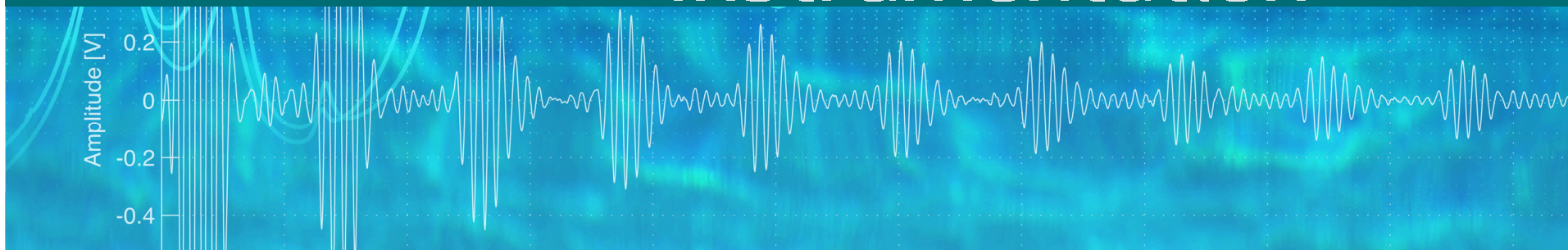


Usikkerhet til aktivitetsdata og karbonfaktor for fakkelgass-systemer (med litt om brenngass i starten...)

Kjell-Eivind Frøysa

Presentasjon på NFOGM Temadag, 27. mars 2008, Bergen

cmr Instrumentation



Brenngass (kategori D)

■ **CO₂-utslipp** = Aktivitetsdata x Karbonfaktor

■ **CO₂-utslipp** = Masse x Karbonfaktor

■ **Usikkerhetskrav:**

(95 % konfidensintervall)

1.5 %

0.5 %

■ Dokumentert i henhold til
ISO - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (1995).

■ Usikkerheten avhengig av instrumentering og prosedyrer

"Normal" instrumentering - brenngass

■ **CO2-utslipp** = **Aktivitetsdata** x **Karbonfaktor**

■ **Aktivitetsdata (masse):**

- Måleblende

■ **Karbonfaktor:**

- Sampling og analyse
- On-line GC på "nabostrøm"
- On-line GC

”Normal” instrumentering - brenngass

- **Aktivitetsdata (masseflowrate):**
 - Måleblende
 - Differentialtrykkmåling
 - Densitetsmåling
 - Trykk- og temperaturkompensiering
 - ISO 5167 – installasjonskrav

- 1 måler eller sum av flere i serie?
- Målere som initielt er ment til prosess-styring blir senere også benyttet til CO2-rapportering

- NFOGM Handbook gir i noen tilfeller hele eller deler av prosedyren for usikkerhetsestimat

"Normal" instrumentering - brenngass

■ **CO2-utslipp** = **Aktivitetsdata** x **Karbonfaktor**

■ **Karbonfaktor:**

- Sampling og analyse
 - Representativitet av prøven
 - Analyseusikkerhet
 - Usikkerhet grunnet et endelig antall prøver
- On-line GC på "nabostrøm"
 - Hvor like er de to gassene?
 - Analyseusikkerhet
- On-line GC
 - Analyseusikkerhet

Fakkeligass

Usikkerhetskrav fakkeltgass (kategori C)

■ **CO₂-utslipp** = Aktivitetsdata x Karbonfaktor

■ **CO₂-utslipp** = Volum x Tetthet x Karbonfaktor

■ **Usikkerhetskrav:**

(95 % konfidensintervall)

7.5 %

2.5 %

- Dokumentert i henhold til
ISO - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement (1995).

Korrellert: $7.5 \% + 2.5 \% = 10 \%$

Ukorrellert:



”Normal” instrumentering

■ **CO2-utslipp** = **Volum** x **Tetthet** x **Karbonfaktor**

■ **Volum:** Ultrasonisk fakkeltgassmåler

■ **Tetthet:** Fra målt lydshastighet i fakkeltgassmåleren

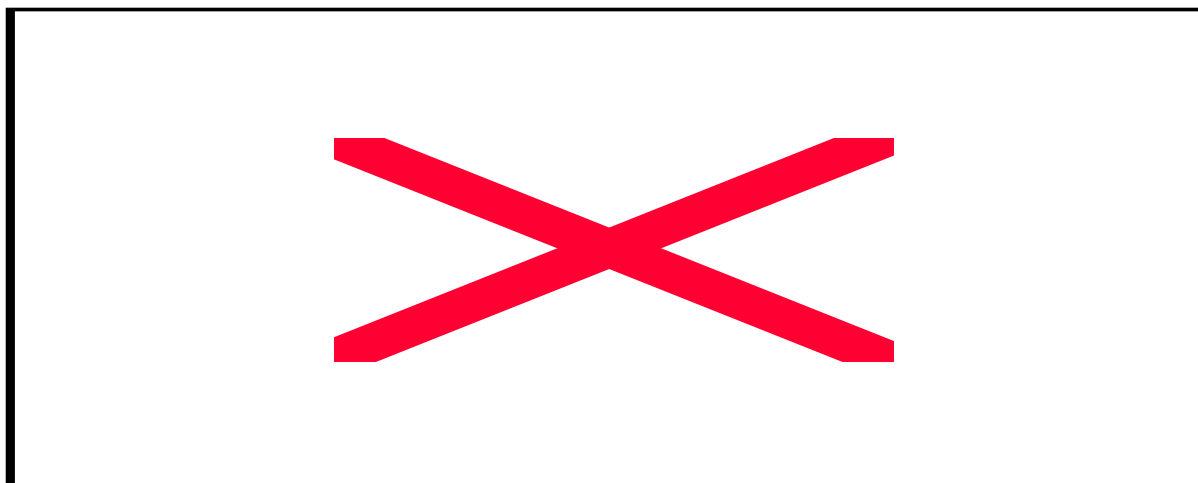
■ **Karbonfaktor:**

- Prosess-simuleringer
- Antatte blandingsforhold mellom kjendte gass-strømmer
- Sampling og analyse
- On-line GC
- Andre metoder?

Usikkerhet til volumstrøm

Ultrasonisk fakkeltassmåler

- **Generelt:** avhengig av en rekke forhold:
 - Usikkerhet i lydbaneplassering
 - Usikkerhet i tidsmålinger
 - Usikkerhet knyttet til Reynoldstallskorreksjon
 - Usikkerhet knyttet til installasjonsbetingelser
- Kan beregnes av EMU – lignende program
- **I praksis:** spesifisert av leverandør
 - Typisk tall 2-5 % for aktuelt volum eller standard volum
 - Krav til installasjonsbetingelser?



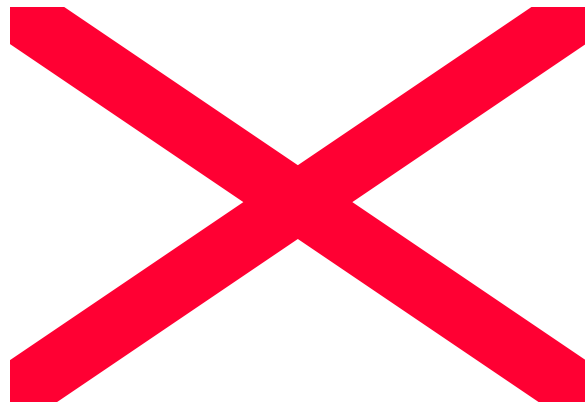
Usikkerhet til tetthet

■ Algoritme (leverandøravhengig)

Lydhastighet, trykk, temperatur
(gasskomposisjon)

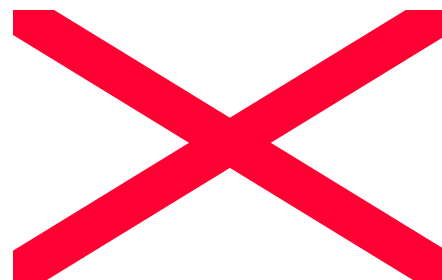


tetthet



■ Usikkerhet i tetthet avhenger av:

- Usikkerhet i målt lydhastighet
- Usikkerhet i trykk
- Usikkerhet i temperatur
- Algoritmeusikkerhet
- Gass-sammensetningen



Usikkerhet til karbonfaktor

Utfordring: gasskomposisjon avhenger ofte av hastighet

Usikkerhetsestimat avhengig av metode for fastsettelse av karbonfaktor:

- **Prosess-simuleringer**

- Representativitet av gasskomposisjon

- **Sampling og analyse**

- Representativitet av gasskomposisjon (høy og lav hastighet)
- Representativitet i sampling
- Samplingintervall (daglig, ukentlig, månedlig,...?)
- Analyseusikkerhet (laboratorie)

- **Antatt blandingsforhold mellom kjente gass-strømmer**

- Usikkerheten til karbonfaktor til enkeltstrømmer
- Usikkerhet i blandingsforholdet

- **On-line GC**

- Analyseusikkerhet

Usikkerhet til karbonfaktor

■ Andre metoder

- Fakkeltassmåler gir densitet, hva med karbonfaktor?

■ **CO₂-utslipp** = Aktivitetsdata x Karbonfaktor

■ **Usikkerhetskrav i dag:** 7.5 % 2.5 %

■ **CO₂-utslipp** = Volum x Tetthet x Karbonfaktor

Korrellert: 5.0 % + 5.0 % = 10 %

Ukorrellert:

