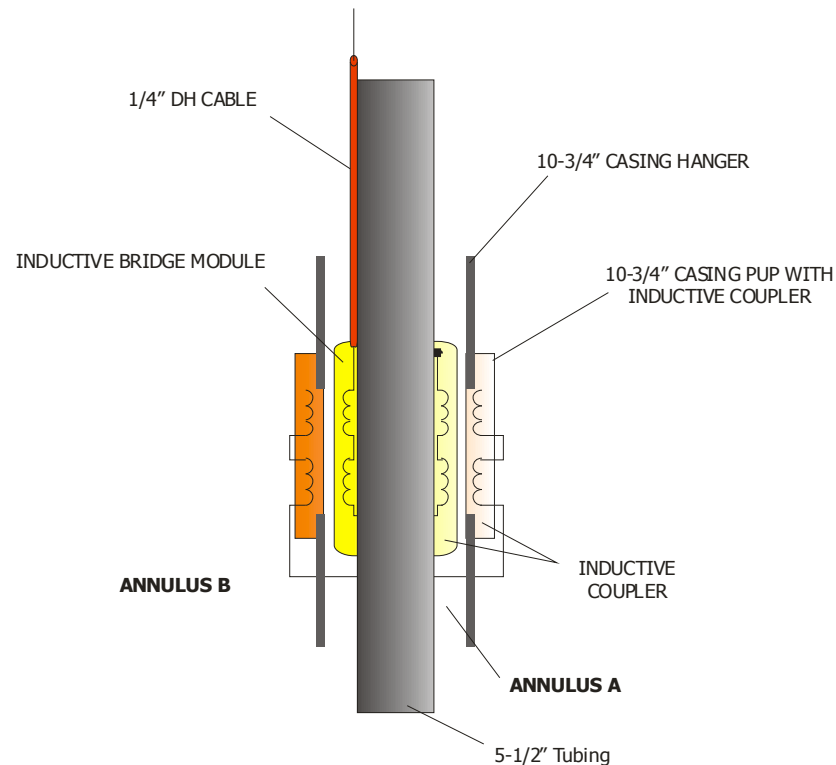


B-ringroms monitorering i subsea brønner

Hilde Brandange Haga, Statoil

Mål og beskrivelse

- Utvikle og kvalifisere teknologi for kontinuerlig overvåking av trykk og temperatur i B-ringrom for subsea brønner
- Kontinuerlig overvåking av status til produksjons casing og intermediær casing som brønnbarriere elementer
- Ingen penetrering av casing sub. Kjør en casing sub under brønnhodet. Kjør en tubing sub under tubing hanger. Standard elektrisk kabel for tubing sub.
- 20 års levetid, opp til 150 °C
- Behov for teknologien i subsea gassløft brønner for å kunne kontinuerlig overvåke brønnbarriere status. Også anbefalt for alle subsea brønner (uten gassløft) for å unngå overhaling av brønner med liten tubing til ringroms kommunikasjon – velkjent brønnintegritetsutfordring



Høyt påtrykk fra Ptil om å implementere teknologien

Section 54 Christmas tree and wellhead

Christmas trees and wellheads shall be designed such that prudent well control can be performed through recovery, workover and well intervention.

The christmas tree shall have at least two main valves, and at least one of them shall be automatic.

In the case of hydrocarbon flow in the annulus, the closest outer annulus shall be pressure-monitored.

Guidelines *Interpretations*

- Krav fra Petroleumstilsynet
 - Innretningsforskriften § 48 - Brønnbarrierer
 - Brønnbarrierene skal utformes slik at ytelsen kan verifiseres.
 - Nytt krav i 2014: Innretningsforskriften § 54 – Ventiltre og brønnhode
 - Ved strømming av hydrokarboner i ringrom skal nærmeste ytre ringrom være trykkovervåket.
- Ptil tilsyn med gassløftbrønner
 - Behov for å forbedre teknologi og metoder for å overvåke integritet til brønnbarrierer i subsea brønner.

DAGENS PRAKTISKE LØSNING FOR VERIFISERING AV BARRIERER FOR SUBSEA BRØNNHODE SYSTEM(uten B-ringroms monitorering)

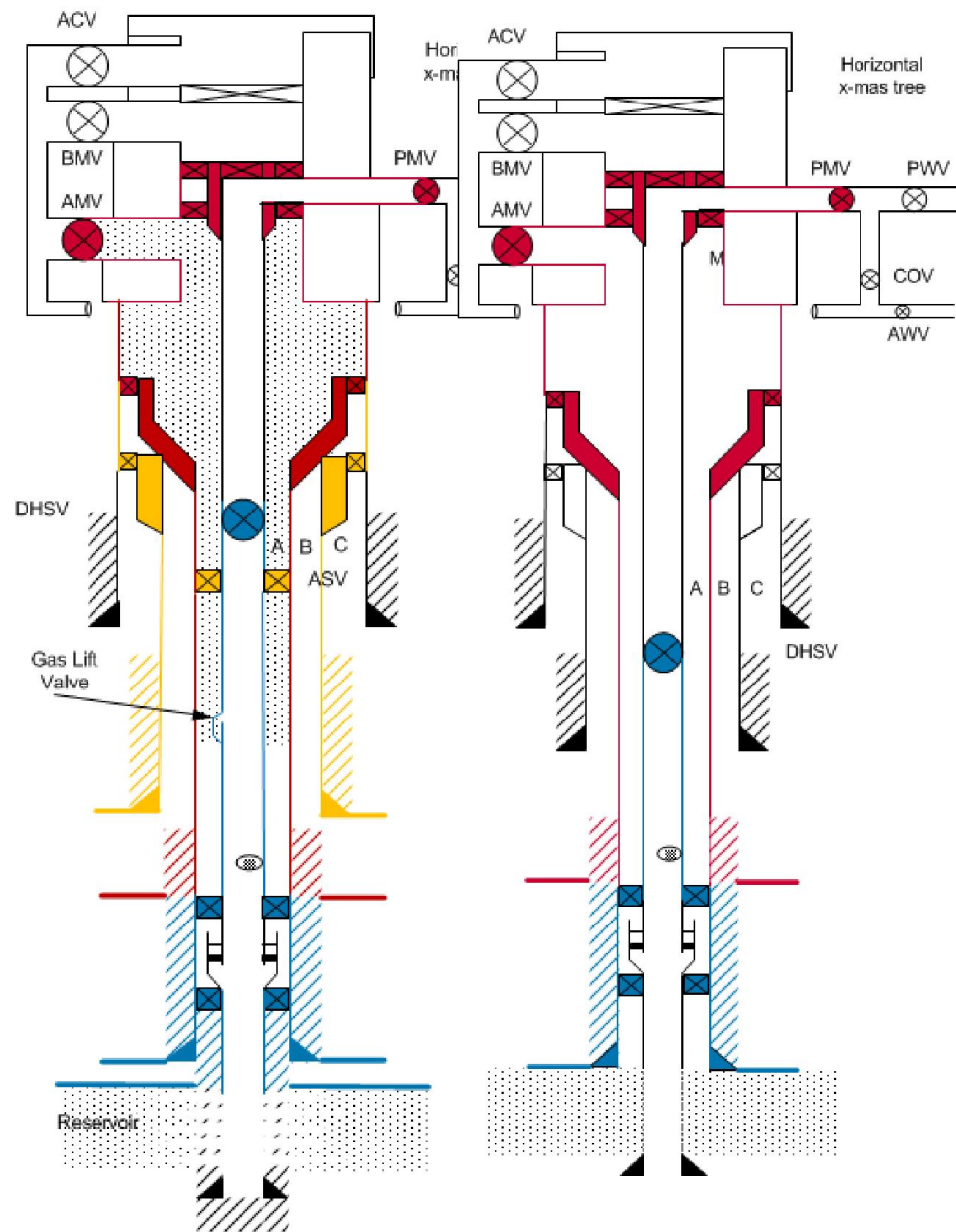
PERIODISK TESTING AV A- RINGROM – FOR GASSLØFT SUBSEA BRØNNER

- 1) KREVER INNESTENGT BRØNN > 12 TIMER
- dyrt
- 2) Metoden er feilutsatt pga gassløft ventilen

