

Skarv FPSO erfaringer og utfordringer

NFOGM - Måleteknisk fagdag 2021

Atle Gjengedal , Aker BP, 23.3.2021

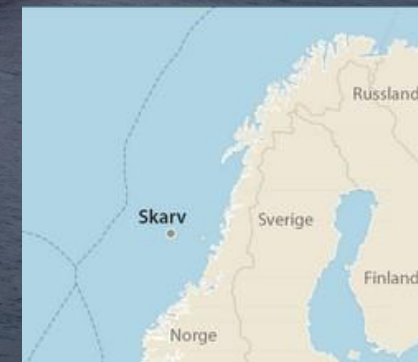


Innledning

Skarvfeltet ligger i Norskehavet, ca 210 kilometer fra Sandnessjøen på 350-450 m vanddyb.

Feltet kom i produksjon i desember 2012 med en forventet levetid på 25 år.

I denne presentasjonen ønsker vi å dele noen historier og erfaringer fra drift av de fiskale målestasjonene. Vi håper dette kan være nyttig læring og inspirere andre til å dele sine erfaringer.



Skarv FPSO, fiskalmåling

- Oljeeksport til tankskip: 3x12" duty ultralydmålere, 3x8" master ultralydmålere. Strømningsproporsjonal prøvetaking.
- Gasseksport: 3x10" Ultralydmålere. Redundant online GCer
- Gassimport: 1x4" ultralydmåler. Kun i bruk ved kald oppstart.
- Brenselgass: 2x6" ultralydmålere.
- Fakkalgass: Ultralydmålere på HP og LP fakkell.
- Redundant instrumentering på trykk og temp.



