

BRØNN OVERHALING

TREKKING AV ØVRE KOMPLETTERINGS-STRENG

Version 19/06/14

Approved 31/07/14

Final Distribution 16/09/14

“BEDRE GJENNOM KUNNSKAPSDELING”

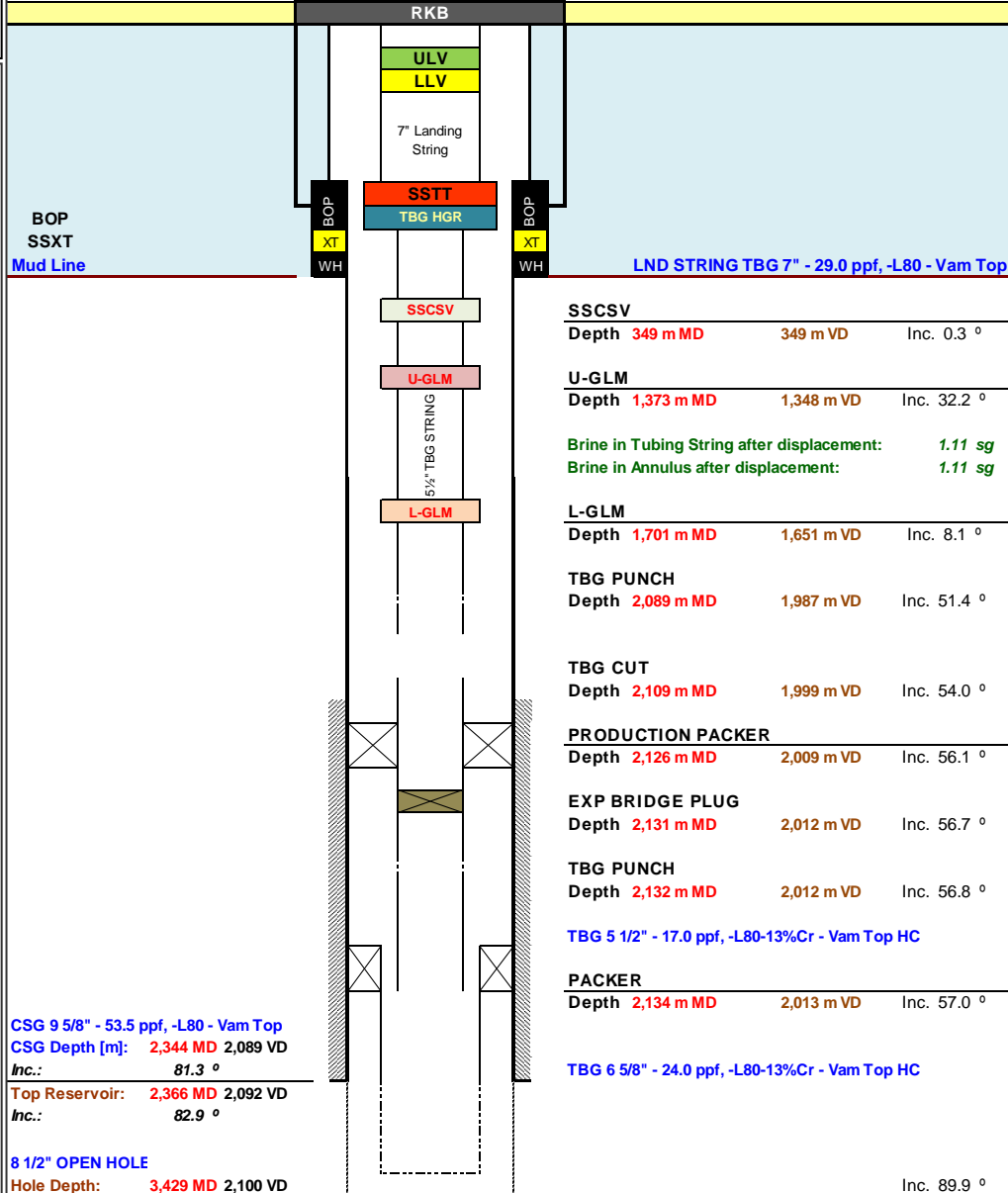
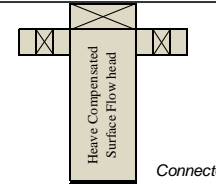
I regi av Norsk Olje og Gass er det dannet en felles innsatsgruppe bestående av personell fra operatørselskaper og borekontraktører som vil anbefale ulike metoder for å redusere antallet og farepotensialet knyttet til brønnehendelser på den norske kontinentalsokkelen.

- En av gruppens anbefalinger var å videreformidle informasjon om faktiske hendelser knyttet til brønnkontroll som har inntruffet på den norske kontinentalsokkelen i den senere tid, slik at lærdom kan deles og forstås.
- Dette er den tiende i en serie beskrivelser av inntrufne hendelser. Hendelsen belyser viktigheten av å være klar over at en hendelse sjelden utvikler seg fra en enkeltstående årsak. Fremstillingen viser at et antall ulike faktorer måtte håndteres og bøtes på.
- Vennligst sett av litt tid til å gå gjennom denne fremstillingen sammen med boremannskapet og diskuter spørsmålene som kommer frem i løpet av presentasjonen. Be gjerne personell fra tilknyttede boretenester om å delta.
- Vi håper at det kan være til hjelp å dele informasjon om hendelser, og vil være takknemlige for alle tilbakemeldinger.

FORKORTELSER

- BSR: blind shear rams
- C&K: choke & kill
- DHPG: downhole pressure gauge
- EXP-BP: expandable bridge plug
- HCSFH: heave compensated surface flow head
- HGR: hanger
- L-GLM: lower gas lift mandrel
- L-LV: lower lubricator valve
- LND STR: landing string
- LVs: lubricator valves
- MD: measured depth
- ML: mud line
- PCE: pressure containment equipment
- PKR: packer
- RKB: rotary kelly bushing
- RSR: riser
- SSCSV: subsurface controlled safety valve
- SSTT: subsea test tree
- TBG: tubing
- TDS: top drive system
- U-GLM: upper gas lift mandrel
- U-LV: upper lubricator valve
- VD: vertical depth
- WH: well head
- XT: x-mas tree

RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °

8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD
 Inc. 89.9 °

SSCSV	Depth 349 m MD	349 m VD	Inc. 0.3 °
U-GLM	Depth 1,373 m MD	1,348 m VD	Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement:		1.11 sg	
Brine in Annulus after displacement:		1.11 sg	
L-GLM	Depth 1,701 m MD	1,651 m VD	Inc. 8.1 °
TBG PUNCH	Depth 2,089 m MD	1,987 m VD	Inc. 51.4 °
TBG CUT	Depth 2,109 m MD	1,999 m VD	Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER	Depth 2,126 m MD	2,009 m VD	Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG	Depth 2,131 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.7 °
TBG PUNCH	Depth 2,132 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.8 °
TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC			
PACKER	Depth 2,134 m MD	2,013 m VD	Inc. 57.0 °
TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC			

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: Trekking av kompletteringsstreng

SAMMENDRAG AV BESKRIVELSE (Del 1)

Arbeidsoppgave:

Gå inn i produksjonsbrønn for brønndreping.

Trekk opp defekt øvre kompletteringsstreng og bytt ut med en ny.

Brønnstatus:

- Bullhead tubing og ringrom (gjennom perforert TBG) med 1.11 sg brine.
- Perforer TBG under produksjons PKR i henhold til kompletteringsprogrammet (se merknad under).
- Ekspanderende plugg for dypt plassert barriere satt og testet for positivt trykk til 220 bar.
- Sirkulerte inn ny 1.11 sg K-format brine i ringrom gjennom perforeringer i tubing (observerte ingen gass men observerte forurenset væske på overflaten)
- Brønn på triptank: statisk.

Merk: nedre del av tubing perforert som nødløsning

Operasjonen steg for steg:

- Ballasterte opp riggen 2 m og koblet av TBG HGR.
- Brønn på triptank: statisk.
- Strakk opp og kuttet tubing.
- Trakk landing streng og plasserte TBG HGR over BOP.
- Riggset ned wireline streng og utstyr og gjorde klar til å trekke ut kompletteringsstrengen.
- Plasserte landestreng i slips.
- Koblet av og pumpet ut «heave compensated surface flow head» (HCSFH).
- Brønn på triptank: statisk.

