



Oppsummering

Rapport	
Rapporttittel Rapport etter møteserie med leverandører av sementeringstjenester	Aktivitetsnummer 992523
Gradering	
☒ Offentlig	☐ Begrenset
☐ Unntatt offentlighet	☐ Fortrolig
☐ Strengt fortrolig	
Involverte	
Hovedgruppe T-E	Oppgaveleder Johnny Gundersen
Deltakere i revisjonslaget Johnny Gundersen, Oddvar Fattnes, Mette E. Vintermyr	Dato 22.5.2018

1 Innledning

Vi gjennomførte en møteserie med entreprenørene Baker Hughes Norge AS den 17.4.2018, Schlumberger Norge AS den 18.4.2018 og Halliburton AS den 20.4.2018. I brevet til selskapene var det angitt ulike tema innen brønnsementering som vi ønsket å gå nærmere inn på i møtene. Selskapene hadde utarbeidet presentasjoner basert på de ulike temaene. Temaene som ble presentert var:

- Endringer i primærsementering av foringsrør som følge av negative erfaringer ved tilbakeplugging av brønner
- Løsninger i forbindelse med sementering av utfordrende brønner (HPHT, multilaterale, horisontale osv.)
- Rutiner for endelig testing av sementblandinger før bruk
- Involvering/status med hensyn til fjernoperering/digitalisering/automatisering
- Bruk av kveilerør og sementering fra fartøy
- Kunnskapsutvikling/ny teknologi/nye materialer for etablering av barrierer i brønnen
- Eventuelle andre ting

Møtene var godt tilrettelagt fra samtlige entreprenører.

2 Bakgrunn

I forbindelse med vår oppfølging av aktiviteter relatert til tilvirking av brønner på norsk sokkel, planla vi en møteserie med leverandører av sementeringstjenester. Bakgrunn for tilsynet er endringer i kontraktsfilosofi, involvering av entreprenør i planleggingsfasen og innhold i leveranser av tjenester.

3 Mål

Formålet med møtene var å få økt kunnskap om hvordan disse selskapene var involvert i planlegging, gjennomføring og evaluering av sementoperasjoner på norsk sokkel. I tillegg ønsket vi informasjon om hvilke arbeid som pågår for å effektivisere sementeringsoperasjoner med eksempelvis bruk av fartøy og digitalisering/automatisering.

4 Resultat

Resultatkapittelet er delt opp for å belyse de forskjellige temaene i aktiviteten.

Generelt:

Alle de tre entreprenørselskapene viste til eget pågående arbeid med å følge opp og forbedre HMS-arbeidet i sine selskaper gjennom ulike programmer og etablerte tiltak. De tre selskapene har et omfattende og bredt produktspekter, er multinasjonale og kan levere mange ulike tjenester, inkludert logging av resultater etter sementering.

Møtene har vist at operatørselskapene har stor oppmerksomhet på å redusere tid og kostnader relatert til denne typen tjenester. Det ble trukket frem at det nå var større oppmerksomhet på å registrere nedetid med påfølgende avkortning i betaling av tjenester. Entreprenørene opplevde at det har vært en endring i forhold til hendelser som medfører nedetid og at de nå tar uforholdsvis stort ansvar og risiko og at bevisbyrden ligger hos dem i tilfelle nedetid. Derfor har alle de tre sementeringsselskapene etablert et system som skal dokumentere endringer som operatørselskapene gjør fra anbefalte jobbforslag. Tilbakemeldingen viser også at det er forskjell mellom de ulike operatørselskapene i måten de håndterer slike problemstillinger.

Alle de tre entreprenørene hadde vært involvert i anbud på en ny stor fullintegrert kontrakt hvor sement og væske var slått sammen. Denne kontrakten vil kunne endre bemanning ute på innretningene, innhold i tjenester og økonomisk kompensasjon. Det var ulik oppfatning med hensyn til effekten av en slik kontrakt. Fordeler som ble trukket frem var bedre kontroll med planlegging og resultat og bedre dialog med borevæskeselskapet, men det ble også påpekt at oppmerksomhet kun på pris ville kunne medføre bruk av dårligere/mindre effektive produkter, mindre nyutvikling og mindre bruk av ressurser ved planlegging av sementjobber. Alle entreprenørene så det som en utfordring hvordan nye ingeniører og lærlinger skal få tilstrekkelig erfaring dersom flere posisjoner blir flyttet fra hav til land.

