NR. 4/2008
Desember 2008

NORSK FORENING FOR OLJE OG GASSMÅLING

Fra Styret:

Siste styremøte før juleferien ble holdt i Bergen den 11. desember.
Av saker som ble behandlet på møte kan nevnes:
- Prosjekt angående usikkerhetshåndbok for ultralyd væskemåler for fiskal oljemåling går sin gang. Det ble holdt en presentasjon av dette arbeidet på NSFMW i høst i Skottland. Arbeidet er delt i 3 deler der første del er usikkerhet ved bruk av USM og prover. Arbeidet har tatt noe lenger tid en beregnet, og CMR holder nå på med å utvikle regnearket for del 1. Prosjektet, inkludert del 2 og 3, forventes ferdig til sommeren.

- Prosjekt 'Fiskalmåling av olje med høyt vanninnhold Fase 2; "Recommended practice" for en turbinmeterbasert fiskal målestasjon" - er under arbeid. Arbeidsgruppa har gitt første input til håndboka. Dette utkastet vil bli behandlet på neste arbeidsmøte i januar.

- Temadagen og årsmøte i Stavanger den 19. mars 2009 er under planlegging og stort sett klart. Vil minne medlemmene om at saker til årsmøte må være mottatt styret inne 19. januar 2008.

- Det har også vært bra aktivitet når det gjelder de elektroniske kursene vi tilbyr på vår hjemmeside. Til nå har rundt 1571 personer kjørt de to kursene, 387 på "Flerfase mengdemåling" og 1184 på "Måleteknikk".

388 kjørte engelsk versjon hvorav 144 "Flerfase mengdemåling" og 244 "Måleteknikk", og 1183 den norske hvorav 243 "Flerfase mengdemåling" og 940 "Måleteknikk".

I tillegg har det vært lastet ned 3738 kurs til CD hvor 1505 er for "Måleteknikk" og 2233 for "Flerfase mengdemåling".

Styret vil benytte anledningen til å ønske dere alle en riktig god jul og godt nytt år!

Temadag og Årsmøte 2009

Av Flemming Sørensen, FMC Kongsberg Metering

Temadag og årsmøte vil i år bli arrangert i Stavanger torsdag 19. mars på hotell Quality Airport Hotel Stavanger. Kryss av i kalenderen.

Programmet for temadagen ferdigstilles i disse dager og vil snart bli sendt ut. I år er temaet Eierskapsallokering ved bruk av flerfase måling. Vi skal blant annet høre om Erfaringer, forventninger og visjoner til flerfase målere. Vi hører også om Kost/nytte vurderinger samt selvfølgelig også fra leverandørene av flerfase målere.

Temadagen avløses av årsmøte med påfølgende middag. Bestill sen retur fra Stavanger og møt opp til et hyggelig treff med likesinnede.

NORSK FORENING FOR OLJE OG GASSMÅLING

North Sea Flow Measurement Workshop 2009 – Call for abstracts

Av Dag Hendrik Flølo, Chairman NSFMW 2009

NSFMW avholdes annet hvert år I Scotland og Norge. NSFMW 2009 vil bli avholdt i Tønsberg i perioden 20 – 22 oktober 2009. **Reserver disse datoene i kalenderen allerede nå**. Og for de av dere som lager prosjektplaner kan det være lurt å styre unna disse datoene.

NSFMW har som mål å opprettholde status som den viktigste arena for presentasjoner og diskusjoner om de mest sentrale problemstillingene knyttet til måling av olje og gass. De måletekniske utfordringene omfatter et bredt område, fra problemstillinger ved bruk av velkjent teknologi til problemstillinger ved ny teknologi innenfor enfase måling, flerfasemåling, våt gass, krevende fluid, prøvetaking, analyse etc. I tillegg er forskning, utvikling standarder og myndighetenes regulering av området sentrale tema.

NSFMW er også stedet man møter kolleger, leverandører og kunder i uformelle omgivelser. Workshopen legger stor vekt på at innholdet skal ha en praktisk verdi for deltagerne.

Workshopen er avhengig av at de som har erfaring fra måletekniske utfordringer deler denne erfaringen. Erfaring den enkelte innehar har som regel en verdi også for andre. Romjulen er vanligvis en rolig tid for de fleste, jeg vil derfor oppfordre hver enkelt til å benytte romjulen til å tenke gjennom om de sitter med informasjon, erfaringer eller datagrunnlag som kan gjøre gjøres tilgjengelig for andre. Ved å sammenstille informasjonen og presentere denne på en workshop gir man grunnlaget man sitter på en større verdi både for seg selv, sine kolleger, for andre måleingeniørene og for samfunnet. Siden måletekniske løsninger krever aksept både av eget selskap, operatører, partnere og myndigheter er det viktig å dele informasjon. Det er viktig å vite både hva som fungerer og hva som ikke fungerer.

