

Bjarne Syre, DONG E&P Norge A/S

## TRYM - ET NORSK GASS/KONDENSATFELT SOM PRODUSERES VIA EN DANSK INSTALLASJON

*Trym feltet er lokalisert sør i Nordsjøen på grensen mot Danmark og ble påvist i 1990. Feltet ligger om lag 50 kilometer øst for Valhall og 3 kilometer fra delelinjen mot dansk sokkel. På grunn av feltets størrelse og beliggenhet ble beste løsningen en undervannsutbygging. Feltet kobles opp mot den danske installasjonen Harald hvor Maersk Oil er operatør. Målestasjonen for Trym blir dermed plassert på en dansk plattform. Oljen blir derfra sendt i rørledning til terminal i Fredericia, mens gassen blir sendt til enten Nybro i Danmark eller Den Helder i Nederland. Med Trym feltet tar DONG E&P Norge steget fra partner til operatør på norsk sokkel.*



Figure 1: Trym

I 2005 leverte de daværende lisenseierne inn en PUD søknad som ble avslått av de norske myndighetene, blant annet på grunn av for høye tariffkostnader for transport av gassen på dansk sokkel. Etter dette skjedde det en endring i eierstrukturen for Trym samt nye forhandlinger med danske myndigheter og Maersk Oil, og i april 2010 ble PUD'en godkjent av de norske myndighetene. Nå var DONG E&P Norge blitt operatør og Bayerngas lisenspartner. Det var nå forhandlet frem lavere tariff for prosessering og transport. I tillegg hadde danske myndigheter avviklet en rørledningsavgift for bruk av danske rørledninger til transport av utenlandsk olje.

Med bakgrunn i at en god del planleggingsarbeid var utført av tidligere lisenseiere ble det besluttet å benytte disse planene videre i prosjektet, blant annet for å kunne levere prosjektet raskest mulig. En del av planleggingen som var blitt utført var ombygging og utvidelse av Maersk Oils Harald installasjon for å kunne ta inn og prosessere produksjonen fra Trym feltet. Noe av det første som var blitt avklart var at det på grunn av plass og vektbegrensninger, ikke var mulighet for å installere en egen innløpsseparator for Trym. Dermed ble løsningen å la Trym produksjonen gå rett inn i eksisterende prosessanlegg, noe som medførte behov for flerfasemåler for å kunne bestemme produksjonen fra Trym.

Som operatør av Harald installasjonen tok Maersk Oil ansvaret for prosjektering og gjennomføring av nødvendig ombygging på Harald installasjonen. De benyttet blant annet Rambøll i Esbjerg til dette arbeidet. DONG E&P Norge hadde ansvaret for prosjektering og gjennomføring av nødvendig arbeid

på Trym feltet (bunnramme med tilhørende utstyr ble levert av Aker Subsea) rørledning og kontrollkabel mellom Trym og Harald, samt stigerør og tilkoblingsenhet på Harald installasjonen.



Figure 2: Harald plattformen ([www.maerskoil.com](http://www.maerskoil.com))

NEL gjennomførte i 2005 en usikkerhetsanalyse for Trym med tanke på oppkobling mot Harald installasjonen. Et av målene var å komme med en anbefaling for valg av flerfasemåler. Basert på en forventet GVF på ca 92% ved oppstart av produksjon og en forventet økning til 99% i løpet av få år ble flerfasemåleren plassert i operasjonsområdet for en våtgassmåler. Med dette som utgangspunkt samt en totalvurdering basert på flere parametere, ble anbefalingen å benytte Framo PhaseWatcher Vx flerfasemåler.

Basert på usikkerhetsanalysen fra NEL har det blitt vurdert at usikkerheten for total hydrokarbonmasse vil være maksimalt  $\pm 5\%$  (95 % konfidensnivå). Denne vurderingen tok utgangspunkt i kalibrering av flerfasemåleren på land før montering offshore og deretter jevnlig verifikasjon mot eksisterende testseparator på Harald.

Med utgangspunkt i studiene som var blitt gjennomført ble det i PUD søknaden beskrevet et målesystem med følgende hovedpunkter:

- Systemet skal designes og installeres i henhold til Måleforskriften og krav gitt av danske myndigheter (med unntak av gitte dispensasjoner).
- Fiskalt målepunkt blir flerfasemåler oppstrøms Harald prosessanlegg.
- 2 stk flerfasemålere i parallell hvor en blir installert før oppstart og en bestilles, og installeres etter opparbeidet driftserfaring.
- Flerfasemåler kalibreres før montering offshore og verifiseres deretter mot testseparator.
- Testseparator målesystem oppgraderes og fungerer som fiskalt referansepunkt.
- Prøvetaking utføres når flerfasemåler verifiseres mot testseparator (spot prøver) og resultatet danner grunnlag for oppdatering av PVT data for flerfasemåler og salgsallokeringen.

Den måletekniske løsningen som ble valgt er skissert i figur 3.

I tillegg til installasjon av selve flerfasemåleren var det også nødvendig med modifikasjon av målesystemet for testseparatoren slik at denne skal kunne fungere som en fiskal referanse for flerfasemåleren. Til daglig benyttes testseparatoren som innløpsseparator for Lulita feltet, et annet felt som er koblet opp mot Harald installasjonen. Trym feltet vil hver måned få tilgang til testseparatoren for brønntest og verifikasjon av flerfasemåler.

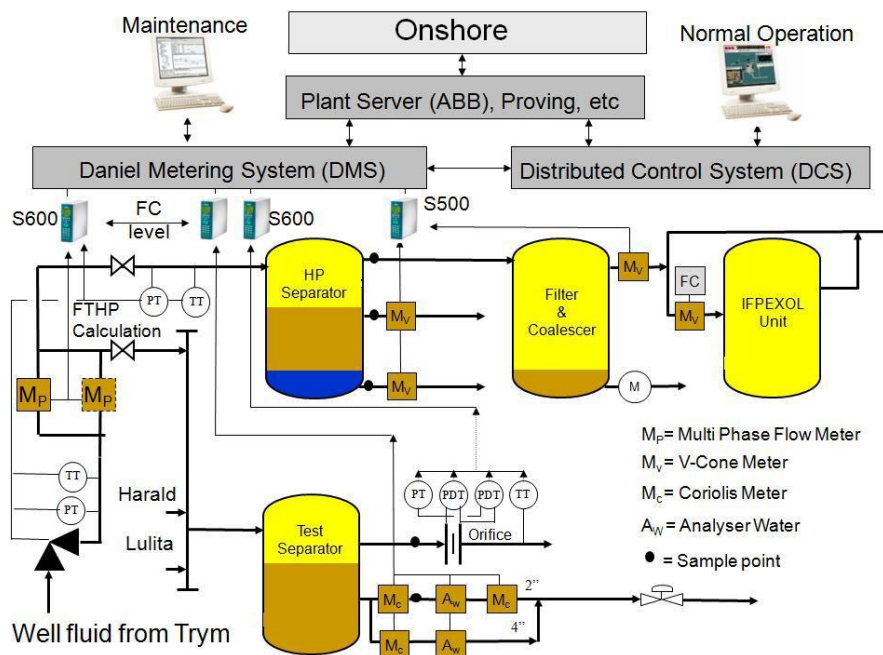


Figure 3: Trym måleteknisk oversikt

For væskemåling ut av testseparatoren var det i utgangspunktet montert to Coriolis målere i en master/slave konfigurasjon, sammen med en vann-i-olje måler. For å kunne håndtere Trym ble det installert en ny Coriolis måler og vann-i-olje måler i parallell med disse. Trykk og temperatur transmitterne er også blitt oppgradert. Det ble også installert ny strømningsdatamaskin (Emerson S600) for væskemålingen.

For gassmålingen var det en installert løsning med måleblende som er blitt oppgradert med nye differansetrykk-, trykk- og temperaturtransmittere.

Det er også installert nye strømningsdatamaskiner (Emerson S600) for både væske og gass måleløp.

En av utfordringene for drift av målesystemet er at Harald plattformen er beregnet for en fast bemanning på 13 personer og har svært begrensede overnattingsmuligheter. Normalt arbeides det kun dagskift på plattformen og kontrollen av Harald installasjonen blir overført til Tyra Vest om natten. Dermed er det begrenset med ressurser tilgjengelig for å operere og vedlikeholde målesystemet. Daglig drift og oppfølging av dette blir derfor utført fra Maersk Oils kontorer i Esbjerg hvor personalet har tilgang til de samme kontrollsystemene som man har offshore (måleteknisk, SCADA). Det er også lagt opp til å kunne koble opp med serviceprogram mot flerfasemåler, vann-i-olje målere og Coriolis målere fra Esbjerg, samt fra leverandør for å kunne utføre en god del arbeid uten å måtte reise offshore.

For å tilfredsstill Oljedirektoratets krav er det opprettet et måleteknisk kvalitetssikringsystem og en kvalitetssikringsmanual av både DONG E&P Norge samt av Maersk Oil. Til sammen vil disse systemene sikre at målesystemet for Trym opereres og vedlikeholdes i henhold til forutsetningene som er gitt av myndighetene. Det er også gjennomført opplæring av personalet som jobber mot Harald installasjonen, både på land og offshore, slik at de skal kunne ivareta det fiskale måleutstyret for Trym i henhold til de norske forskriftene.

Gjennom hele prosjektet og under forberedelser til drift har både norske og danske myndigheter vært informert gjennom blant annet møter mellom DONG E&P NORGE, Maersk Oil, Energistyrelsen og OD. På myndighetsnivå har det også vært et samarbeid som har resultert i en samarbeidsavtale mellom Energistyrelsen og Oljedirektoratet vedrørende måling av olje og gass for fiskale formål for Trym feltet.

I november 2010 ble det søkt til Oljedirektoratet om samtykket til oppstart av det måletekniske systemet for Trym og tillatelse ble gitt i desember 2010. Selve produksjonen på Trym startet den 12.februar 2011.