Rig Type: Semi Sub
 Well Type: Oil Producer
 Activity: Work-Over
 Operation: EVENT

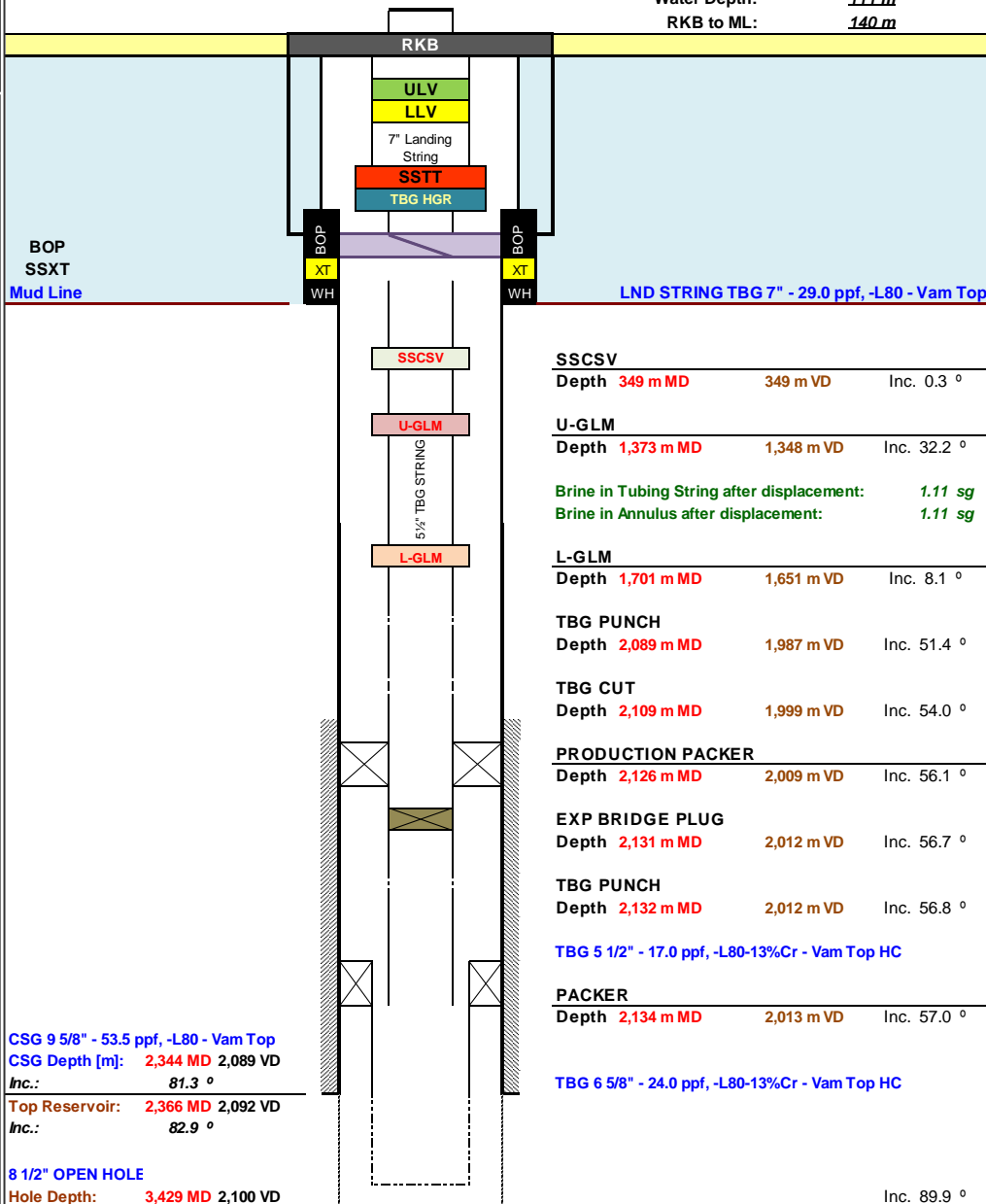
RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: Trekking av kompletteringsstreng

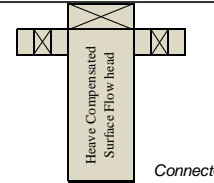
SAMMENDRAG AV BESKRIVELSE (Del 2)

Hendelse:

- Koblet fra kontrollforbindelse (jumper) mellom «subsea test tree» (SSTT) og trommel.
- Koblet fra kontrollforbindelse (umbilical) mellom sluseventiler (LVs) og kontrollpanel.
- Fjernet HCSFH fra den spesielle hurtigkoblingen.
- Observert U- tube effekt fra tubing string.
- Slo av tripptankpumpe for å redusere U-tube effekten. Riggens hiv målt til omtrent 2.3 m.
- Under nedriggingen av utstyret begynte den antatte U-tube effekten fra landestrengen å eskalere.
- SSTT-operatøren ble kalt til boredekket for å koble til kontrollslang til sluseventilene (LVs umbilical) igjen.
- Strømning av forurenset brine økte raskt: væsken traff TDS og førte til at sikten gjennom borekabinens vindu forsvant.
- Blind-Shear-Rams (BSR) ble stengt mot tubing slik at strømmingen stanset.
- De avskårne rørene falt omtrent 15 m ned i brønnen.
- Riggens ble ballastert opp ytterligere 2 m for å unngå kontakt mellom den avskårne tubing og BSR.
- Med en tyktest på 50 bar bekreftet man brønnens integritet (BSR, CSG, PKR & EXP-BP).



Rig Type: Semi Sub
 Well Type: Oil Producer
 Activity: Work-Over
 Operation: **DISPLACEMENT**



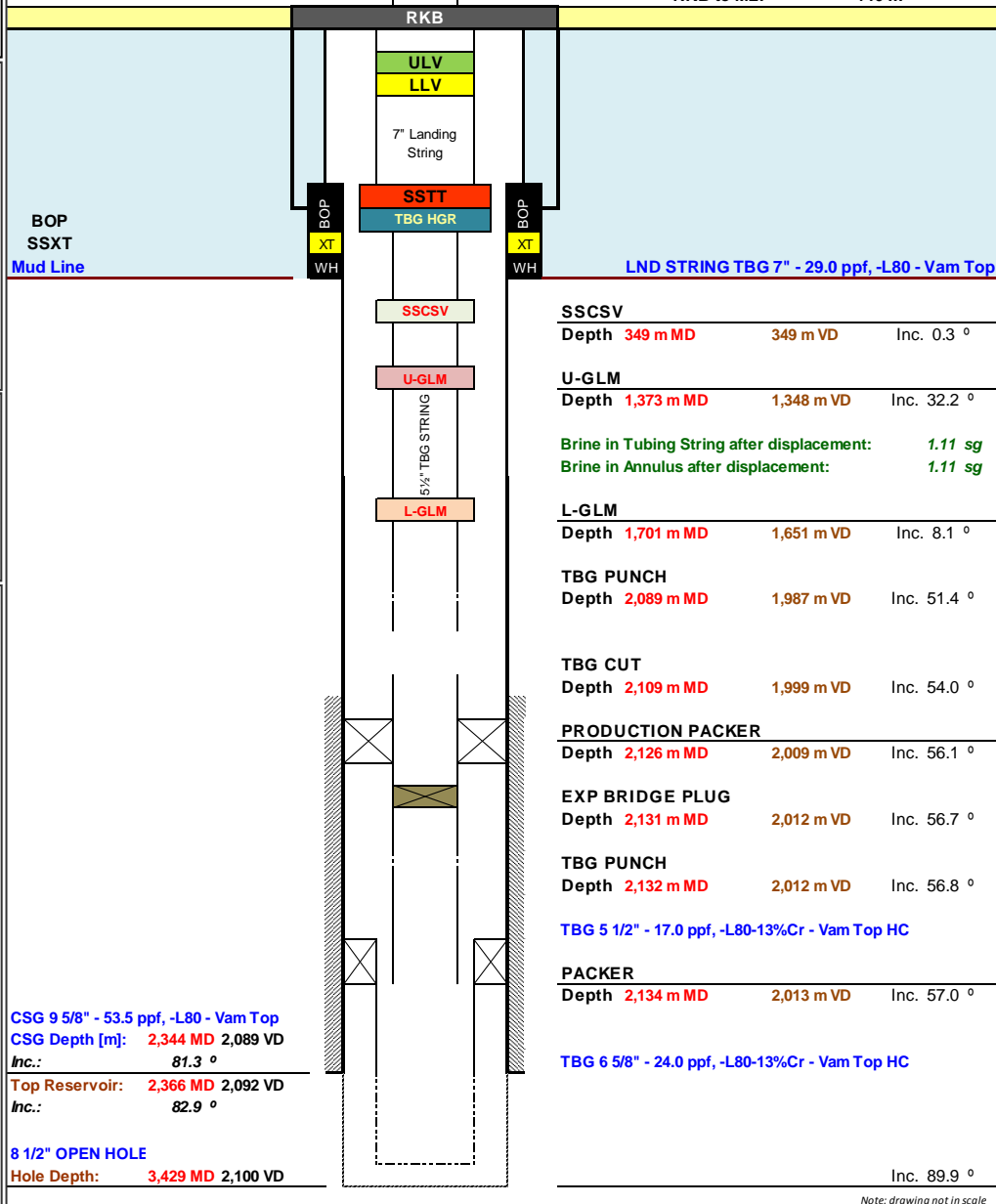
RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: **UTSKIFTNING AV BOREVÆSKE**

- Hendelsene steg for steg:**
- Bullhead gjennom tubing og ringrom (gjennom perforert TBG) med 1.11 sg brine.
 - Perforer TBG under produksjons PKR i henhold til kompletteringsprogrammet.
 - Ekspanderende tetning for dyp barriere ble (EXP-BP) installert og trykktestet positivt til 220 bar.
 - Sirkulere inn ny 1.11 sg K-format brine i ringrom gjennom perforert TBG (ingen gass registrert, forurenset væske observert på overflaten). Brønn på tripptank: statisk.

