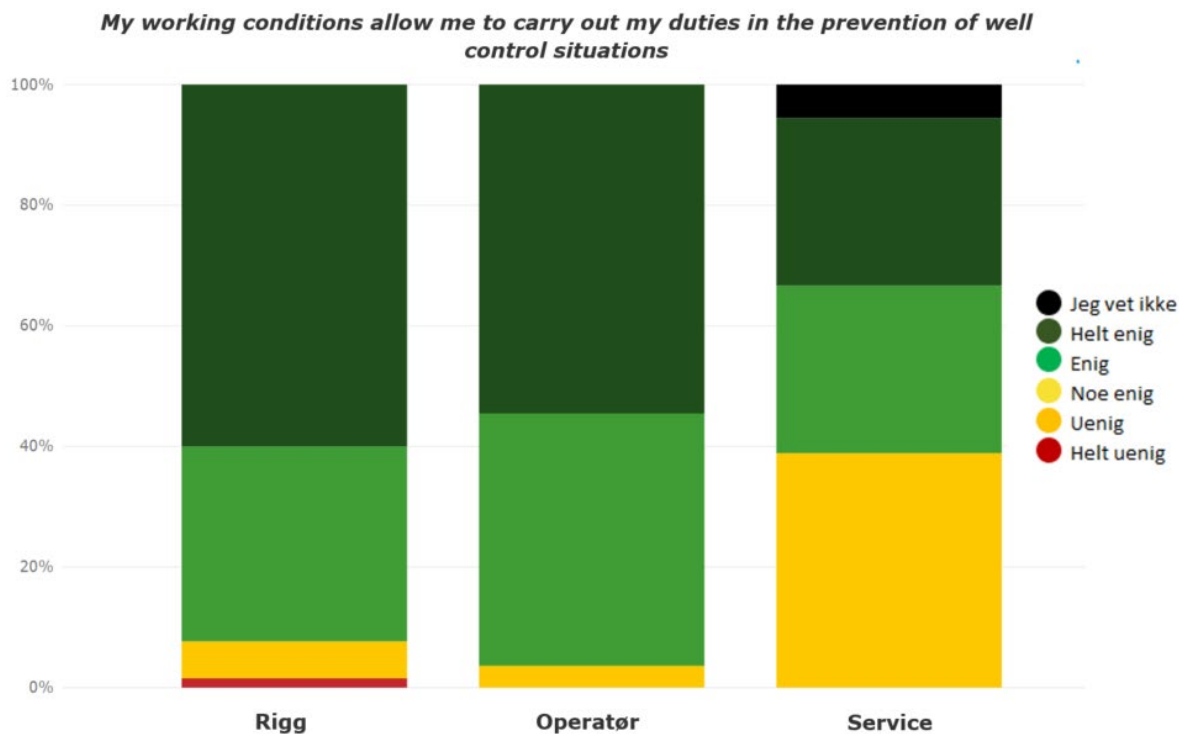


Figur 4-9: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Jeg forstår min rolle i forebygging av en brønnkontroll situasjon»

Tilrettelegging av arbeidsforhold for å forebygge brønnkontrollsituasjoner: Resultatene viser at 90% av alle respondentene benytter seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig» på et utsagn som omhandler hvorvidt sitt nåværende arbeidsforhold legger til rette for å gjennomføre oppgaver for å forebygge brønnkontrollsituasjoner. Respondenter som jobber for operatørselskaper er mest enig i dette utsagnet der 97% benytter seg av disse alternativene, mens «bare» 56% av personell som jobber for serviceselskap gjør det samme. Årsaken til denne relativt store forskjellen er vanskelig å identifisere, men en respondent som jobber for et serviceselskap kommenterer at kostnadsbesparelser og omorganisering har bidratt til å øke arbeidsbelastningen hos ansatte i serviceselskap. Samtidig er det knyttet noe usikkerhet til i hvilken grad arbeidspress påvirker kvaliteten i arbeidet med å forebygge brønnkontroll-situasjoner.

Figur 4-10 viser hvilke svaralternativer respondentene fra de ulike selskapstypene har benyttet seg av for utsagnet «*arbeidsforholdet mitt tillater meg å utføre mine oppgaver i forebygging av brønnkontrollsituasjoner*». Her kan en se at serviceselskapene i stor grad har benyttet seg av andre svaralternativer enn ansatte i operatør- og riggselskaper.

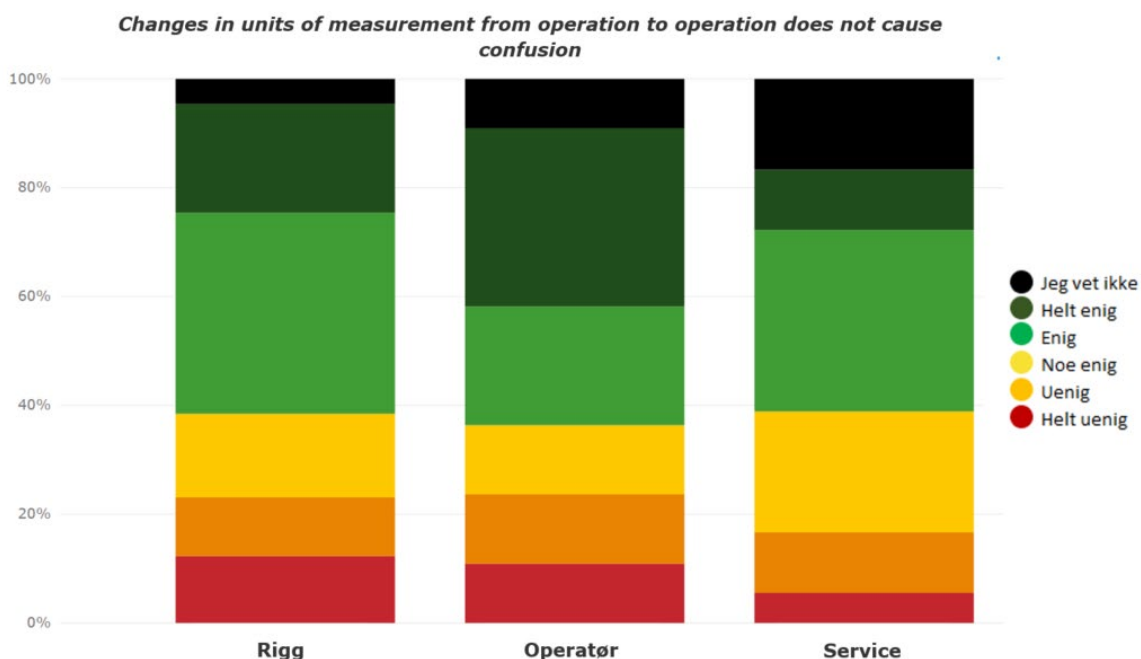
Cementer/mudlogger/directional driller: «...pressure is more and more present for teams working onshore and offshore to do more with less resources...»