Endringer i primærsementering av foringsrør som følge av negative erfaringer ved tilbakeplugging av brønner

Selskapene bruker mer ressurser og mer tid enn tidligere på å planlegge sementeringsarbeid for operatørselskapene og leverer omfattende jobbprogram med anbefalinger for gjennomføring av jobben. Dette inkluderer væskeverdier, sentralisatorer, borevæskeparametre osv. I tillegg benytter de egne programmer som simulerer jobbforløp og jobbresultat. Dette oversendes til operatørselskapet som avgjør i hvilken grad de vil følge anbefalingene eller gjøre endringer. Tilbakemeldingen var at operatørselskapene i varierende grad fulgte anbefalingene, men at dette varierte fra operatørselskap til operatørselskap. Entreprenørene leverte også en sluttrapport der de oppsummerte jobbforløp og resultat. Endelig evaluering av resultatet ble gjort hos operatør og entreprenørene var i varierende grad involvert i denne. Dersom resultatet ikke var i henhold til plan, ble entreprenør ofte involvert. En av de tre entreprenørene har de fleste loggekontraktene på norsk sokkel. Dette førte til at de to andre var lite involvert i tolking av loggene på de innretningene de har sementeringstjenestene. En tettere involvering i tolking av loggene ble fremholdt som ønskelig for å kunne gi en bedre evaluering av de utførte sementeringsjobbene.

Operatørselskapene har nå mer oppmerksomhet på godhet av primærsementeringen og evaluering av resultatet enn tidligere. Under planlegging av primærsementeringen, var entreprenørene i liten grad involvert i problemstillinger relatert til endelig plugging av brønnene.

Løsninger i forbindelse med sementering av utfordrende brønner (HPHT, multilaterale, horisontale etc)

Det har i de senere år vært boret få brønner i kategorien HPHT, og det er varierende grad av erfaring fra disse operasjonene blant de enkelte selskapene i Norge. Alle entreprenørene har kompetanse innenfor HPHT i andre deler av verden, som de kan trekke på ved behov. For HPHT operasjoner øker kompleksiteten og kravet til kjemikalier og utstyr spesielt ved økende temperaturer over 150 °C. Det er ofte en utfordring å finne miljøvennlige kjemikalier (grønne kjemikalier) ved høye temperaturer. Entreprenørene har utviklet simuleringsverktøyer som brukes aktivt i planleggingsfasen av en sementeringsoperasjon, og resultatet fra disse verktøyene er gjerne en visuell 3-D visning av selve sementeringsoperasjonen.

I forbindelse med boring av horisontale brønner, ble det vist til i at det var identifisert flere forhold under sementering som kunne være utfordrende. De forholdene som skaper høyest risiko var sementering av depleterte formasjoner, hullrensing og risiko for ikke å få foringsrør til bunn av brønnen på grunn av høy friksjon.

Operatørene velger i størst mulig grad å bruke kjente løsninger for sementering av kritiske jobber.

En av tilbakemeldingene var at enkelte operatørselskaper hadde valgt ekspanderende sement som standard. Dette ble gjort for å redusere risiko for krymping etter at sement har satt opp.

Rutiner for endelig testing av sementblandinger før bruk

Selskapene bekreftet at det var stor oppmerksomhet på testing av sementblandinger. Planlagt sementblanding ble testet i laboratoriet på land med prøver av vann, sement og kjemikalier fra innretningen. Det var etablert rutiner for prøvetaking på innretningene, innsendelse av prøver og testing i laboratoriet på land. Dette for i størst mulig grad å eliminere muligheter for feil. Prøvetaking ble stort sett utført av deres egne ansatte ute og prøvene ble sendt inn i egne beholdere og kasser. I tillegg ble det tatt det vektprøver av kjemikalier på innretningen. I noen tilfeller hadde operatørselskapene eget testutstyr på innretningen og utførte egne prøver av herdetid og styrke.

