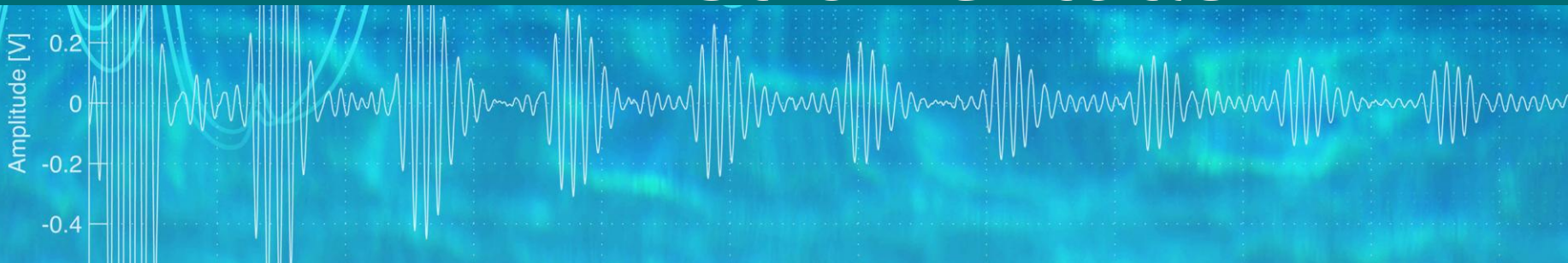


Usikkerhet til aktivitetsdata og karbonfaktor for fakkalgass-systemer

Kjell-Eivind Frøysa

Presentasjon på NFOGM Temadag, 27. mars 2008, Bergen

cmr Instrumentation



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: $\sqrt{(7.5\%)^2 + (2.5\%)^2} = 7.9\%$

”Normal” instrumentering

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

- **Volum:** Ultrasonisk fakkalgassmåler

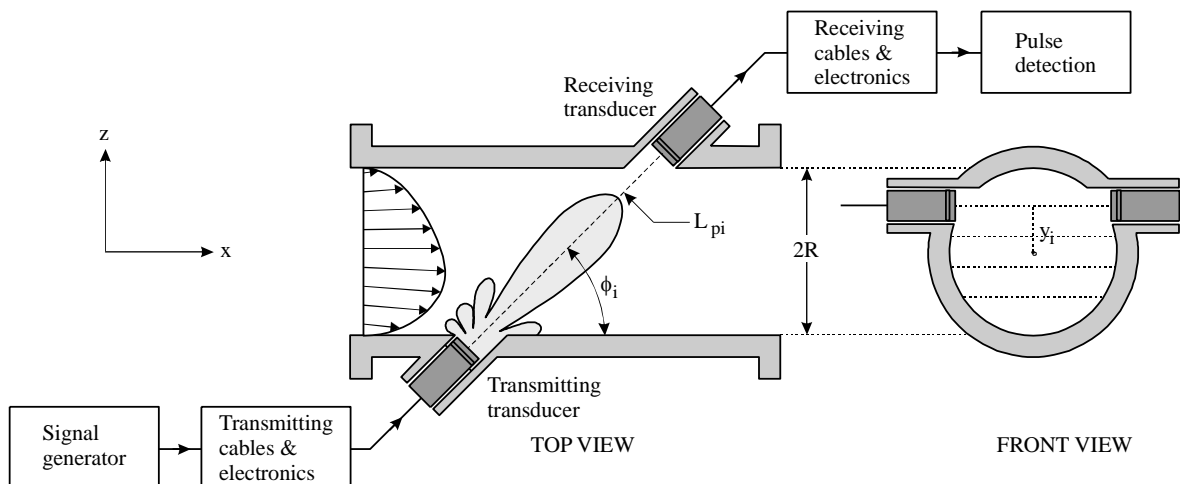
- **Tetthet:** Fra målt lydshastighet i fakkalgassmåleren

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

Usikkerhet til volumstrøm

Ultrasonisk fakkalgassmåler

- **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?



