

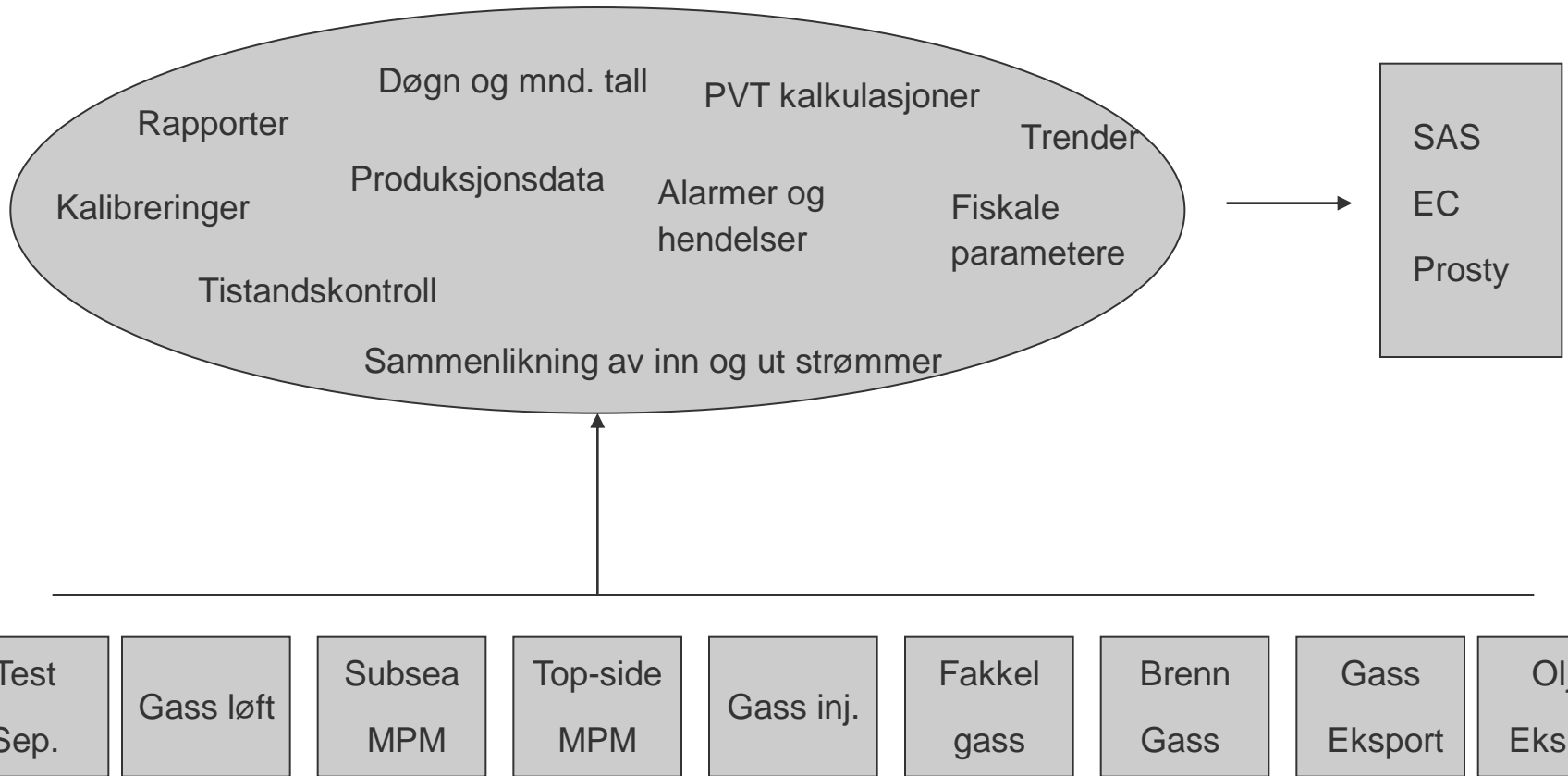
Integrere flerfasemålere i plattformens hovedmålesystem