HÅNDTERING AV RINGROMSLEKKASJER:

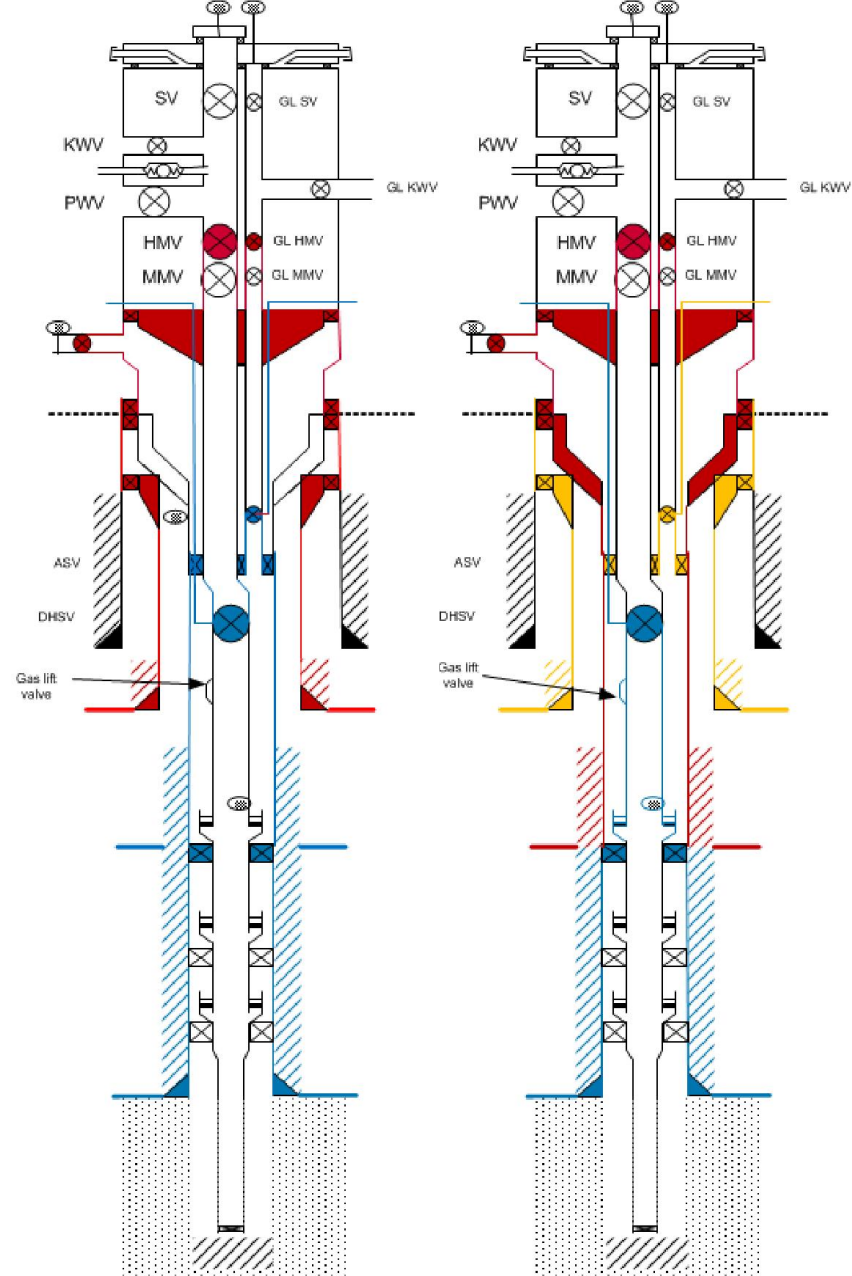
SMÅ TUBING TIL RINGROMS LEKKASJER I
SUBSEA BRØNNER KREVER BRØNN
OVERHALING

(IKKE MULIG Å KJENNE STATUS TIL
PRODUKSJONS CASING.)



