

# Analyse av kvalitet for naturgass

Temadag og årsmøte NFOGM 19/3-2010

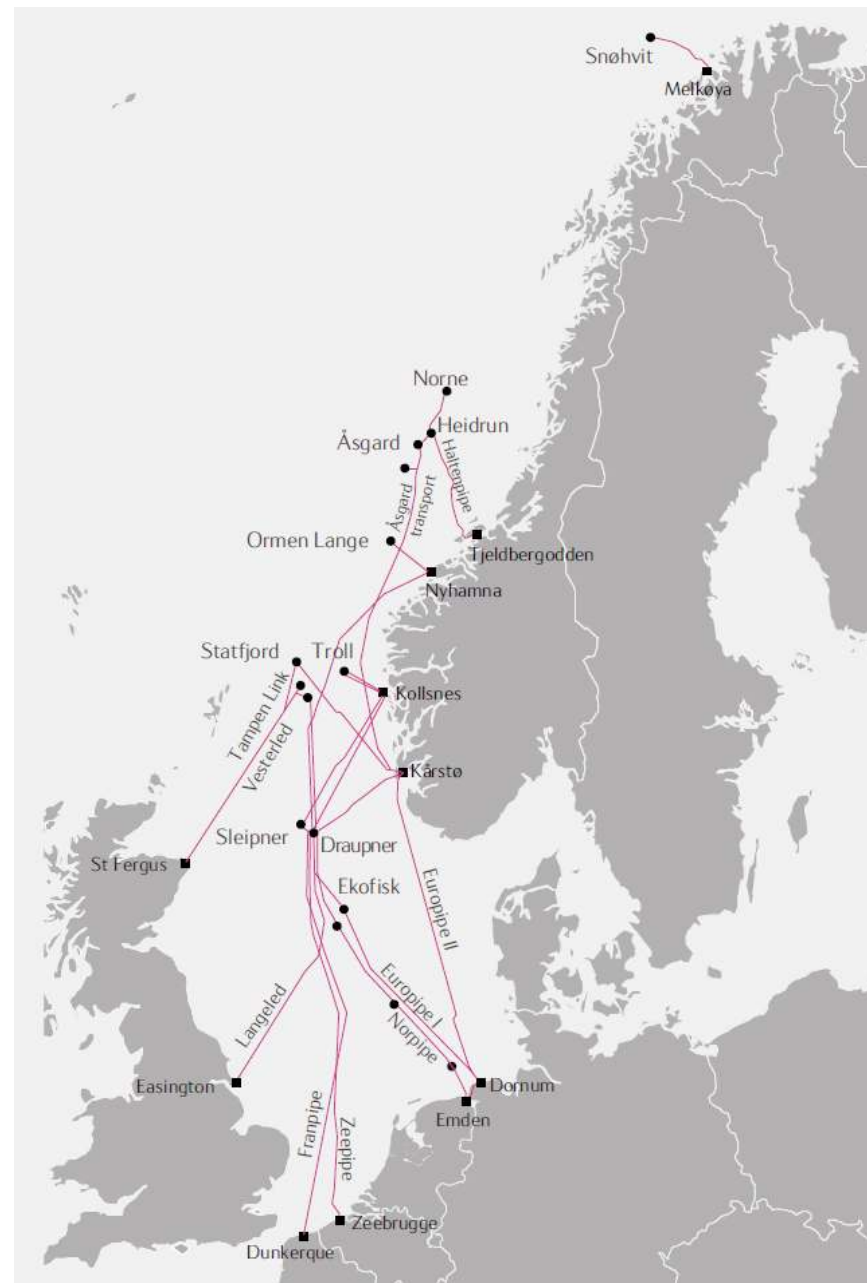
Even Solbraa, rådgiver gasskvalitet

Torbjørn Vegard Løkken, overingeniør analyse

Statoil Forskningscenter Trondheim

# Den norske gasskjeden

- Produksjon og transport av **rikgass**
- Produksjon og transport av **tørrgass**
- Produksjon og transport av **flytende naturgass (LNG)**



# Eksempel på spesifikasjoner for gasskvalitet

	Tørrgass	Rikgass	LNG	Enhet
Brennverdi (GCV)	38.1 – 43.7	-	38.5 – 44.2	MJ/Sm <sup>3</sup>
Wobbetall	48.3 – 52.8	-	48.3 – 52.8	MJ/Sm <sup>3</sup>
CO <sub>2</sub>	<2.5 mol%	<2.0 mol%	<50 ppm	
Vann duggpunkt	<-18 °C ved 70bara	<-18 °C ved 70bara	<1 ppm (vekt)	
Hydrokarbon duggpunkt	<-10 °C ved 50 barg	<40 °C <105 barg	-	
H <sub>2</sub> S	<5.0 mg/Nm <sup>3</sup>	<2.0 ppm (vol)	<5.0 mg/Nm <sup>3</sup>	
Total svovel	-	<30	-	mg/Nm <sup>3</sup>
Kvikksølv	-	-	<0.01	µg/Nm <sup>3</sup>