Kåre Kleppe

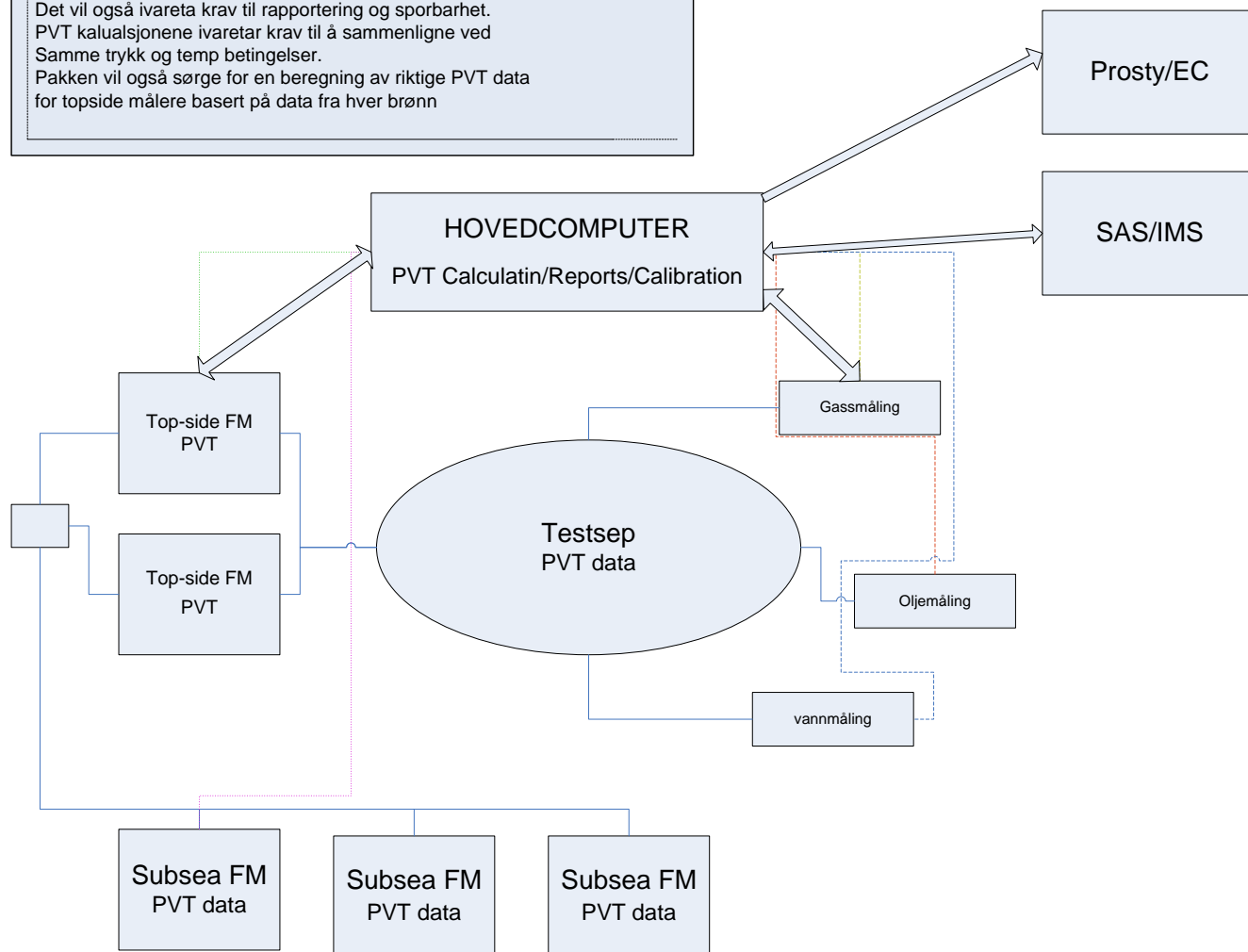
Topics

- Hvorfor må vi ha et overordnet system
- Typisk design.
- Flerfasemålere brukt til allokeringmåling.
- Allokeringmåling er definert som fiskalmåling.
- Bruk av PVT data som input til flerfasemålere subsea og topside.
- Overvåking av kvalitetsparameter, PVT data og produksjon