Oppside med teknologien

- Redusere risiko for eskalering av uopdaget lekkasje til B-ringrom
 - Spesielt aktuelt for gassløftbrønner på TLP installasjoner
- Full overvåking av brønnbarrierene og gassløftbarrierene – iht regelverkskrav
- Kostnadsbesparende
 - Unngå periodiske tester av GLV og ringrom A (komplisert og tidkrevende test)
 - Unngå behov for feilsøking og skifte av GLV dersom ringromstest feiler
 - Mulighet for å leve med liten casing lekkasje over ASV – unngå workover/sidesteg
 - ASV må installeres for å gi full kostnadsbesparelse (unngå GLV test) – ASV gir også positiv HMS effekt ift reduksjon av gassvolum fra ringrom A ved brønnhodelekkasjer
 - Mulighet for å leve med liten tubing lekkasje i standard brønner uten gassløft – unngå workover



Subsea produksjons system - krav

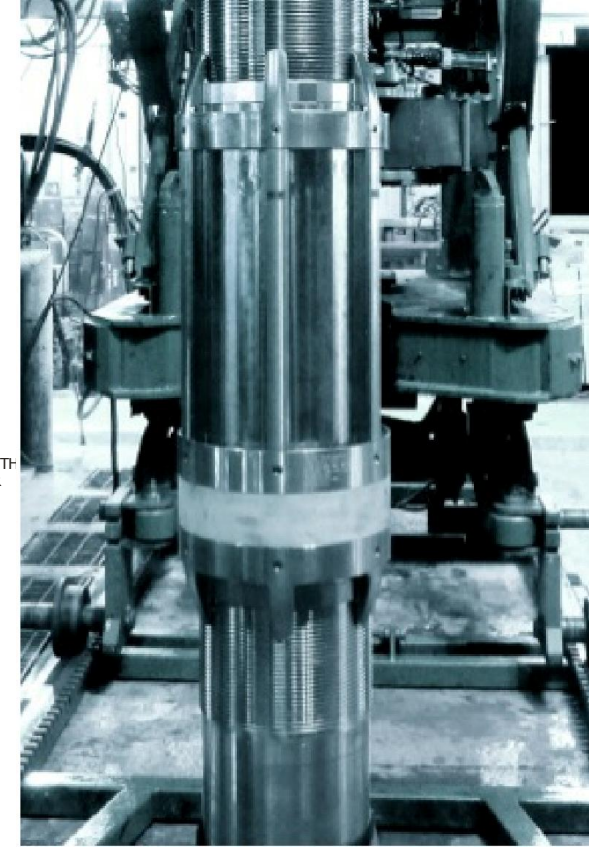
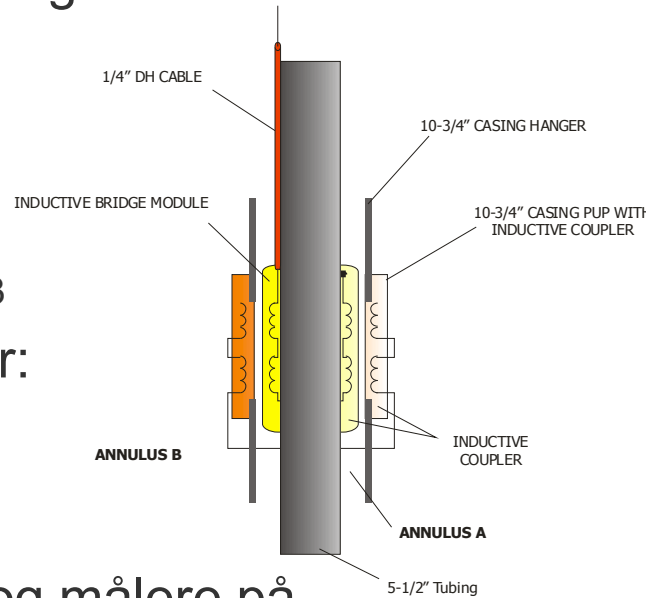
- **Samme metode som for standard nedihulls målere**
- Forberedelser:
 - Plass til kontroll kort i kontrollmodul – IWIS kompatibelt
 - Sikre nok elektriske gjennomføringer i Tubing hanger og kabel tilbake til kontrollmodulen
 - Software oppdatering
- Kan benytte samme kabel som for eksisterende nedihulls målere hvis samme leverandør er benyttet for nedihulls måler og B-ringroms overvåking.