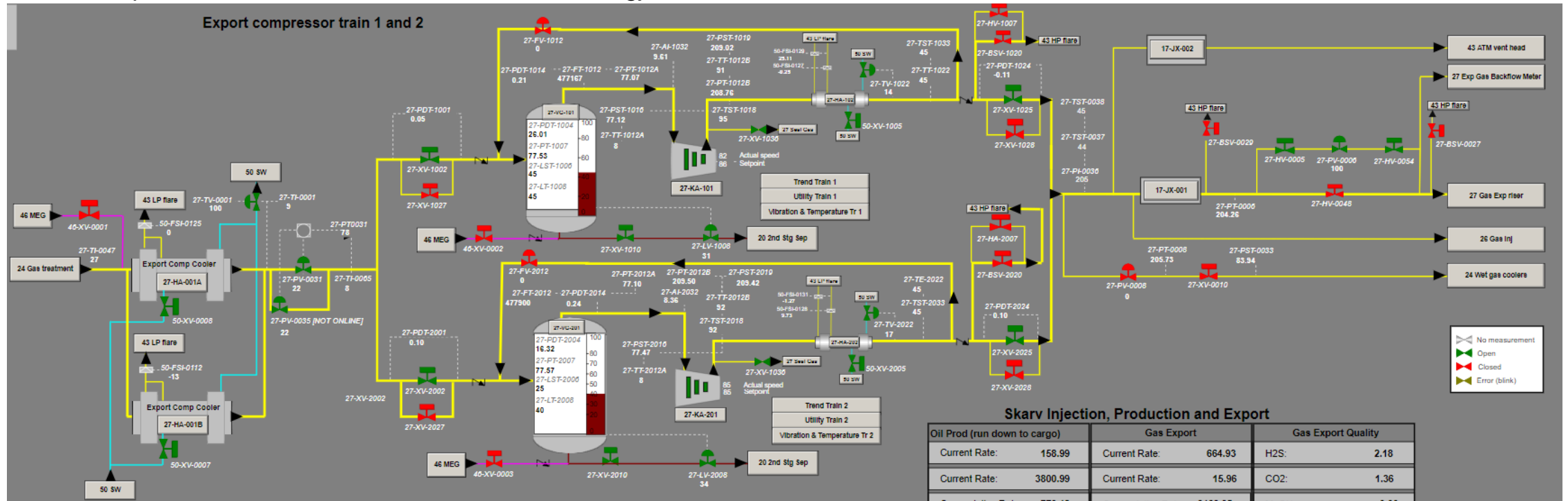
Ustabil mengdemåling, gasseksport

Hva skjedde

- Natt til 2. juni 2015 kom det flere kritiske alarmer fra ultralydmåler på målelep 1.
- Måletekniker så via diagnoseverktøy at det var varierende signalstyrke på flere lydbaner.
- Ett kompressortog var stengt og gassinjeksjon var under oppkjøring, så vi mistenkte at prosessforhold kunne ha noe med saken å gjøre.

```

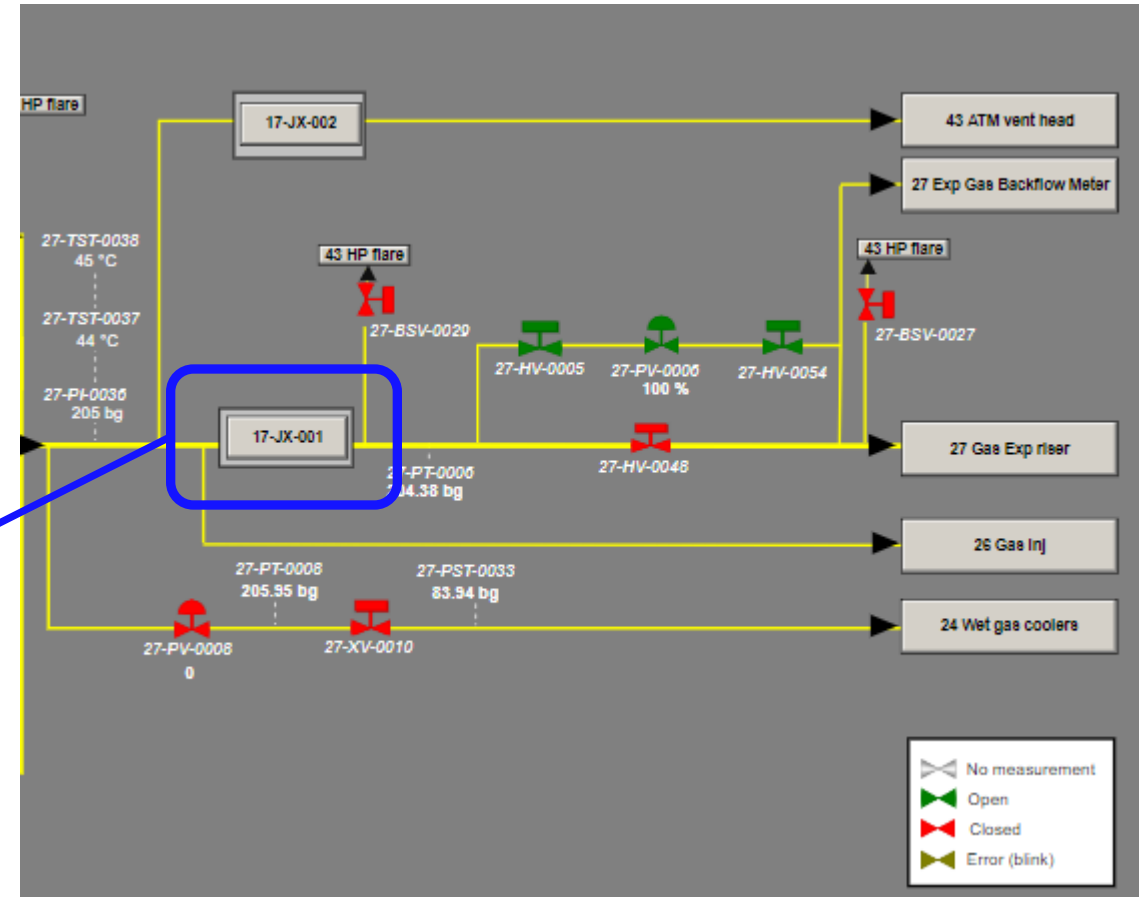
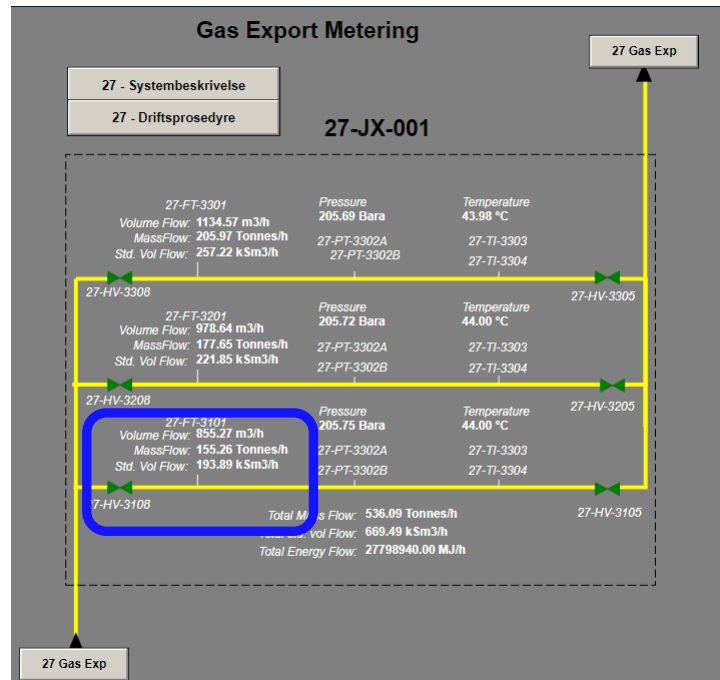
*G 02G01_01053      2 2G01:USM: Strømningskorrigering aktiv   PÅ      02.06.2015 07:28:47
*G 02G01_01093      2 2G01:USM: Bane 3 status (målt/subst.)   KORRIGERT 02.06.2015 07:28:47
*C 02G01_01357      2 2G01:USM: System alarm                       HIGH    02.06.2015 07:28:44
  