- Diskusjonstema:**
- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
 - Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
 - Hvilke barrierer er på plass?
 - Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:

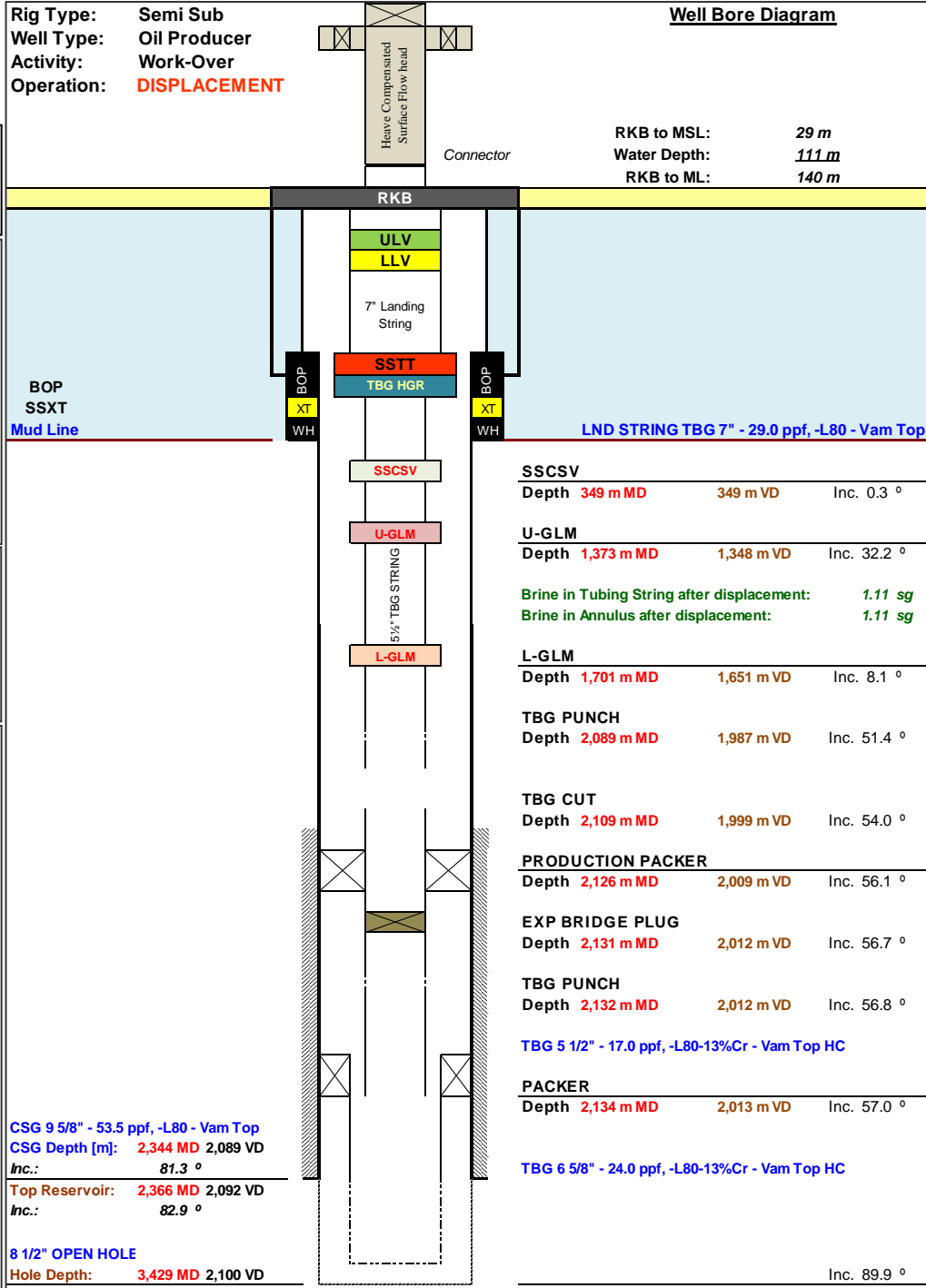


CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °

8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD

SSCSV	Depth 349 m MD	349 m VD	Inc. 0.3 °
U-GLM	Depth 1,373 m MD	1,348 m VD	Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement:		1.11 sg	
Brine in Annulus after displacement:		1.11 sg	
L-GLM	Depth 1,701 m MD	1,651 m VD	Inc. 8.1 °
TBG PUNCH	Depth 2,089 m MD	1,987 m VD	Inc. 51.4 °
TBG CUT	Depth 2,109 m MD	1,999 m VD	Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER	Depth 2,126 m MD	2,009 m VD	Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG	Depth 2,131 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.7 °
TBG PUNCH	Depth 2,132 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.8 °
TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC			
PACKER	Depth 2,134 m MD	2,013 m VD	Inc. 57.0 °
TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC			

RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



LND STRING TBG 7" - 29.0 ppf, -L80 - Vam Top

SSCSV	Depth	349 m MD	349 m VD	Inc. 0.3 °
U-GLM	Depth	1,373 m MD	1,348 m VD	Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement:		1.11 sg		
Brine in Annulus after displacement:		1.11 sg		
L-GLM	Depth	1,701 m MD	1,651 m VD	Inc. 8.1 °
TBG PUNCH	Depth	2,089 m MD	1,987 m VD	Inc. 51.4 °
TBG CUT	Depth	2,109 m MD	1,999 m VD	Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER	Depth	2,126 m MD	2,009 m VD	Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG	Depth	2,131 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.7 °
TBG PUNCH	Depth	2,132 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.8 °
TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC				
PACKER	Depth	2,134 m MD	2,013 m VD	Inc. 57.0 °

CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °

8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD

Inc. 89.9 °

Note: drawing not in scale

BOP
 SSXT
 Mud Line

BOP
 XT
 WH

BOP
 XT
 WH

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: **UTSKIFTNING AV BOREVÆSKE**

- Hendelsene steg for steg:**
- Bullhead gjennom tubing og ringrom (gjennom perforert TBG) med 1.11 sg brine.
 - Perforer TBG under produksjons PKR i henhold til kompletteringsprogrammet.
 - Ekspanderende tetning for dyp barriere ble (EXP-BP) installert og trykktestet positivt til 220 bar.
 - Sirkulere inn ny 1.11 sg K-format brine i ringrom gjennom perforert TBG (ingen gass registrert, forurenset væske observert på overflaten). Brønn på tripptank: statisk.

- Diskusjonstema:**
- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
 - Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
 - Hvilke barrierer er på plass?
 - Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:

Bull-heading gjennom tubing ble ikke gjentatt etter nedre perforering: mulig migrering av forurenset væske inne i kompletteringstrengen mellom operasjonene?

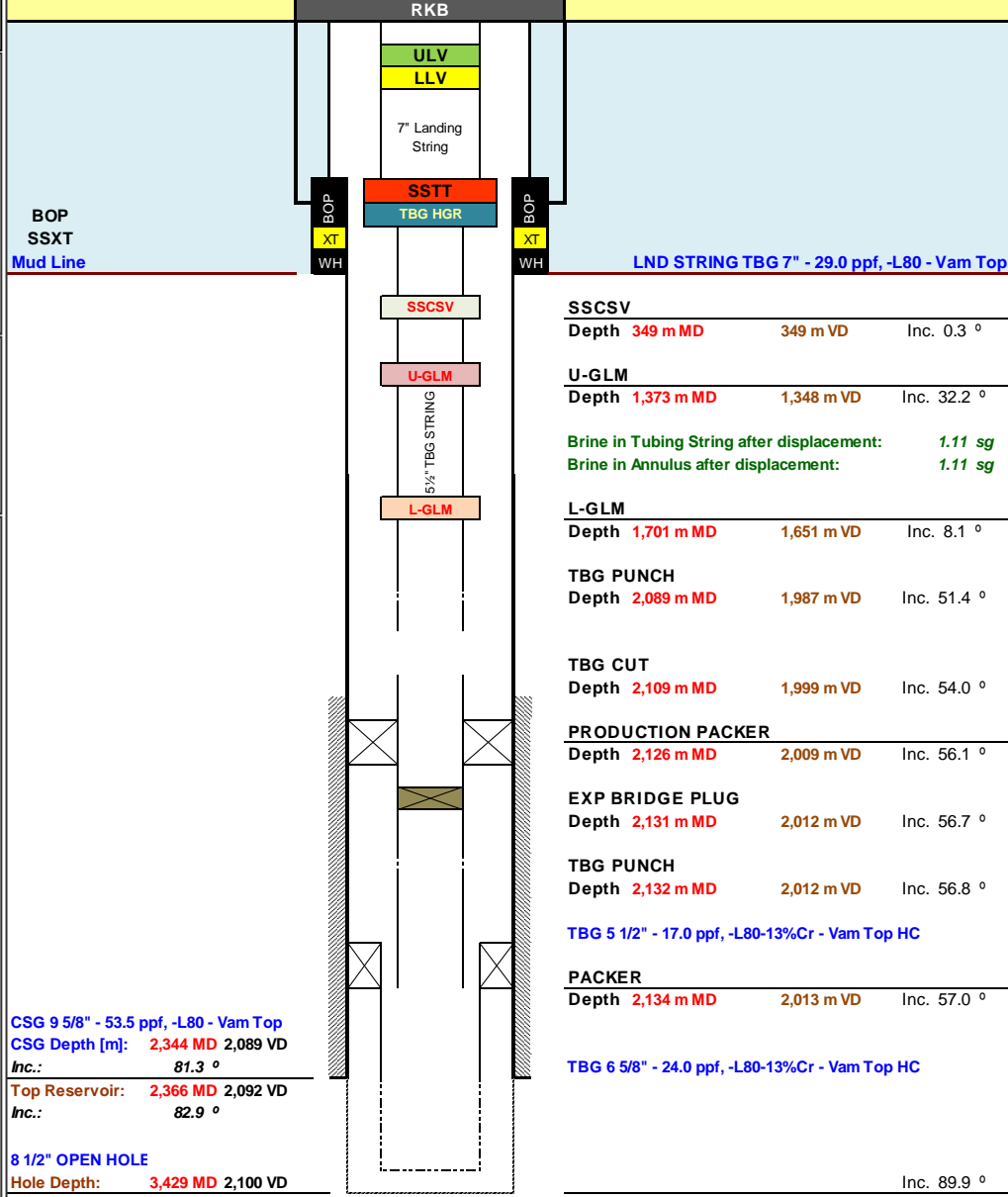
Etter at den EXP-BP i den dype barrieren var satt på plass var det mulig å sette i gang sirkulasjon og bekrefte at all væske var av samme kvalitet.