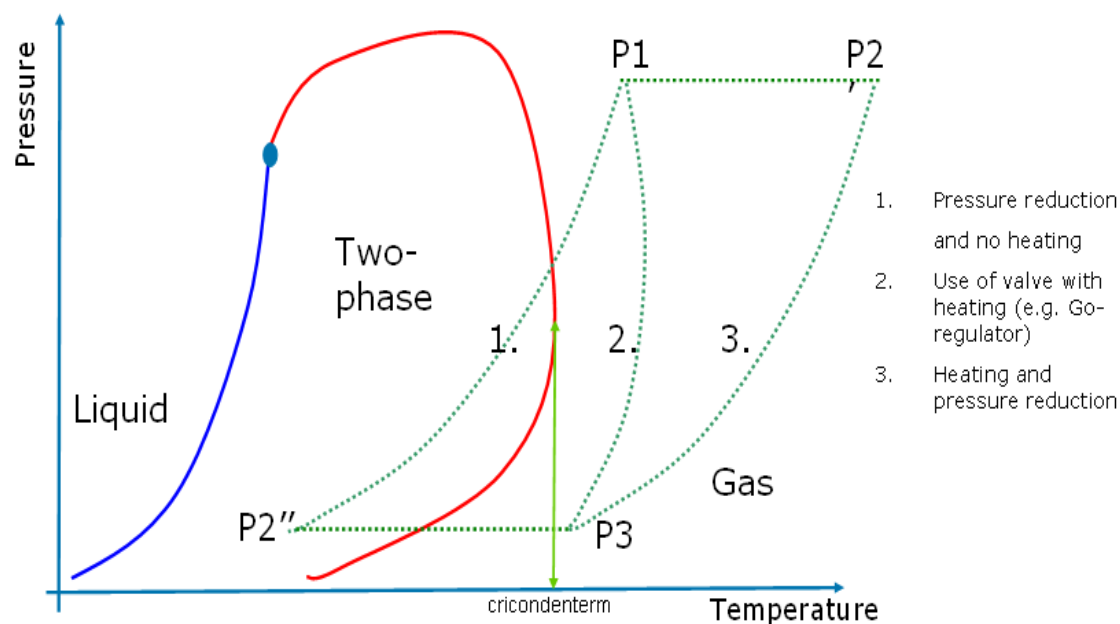
# Utfordringer knyttet til gassanalyse

## Prøvetaking

- Kondensering/dråper
- Ufullstendig fordamping
- Adsorpsjon
- Påvirkning av prøven pga. bruk av filter ol.
- Forsinkelser i prøvetakingssystem