```



Ustabil ultralydmåler, gasseksport

Hva ble gjort videre

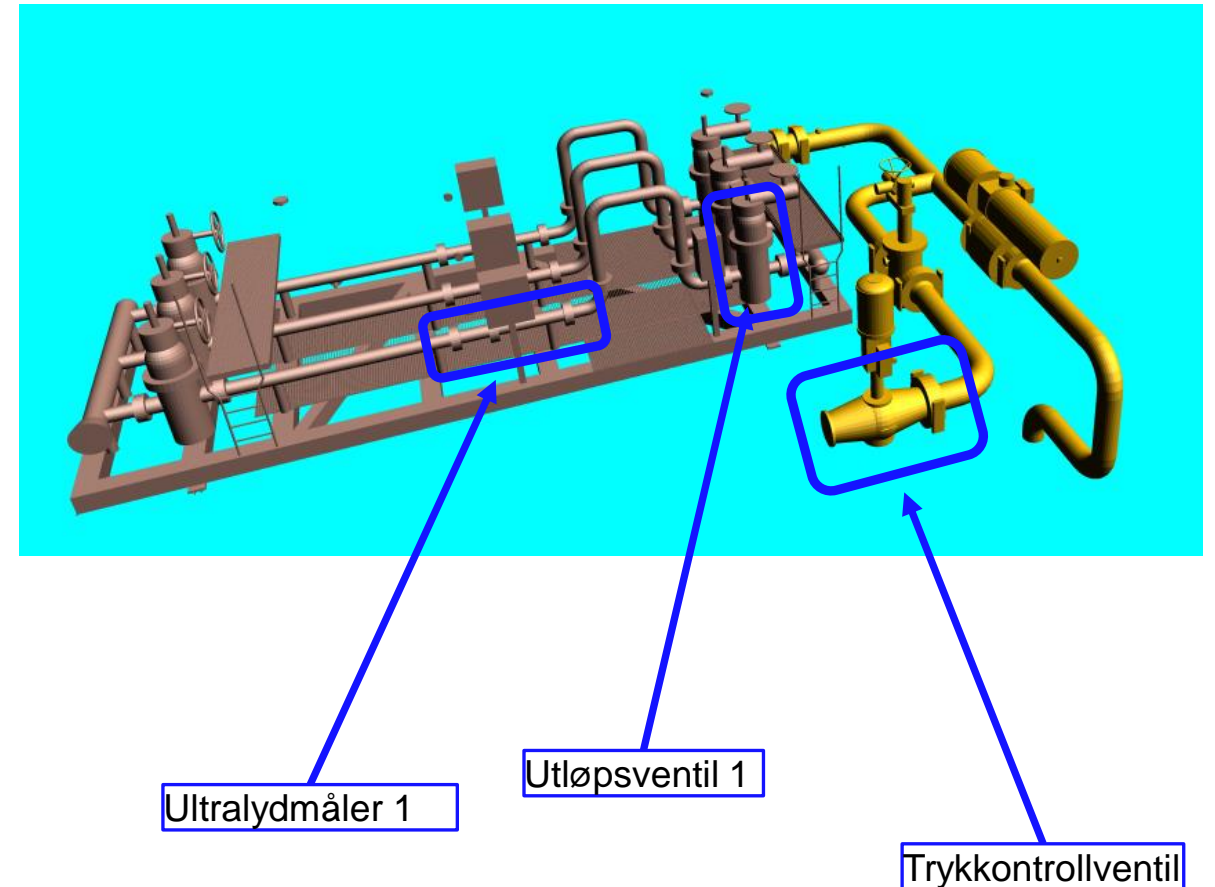
- Meteringeniør har tilgang til måler og diagnostikk fra land, og startet feilsøking i samarbeid med offshore personell.
- All diagnostikk så grei ut, men en gjennomgang av historiske logger viste at tilsvarende alarmer hadde dukket opp tidligere på samme måler.