I første omgang trengs kun et abstract på ca 250 ord. Dersom abstractet blir antatt av den tekniske komiteen må det i tillegg skrives en rapport og holdes en presentasjon på workshopen.

Nøkkel datoer:
Innlevering av abstracts: 23 mars 2009
Aksept av abstracts: 8 mai 2009
Innlevering av rapport: 28 september 2009.

Abstract kan sendes til lio@tekna.no

For mer informasjon og for innlevering av abstracts.
www.tekna.no/portal/page/portal/tekna/arrangementer/intconf

NORSK FORENING FOR OLJE OG GASSMÅLING

Utvikling og nyheter i pågående standardiseringsarbeid

Av **Endre Jakobsen, StatoilHydro**

Med referanse til artikkel Standardiseringsaktiviteter innen måling i nr 3/2008 i Nytt fra NFOGM.

ISO 17089 part 1 – "Ultrasonic meters for gas; meters for custody transfer and allocation measurement": Innen ca 25. mars må Norge avgi stemme; Alternativene er: JA (uten kommentar), JA (med evt konkrete forslag til forbedringer) eller NEI. Norsok ekspertgruppe (EG-IM) vil vurdere foreliggende dokument. Kommentarer kan sendes endre@statoilhydro.com

PROSESSFORSTÅELSE KNYTTET TIL CO_2 OG MILJØMESSIGE UTSLIPPSKRAV

Av **Rolf Skatvedt, Intertek West Lab AS**

OPPSUMMERING

Tilgang på robuste og nøyaktige analysatorer betyr at forbrenning prosesser knyttet til fossilt brensel i dag kan gjøres mer energi effektivt og mindre forurensende enn for noen år tilbake. Måleteknisk kompetanse kan med andre ord være verdifullt for miljø og økonomi optimalisering så vel som støtte for de som kontrollerer roterende maskineri (samme grunnleggende fysikk, kjemi og matematikk som vi har innenfor fiskal / CO2 avgiftsbelagte mengdemålinger).

MINDRE UTSLIPP OG FORBEDRET ØKONOMI

Norge og andre land har hatt liten fokus på effektiv forbrenning av fossilt brensel (kull, olje, gass) hva gjelder effektivitet / virkningsgrad og/eller forurensning (to ting som faktisk ligger nært knyttet til hverandre) før prisen steg markant på 1970 tallet og vi et tiår senere så de første tendensene til miljø skader. Prisen på hydrokarbon basert energi var relativ lav i perioden før 1970 hvilket også medførte at den generelle kunnskap knyttet til effektiv forbrenning var lav hos eiere og operatører av kraft genererende maskineri basert på fossilt brensel. En konsekvens av dette var at enorme mengder energi ble sløset bort og miljøet skadet som funksjon av dårlig kompetanse og lite effektive maskiner.
I dag er situasjon en helt annen, ikke bare er fossilt brensel dyrt, men også er bevisstheten rundt dens forurensede avgasser på et helt annet nivå enn tidligere. Ønske om effektiv forbrenning (effektiv forbrenning kan defineres som hvor god en forbrennings maskin er til å konvertere den indre energien i tilført brennbart materiale til varme energi som kan brukes i en prosess) er i stor grad sammenfallende med ønske om minimale mengder av forurensende avgasser fra en forbrennings prosess.
I praksis er effektiviteten eller virkningsgraden til forbrenningen normalt representert som differansen mellom den energien som potensielt ligger i en enhet (eksempelvis kg) av brenselet minus den energien som de varme avgassene tar med seg ut avgass røret / skorstein, uttrykt i prosent.
Vikningsgraden til en forbrennings prosess representerer kun deler av den totale virkingsgraden. Stråle tap fra

varme overflater til forbrennings ovn / maskineri er eksempel på andre former for tap som må tas i betraktning ved en eventuell bestemmelse av total virkningsgrad. Imidlertid vil vi for de fleste forbrennings ovner eller gass turbiner som finne at vi kan øke vikningsgraden i en forbrennings prosess dersom vi reduserer energien mengden som følger avgassene, så dersom vi har en grunnleggende forståelse for forbrennings prosesser skulle vi ha gode muligheter til å forbedre økonomien og redusere mengden av miljøskadelig utslipp.