## Instrument

- Kalibrering/kvalitetskontroll
- Deteksjonsgrense
- Drift
- Tid for analyse



Figur: Faseoppførsel ved prøvetaking

# Natural gas sampling

Sample point

Probes

Pipe work

Pressure  
relief

Heating

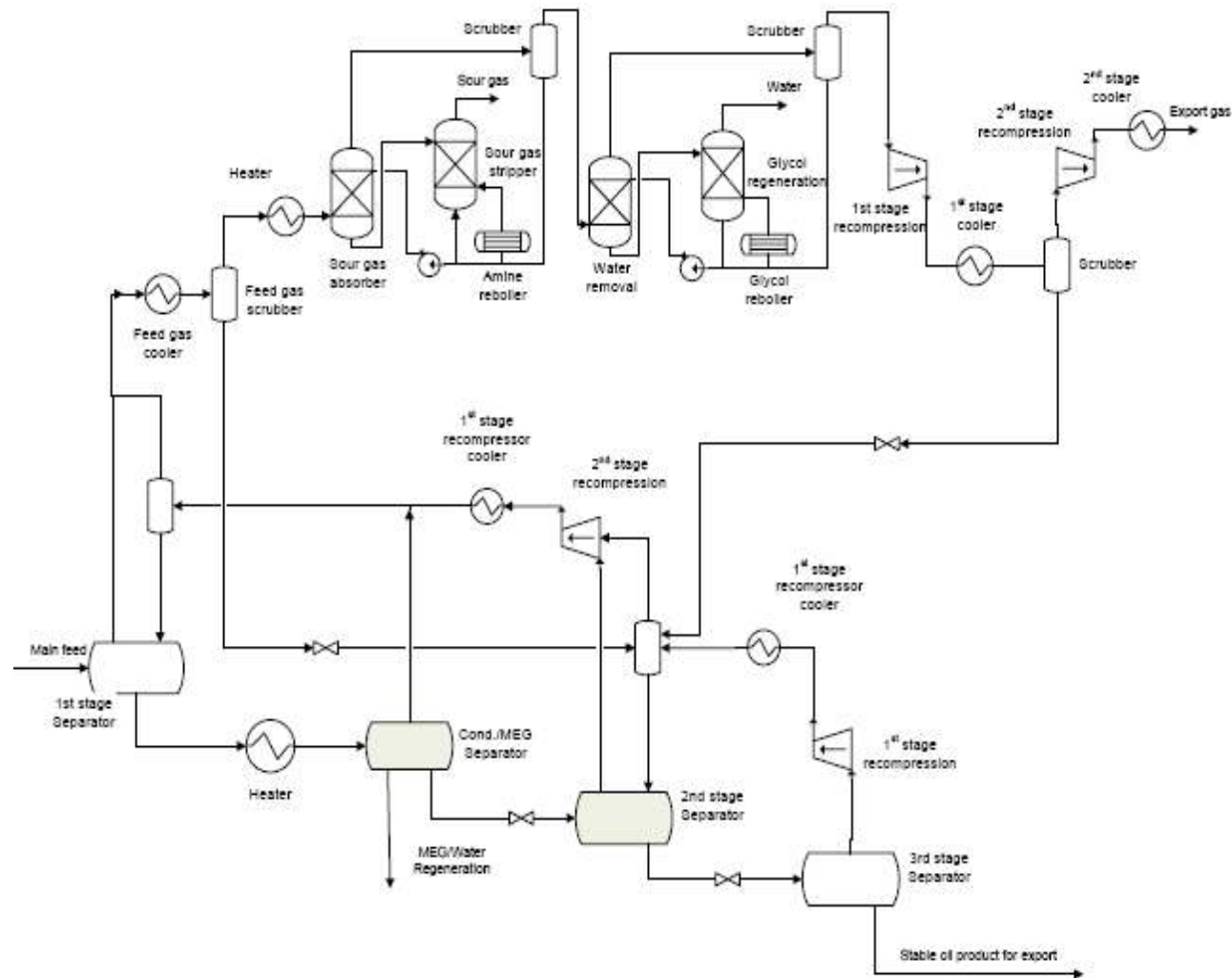
Filter

Sample  
container

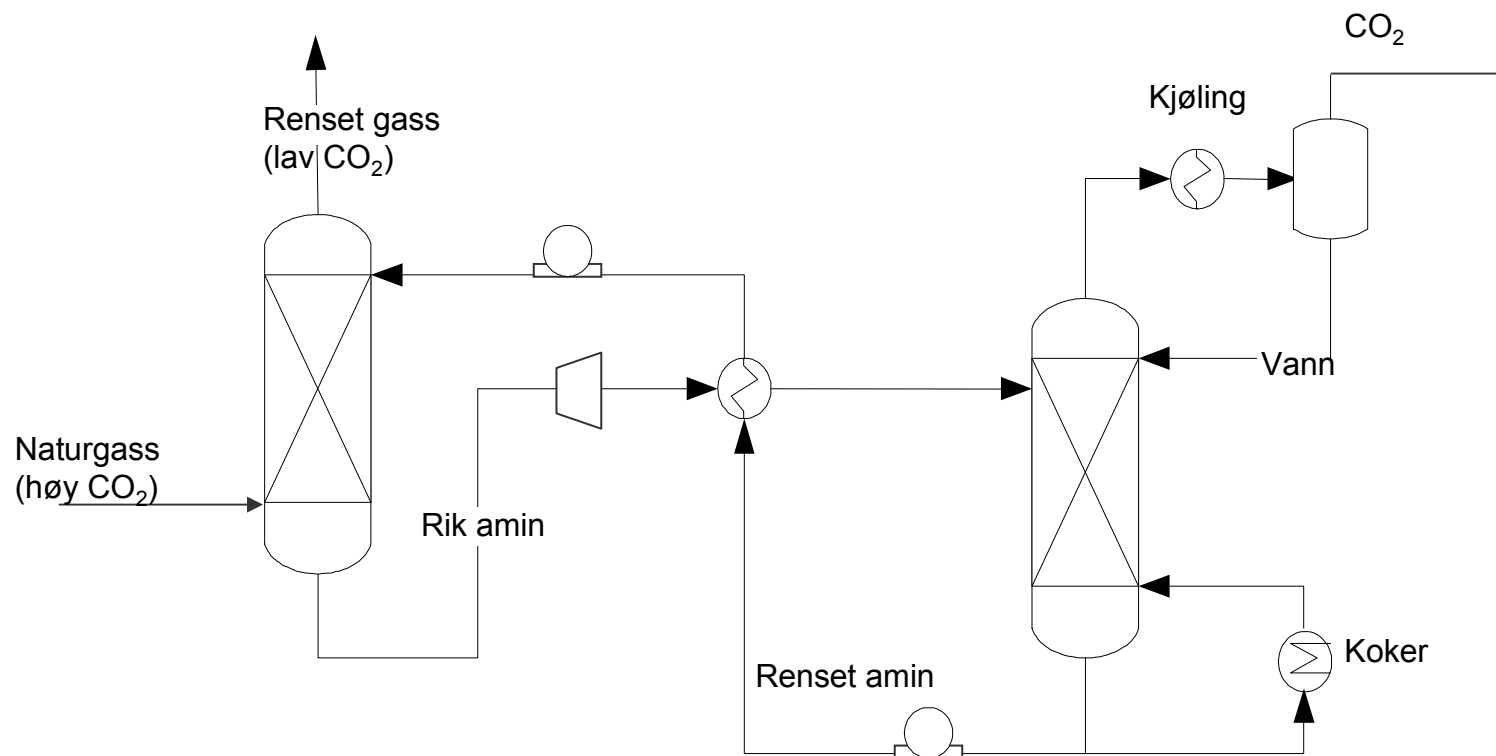
Transport