Figur 4-10: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Arbeidsforholdet mitt tillater meg å utføre mine oppgaver i forebygging av brønnskrollsituasjoner»

Kjennskap til bruk av brønnskrollutstyr: På tvers av selskapstypene benytter 91% av respondentene seg av svaralternativene «enig» og «helt enig» på et utsagn som omhandler hvorvidt de er kjent med operasjon av- og begrensninger for brønnskrollutstyr. Her er operatør- og riggselskapene mest enige i utsagnet hvorav 95% benytter seg av disse svaralternativene mens 66% av personell som jobber for serviceselskap rapporterer å være «enig» eller «helt enig». En mulig forklaring kan være at det er enkelte stillingskategorier hos serviceselskap som ikke opererer brønnskrollrelatert utstyr. I denne sammenheng kan det også legges til at det kan være ulike oppfatninger av hva som regnes som brønnskrollutstyr.

Bruk av enheter for måling: Resultatene tyder på at forskjellig bruk av måleenheter, dvs. bar vs. PSI, etc. fra operasjon til operasjon kan føre til misforståelser. «Bare» 54% svarer «enig» eller «helt enig» på utsagnet om at bytte/forskjellig bruk av måleenheter ikke fører til misforståelser. Serviceselskapene er mest uenige i utsagnet hvorav 44% benytter seg av disse svaralternativene. Figur 4-11 viser fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «endringer i måleenheter fra operasjon til operasjon forårsaker ikke forvirring». Figuren viser at en relativt stor andel av respondentene svarer at bruk av ulike måleenheter kan skape forvirring.



Figur 4-11: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Endringer i måleenheter fra operasjon til operasjon forårsaker ikke forvirring»

Læring fra andre brønnkontrollhendelser: 24% av respondentene benytter seg av svaralternativene «helt uenig», «uenig», «ingen formening» eller «vet ikke» på utsagnet om at andre brønnkontrollhendelser blir gjennomgått for å sikre læring. Utsagnet nedenfor kommer fra en brønnplanlegger som kommenterer at det er et forbedringspotensial i å lære fra feil begått av andre.

Well planner: «Learning from other's mistakes could be better!»

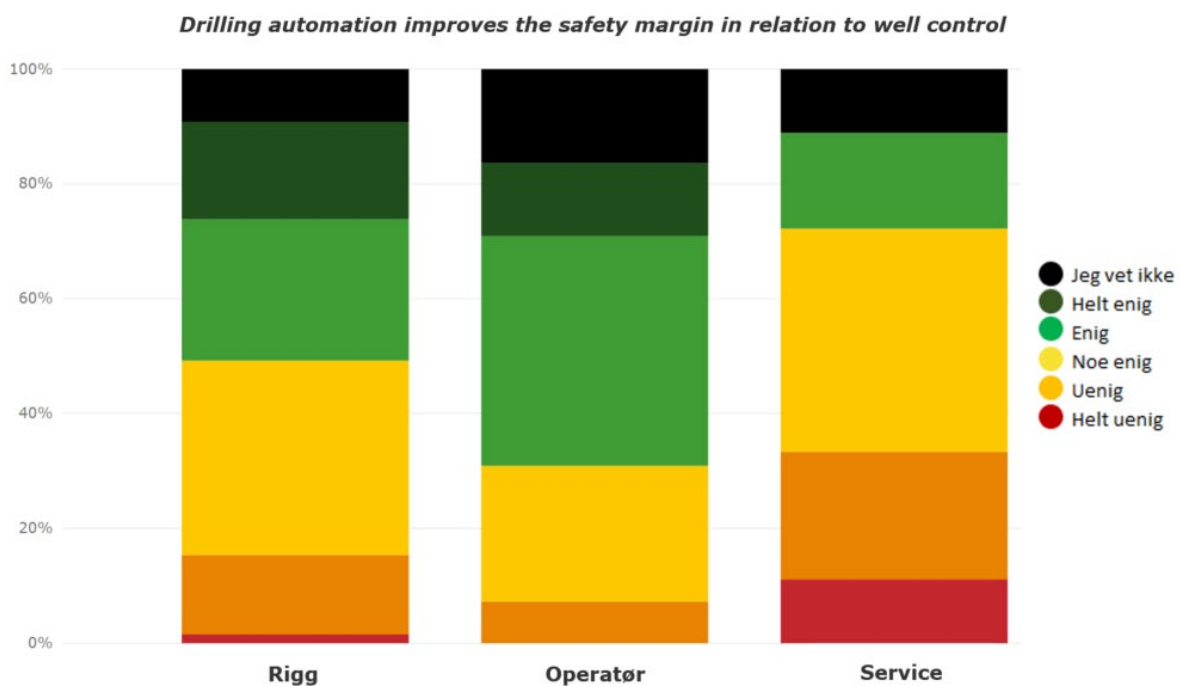
Rapportering av brønnkontrollhendelser: På tvers av selskapene er det stor grad av enighet på et utsagn som omhandler hvorvidt brønnspar og alvorlige hendelser relatert til BOP-funksjoner og brønnkontrollsystemer alltid blir rapportert. I gjennomsnitt benytter 94% av respondentene seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig» for dette utsagnet. Blant personell ansatt i operatørselskapene benytter alle respondentene seg av disse alternativene mens personell ansatt i service-selskap i større grad benytter andre svaralternativer. Her kan det f.eks. nevnes at 17% rapporterer at de ikke vet.