Ustabil ultralydmåler, gasseksport

Hva ble gjort videre

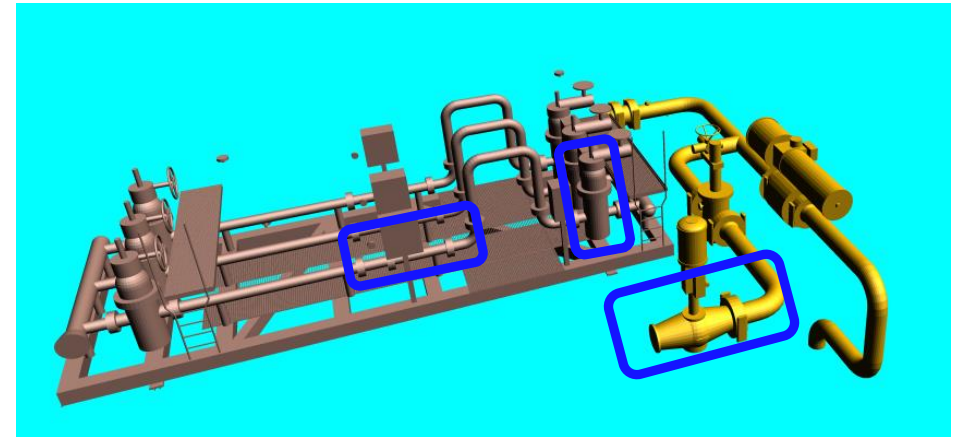
- Videre feilsøking ble utført, hvor fokus var å finne prosessforhold som kunne ha påvirkning på måleren.
- Ved å se tilbake på trender fra omkringliggende instrumenter og utstyr kunne vi se at trykkontrollventil nedstrøms målestasjonen var strupet til 15-18% åpning i perioden med feil.
- Ut fra dette mistenkte vi at årsaken til feilen var ultralydstøy fra kontrollventil.