1 bar, 20 degC

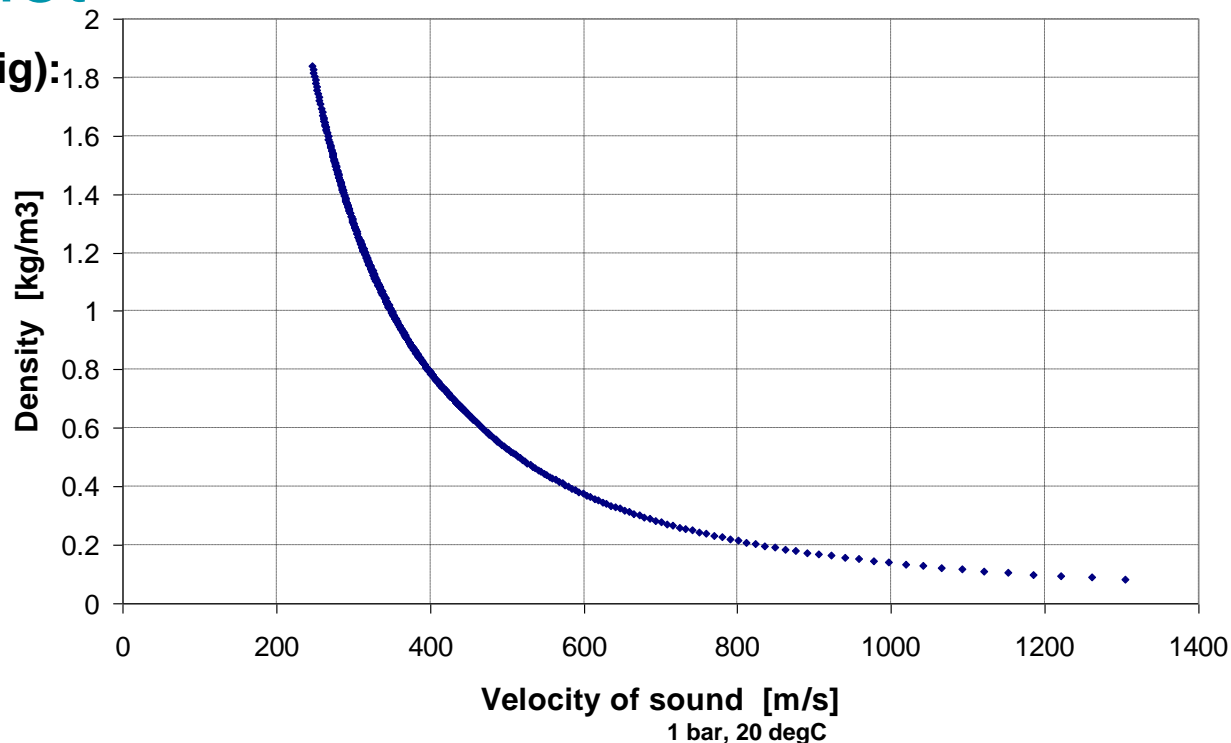
Usikkerhet til tetthet

■ Algoritme (leverandøravhengig):

Lydhastighet, trykk, temperatur,
(gasskomposisjon)

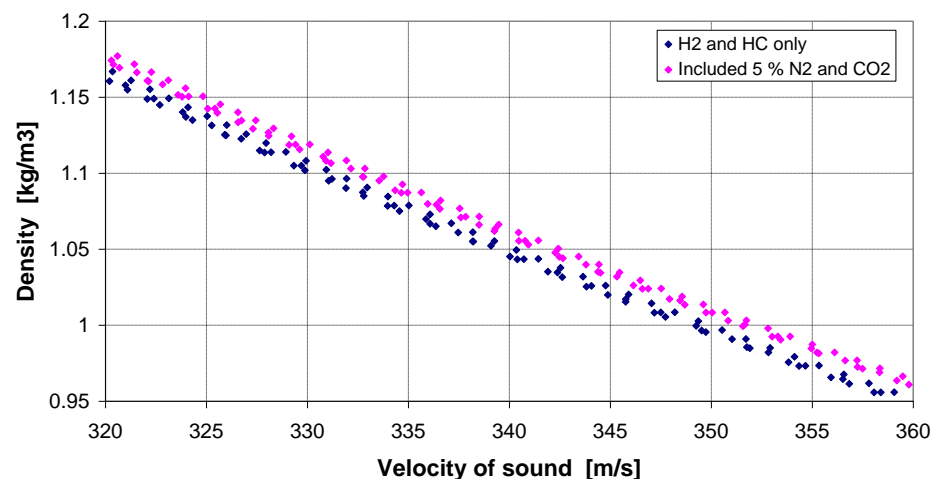


tetthet



■ 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

- Fakkeltgassmåler 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: $\sqrt{(5.0\%)^2 + (6.1\%)^2} = 7.9\%$