4.2.5 Integreerte operasjoner

Resultatene fra undersøkelsen tyder på at det er noe usikkerhet rundt konseptet integreerte operasjoner (IO). For eksempel benytter respondentene i relativt stor grad seg av svaralternativet «vet ikke» på utsagn innenfor IO. I tillegg er det lagt inn en del kommentarer som omhandler manglende kjennskap til driftskonseptet eller at respondentene har begrenset erfaring. Blant kommentarene er det mange som er positive til bruk av IO og ser nytten av å ha en sterk støtte-organisasjon onshore. Andre kommentarer er mindre positive og frykter at implementering av IO vil føre til færre stillinger offshore, og at boreautomasjon og IO hovedsakelig tas i bruk som virkemiddel for å redusere kostnader og ikke nødvendigvis for å forbedre sikkerhetsnivået.

Cementer/mudlogger/directional driller: «This evolution is mainly focused on cost control rather than safety improvement»

Boreautomasjon bidrar til å øke sikkerhetsmarginene: Det er relativt stor uenighet på et utsagn som omhandler hvorvidt boreautomasjon bidrar til å øke sikkerhetsmarginene relatert til brønnkontroll. For eksempel benytter «bare» 43% av alle respondentene seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig». Isolert sett for service-selskapene benytter bare 17% seg av disse alternativene. Figur 4-12 viser hvilke svaralternativer respondentene innenfor de ulike selskapstypene har benyttet seg av.

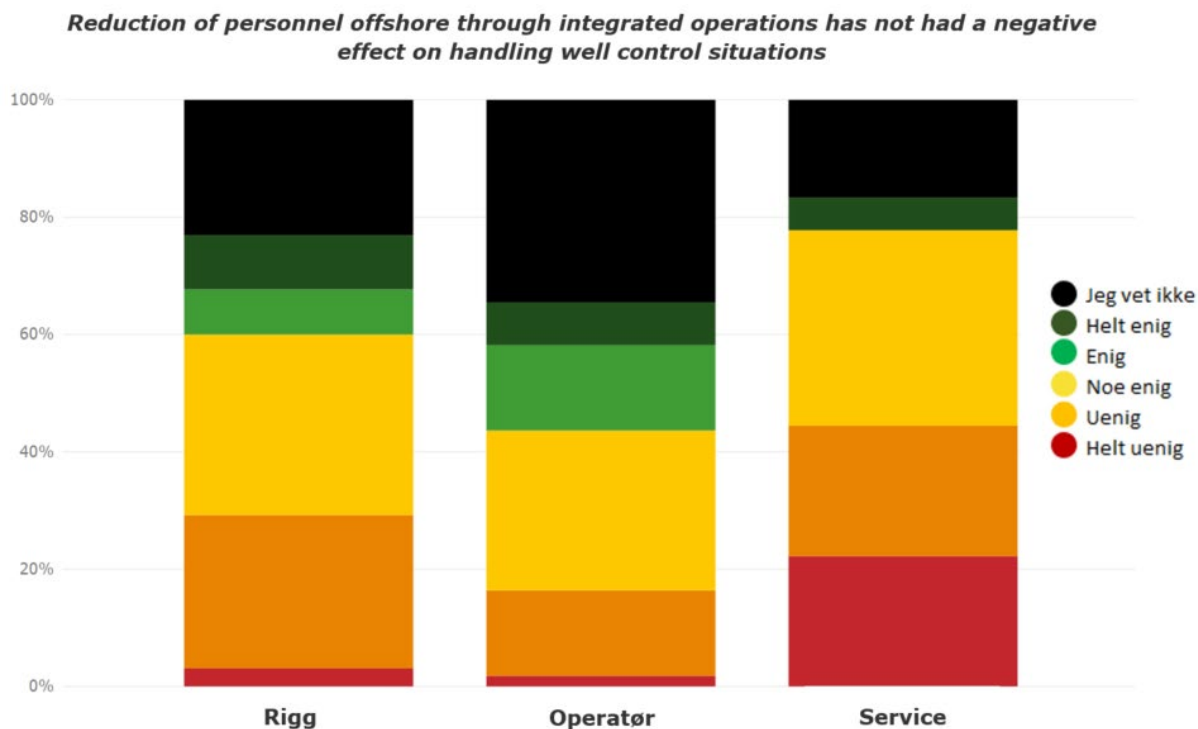


Figur 4-12: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Boreautomasjon bidrar til å øke sikkerhetsmarginene innen brønnkontroll»

Håndtering av brønnkontrollsituasjoner med redusert bemanning offshore: Bare 17% av respondentene benytter seg av svaralternativene «enig» og «helt enig» på utsagnet «personell-reduksjon offshore på grunn av integrerte operasjoner har ikke hatt negativ effekt for håndtering av brønnkontrollsituasjoner». Det er en relativt stor andel på 27% som benytter seg av alternativet «vet ikke». Dette kan tyde på at en har begrenset erfaring med IO og redusert bemanning offshore. Figur 4-13 viser hvilke svaralternativer respondentene innenfor de ulike selskapstypene har benyttet seg av.

Utsagnet nedenfor kommer fra en person som jobber for et serviceselskap som frykter at flytting av stillinger onshore kan ha negative konsekvenser med hensyn til brønnkontroll.