Barrierer på plass:

- EXP-BP – PKR – CSG
- BOP, SSTS & LVs (landestreng)
- Væske i hullet (?)

Observasjon av forurenset væske under utskiftning med ny brine burde ført til at man sjekket at brønnen var homogen, eller ytterligere sirkulering inntil man kunne bekrefte at all væske var av samme kvalitet.

RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



BOP
 SSXT
 Mud Line

LND STRING TBG 7" - 29.0 ppf, -L80 - Vam Top

SSCSV	Depth 349 m MD	349 m VD	Inc. 0.3 °
U-GLM	Depth 1,373 m MD	1,348 m VD	Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement:		1.11 sg	
Brine in Annulus after displacement:		1.11 sg	
L-GLM	Depth 1,701 m MD	1,651 m VD	Inc. 8.1 °
TBG PUNCH	Depth 2,089 m MD	1,987 m VD	Inc. 51.4 °
TBG CUT	Depth 2,109 m MD	1,999 m VD	Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER	Depth 2,126 m MD	2,009 m VD	Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG	Depth 2,131 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.7 °
TBG PUNCH	Depth 2,132 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.8 °
TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC			
PACKER	Depth 2,134 m MD	2,013 m VD	Inc. 57.0 °
TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC			

CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °

8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD

Inc. 89.9 °

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: **KUTTET RØR**

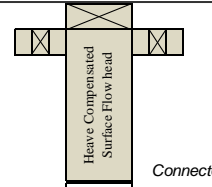
Hendelsene - steg for steg:

- Ballasterte riggen opp 2 m og koblet av TBG HGR. Brønn på tripptank: statisk.
- Strekk i tubing (O/P 10 tonn): TBG HGR rundt 2 m over setet.
- Kuttet TBG og løftet TBG HGR strengen over BOP. Brønn på tripptank: statisk.
- Rigget ned wireline streng og utstyr og gjorde klar til å trekke ut kompletteringsstrengen. Brønn på tripptank: statisk.

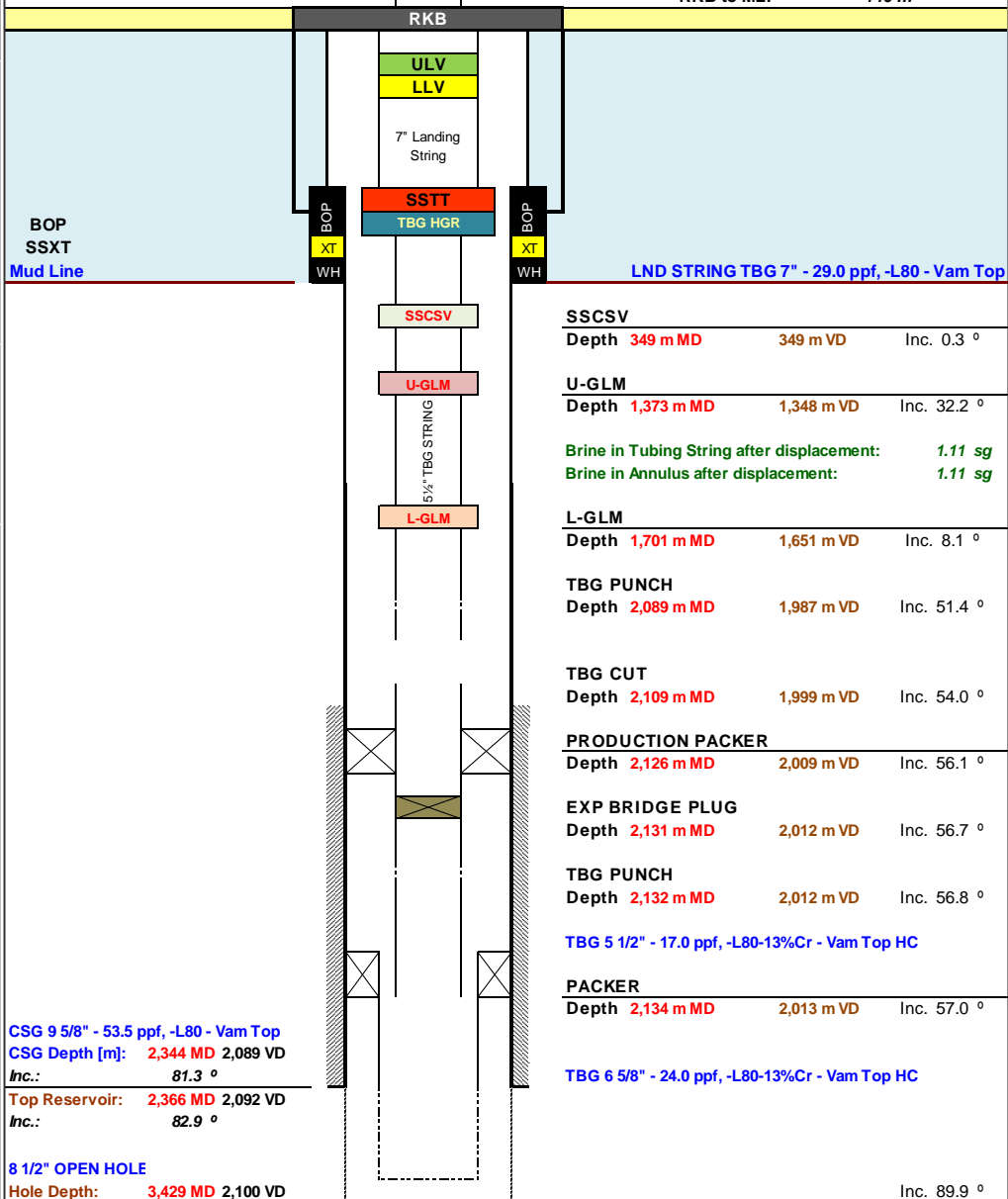
Diskusjonstema:

- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
- Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
- Hvilke barrierer er på plass?
- Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:



RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °
 8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD

SSCSV	Depth 349 m MD	349 m VD	Inc. 0.3 °
U-GLM	Depth 1,373 m MD	1,348 m VD	Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement:		1.11 sg	
Brine in Annulus after displacement:		1.11 sg	
L-GLM	Depth 1,701 m MD	1,651 m VD	Inc. 8.1 °
TBG PUNCH	Depth 2,089 m MD	1,987 m VD	Inc. 51.4 °
TBG CUT	Depth 2,109 m MD	1,999 m VD	Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER	Depth 2,126 m MD	2,009 m VD	Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG	Depth 2,131 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.7 °
TBG PUNCH	Depth 2,132 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.8 °
TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC			
PACKER	Depth 2,134 m MD	2,013 m VD	Inc. 57.0 °
TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC			
Inc. 89.9 °			

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: **KUTTET RØR**

Hendelsene - steg for steg:

- Ballasterte riggen opp 2 m og koblet av TBG HGR. Brønn på tripptank: statisk.
- Strekk i tubing (O/P 10 tonn): TBG HGR rundt 2 m over setet.
- Kuttet TBG og løftet TBG HGR strengen over BOP. Brønn på tripptank: statisk.
- Rigget ned wireline streng og utstyr og gjorde klar til å trekke ut kompletteringsstrengen. Brønn på tripptank: statisk.

Diskusjonstema:

- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
- Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
- Hvilke barrierer er på plass?
- Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:

Etter væskeutskiftning var brønnen hele tiden på tripptank for å sjekke væsknivået: statisk.

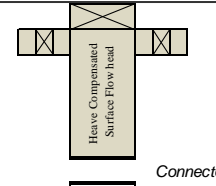
Det ble ikke utført noen sirkulasjon fra bunnen og opp etter at tubing ble kuttet på grunn av at væsken i borehullet allerede var blitt fortrenget til brine og det ble antatt at hele brønnen var fylt med homogen væske (1.11 sg brine).

Etter kutting ble TBG HGR løftet over BOP for å oppnå tilstrekkelig mellomrom: riggen hadde tidligere blitt de-ballastert 2 m i henhold til riktig streng avstand i BOP («space out plan»).