# Eksempel på prosess for rikgass-produksjon

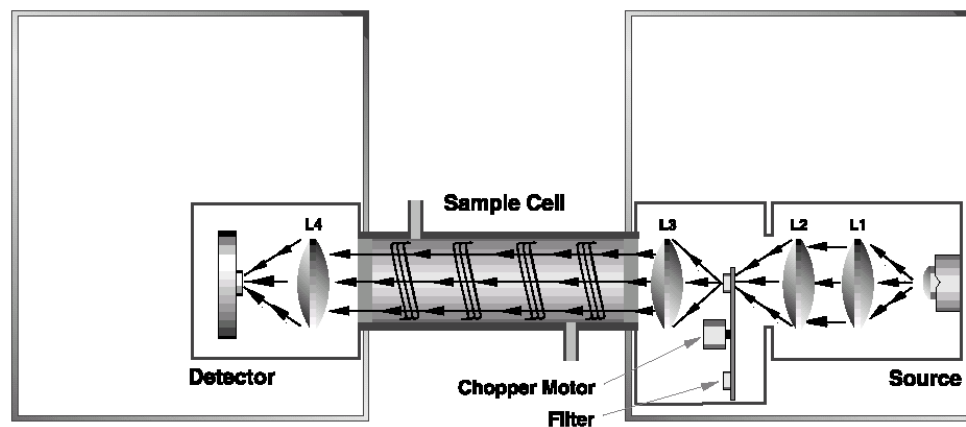


# Fjerning av CO<sub>2</sub> fra naturgass



# Online analyse av CO<sub>2</sub> i naturgass

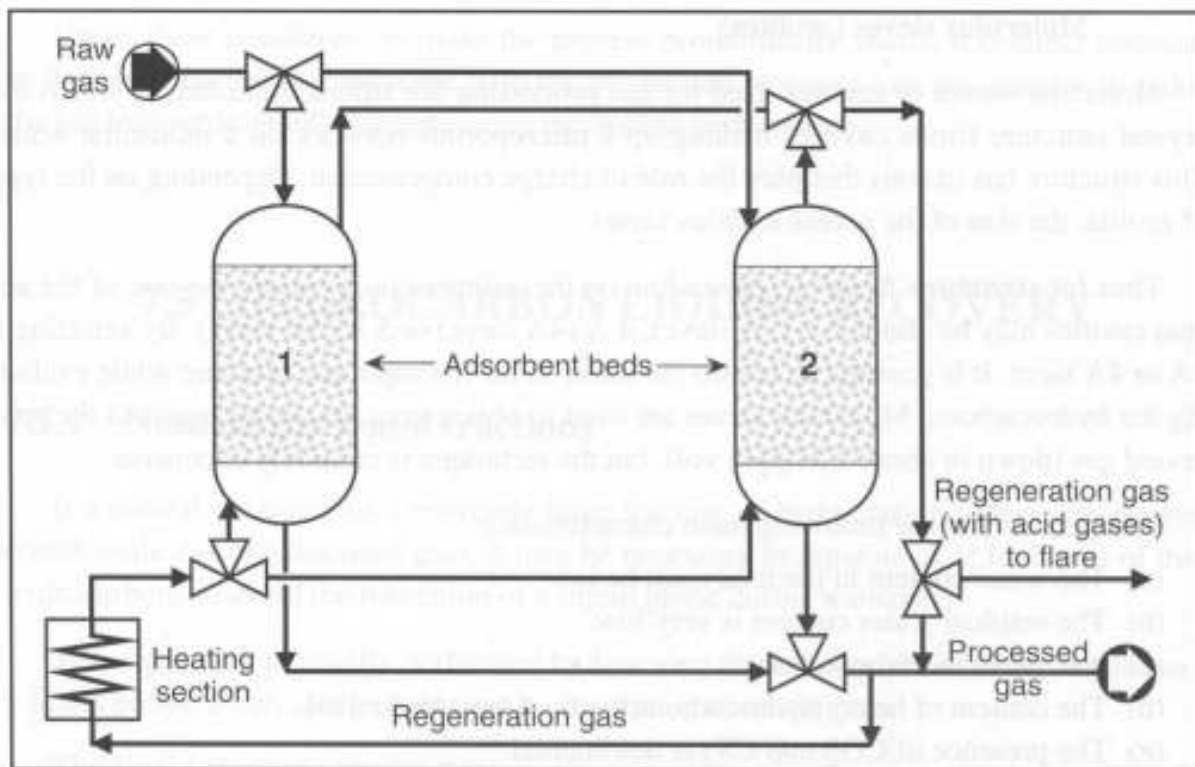
- Gasskromatografi
- IR-baserte metoder
  - Maihak Unor 620Ex (Åsgard B)
  - ABB Vista 3501 IR Prosess Photometer (Sleipner)
  - ABB URAS 14 IR Analyzer (Snøhvit)