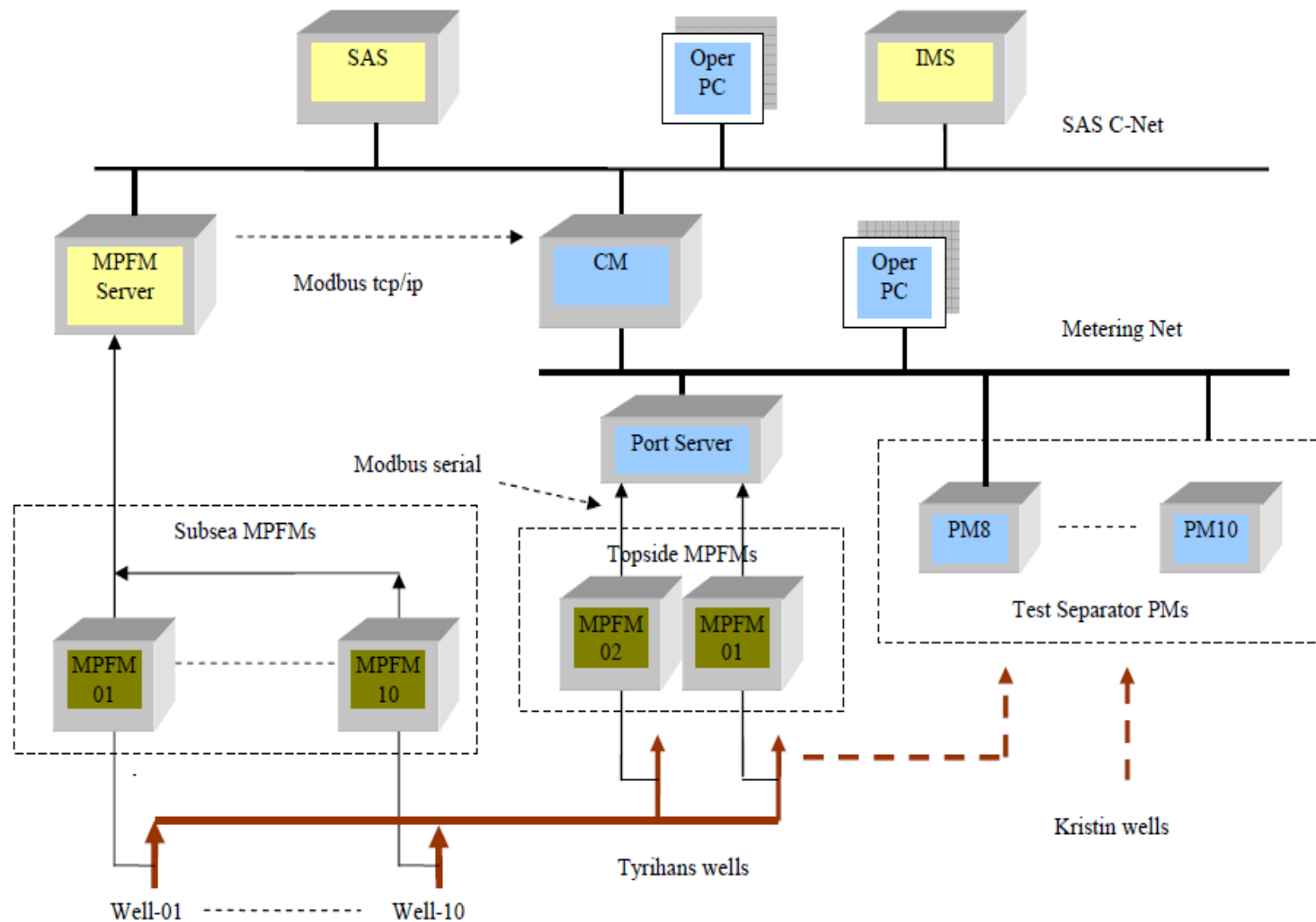
HOVEDCOMPUTER



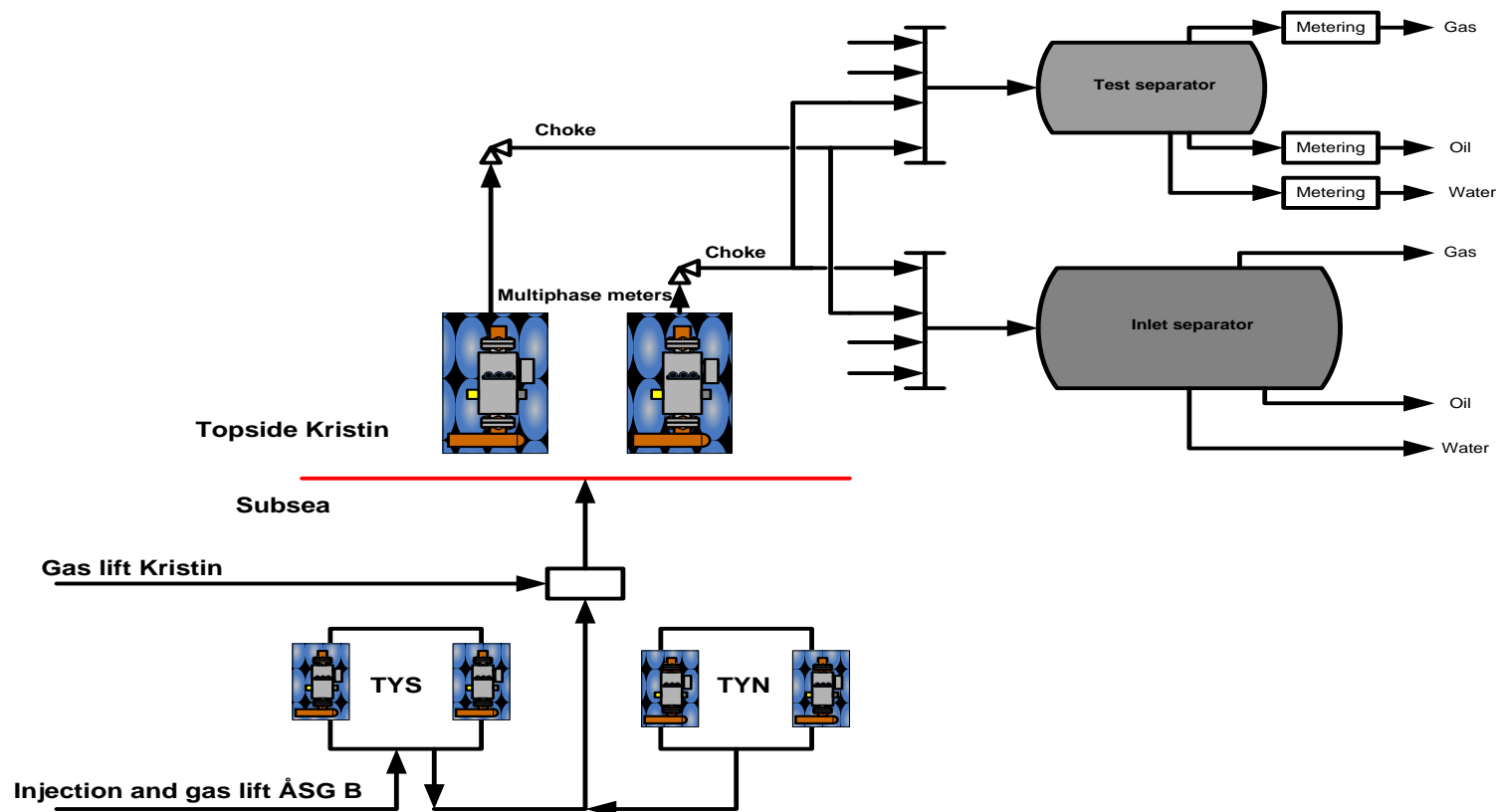
Hensikten med å legge PVT kalkulasjonene i hovedcomputer er å kunne sammenlikne/verifisere og kalibrere online.
 Det vil også ivareta krav til rapportering og sporbarhet.
 PVT kalkulasjonene ivaretar krav til å sammenligne ved samme trykk og temp betingelser.
 Pakken vil også sørge for en beregning av riktige PVT data for topside målere basert på data fra hver brønn