Cementer/mudlogger/directional driller: «...pressure has been to move personnel onshore and perform more multitasking instead of focusing on one well. This jeopardizes the wells safety»

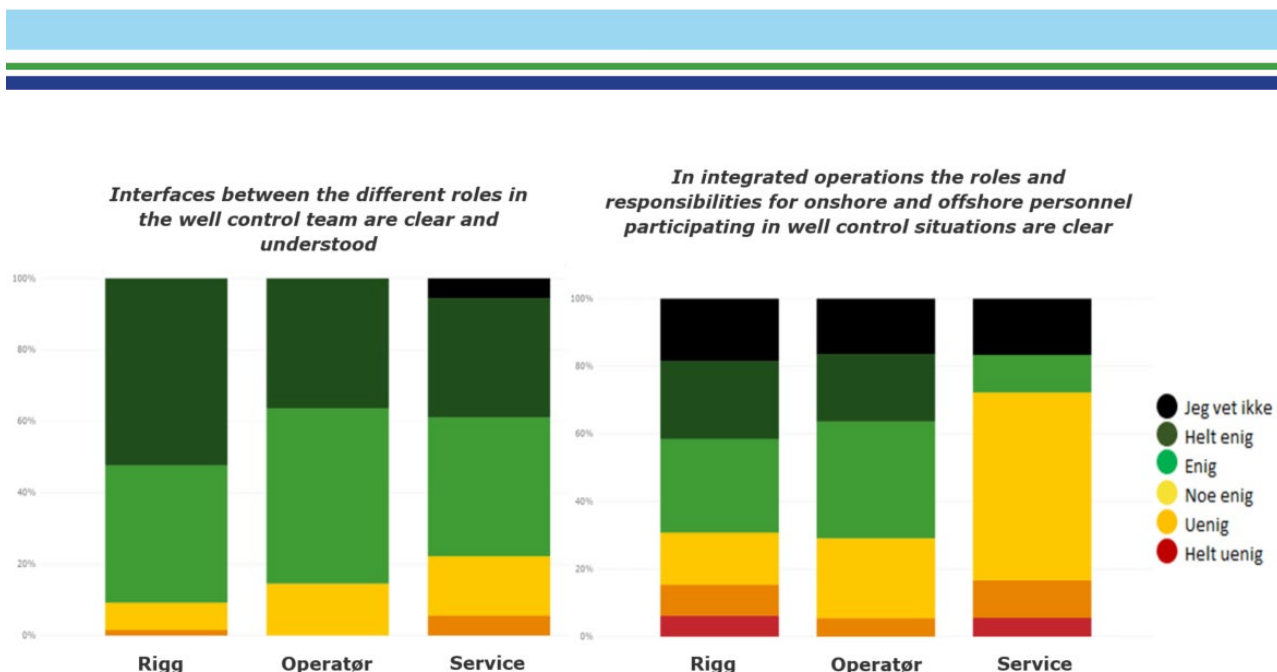


Figur 4-13: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «Reduksjon av personell offshore gjennom integrerte operasjoner har ikke påvirket håndteringen av brønnskrollsituasjoner negativt»

Klarhet i roller og ansvar ved integrerte operasjoner: Under kategorien «roller og ansvar» (ref. kapittel 4.2.2) er det generelt sett stor grad av enighet på utsagn som omhandler klarhet på grensesnitt, rolleforventninger og beslutningsmyndighet. På tvers av alle selskapene benytter f.eks. 86% av respondentene seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig» på et utsagn som omhandler hvorvidt grensesnitt mellom personell som er involvert i brønnskroll er klare.

Når konteksten endres til IO, er bildet noe annerledes. Totalt sett benytter «bare» 47% av respondentene seg av de samme svarkategoriene for et lignende utsagn som omhandler hvorvidt det er klare grensesnitt mellom onshore- og offshore personell som er involvert i håndtering brønnskrollsituasjoner. Som nevnt tidligere kan en del av forklaringen for dette «gapet» ligge i at en har relativt liten erfaring med denne driftsformen.

Figur 4-14 viser hvordan respondentene svarer på utsagn relatert til roller og ansvar. Som en kan se av figuren viser respondentene stor grad av enighet på at grensesnitt mellom personell i brønnskrollteamet er klare. På et lignende utsagn som omhandler grensesnitt mellom onshore og offshore viser de samme respondentene mindre grad av enighet.



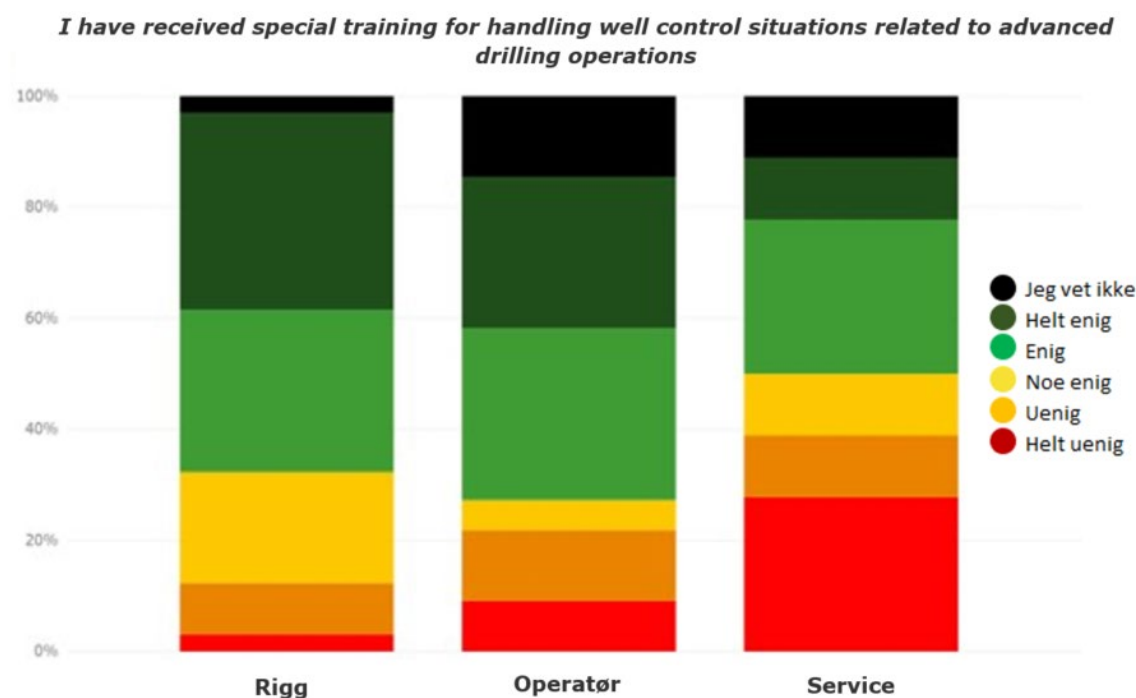
Figur 4-14: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagn som omhandler roller og ansvar. Venstre: «Grensesnittet mellom de ulike rollene i brønnkontroll-teamet er klare og forstått». Høyre: «I integrerte operasjoner er roller og ansvar for onshore- og offshore personell som deltar i brønnkontrollsituasjoner klare»