Figur: Prinsipp for en IR-basert analysator



# Vannduggpunktskontroll ved adsorpsjon

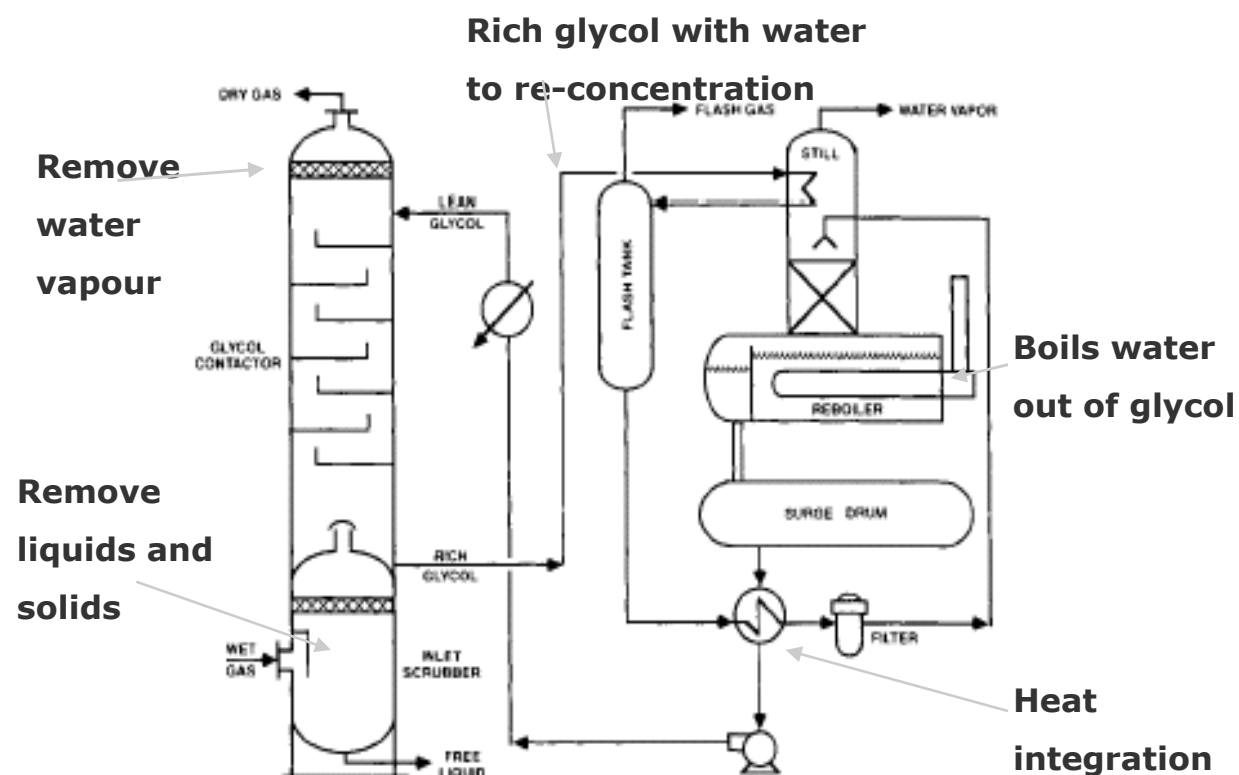


Figur: Adsorpsjonsprosess

## Utfordringer

- Øke levetid for adsorbent
- Sikker deteksjon av gjennomslag av vann
- Styring av regenereringssyklus ved hjelp av vannmålere

# Vannduggpunktskontroll i naturgass ved absorpsjon (trietylenglykol)



## Utfordringer

- Påvirkning av glykol ved måling av vannduggpunkt gir utfordringer mhp. nøyaktighet
- Utforming av prøvetakingssystem og plassering av prøvepunkt
- Gass blir forurensset med glykol