Sensor i B-ringrom vil bli montert i dedikert casing sub (ingen kabel).

Status og videre planer

Sensor Developments (SD) - LinX

- Teknologi ferdig kvalifisert og bevist Juli 2013 (for Statoil brønner)
- Track record:
 - Grane CRI brønn Juni 2011
 - Grane vanninjektor Juli 2012
 - Gullfaks deponi brønn Mars 2013
- Andre kommende brønner:
 - Njord subsea b-annulus
 - Kvitebjørn Injektor
 - Grane Injektor
- Kan kjøre flere systemer og målere på samme kabel
 - Monitorere både formasjons trykk og temperatur bak csg i tillegg til B-ringroms trykk og temperatur
- Fremtidige planer:
 - Kvalifisere tubing gauge mandrel for nedihulls målere innen September 2014 slik at også tubing trykk og temperatur målere kan benytte samme kabel



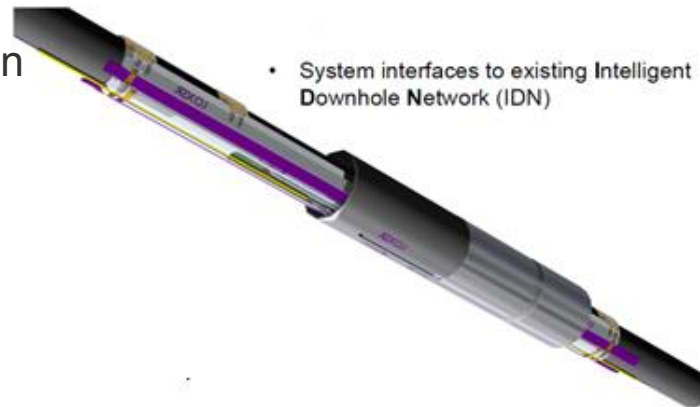
Grane G-36 installering

Kommuniserer trådløst mellom A og B-ringrom vha induksjon

Status og videre planer

Roxar (Emerson) – Trådløs B-ringroms system - WiPT

- Teknologi ferdig kvalifisert og bevist Mai 2014 (for Statoil brønner)
- Track record:
 - Skuld subsea gassløft brønn 12.2.2014
 - Tyrihans GL subsea Juli 2014
 - Gullfaks GL subsea Aug 2014
 - 3 systemer for Shell – Draugen Juli 2014
- Andre kommende brønner:
 - Svalin
 - Heidrun
- Kan kjøre flere systemer og standard nedihulls målere på samme kabel



- System interfaces to existing Intelligent Downhole Network (IDN)