Grunnleggende forbrennings teori

De fleste av oss kjenner nok til at det er 3 stk hovedelementer i en forbrennings prosess; brennbart materiale eller det vi kan kalle brennstoff, luft og varme. I fossilt eller hydrokarbon baserte brennstoff er det bare 3 elementer av interesse; karbon, hydrogen og svovel. Under en forbrenning vil hver av disse 3 elementene produsere energi som en følge av den kjemiske reaksjon de har med oksygen.

Ren karbon, hydrogen og svovel er sjelden brukt som brennstoff. Isteden er det vanlig at vi benytter brennstoff som kjemisk har en sammensetning bestående av de 3 grunnelementene her nevnt. Metan for eksempel er et hydrokarbon gass som brenner som følger;

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2 + Varme$$

Ren oksygen er sjelden eller aldri brukt i forbrennings prosesser, ref tilgang og kostnaden knyttet til dette kontra luft som inneholder omtrent 21 % oksygen og 79 % nitrogen pr volum.

$$CH_4 + 2O_2 + 7{,}53N_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 7{,}53N_2 + Varm$$

Fra formelen over kan vi se at 1 kubikkmeter metan (ved standard temperatur og trykk) vil forbrenne totalt med 9,53 kubikkmeter luft som inneholder 21 prosent oksygen og 79 prosent nitrogen. Denne fullstendige forbrenningsreaksjon, hvor alt brensel og oksygen forbrukes 100 % uten annet enn karbondioksid, vann og nitrogen som slutt produkter er kjent som en *støkiometrisk forbrenning*. Forholdet 9,53 kubikkmeter luft til en kubikkmeter metan er kjent som det *støkiometriske* luft / brennstoff forhold. Energien som realiseres når brennstoffet brenner fullstendig er kjent som *støkiometrisk* brennverdi. I diverse litteratur finner vi det *støkiometrisk* luft / brennstoff forhold og tilhørende brennverdier.

Viktigheten av luft overskudd

Som de fleste operatører av forbennings ustyr kjenner til er det ikke ønskelig å operere en brenner med mindre luft enn hva som er gitt av det *støkiometriske* luft/brennstoff forhold.
Ikke bare vil det føre til røykfylt avgass, men det vil også føre til en betydningsfull reduksjon i energien som kan trekkes ut av en forbrennings prosess. Den prosentvise energien vi kan trekke ut av en forbrenning faller rimelig lineært som funksjon av prosentvis luft underskudd. Opereres en brenner med underskudd på luft vil CO og hydrogen finnes som en del av avgassene fra forbrenningen. Konsentrasjons verdier av CO og hydrogen overstigende noen få hundre ppm (parts per million) i avgassen indikerer ufullstendig forbrenning. Faktisk stiger mengden av CO og H_2 i avgassen meget raskt dersom luft/brennstoff forholdet faller under den *støkiometriske* forholdsverdi.
I virkelige applikasjoner er det umulig å oppnå *støkiometrisk* forbrenning da

brennerne ikke greier å mikse brennstoff og luft perfekt.
For å sikre seg at all tilført brensel er brent og at det er lite eller ingen brennbare gasser tilbake i avgassen er det vanlig praksis å tilføre litt overskudds luft. For ikke lenge siden var det vanlig å kjøre en brenner med store mengder overskudds luft, for på den måten å unngå en røykfylt (synlig) avgass. I dag er dette å betrakte som lite god praksis.
For lite overskudds luft er ueffektivt da det gir oss ubrent brennstoff i avgassen, men for mye luft er også ueffektivt fordi det ankommer brenneren med en temperatur og forlater den med en vesentlig høyere, temperatur differansen er knyttet til stjålet energi fra forbrenning prosessen. Dette gir oss en grunnleggende regel med hensyn på effektiv forbrenning: Maksimal virkningsgrad i en forbrenning prosess oppnås når mengden av overskudds luft er slik at summen av både ubrent brennstoff og varme stjålet fra forbrennings prosess er minimalisert.

Maksimum virkningsgrad gjennom kontroll av overskudds luft

Hvordan bestemme korrekt mengde av overskudds luft tilført en forbrenningsprosess? Den vanligste måten i praksis for å bestemme og vedlikeholde korrekt mengde overskudds luft er gjennom avgass analyser. Gjennom det å måle konsentrasjon til flere av gassene som utgjør avgassen samt avgassens temperatur er det mulig å bestemme mengden av ubrent brensel og energi tapt i form av det som følger med avgassen. Basert på disse målingene er det mulig å regulere overskudds luft slik at maksimal effektivitet på forbrenningen oppnås.