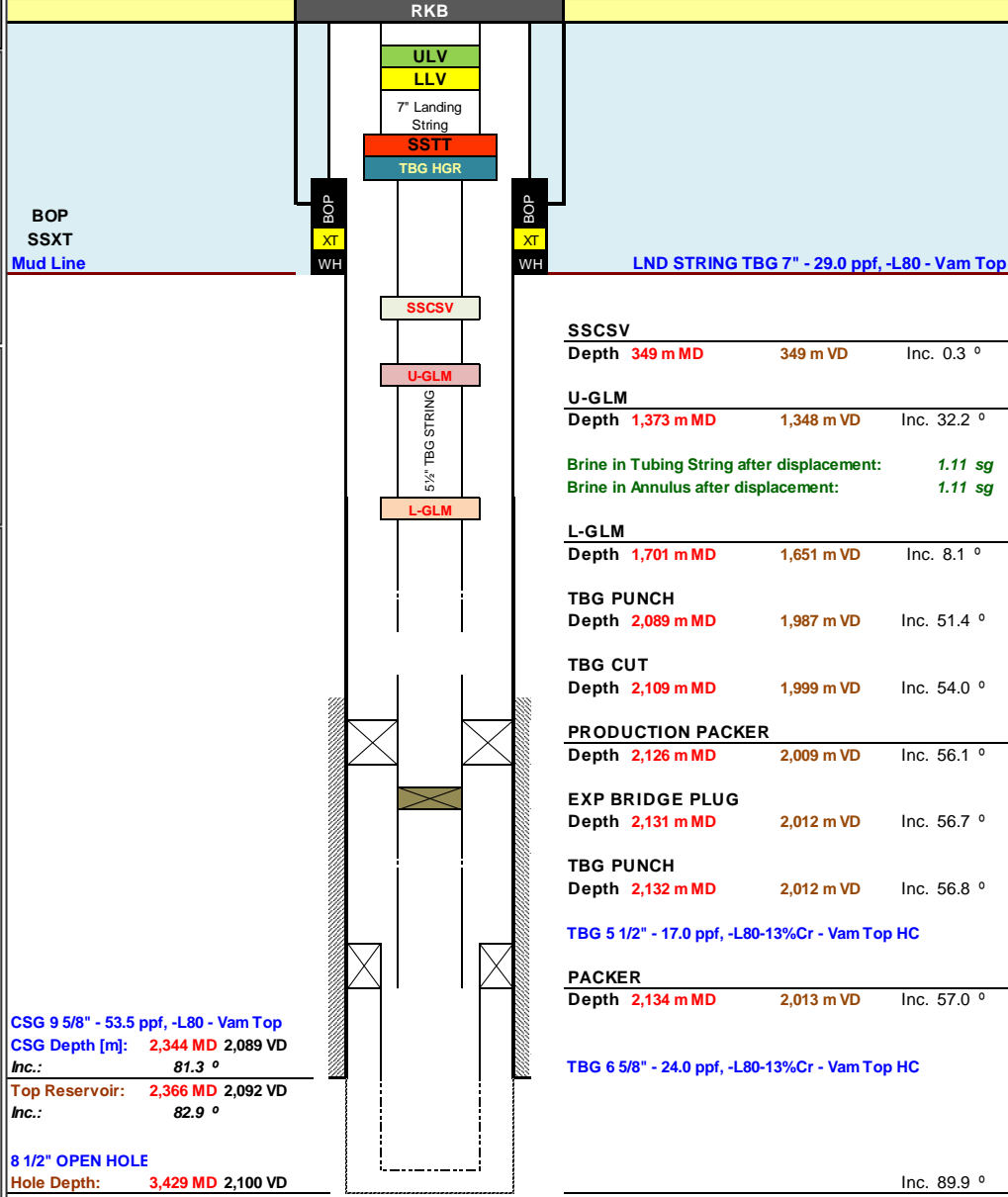
Under nedrigging av wireline PCE ble væsknivået overvåket på tripptank: statisk (medgått/overvåket tid rundt 9 timer).

Barrierestatus:

- EXP-BP – PKR – CSG
- BOP, SSTS & LVs (landestreng)
- Væsken i hullet (?)



RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



BOP
 SSXT
 Mud Line

LND STRING TBG 7" - 29.0 ppf, -L80 - Vam Top

SSCSV
 Depth 349 m MD 349 m VD Inc. 0.3 °

U-GLM
 Depth 1,373 m MD 1,348 m VD Inc. 32.2 °

Brine in Tubing String after displacement: 1.11 sg
 Brine in Annulus after displacement: 1.11 sg

L-GLM
 Depth 1,701 m MD 1,651 m VD Inc. 8.1 °

TBG PUNCH
 Depth 2,089 m MD 1,987 m VD Inc. 51.4 °

TBG CUT
 Depth 2,109 m MD 1,999 m VD Inc. 54.0 °

PRODUCTION PACKER
 Depth 2,126 m MD 2,009 m VD Inc. 56.1 °

EXP BRIDGE PLUG
 Depth 2,131 m MD 2,012 m VD Inc. 56.7 °

TBG PUNCH
 Depth 2,132 m MD 2,012 m VD Inc. 56.8 °

TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC

PACKER
 Depth 2,134 m MD 2,013 m VD Inc. 57.0 °

TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC

CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °

8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD

Inc. 89.9 °

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: TA UT HCSFH

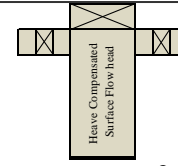
Hendelsene - steg for steg:

- Plasserte landing streng i slips.
- Koblet av og strakk ut HCSFH for inspeksjon. Brønn på tripptank: statisk.
- Koblet SSTS kontrollslangen fra trommel.
- Koblet kontrollslangen til sluseventilene (LVs) fra kontrollpanelet på boredekket. Fjernet HCSFH fra den spesielle hurtigkoblingen.
- Observerte U-tube effekt fra tubing. Stengte tripptankpumpen for å redusere effekten. Riggens hiv rundt 2.3 m.

Diskusjonstema:

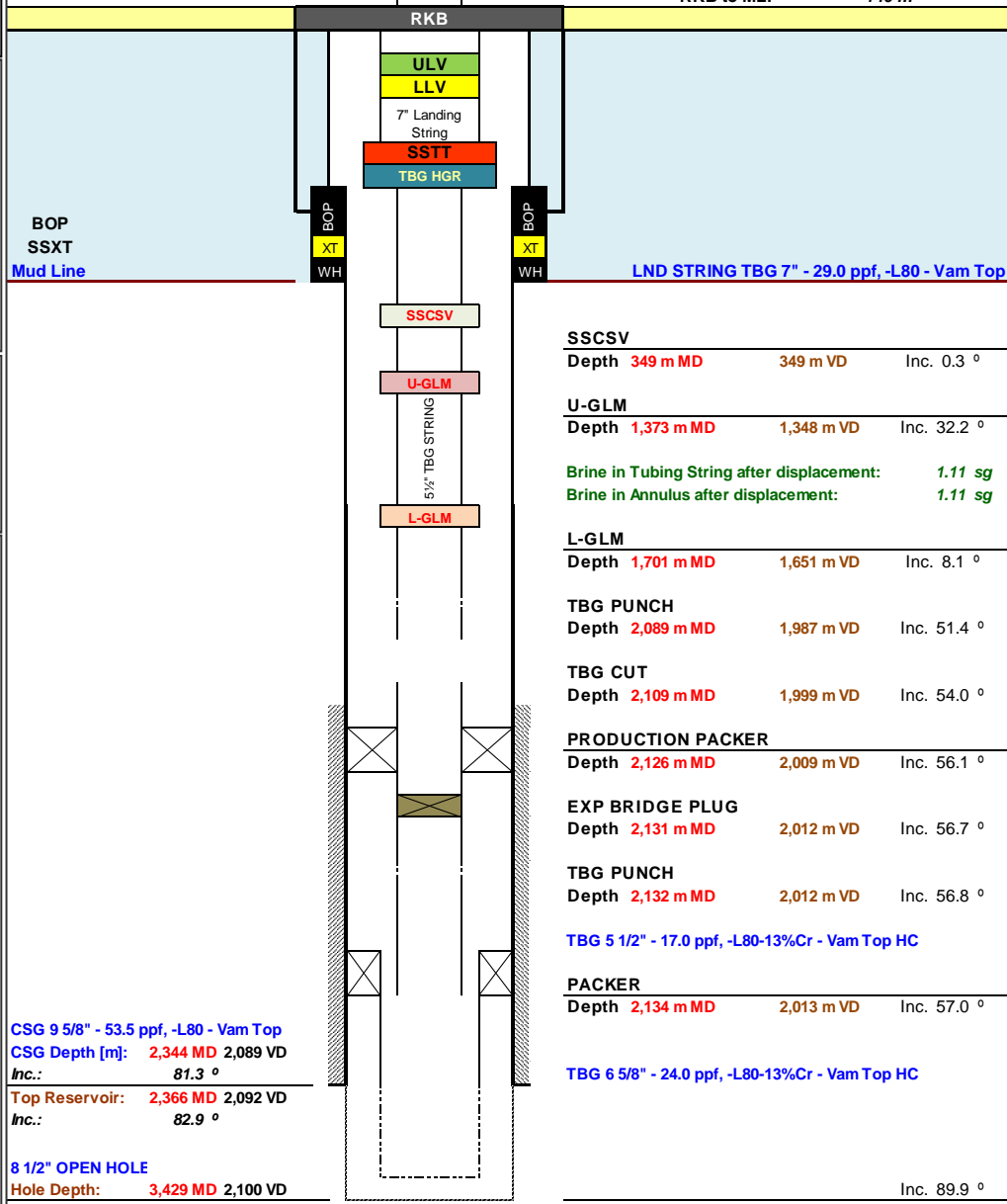
- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
- Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
- Hvilke barrierer er på plass?
- Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:



Connector

RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °
 8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD

SSSCV		
Depth	349 m MD	349 m VD Inc. 0.3 °
U-GLM		
Depth	1,373 m MD	1,348 m VD Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement: 1.11 sg		
Brine in Annulus after displacement: 1.11 sg		
L-GLM		
Depth	1,701 m MD	1,651 m VD Inc. 8.1 °
TBG PUNCH		
Depth	2,089 m MD	1,987 m VD Inc. 51.4 °
TBG CUT		
Depth	2,109 m MD	1,999 m VD Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER		
Depth	2,126 m MD	2,009 m VD Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG		
Depth	2,131 m MD	2,012 m VD Inc. 56.7 °
TBG PUNCH		
Depth	2,132 m MD	2,012 m VD Inc. 56.8 °
TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC		
PACKER		
Depth	2,134 m MD	2,013 m VD Inc. 57.0 °
TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC		

BOP
 SSXT
 Mud Line

BOP
 XT
 WH

BOP
 XT
 WH

LND STRING TBG 7" - 29.0 ppf, -L80 - Vam Top

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: TA UT HCSFH

Hendelsene - steg for steg:

- Plasserte landing streng i slips.
- Koblet av og strakk ut HCSFH for inspeksjon. Brønn på tripptank: statisk.
- Koblet SSTS kontrollslangen fra trommel.
- Koblet kontrollslangen til sluseventilene (LVs) fra kontrollpanelet på boredekket. Fjernet HCSFH fra den spesielle hurtigkoblingen.
- Observerte U-tube effekt fra tubing. Stengte tripptankpumpen for å redusere effekten. Riggens hiv rundt 2.3 m.