4.2.6 Konsekvenser av avanserte boremetoder

De fleste kommentarene til dette temaet omhandler manglende erfaring i bruk av avanserte boremetoder som f.eks. «managed pressure drilling» (MPD), «dual gradient drilling» (DGD) og «underbalanced drilling» (UBD). At respondentene har lite erfaring støttes opp av utstrakt bruk av svaralternativet «vet ikke». Det er i hovedsak stillingskategorier innenfor operatør- og serviceselskap som benytter seg av dette alternativet hvor det i gjennomsnitt blir benyttet i 24% av tilfellene. Til sammenligning blir dette svaralternativet benyttet i 9% av tilfellene blant respondenter som jobber for riggselskap. Det er 6 respondenter i stillingskategorier tilknyttet operatørselskap som kommenterer at de ikke har benyttet seg av slike metoder, mens det kun er 2 personer som jobber for riggselskap som har lagt inn lignende kommentarer.

En mulig forklaring er at personell i stillingskategorier hos riggselskap har vært involvert i flere ulike typer boreoperasjoner og dermed har høyere sannsynlighet for å ha vært involvert i avanserte boremetoder.

Trening: I gjennomsnitt benytter 62% av respondentene fra rigg- og operatørselskapene seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig» på et utsagn som omhandler hvorvidt de har mottatt spesialtrening for å håndtere brønnkontrollsituasjoner ved bruk av avanserte boremetoder. Til sammenligning blir disse alternativene benyttet i 39% av tilfellene blant ansatte som jobber for service-selskaper. Fordeling av bruk av svaralternativer er vist i Figur 4-15.



Figur 4-15: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «jeg har mottatt spesialtrening for å håndtere brønnkontrollsituasjoner ved bruk av avanserte boremetoder»

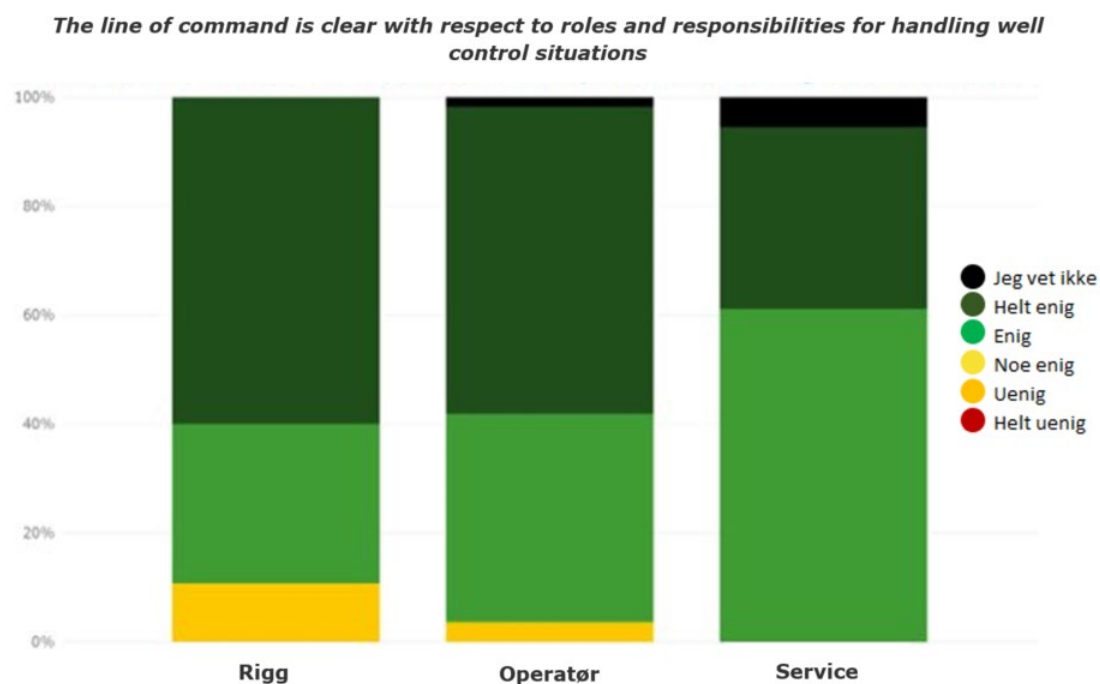
4.2.7 Utvikling av ny kontrakts-modell mellom operatørselskap, borekontraktør og service-selskap

Alliansekontrakter er kontraktsformer med formål å redusere antall leverandører av bore- og brønntjenester både for mobile rigger og for boreanlegg på faste innretninger. Det opprettes typisk en hovedansvarlig i slike kontraktsmodeller og det medfører reorganiseringer av personellet offshore og økt bruk av operasjonssentre på land. Denne reorganiseringen medfører for enkelte stillingskategorier en relokalisering fra hav til land. Disse kontraktsformene medfølger også endringer i insentivordninger med betydning for ansvar og kostnadsfordeling knyttet til bonus, tap og gevinst i kontraktene.