Figur: TEG (glykol) anlegg for fjerning av vann

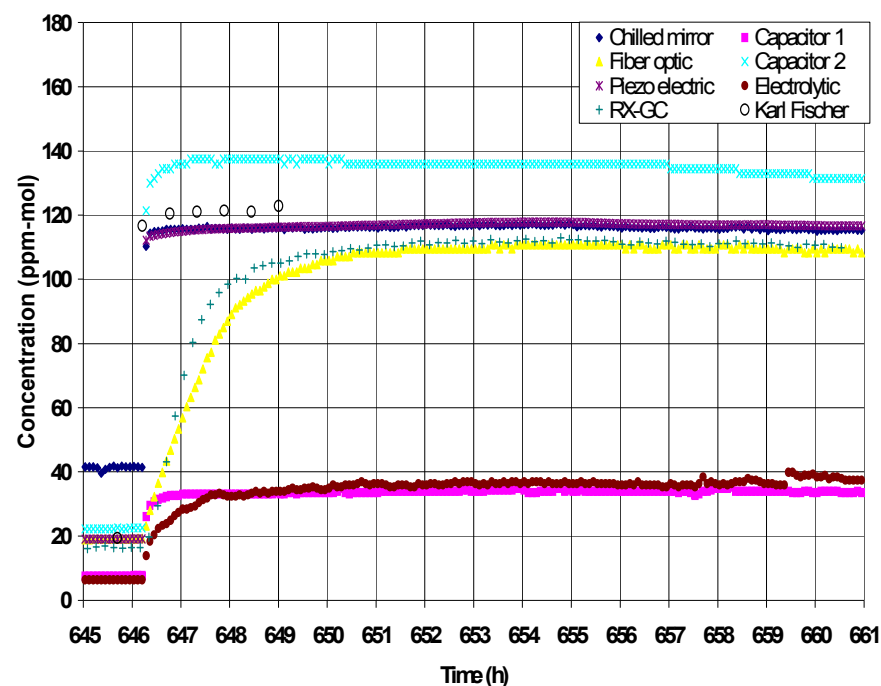
# Online analyse av vannduggpunkt

## Målemetoder for vannduggpunkt

- Piezoelektriske metoder (svingende krystall)
- Kapasitorbaserte teknikker
- andre

## Utvalgte utfordringer

- Prøvetaking
- Responstid på endringer i vanninnhold
- Kalibrering
- Konvertering mellom konsentrasjon og duggpunkt
- Påvirkning av kjemikalier i gass (f.eks glykol)
- Drift over tid



Figur: Test av ulike vannduggpunktsmålere

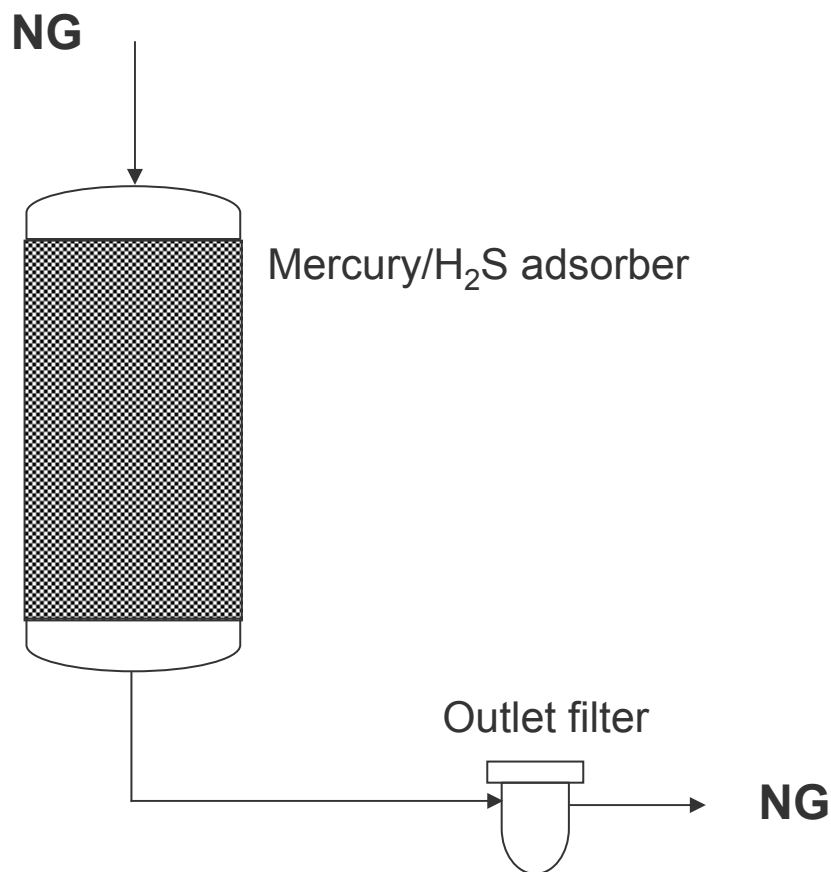
# Test av vannduggpunktsmålere

K-lab/Rotvoll

- Ametek
- LaserGas
- Bartec
- Michell
- Panametrics
- Test of online micro GC for detailed gas composition
- Reaction GC ( $\text{CaC}_2$ -GC method)