Skuld S4 AH installation

Kommuniserer trådløst mellom A- og B-ringrom vha induksjon

Status og vider planer

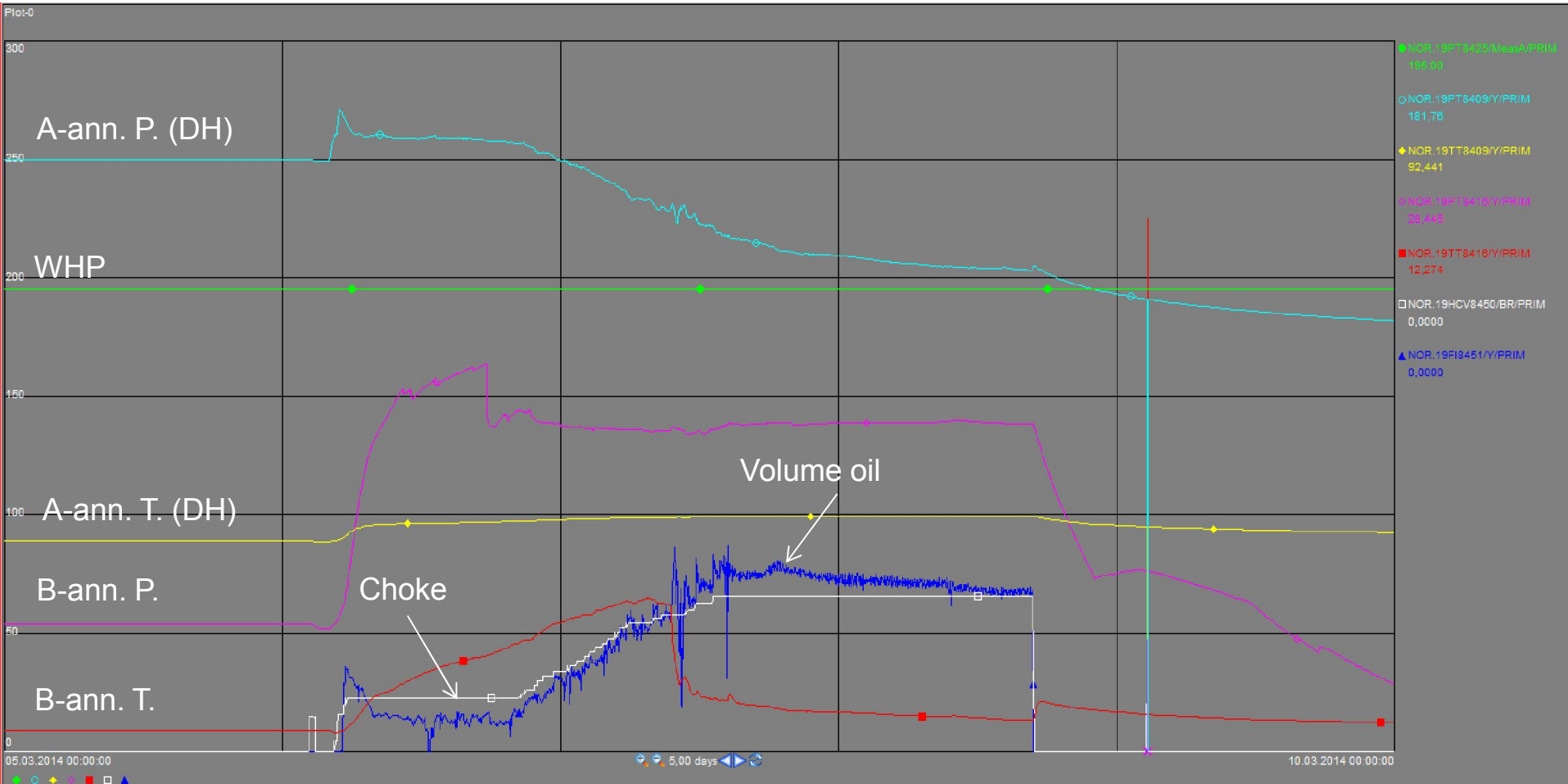
Techni - BAMSE

- Teknologien har et validert konsept og design
- Endelig kvalifikasjons testing er forventet innen 2014
- En første pilot installering vil så måtte utføres.