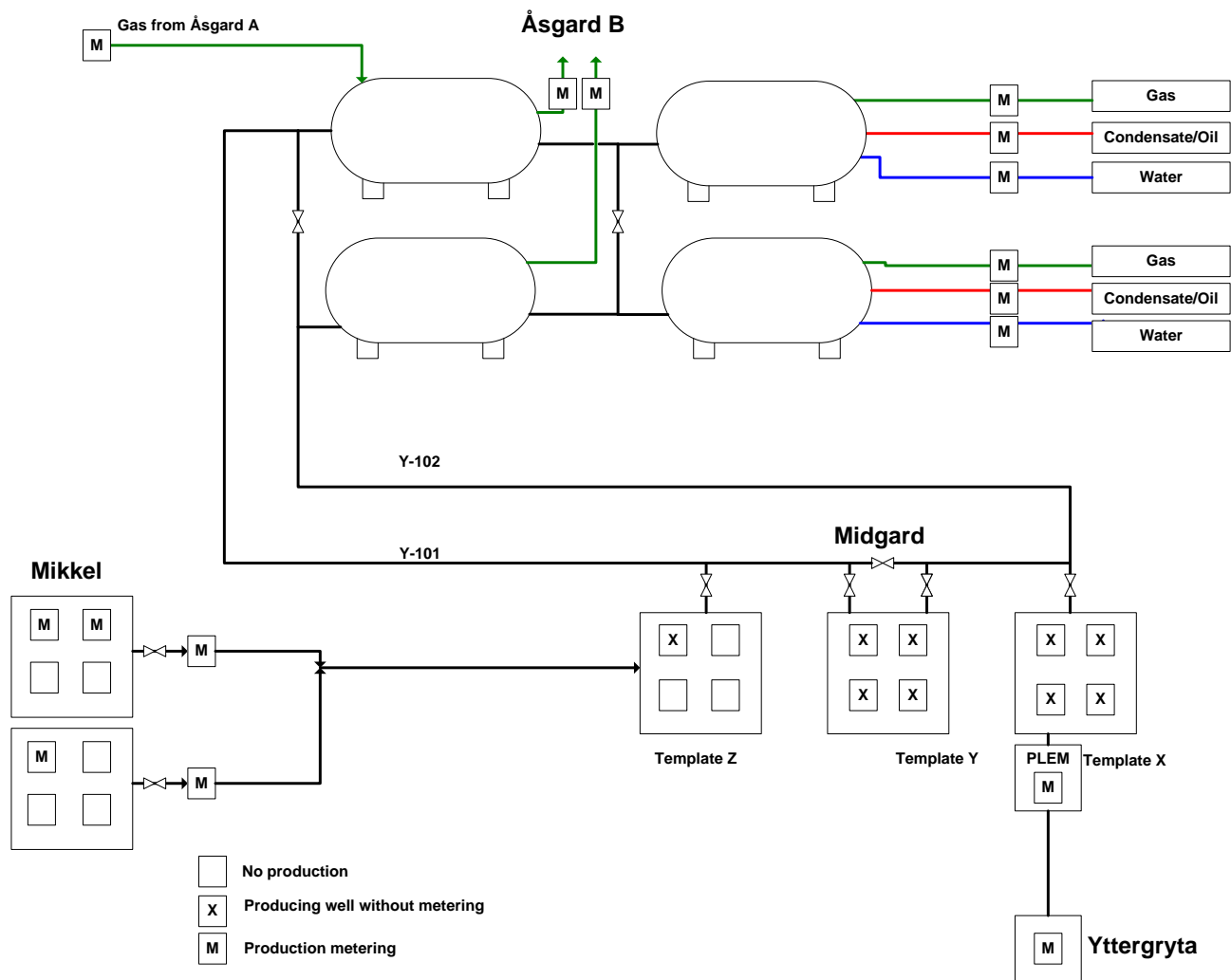


2 SYSTEM OVERVIEW



Typisk design top-side





Hovedcomputer funksjoner 1/2

- Målecomputer skal implementere funksjonalitet som ivaretar:
 - Beregning av alle målinger til samme betingelser PVT kalkulasjoner (STD)
 - On-line overvåking av avviket mellom subsea- og topsidemålinger
 - Kalibrere topside flerfasemålere mot testseparator
 - Beregne PVT input til topsidemålere og testseparator basert på flow-veid PVT data fra subseamålere
 - Genererer rapporter for alle enkeltmålinger (time, døgn og mnd.) samt rapporter for endringer i parametre og kalibreringer inkludert evt. korreksjonsfaktorer.
- Alle de overnevnte funksjonene er nødvendige for å kunne overvåke kvaliteten på målingene, samt å kunne vise til sporbarhet.
 - Statoil har skjerpet forventningene til hvordan utbyggingsprosjektet skal ivareta kvalitet og sporbarhet med bruk av flerfasemålere.

Hovedcomputer funksjoner 2/2

- Målesystemet vil samle alle relevante data og målinger i et enkelt enhetlig system hvor alle relevante målinger vil kunne sammenlignes uten ytterligere omregning og korrigerings.
- Det er ofte store verdier som skal fordeles mellom lisenser, og avvik i målingene vil kunne gi feil i inntektsfordeling. Sammenligninger av målinger er et verktøy for å monitorere avvik.
- Et enhetlig system som øker graden av sporbarhet og robusthet ved bruk av flerfasemålere.
 - reduserer usikkerheten ved bruk av flerfasemålere
 - vil gjøre det lettere for OD å akseptere et endelig målesystem for et så stort utbyggingsprosjekt som baserer seg på flerfasemålere
 - gir store revisjonsfordeler m.t.p. full sporbarhet i f.t. OD og partnere
 - reduserer behovet for reallokeringer i ettertid
 - gir store driftsbesparelser i f.t. daglig rapportering og allokering