Ut fra kommentarene å lese er det mange sterke meninger angående tema som omhandler kontrakt og rammebetingelser. Det er enkelte som er positive deriblant en person ansatt i et serviceselskap som kommenterer at alliansekontrakter kan bidra til å gjøre organisasjonen som deltar i bore- og brønnoperasjoner mer robust.

Service pusher/drilling operation coordinator: *«I'm very positive towards integrated contracts and sharing responsibilities. This will, if we manage to build a strong team spirit, make our organization stronger related to all operations including well control»*

Kommandolinjen med hensyn til brønnkontrollsituasjoner: Resultatene viser at respondentene generelt sett anser kommandolinjen (*line of command*) som klar. På utsagnet «kommandolinjen angående roller og ansvar er klar med tanke på å håndtere brønnkontrollsituasjoner» svarer 92% at de er enig eller helt enig. Ingen av respondentene benytter seg av svaralternativene «uenig» eller «helt uenig» for dette utsagnet. Dette er også i samsvar med resultatene fra lignende utsagn under kategorien som omhandler roller og ansvar (se kapittel 4.2.2).



Figur 4-16: Fordelingen mellom selskapstypene på utsagnet «kommandolinjen angående roller og ansvar er klar med tanke på å håndtere brønnkontrollsituasjoner»

Arbeidsbelastning: På utsagnet om at individuell arbeidsbelastning relatert til brønnkontroll ikke har økt de siste årene benytter 41% seg av svaralternativene «enig» eller «helt enig» mens alternativet «noe enig» blir mest brukt (38%). Samtidig som en relativt liten andel av respondentene er enige i utsagnet, er det kun 12% som er uenig eller helt uenig. Under tema arbeidsforhold (se kapittel 4.2.4) er det blant annet kommentert at økt kostnadsfokus har medført høyere arbeidspres generelt, men resultatene fra undersøkelsen kan ikke benyttes til å konkludere hvorvidt innføring av nye kontraktsmodeller og arbeidsforhold har hatt negativ effekt på brønnkontroll.

En boreleder legger inn en interessant kommentar om at arbeidsbelastning generelt sett har økt over de siste årene, men ikke spesifikt relatert til brønnkontroll. Høyere generell arbeidsbelastning kan derimot bidra til å skifte fokus bort fra brønnkontroll.

Drilling superintendent onshore: *«The workload for individuals has increased over the recent years, but not related to well control. The increased amount of work gives less room for focus on well control»*

5 KONKLUSJON

Formålet med denne studien har vært å gjennomføre en kartlegging av viktige tekniske-, operasjonelle- og organisatoriske forhold som påvirker brønnskroll. Denne rapporten beskriver interessante og verdifulle observasjoner som industrien kan ta mye læring av og som Petroleumstilsynet v/ fagområde bore- og brønnteologi vil legge til grunn for oppfølging av prosjektering, organisering, gjennomføring og vurdering av bore- og brønnooperasjoner.

Resultatene viser at industrien fortsatt holder forventet høyt nivå i sin håndtering av brønnskroll, vurdert med hensyn til utøvelse av roller, ansvar i stillinger, nivå til formell utdanning og innhold i opplæringsprogram for personell i virksomheten.

Samtidig som det er mange positive observasjoner viser resultatene at det også er potensial for forbedringer på flere områder, som f.eks. med hensyn til forbedret rolleforståelse. Det kommer tydelig frem av undersøkelsen at det er identifisert mangler innenfor rollebeskrivelser, kompetansekrav og systemer for opplæring innen brønnskroll for personell hos service-selskaper. Petroleumstilsynet vil følge opp dette i fremtidig arbeid for å harmonisere kompetansekravene til stillinger i de ulike selskapene.

Det er videre identifisert forbedringsområder relatert til trening og øvelser som blant annet omfatter innhold/variasjon i treningsscenarioer samt involvering av personell både onshore og offshore. Involvering av personell onshore anses som spesielt viktig i forbindelse med relokalisering av offshore-stillinger til operasjonssentre på land.

Det var mange respondenter som benyttet seg av svaralternativet «vet ikke» på utsagn som omhandler avanserte boremetoder. Dette tyder på at mange ikke har erfaring med slike metoder, men samtidig tyder resultatene på at personell som er involvert i operasjoner der avanserte boremetoder blir benyttet har gjennomgått tilstrekkelig opplæring på dette området. Resultatene viser videre at mange respondenter mener at det er utfordringer knyttet til brønnskroll ved integrerte operasjoner og etter implementering av nye kontraktsmodeller (alliansekontrakter). Kartlegging av årsakene til dette vil også være et viktig oppfølgingsområde for Petroleumstilsynet i tiden fremover.

Resultatene av spørreundersøkelsen vil som nevnt bli benyttet i Petroleumstilsynets fremtidige aktiviteter i oppfølging av bore- og brønnaktiviteter. Dette arbeidet vil blant annet bestå av å følge opp de overnevnte forhold i tillegg til å gi innspill til utvikling av regelverk og standarder samt tilpasning av Petroleumstilsynets modeller for gjennomføring av tilsyn på en slik måte at aktivitetene gjenspeiler de aktuelle behovene og bistår til kontinuerlig forbedring av virksomhetens håndtering av læringspunktene som fremkommer av undersøkelsen.