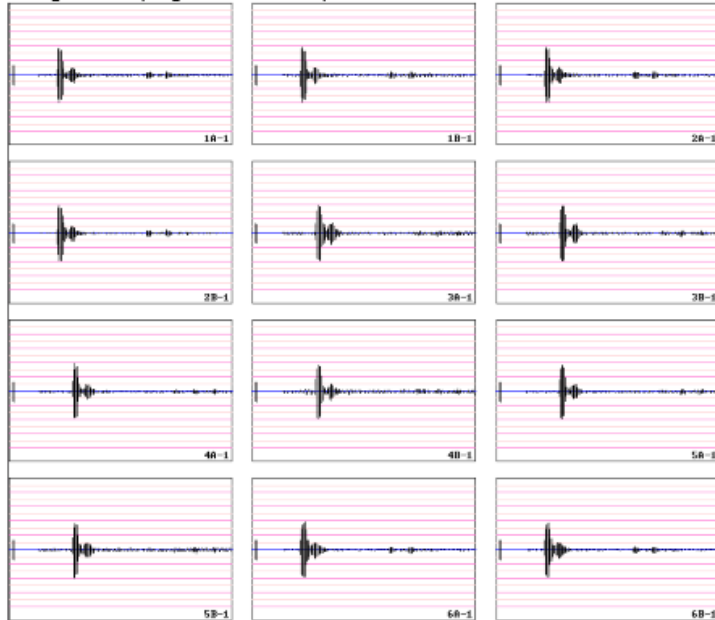
Ustabil ultralydmåler, gasseksport

Hva ble gjort videre

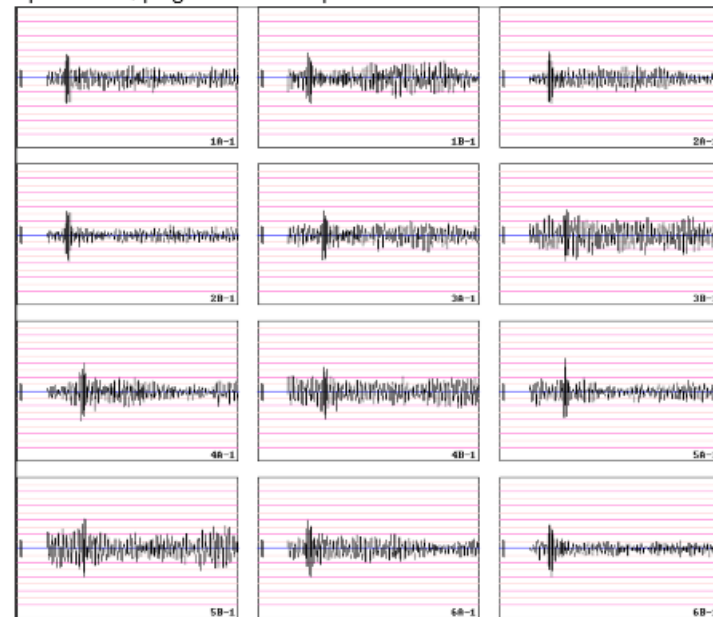
- Ultralydsignalene til måleren ble logget samtidig som kontrollventilens åpning ble endret for å forsøke å verifisere om det var sammenheng mellom målerens ytelse og settpunktet til kontrollventilen.
- Tilsvarende logging ble også utført på måleløy 2 og 3.



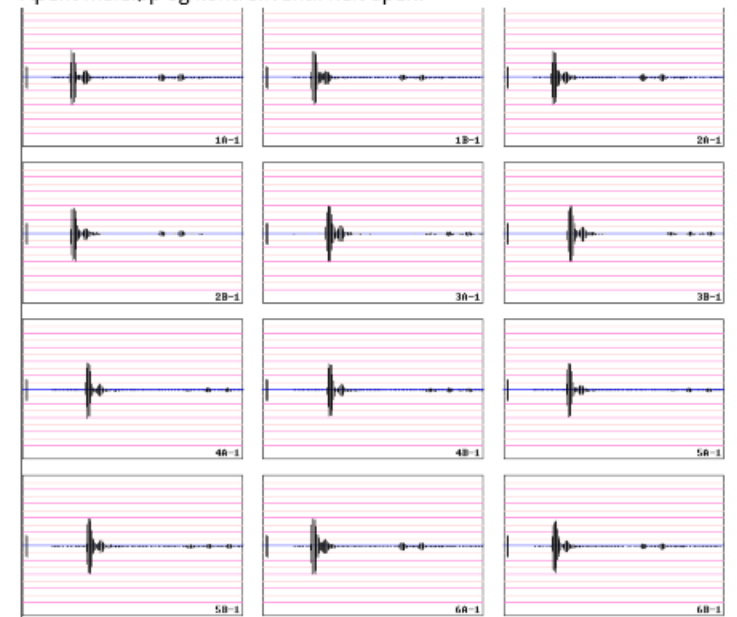
Stengt måleløy og kontrollventil på 16%:



Åpent måleløy og kontrollventil på 16%:



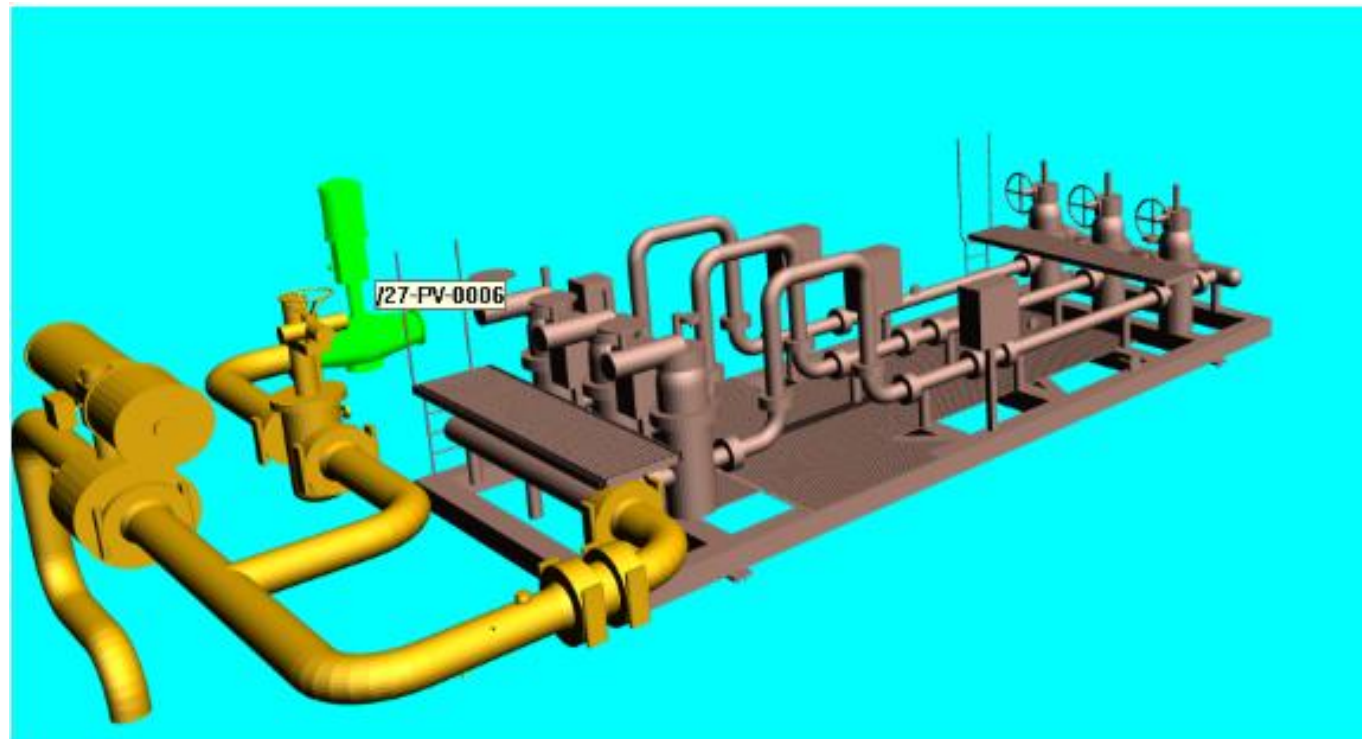
Åpent måleløy og kontrollventil helt åpen.