Tap knyttet til ubrent brennstoff

Ubrent brennstoff som følger med avgassen ut pipen skyldes at det ikke er korrekt forhold mellom tilført luft og brennstoff, eller dårlig miksing av brennstoff og luft i brenneren. For hver eneste type brennstoff er det en presis sammenheng mellom konsentrasjon av brennbare stoffer i avgassen (CO og H_2) i avgassen og ubrent brennstoff. På markedet i dag finnes det analysatorer som måler konsentrasjon av CO og H_2 lik +/- 100 ppm eller lavere. Verdien fra CO analysatorer brukes veldig ofte som grunnlag for regulering av luft /brensel forholdet da de er meget nøyaktige og har god stabilitet.

Forbrenningsenergi tapt gjennom avgassen

Forbrenningsenergi som tapes gjennom avgassens evne til å ta med seg energi er alltid den største i en hver forbrennings prosess. Det er generelt umulig å eliminere dette tapet da brennstoffene normalt kommer inn relativt kalde og forlater prosessen vesentlig varmere, men tapene kan reduseres gjennom mengden av overskudds luft som tilføres brenneren. Energi tap knyttet til det som følger avgassen øker med økende mengde overskudds luft tilført prosessen og temperatur. Da konsentrasjonene til CO_2 og O_2 er direkte relatert til mengden av overskudds luft tilført kan vi enten bruke CO_2 eller O_2 analysatorer til å måle og kontrollere tap knyttet til energi som følger avgassen. I den senere tid er det hovedsakelig O_2 analysator som brukes til dette formål da det på markedet i dag fines billige, robuste og nøyaktige analysatorer knyttet til denne type måling.

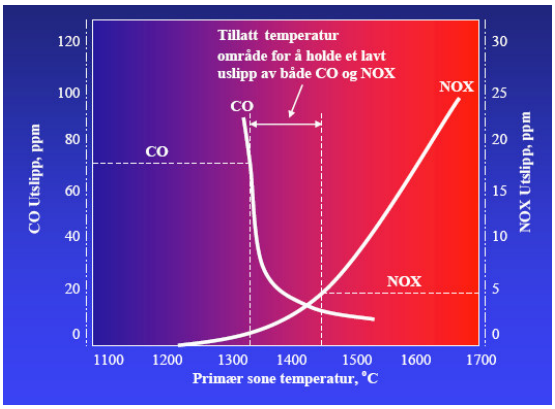
Dry Low Emission (DLE) Turbin

Noen har sikkert hørt betegnelsen DLE eller Lav NOx gass turbin uten at de helt har forstått hva dette betyr, sannheten er at dette er en turbin med et

brennkammer som gir en bedre miksing mellom luft og brensel (her gass) og et modifisert kontroll system (les: Flere målinger/sensorer, ”staging ventiler”, blødeluft krets, høyhastighets turbin kontroll panel, forbedret software, forbedret brennstoff tilførsel system, fortløpende tilgang på gassens GCV). Den påfølgende tabell viser litt av hva vi kan forvente av utslippsverdier fra en tradisjonell gass turbin kontra en DLE modell.

	NOx	UHC	CO
Uten DLE	180	5	15
DLE garantert	25	-	25
Reel case 1	7	0	15
Reel case 2	<12	0	<10

Under normal drift vil DLE gass turbiner kontrolleres med hensyn på følgende
Flamme temperaturen kontrolleres for å holde utslippene innenfor kravene, se påfølgende figur:



Sjekk av logikk for å kontrollere luftstrøm og sekvensen mellom de forskjellige forbrennings modi.
Fire forskjellige forbrennings modus etter hvert som lasten øker
Overgangskontroll ved turtalløkning, kontrollert ved at flamme temperaturen er innenfor gitte grenser.
Ved ”mapping” justeres luft / brennstoff forholdet i hver forbrenning modus, for å gi minimum utslipp ved optimal forbrennings temperatur i hele last området

Ha en riktig God Jul og et Godt Nytt År!

Norsk Forening for Olje- og Gassmåling (NFOGM) er en frittstående forening for teknisk personell som arbeider med måling av olje og gass i norsk olje- og gassmiljø. Foreningens faglige virkeområder omfatter kvantumsmåling, prøvetaking og kontinuerlig kvalitetsmåling i behandlings- og transportsystem.

Redaksjon *Nytt fra NFOG*M:
Solfrid Sunde [solfrid.sunde@fkm.fmcti.com] www.nfogm.no