Involvering/status med hensyn til fjernoperering/digitalisering/automatisering

Det er en trend at målsettingen i fremtidige kontrakter er å redusere personellbruk i havet og utføre større deler av arbeidet fra land og med fast pris for et gitt arbeid (lump sum).

I møtene kom det frem at det jobbes med å kunne fjernoperere sementeringsoperasjoner fra land. Det var usikkerhet i hvilken grad dette lar seg gjøre og når en kunne ha en slik løsning på plass. Tester har vist at det lar seg gjøre å operere sementeringsenheten fra land, men det er mange utfordringer som ennå ikke er løst. Dette gjelder eksempelvis omfang av komponenter som må overvåkes, stort behov for målesensorer på innretningen, muligheter for feil, tidskritiske operasjoner, redundans og godhet av kommunikasjonssystemer. På norsk sektor er infrastrukturen for telekommunikasjon i hovedsak godt utbygd med kjernenett basert på

fiberoptikk og 4G basestasjoner. Der hvor satellittkommunikasjon må benyttes, gir det tidsforsinkelser i forbindelse med overføring av data. Redundante systemer er etablert for å få høy tilgjengelighet på IKT-systemene og det benyttes forskjellige løsninger for kryptering. Det ble likevel uttrykt bekymring for at man aldri helt kan garanteres seg mot muligheter for at feil kan oppstå ved fjernoperering.

Kun en del av sementeringsenhetene på innretningene er klargjort for fjernoperering. Det var ulikt syn på om sementeringsoperasjonene kunne fjernopereres fra land og hvordan tjenesten ville se ut i fremtiden. Det var også forskjellig oppfatning om en måtte ha eget sementeringspersonell ute eller om tjenestene kunne ivaretas av annet personell på innretningen, eksempelvis av boreentreprenøren. Noen entreprenører var kommet i gang med krysstrening av personell for operasjon av sementeringsutstyret.

Entreprenørene jobber kontinuerlig med å tilpasse datasystemene for å jobbe bedre sammen. En felles plattform vil redusere behovet for manuell behandling av data.

Bruk av kveilerør og sementering fra fartøy

Det er lite erfaring på norsk sokkel fra bruk av fartøy for sementering av brønner i olje- og gassektoren. Det foregår studier og samarbeid med fartøyselskaper, som kan indikere at dette kan bli mer utbredt i fremtiden.

Alle entreprenørene har erfaring med sementering gjennom kveilerør. Det blir benyttet egne prosedyrer for slike operasjoner. Testing av sementegenskaper er viktig i forkant av kveilerørsoperasjoner, spesielt i forhold til væsketapskontroll gjennom kveilerøret. For disse jobbene er det små volumer som skal pumpes og sementen blir forblandet («batch» mikset) før den pumpes i brønnen.

Kunnskapsutvikling/ny teknologi/nye materialer for etablering av barrierer i brønnen

Det jobbes kontinuerlig med å optimalisere sementering i brønnene og alle selskapene fulgte tett med på ny teknologi og nye metoder for etablering av barrierer. Mye av arbeidet har vært rettet mot å forbedre eksisterende løsninger og redusere tidsforbruk og kostnader. Det var så langt ikke identifisert nye løsninger som på kort sikt ville erstatte sement som brønnbarriere. I forbindelse med plugging av brønner, var det etablert enkelte avtaler om samarbeid med andre selskaper som hadde utviklet teknologi for plassering av barrierer. Eksempler på produkter det ble jobbet med var utvikling av nye og bedre skillevæsker (spacer) og sement som ekspanderte etter plassering. I tillegg ble det jobbet med teknologi for kutting og fjerning av kontroll-linjer i brønnen.

5 Deltakere fra oss

Johnny Gundersen	Fagområde bore- og brønnteologi (oppgaveleder)
Oddvar Fattnes	Fagområde bore- og brønnteologi
Mette E. Vintermyr	Fagområde bore- og brønnteologi