6 REFERANSER

- /1/ Reflekt AS report, Questions related to education and training in well control, report no. 01-2018-03, Graeme Dick, Mike Pollard. Date revised: 25/01/2019

7 RELEVANT LITTERATUR

Anbefalinger og retningslinjer for kompetansekrav, kompetanseutvikling, trening og øvelser

1. American Petroleum Institute (2006). API RP 59. Recommended Practice for Well Control Operations (second edition). Hentet fra: <https://www.standard.no/nettbutikk/produktkatalogen/produktpresentasjon/?ProductID=537763>
2. Norsk olje og gass (2016). Anbefalte retningslinjer for kompetansekrav til bore- og brønnpersonell (revisjon 6). Hentet fra: <https://norskoljeoggass.no/contentassets/a1a9296ce37742e78d8f54b8c390c667/024---anbefalte-retningslinjer-for-kompetansekrav-til-bore--og-bronnpersonell-.pdf>
3. IOGP. (2019). Report 476. Recommendations for enhancements to well control training, examination and certification. Hentet fra: <https://www.iogp.org/bookstore/product/recommendations-for-enhancements-to-well-control-training-examination-and-certification/>
4. IOGP. (2014). Report 501. Crew Resource Management for Well Operations teams. Hentet fra: <https://www.iogp.org/bookstore/product/crew-resource-management-for-well-operations-teams/>
5. IOGP. (2014). Report 502 – Guidelines for implementing Well Operations Crew Resource Management training. Hentet fra: <https://www.iogp.org/bookstore/product/guidelines-for-implementing-well-operations-crew-resource-management-training/>
6. IOGP. (2019). Report 628 – Recommendations for Enhancements to Well Control Drills in the Oil and Gas Industry. Collected from: <https://www.iogp.org/bookstore/product/iogp-report-628-recommendations-for-enhancements-to-well-control-drills-in-the-oil-and-gas-industry/>
7. International Association of Drilling Contractors (IADC) – WellCAP Plus (www. <https://www.iadc.org/wellcap-plus/>)
8. International Well Control Forum: (www.iwcf.org)

Anbefalinger relatert til kompetanse, trening og øvelser basert på granskning av Macondo-ulykken

9. Norwegian Oil Industry Association (OLF) (2012). Summary report. Deepwater Horizon. Lessons learned and follow-up. Hentet fra: <https://norskoljeoggass.no/globalassets/dokumenter/drift/deepwater-horizonmacondo/dwh-summary-june-2012.pdf>
10. U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board (2016). Investigation report. Drilling Rig Explosion and Fire at the Macondo Well. Report No. 2010-10-I-OS (volume 3). Hentet fra: <https://www.csb.gov/macondo-blowout-and-explosion/>
11. Ptil (2011). Deepwater Horizon-ulykken – vurderinger og anbefalinger for norsk petroleumsvirksomhet. HOVEDRAPPORT. Hentet fra: https://www.ptil.no/contentassets/8c860c31bb6042dca28a99e4b83fef69/dwh_delrapport-1.pdf

- 
12. Ptil (2014). Avsluttende rapport for oppfølging etter Deepwater Horizon-ulykken. Hentet fra:
https://www.ptil.no/contentassets/8c860c31bb6042dca28a99e4b83fef69/ptils-avsluttende-dwh-rapport_2014.pdf

APPENDIX A

Spørreundersøkelse

Competence Level

- Level of education has a strong impact on the understanding of well control situations
- Well control performance has improved in recent years due to change in character and attitude of personnel
- My well control competence is improved by reviews of well control situations
- There is a logic between the expectations to my well control role and the competence requirements for that role
- My company has set well control competence requirements for my position
- My company ensures my well control competence is maintained
- I am aware of the operators well control competence requirements for my role
- My formal well control competence requirements are fulfilled at all times
- In my operation, there is a matrix that covers competence requirements for all personnel involved in well control
- New people involved in well control have a satisfactory equipment familiarization program
- New people involved in well control have the necessary competence
- New people involved in well control have a mentor in their on the job (OTJ) training program
- When in operation I am always prepared for a well control situation

Understanding of roles and responsibilities

- I understand my role in a well control situation
- Simulator training leads to improvement in handling well control situations
- I have had sufficient simulator training related to well control
- Interfaces between the different roles in the well control team are clear and understood
- There is continuity in personnel that have well control responsibilities
- The well control team leader gives me guidance on how to fulfill my roles and responsibilities for well control
- It is clear who makes the decisions in a well control situation
- In my operation, there are clear expectations to personnel with roles in well control

Training, Exercises and Teamwork

- Onshore well control exercises are more valuable for me than offshore exercises and drills
- Offshore well control exercises and drills are more valuable for me than onshore exercises
- All personnel that have a role in well control situations are involved in exercises and drills
- Service provider personnel with a role in well control are able to influence the quality of well control exercises and drills
- There is a plan for training and exercises including practical and table-top exercises
- The well control exercises and drills that I participate in are realistic and relevant
- There is a review after well control exercises to facilitate learning and continuous improvement
- The plan for well control exercises covers all likely well control events
- Training and exercises consider factors such as stress and fatigue
- There are enough people with well control competence in the team to manage a well control situation
- I have the opportunity to train together with the others in the well control team
- I am familiar with the procedures related to well control
- I understand what I should do and where I should muster if the well control situation escalates to an emergency
- The well control team leader takes control and delegates tasks effectively in a well control situation

Working Conditions, Technical, operational and organisational barriers

- There are reviews of relevant well control incidents to facilitate learning and continuous improvement
- Exercises are used to verify the performance of the well control team
- The role of operational, organisational and technical barrier elements in well integrity is clear