NPD regulations 1/2

- § 7. Verifikasjon
- *Ved planlegging, prosjektering, innkjøp, bygging og bruk av fiskale målesystemer som nevnt i denne forskriften, skal rettighetshaver kunne verifisere at bestemmelsene i forskriften eller enkeltvedtak er oppfylt. Uavhengig verifikasjon av kritiske parametere kan kreves. Rettighetshaver skal sørge for verifikasjon av fiskale tall og kalibreringsrapporter for utstyr omfattet av denne forskriften.*
- § 8. Tillatt måleusikkerhet **Målesystem Usikkerhetsgrense ved 95% konfidensnivå (utvidet usikkerhet med dekningsfaktor $k=2$)** Salg og allokeringmåling av olje $\pm 0,30\%$ av standard volum Salg og allokeringmåling av gass $\pm 1,0\%$ av masse
- § 18. **Søknad om samtykke** Rettighetshaver skal innhente samtykke fra Oljedirektoratet før målesystemet tas i bruk. Før målesystemet tas i bruk skal det utarbeides prosedyrer for drift, vedlikehold, kalibrering og verifikasjon. Prosedyrene skal ivareta at målesystemet vedlikeholdes til den standard det er utformet til.
- § 26. **Driftskrav for instrumentdel** Alle givere skal kontinuerlig overvåkes og/eller regelmessig kalibreres i henhold til krav i § 8, jf. § 8a. Når kalibrering utføres skal dette omfatte flere verdier i giverens arbeidsområde. Dersom givernes utgangssignaler avviker fra de grenser som er fastsatt, skal nødvendig vedlikehold og deretter ny kalibrering utføres.

NPD regulations 2/2

- **§ 27. Driftskrav for datamaskindel**
- Kritiske data skal regelmessig arkiveres. Det skal etableres prosedyrer for håndtering av feilmeldinger fra datamaskindelen eller feil som oppdages på annen måte.
- **§ 29. Dokumentasjon for målesystemet i bruk**
- Det skal etableres og vedlikeholdes et arkiv som skal omfatte dokumentasjon vedrørende målesystemet. Det skal kunne dokumenteres at kvaliteten på målinger er som nevnt i denne forskriften og at det er samsvar mellom rapporterte og målte kvanta.
- Fast innsatte parametere skal enkelt kunne verifiseres.

Krav til måling på subsea-subsea tie-in

- 2 målere i serie
- Minimum en måler i reserve
- Planlagt trekking av måler for recalibrering
- Avviksgrenser for aksjoner/recalibrering
- Bruk av plattformens hovedcomputer for sjekk av avvik mellom målerne, samt overvåking av tilstandsparmetre og PVT

Overvåking av kvalitet og mengde

- Overvåking og trending av alle primærmålinger og kvalitetsparametre
- Alarmer aktive og historiske
- Sammenlikning og overvåking av produksjonen

Usikkerhet i PVT kalkulasjoner

Forutsatt:

- En god analyse av komposisjon er tilgjengelig og blir regelmessig oppdatert
- GOR er kjent ved testseparator betingelser (P&T)
- En kan tune komposisjonen til å stemme med målt GOR
- Blandingen er langt fra sitt kritiske punkt
- Saltinnhold i vann er kjent

Usikkerhetene i kalkulasjonen er estimert til å være:

- Fraksjonene -5%
- Olje tetthet -3%
- Gass tetthet -3%
- Vann tetthet -2%
- Vann + salt tetthet -2-3%
- These estimates are based on Calsep's experience, and based on handling all types of fluids (gas, condensate, volatile and heavy oils)

Oppsummering

- Viktig med oppfølging av PVT data (Prøver)
- Installere tetthetsmåling på utløp av testseparator for olje og gass. Disse målingene vil da være uavhengig av korrekt PVT input data.
- Allokering bør være basert på HC masse
- Kalibrering mot testseparator baseres på HC masse
- Målt og kalkulert splitt brukes for vurdering av PVT data
- En må planlegge for kalibrering/verifisering av måler(e)
- God kapasitet på datalinjer for top-side og subsea målere
- On-line monitorering av kvalitetsdata

Spørsmål ?

**Integrere flerfasemålere i plattformens
hoved målesystem**

Kåre Kleppe

klepp@statoil.com

www.statoil.com