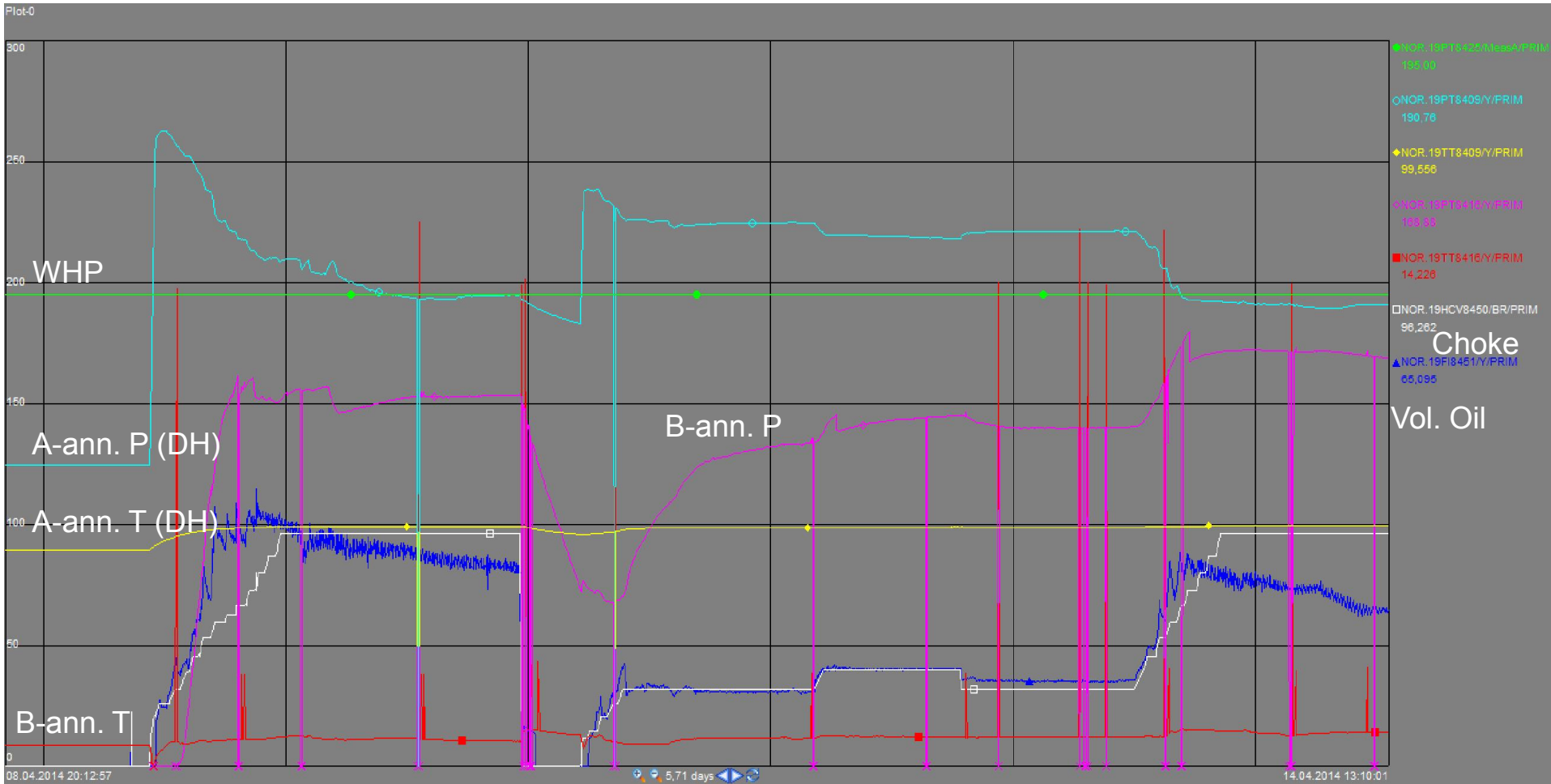


- Ingen elektronikk i A- eller B-ringrom (ingen målere installert)
- Passivt system i B-ringrom: Oljefyllt bølgeleder
- Ultralyd transducer festet fra tubing mot casing som sender lydbølger til det passive systemet i B og tilbake

Trykk trender under produksjons opprenskningen



Trykk trender under senere produksjons oppstart



Konklusjon

- ✓ 2 leverandører har kvalifisert tilgjengelig teknologi (for B-ringroms overvåking i subsea brønner)
- ✓ Teknologi installert i tilsammen 6 Statoil brønner så langt
- ✓ Tilfredstiller regelverkskrav til overvåking av brønnbarrierer i subsea gassløftbrønner
- ✓ Bidrar til økt sikkerhet
- ✓ Kostnadsbesparende i driftsfasen

There's never been a better
time for **good ideas**

B-ringroms monitorering i subsea
brønner

Hilde Brandanger Haga
Ledende ingeniør– brønnintegritet
E-mail address hibh@statoil.com
Tel: +4799311560

www.statoil.com