Diskusjonstema:

- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
- Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
- Hvilke barrierer er på plass?
- Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:

De 2 ventilene på SSTS stenger ved «fail-safe», Ventilene fungerer fremdeles etter at kontrollslangen ble koblet fra. Lukketid er mindre enn 1 minutt ved å blø av trykket fra trommelens kontrollpanel.

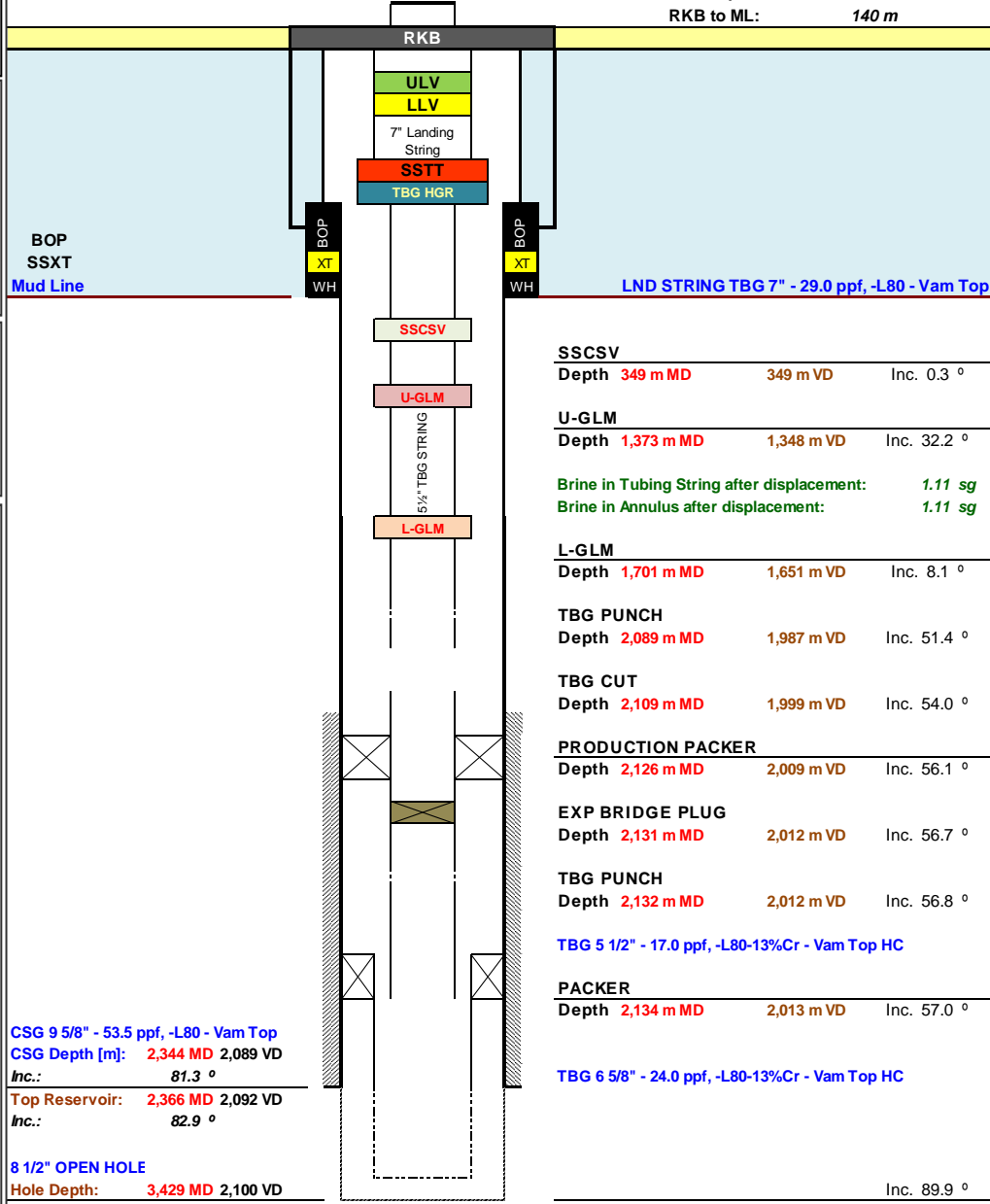
De 2 sluseventilene (LVs) kan ikke opereres uten at kontrollslangen er tilkoblet. kontrollslangen bør ikke frakobles før LVs er på overflaten (ute av hullet) ettersom dette er en del av barrieresystemet for landing strengen.

U-tube effekt ble observert etter fjerning av HCSFH og frakoplingene av kontrollslang til de 2 sluseventilene (LVs).

Selv om det var bekreftet at forholdene i brønnen var statiske i 9 timer, er det ikke god praksis å stoppe tripptankpumpen for å balansere hydrostatiske forhold. For at væsken skal fungere som barriere må væsknivået overvåkes kontinuerlig.

Det er viktig å ha full kontroll over muligheten for å kutte når strengen er plassert i slips for en lengre periode: det må etableres kriterier for værbegrensninger/riggens bevegelser (maksimum akseptabelt hiv for trekking av TBG var satt til 3.0 m).

RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



BOP
 SSXT
 Mud Line

LND STRING TBG 7" - 29.0 ppf, -L80 - Vam Top

SSSCV		
Depth	349 m MD	349 m VD Inc. 0.3 °
U-GLM		
Depth	1,373 m MD	1,348 m VD Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement: 1.11 sg		
Brine in Annulus after displacement: 1.11 sg		
L-GLM		
Depth	1,701 m MD	1,651 m VD Inc. 8.1 °
TBG PUNCH		
Depth	2,089 m MD	1,987 m VD Inc. 51.4 °
TBG CUT		
Depth	2,109 m MD	1,999 m VD Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER		
Depth	2,126 m MD	2,009 m VD Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG		
Depth	2,131 m MD	2,012 m VD Inc. 56.7 °
TBG PUNCH		
Depth	2,132 m MD	2,012 m VD Inc. 56.8 °
TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC		
PACKER		
Depth	2,134 m MD	2,013 m VD Inc. 57.0 °
TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC		
Inc. 89.9 °		

CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °

8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: **FORMODET U-TUBE EFFEKT**

Hendelsene - steg for steg:

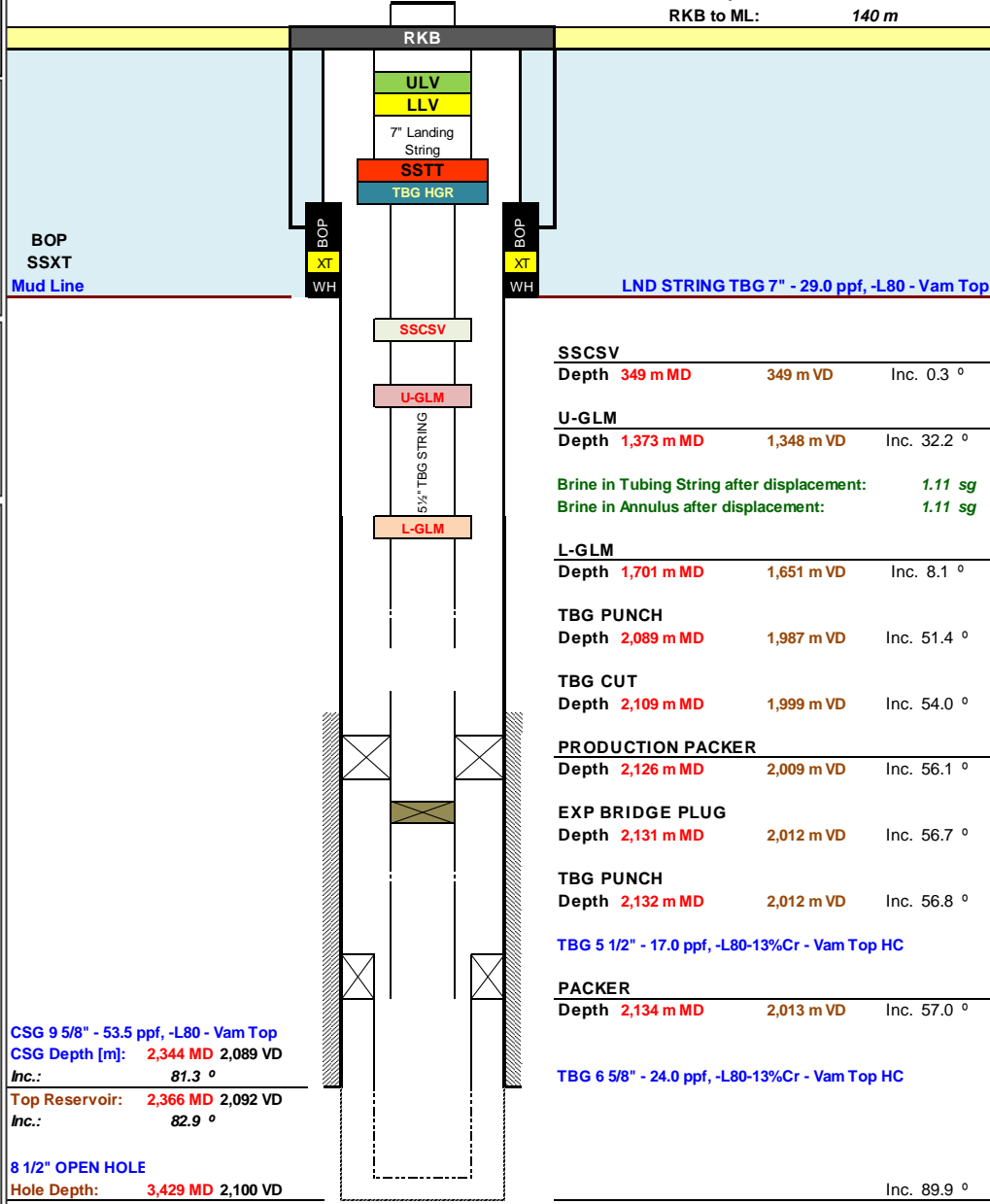
- Under arbeidet med å rigge ned HCSFH og lange bails økte antatte U-tube effekten til tross for at tripp-tankpumpen var slått av.
- SSTS-operatøren ble kalt tilbake til boredekket for å koble til LVs kontrollslang igjen.