# Fjerning av H<sub>2</sub>S og kvikksølv fra naturgass



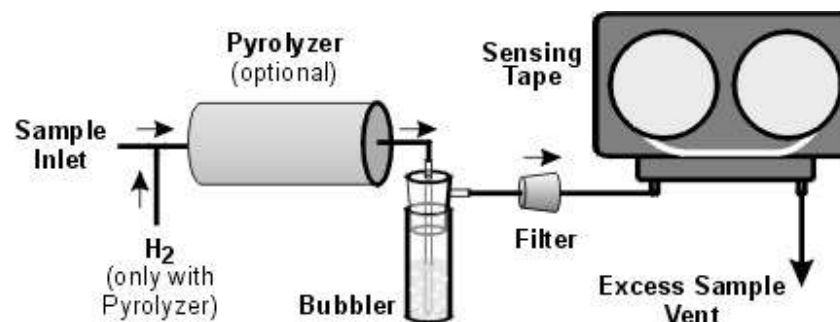
## Utfordringer

- Utfordringer med gode analyseteknikker som ikke påvirkes av andre komponenter i gass
- Spormengder av H<sub>2</sub>S og kvikksølv gjør analyse ufordrende
- Effekter av adsorpsjon i samplingssystem kan gi treg respons
- Temperatur kontroll og materialvalg for samplingssystem viktig

# Analyse av hydrogensulfid og kvikksølv

## Målemetoder for svovel

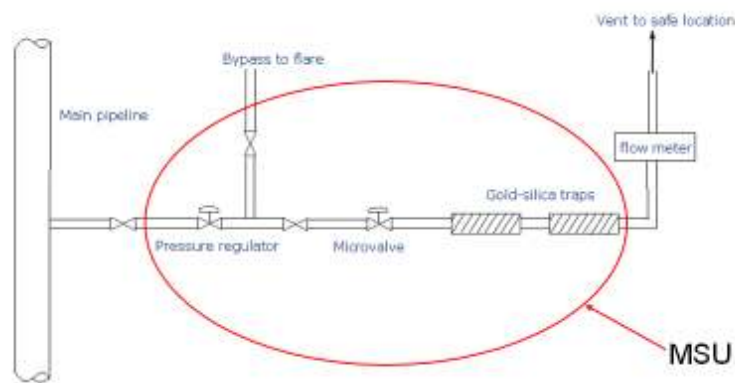
- Blyacetat tape (LAT)
- Papirstrimmelbaserte metoder
- Gasskromatografi