Ustabil ultralydmåler, gasseksport

Løsning/konklusjon.

- Logging av ultralydsignal viste tydelig at støy fra kontrollventilen var årsaken til utfall av ultralydmåleren.
- De andre målerne ble ikke påvirket av kontrollventilen i betydelig grad. Det kan se ut til at ultralyd fra ventiler primært reiser i rørets lengderetning. Lite støy finner vei inn til måleløy 2 og 3.
- Nå når vi kjenner årsaken til problemet kan vi operere målestasjonen på en måte som betydelig reduserer konsekvens av støyen. For eksempel ved valg av måleløy i drift.
- Basert på disse erfaringene anbefales det alltid å se på mulige støykilder i forbindelse med design av en ultralydmålestasjon for gass.
- Dersom støykilder identifiseres bør kompenserende tiltak vurderes.



Utfall av temperaturmåling, gasseksport

Hva skjedde

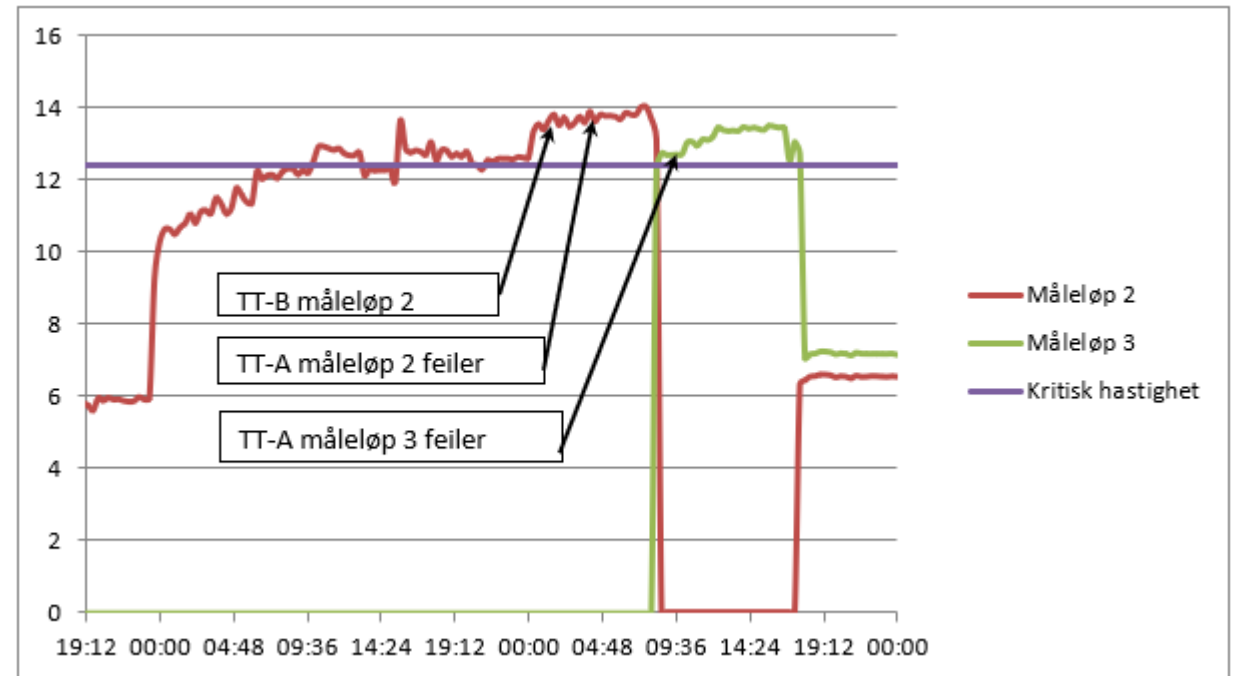
- Natt til 18. februar 2013 ble operatørene i kontrollrommet oppmerksomme på at de manglet temperaturmåling på måleløy 2, som var i bruk
- Det ble byttet om til måleløy 3 og man forberedte feilsøking på måleløy 2.
- Et par timer senere feilet en av de to temperaturmålingene på måleløy 3.

Hva ble gjort videre.

- Måleløy 2 ble åpnet igjen for å få ned strømningshastighet gjennom måleløpene siden vi mistenkte en sammenheng mellom strømningshastighet og utfall av temperaturmålingene. Vi hadde aldri hatt så høy strømningshastighet gjennom målerne tidligere.
- Det ble utført nye vibrasjonskalkulasjoner for termobrønnene. Beregningene viste at kritisk hastighet var 12,4 m/s. Temperaturmålingene feilet på hastigheter mellom 12,2 og 13,5 m/s.

Løsning/konklusjon.

- Nye kraftigere termolommer ble installert på alle måleløy.
- Denne saken viser at statiske mekaniske komponenter kan være en begrensende faktor i et målesystem. Dette er noe som enkelt kan bli oversett.
- Se artikkel på NFOGM.no for mer detaljer om denne saken.



Noen andre saker å lære av.

Drain/vent fra GC-er

- GC-ene benytter hydrogen som bæregass. Hydrogenet forbrennes i GC-en og gir ut eksos i form av vanndamp.
- Dette var ikke godt nok ivaretatt ved design/bygging. Det dannet seg væskelommer i drain/vent linjene i og ut fra analysehuset.
- Vent og drain linjene var heller ikke isolert og oppvarmet. Det medførte en risiko for at linjene kunne tette seg med is om vinterne.
- Dette ble løst ved å bygge om linjene med rett fall, samt installere heating og isolasjon.

Kalibrering av oljemålestasjon vinterstid

- Mastermeterne på oljeeksportmålestasjonen kalibreres ved bruk av portabel rørnormal.
- Dette viste seg å være utfordrende på vinterstid, siden ferskvann blir brukt til kalibrering av rørnormalen.
- Instrumenttubing og slanger frøs og is dannet seg på dørken rundt målestasjonen.
- Dette løses best ved å unngå kalibrering på vinteren, så langt det er mulig.
- Tenk på været ved planlegging av metering jobber.

Noen andre saker å lære av.

Kalibrering av mastermeter under lossing

- På oljeeksportmålestasjonen benyttes mastermålere til kalibrering av linjemålerne.
- Mastermeterne kalibreres periodisk mot portabel rørnørmål. Det er ikke lagt opp til mulighet for å føre olje gjennom målestasjonen og tilbake til lager. Derfor må kalibrering foregå i forbindelse med lossing. Dette gir noen utfordringer knyttet til kalibreringsjobben.
- Vi må kalibrere imens lossing foregår. Det blir lange dager med stramt tidsskjema for å rekke å kalibrere alle tre mastermetere i løpet av en losseoperasjon.
- Det er lite fleksibilitet i planleggingen siden vi er låst til lossedatoene.
- Forsinkelse i kalibreringen kan forsinke losseoperasjonen og gi ekstra liggetid for tankskipet.
- For framtidige målestasjoner, med mastermeter, anbefales det å legge til rette for resirkulering slik at kalibrering kan foregå uavhengig av lossing.

Utfall av fakkeldgassmåler ved høy hastighet

- At ultralyd fakkeldgassmålere faller ut ved høy hastighet er et kjent problem. På Skarv har vi utfordringer med utfall av HP fakkeldmåler.
- Det var ikke installert noen backup-løsning for å sikre måling ved utfall av ultralydmåler.
- I starten medførte dette mye tidkrevende, manuelt korreksjonsarbeid som involverte flere disipliner.
- Etter hvert fikk vi på plass en effektiv, men fortsatt veldig manuell, rutine for å beregne fakkeldrater basert på prosessdata, trykk og temperatur.
- Denne rutinen er nå implementert i kontrollsystemet på Skarv og gjør korreksjonsarbeidet mye enklere.
- Anbefaling for framtiden er å ha backup-løsningen klar allerede fra første dag.



www.akerbp.com