Diskusjonstema:

- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
- Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
- Hvilke barrierer er på plass?
- Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:

RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °
 8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD

SSCSV		
Depth	349 m MD	349 m VD Inc. 0.3 °
U-GLM		
Depth	1,373 m MD	1,348 m VD Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement: 1.11 sg		
Brine in Annulus after displacement: 1.11 sg		
L-GLM		
Depth	1,701 m MD	1,651 m VD Inc. 8.1 °
TBG PUNCH		
Depth	2,089 m MD	1,987 m VD Inc. 51.4 °
TBG CUT		
Depth	2,109 m MD	1,999 m VD Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER		
Depth	2,126 m MD	2,009 m VD Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG		
Depth	2,131 m MD	2,012 m VD Inc. 56.7 °
TBG PUNCH		
Depth	2,132 m MD	2,012 m VD Inc. 56.8 °
TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC		
PACKER		
Depth	2,134 m MD	2,013 m VD Inc. 57.0 °
TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC		
Inc. 89.9 °		

BOP
 SSXT
 Mud Line

LND STRING TBG 7" - 29.0 ppf, -L80 - Vam Top

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: **FORMODET U-TUBE EFFEKT**

Hendelsene - steg for steg:

- Under arbeidet med å rigge ned HCSFH og lange bails økte antatte U-tube effekten til tross for at tripptankpumpen var slått av.
- SSTT-operatøren ble kalt tilbake til boredekket for å koble til LVs kontrollslang igjen.

Diskusjonstema:

- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
- Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
- Hvilke barrierer er på plass?
- Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:

Hovedtemaet i før-jobb-møtet (TBT) var å legge ned det tunge overflateutstyret ettersom brønnen ble ansett å være sikker med barrierer testet til 220 bar.

De detaljerte retningslinjene og diagrammer over brønnbarrierene var ikke laget med hensyn til å legge ned komponentene i landestrengen.

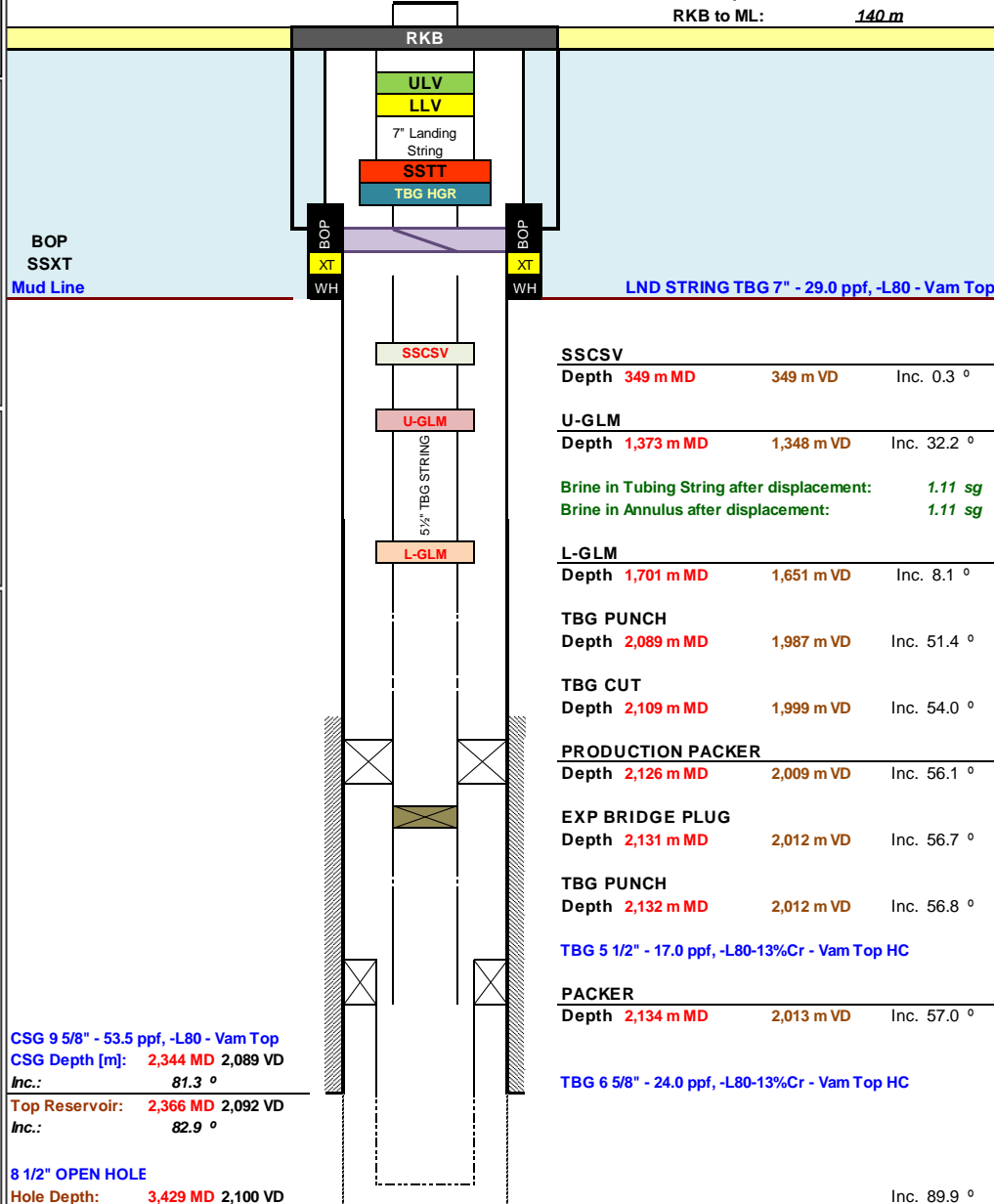
U-tube effekten avtok ikke. De 2 sluseventilene (LVs) var ikke tilgjengelige ettersom kontrollslangene var frakoblet. SSTT ventilene kunne opereres, men ingen hadde til oppgave å være klar til å operere dem.

Barrierenes status:

- EXP-BP – PKR – CSG
- BOP, SSTT & LVs (landstreng)
- Væsken i hullet (??)

Det ble på et sent tidspunkt bestemt at kontrollslangen til LVs skulle kobles til igjen, i stedet for å stenge SSTT (failsafe) ventilene i landestrengen.

RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: **BLIND SHEAR-RAMS STENGTE**

Hendelsene - steg for steg:

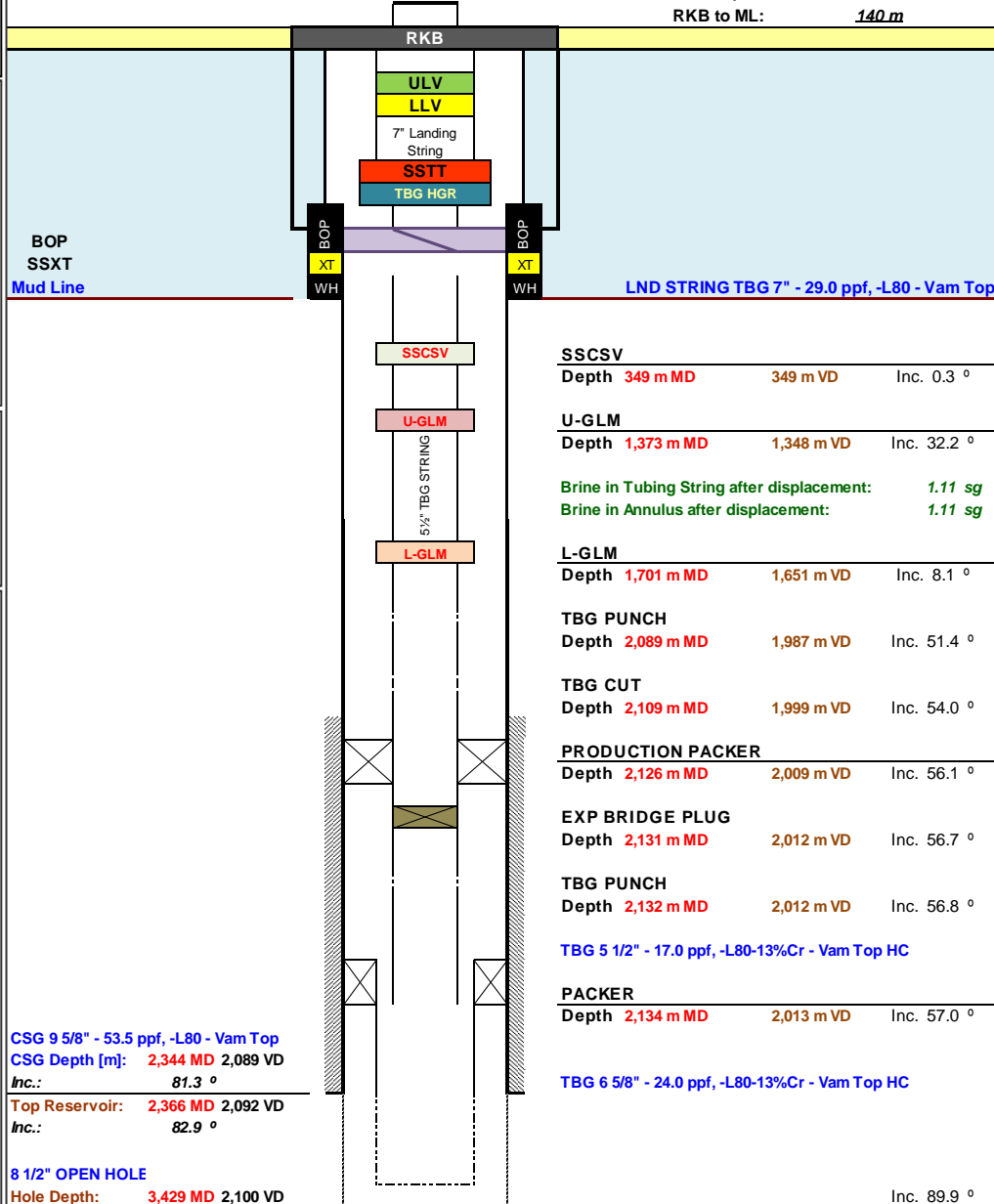
- Væsken steg hurtig med hvert hiv og forurenset brine traff TDS og førte til at sikten fra borekabinen forsvant.
- Ingen gassalarmer ble utløst på boredekket eller andre områder på riggen.
- BSR ble stengt og kuttet strengen slik at strømmingen stanset. Den avskårne TBG falt omtrent 15 m ned i brønnen.
- Riggeren ble ballastert opp ytterligere 2 m for å unngå kontakt mellom den avskårne TBG og BSR
- Bekreftelse av brønnintegritet: 50 bar test av BSR, PKR & EXP-BP

Diskusjonstema:

- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
- Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
- Hvilke barrierer er på plass?
- Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:

RKB to MSL: 29 m
 Water Depth: 111 m
 RKB to ML: 140 m



CSG 9 5/8" - 53.5 ppf, -L80 - Vam Top
 CSG Depth [m]: 2,344 MD 2,089 VD
 Inc.: 81.3 °
 Top Reservoir: 2,366 MD 2,092 VD
 Inc.: 82.9 °

8 1/2" OPEN HOLE
 Hole Depth: 3,429 MD 2,100 VD
 Inc. 89.9 °

SSSCV	Depth 349 m MD	349 m VD	Inc. 0.3 °
U-GLM	Depth 1,373 m MD	1,348 m VD	Inc. 32.2 °
Brine in Tubing String after displacement:		1.11 sg	
Brine in Annulus after displacement:		1.11 sg	
L-GLM	Depth 1,701 m MD	1,651 m VD	Inc. 8.1 °
TBG PUNCH	Depth 2,089 m MD	1,987 m VD	Inc. 51.4 °
TBG CUT	Depth 2,109 m MD	1,999 m VD	Inc. 54.0 °
PRODUCTION PACKER	Depth 2,126 m MD	2,009 m VD	Inc. 56.1 °
EXP BRIDGE PLUG	Depth 2,131 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.7 °
TBG PUNCH	Depth 2,132 m MD	2,012 m VD	Inc. 56.8 °
PACKER	Depth 2,134 m MD	2,013 m VD	Inc. 57.0 °

TBG 5 1/2" - 17.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC

TBG 6 5/8" - 24.0 ppf, -L80-13%Cr - Vam Top HC
 Inc. 89.9 °

Riggtype: Halvt nedsenkbar
 Brønntype: Gassløftassistert olje produksjonsbrønn
 Aktivitet: Overhaling
 Operasjon: **BLIND SHEAR-RAMS STENGTE**

Hendelsene - steg for steg:

- Væsken steg hurtig med hvert hiv og forurenset brine traff TDS og førte til at sikten fra borekabinen forsvant.
- Ingen gassalarmer ble utløst på boredekket eller andre områder på riggen.
- BSR ble stengt og kuttet strengen slik at strømmingen stanset. Den avskårne TBG falt omtrent 15 m ned i brønnen.
- Riggen ble ballastert opp ytterligere 2 m for å unngå kontakt mellom den avskårne TBG og BSR
- Bekreftelse av brønnintegritet: 50 bar test av BSR, PKR & EXP-BP

Diskusjonstema:

- Er dette riktig måte å gjøre operasjonen på?
- Hva er det viktig å sjekke og bekrefte?
- Hvilke barrierer er på plass?
- Kunne noe ha vært gjort på en annen måte?

Diskusjon:

Operatøren har støttet avgjørelsen om å sikre brønnen.

Etter at sikten fra borekabinen forsvant og man ikke lenger kunne stenge de 2 SSTT-ventilene eller de 2 sluseventilene (LVs) ble det nødvendig å stenge BSR for å sikre brønnen.

Beregnet avstand på streng i BOP var riktig og rørstrengen ble kuttet på rett sted (tatt i betraktning at strengen var i slips og at riggen hadde et hiv på rundt 2,3 m) slik at brønnen var sikret: strømmingen stanset øyeblikkelig.

Riggen ble så de-ballastert ytterligere 2 meter for å unngå kontakt mellom den stengte BSR og den avskårne nedre enden av tubing.

Brønnbarrierenes integritet ble bekreftet ved en test til 50 bar:

- EXP-BP – PKR – CSG
- BOP (BSR)

FUNN FRA UNDERSØKELSEN, LÆRDOM OG KORRIGERENDE TILTAK

Brønnbarrierenes status

Minst 2 barrierer var til stede til enhver tid: TBG HGR og BOP var testet (riktig beregnet streng avstand) og/eller dypt plassert mekanisk barriere var testet og kompletterings/drepevæske (ble senere funnet å være forurenset)

Episoden da Blind-Shear-Rams ble aktivert

Den antatte situasjonen knyttet til kontroll over brønnen ble øyeblikkelig håndtert, uten nøling.

Riktig beregnet streng avstand i BOP ble planlagt/ brukt : strengen ble kuttet på riktig plass og sikringen av brønnen var vellykket.

DIREKTE ÅRSÅK : AKTIVERING AV INTERN STRENGBARRIERE – U-Tube effekt og håndtering av feilsøking

Interne strengbarrierer ble ikke aktivert: det ble ikke gjort forberedelser til å utnytte de to (2) sluseventilene og/eller de to (2) ventilene på undervanns test tre på en effektiv måte da komponentene i landing strengen ble trukket ut og lagt ned.

Anbefalte korrigerende tiltak:

- Behold kontrollforbindelsen (umbilical) til ventilene (barrierer) og utpek ansvarlige for aktivering.
- Før-jobb-møtet (Tool Box Talks) og overlevering til neste skift må inkludere oversikt over brønnens status, barrierediagrammer og hvilke barrierer som er i funksjon (diskuter “hva skjer dersom”) og hvilke som kan aktiveres.
- Barrierediagrammer for brønnen må klargjøres og brukes som verktøy for å vise og bekrefte hvilke barrierer som er tilgjengelige.

BAKENFORLIGGENDE ÅRSÅK: IKKE HOMOGEN VÆSKE - Pumping og utskiftning av væske i brønnen var utilstrekkelig utført

Væsken i brønnen var ikke homogen. Det var fremdeles rester av hydrokarboner i brønnen, hvilket førte til at væskebarrieren ble svekket. Det ble observert forurenset brine på overflaten etter at «wash train» var blitt sirkulert ut av hullet. Det er nødvendig med ytterligere sirkulering av hele brønnen etter at den dypt plasserte barrieren er installert for å bekrefte at brønnen er fylt med væske av homogen kvalitet.

Anbefalte korrigerende tiltak:

- Revider programmet/sekvensen knyttet til pumping av væske (bullhead) for å redusere tiden mellom pumpeoperasjonene og installasjon av den dypt satt barrieren,
- Revider prosedyrene for å sørge for tilstrekkelig sirkulering av brønnen og bruk observasjon av returnert væske (tetthet, forurensning samt at væskesøylen er i balanse) som veiledning for å sikre at en effektiv barriere av homogen væske er på plass.