- I am familiar with the operation of and limitations of well control equipment on my present facility
- In my operation, there is a strong focus on well control
- In my operation, I am familiar with bridging documents related to well control
- I understand my role in the prevention of a well control situation
- I understand my role in the prevention of escalation of a well control situation to a major accident
- In my operation, the requirements in the well control manual and relevant bridging documents are clear for all persons involved in well control
- My working conditions allow me to carry out my duties in the prevention of well control situations
- There is good equipment for communication during a well control situation
- There is good communication within the team during a well control situation
- The necessary data I require to carry out my well control duties is easily available and/or displayed
- The critical alarms that are related to well control situations are easily recognized
- There is a system for maintenance of barrier elements (safety and environmental critical elements)
- Handover between shifts always covers well control aspects
- The drilling crew always plan and prepare for the next work sequence in a timely manner
- The handover I receive before I start my offshore trip gives me a good understanding of the ongoing operation
- Changes in units of measurement from operation to operation does not cause confusion
- In my operation, the equipment required for well control is well maintained
- The language used in well control procedures does not cause confusion
- Procedures related to well control are easily understood
- Potential well control situations are addressed in Detailed Operating Procedures (DOP)
- Potential well control situations in each hole section are discussed actively prior to commencement of operations
- Specific well control requirements are considered for each well e.g. HTHP, deep water
- Specific well control requirements are considered for each facility e.g. jack-up, semi-submersible, drillship
- Well control roles and responsibilities are addressed in organisational changes
- In my operation, the role of the safety delegate is understood
- Safety delegates are always invited to participate in serious incident reviews and investigations
- Well kicks and serious incidents related to BOP functions and well control systems are always reported

Integrated Operations: remote support, remote control, drilling automation, and cross training

- I have concerns that integrated operations will have a negative influence on risk related to well control
- Drilling automation improves the safety margin in relation to well control
- In integrated operations the roles and responsibilities for onshore and offshore personnel participating in well control situations are clear
- Integrated operations has led to improvements in handling well control situations
- Reduction of personnel offshore through integrated operations has not had a negative effect on handling well control situations
- Is there anything you would like to add to the above as explanation/additional information?
- Consequence of advanced drilling operations
- Robust well control processes are established and implemented for advanced drilling methods, e.g. managed pressure drilling, dual gradient drilling, underbalanced drilling
- I have received special training for handling well control situation related to advanced drilling operations
- When advanced drilling methods are used the well control team has received the necessary training in handling well control situations
- When advanced drilling methods are used the competence and capacity of the well control team is reviewed and adjusted as required
- When advanced drilling methods are used, then the exercises are relevant and realistic

Conditions and agreements between operator, drilling contractor and service companies

- The situation of workload on individuals related to well control has not increased in recent years

- 
- The focus on well control is maintained in new alliances between operator, drilling contractor and service providers
 - The interface between the operator, drilling contractor and service providers representatives and responsibilities in a well control situation is functioning well
 - The conditions, procedures and agreements are clear with respect to competence and capacity for handling well control situations
 - The line of command is clear with respect to roles and responsibilities for handling well control situations
 - The contract and agreements cover roles and responsibilities in well control situations
 - Incentives and bonuses do not have any negative effect on work processes and manning related to well control
 - Sharing responsibility for downtime has a positive influence on factors related to well control (One Team concept)

APPENDIX B

Informasjonsskriv

DNV GL har på vegne av Petroleumstilsynet blitt tildelt oppgaven med å gjennomføre en spørreundersøkelse for å kartlegge forhold knyttet til roller, ansvar og kompetanse knyttet til brønnkontroll innen bore- og brønnaktiviteter (B&B aktiviteter) hos ulike selskaper i industrien.

Spørreundersøkelsen vil i hovedsak dekke følgende tema:

- Kompetansenivå – vedlikehold av teoretisk- og praktisk kompetanse;
- Rolleforståelse og ansvar i stillinger;
- Trening, øvelse og samhandling;
- Tekniske-, operasjonelle- og organisatoriske barrierer;
- Integrerte operasjoner: støtte fra land, fjernstyring, boreautomasjon og krystrening;
- Konsekvenser av nye «avanserte» boremetoder og;
- Samarbeidsmodell mellom operatør, boreentreprenør og bore- brønnservice

Målet med oppgaven er å kartlegge kvalitetsnivå i utøvelse av roller og ansvar, samt dokumentert opplæring og kompetanse knyttet til brønnkontroll innen B&B aktiviteter, samt identifisere forbedringsområder i gjeldende praksis. Undersøkelsen vil være anonym og vil sendes ut på engelsk.

For å gjennomføre undersøkelsen trenger vi respondenter i følgende kategorier:

- Riggleder - på land (Rig manager onshore)
- Boresjef (Toolpusher)
- Borer (Driller)
- Ass borer (Assistant driller)
- Tårnmann (Derrick man)

Som myndighetskontakt setter vi pris på om du kan sende oss en liste med mulige respondenter (navn, stilling og e-post) innenfor de ulike kategoriene **innen 30. september 2019**. Kontaktinformasjonen vil kun brukes til utsendelsen av spørreundersøkelsen, og deretter slettes. Å svare på undersøkelsen vil ta ca. 20 minutter og for å få et helhetlig bilde setter vi pris på å kunne inkludere ansatte fra din bedrift.



Om DNV GL

DNV GL er et internasjonalt selskap innen kvalitetssikring og risikohåndtering. Siden 1864 har vårt formål vært å sikre liv, verdier og miljøet. Vi bistår våre kunder med å forbedre deres virksomhet på en sikker og bærekraftig måte.

Vi leverer klassifisering, sertifisering, teknisk risiko- og pålitelighetsanalyse sammen med programvare, datahåndtering og uavhengig ekspertrådgivning til maritim sektor, til olje- og gass-sektoren, og til energibedrifter. Med 80,000 bedriftskunder på tvers av alle industrisektorer er vi også verdensledende innen sertifisering av ledelsessystemer.

Med høyt utdannede ansatte i 100 land, jobber vi sammen med våre kunder om å gjøre verden sikrere, smartere og grønnere.