Figur: Prinsipp for analyse av svovel i gass med LAT

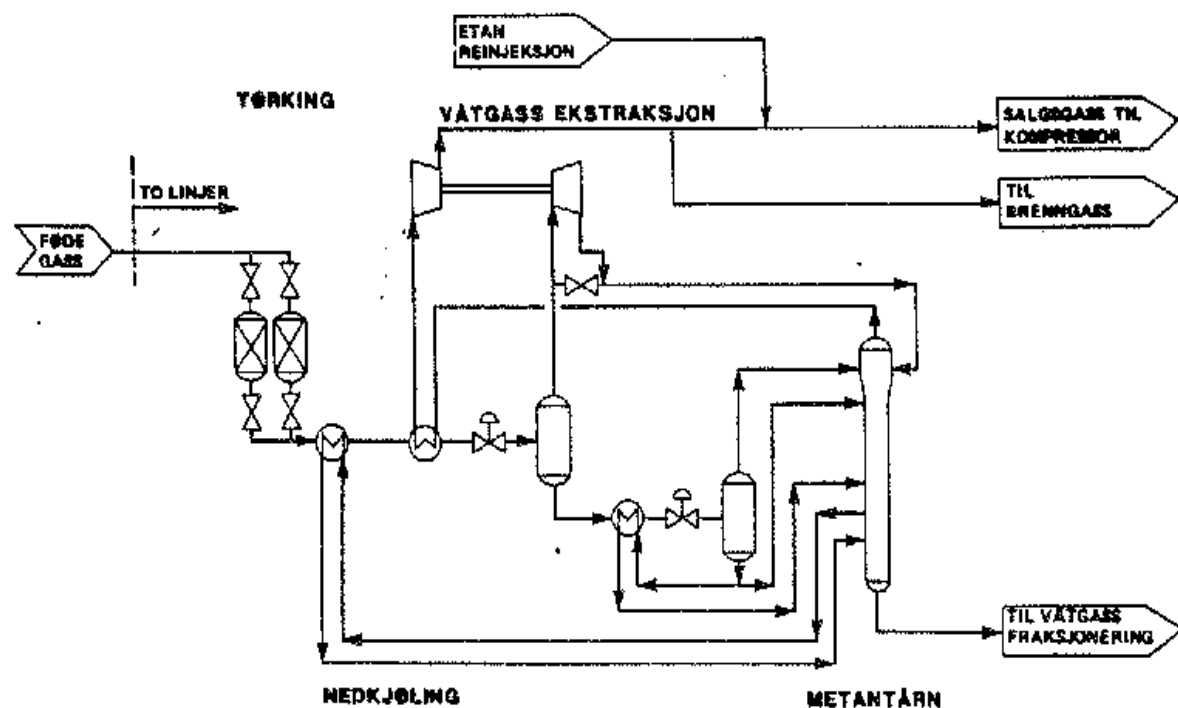
## Målemetoder for kvikksølv

- Amalgamering på gull og deteksjon med spektroskopi (AAS, ICP)



Figur: Prøvetaking for analyse av kvikksølv i gass

# Kontroll av hydrokarbon duggpunkt



## Utfordringer

- Meddriving av hydrokarbonvæske i gass påvirker duggpunkt
- Forurensinger i gass gjør deteksjon av hydrokarbon duggpunkt utfordrende
- Unøyaktig prosesssimulering av hydrokarbon duggpunkt
- Blir ofte ikke målt

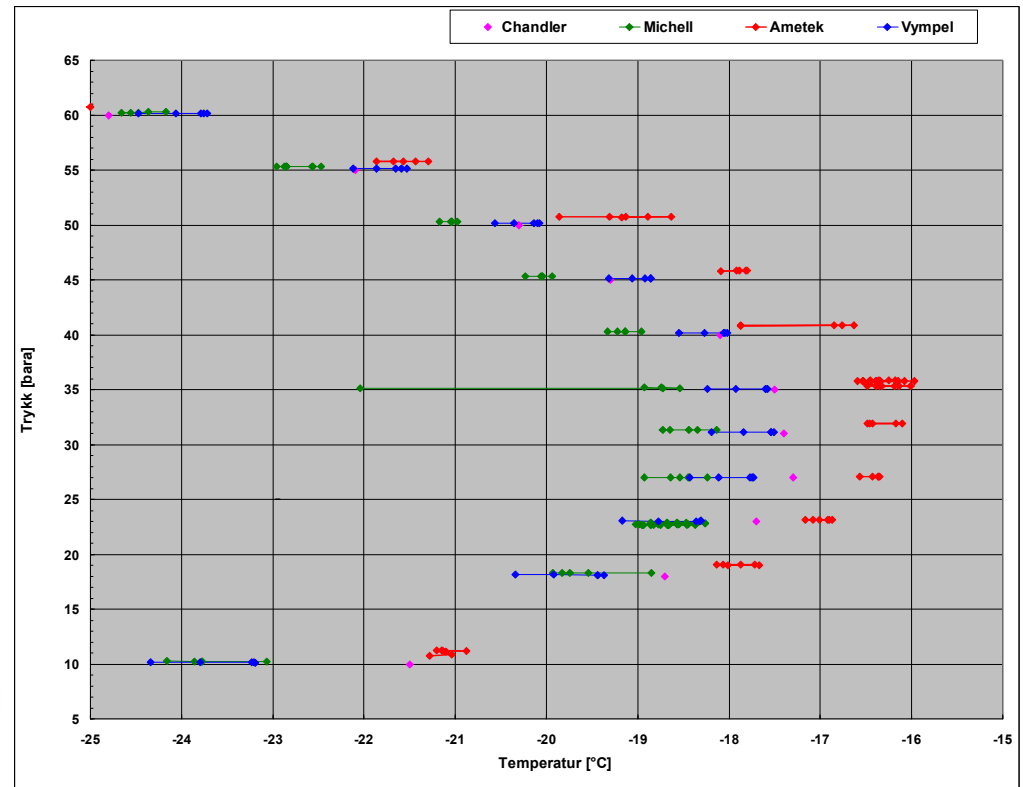
# Analyse av hydrokarbon duggpunkt

## Målemetoder for hydrokarbon duggpunkt

- Kjølt speil
- Detaljert gasskromatografi

## Utvalgte utfordringer

- Prøvetaking
- Sensitivitet
- Mengde kondensat på speil
- Påvirkning av vandduggpunkt og glykol



Figur: Sammenligning av ulike hydrokarbon duggpunktsmålere



# Brennverdi for naturgass



Normal flame behaviour



Yellow-tipping

# Analyse av brennverdi for naturgass

- Gasskromatografi
  - Ulike leverandører
  - Ulike detektorer; TCD, FID
  - Vanlig å analysere detaljert opp til C6
  - Beregning av GCV/WI ved ISO6976
- Kalorimetri
- Korrelasjonsteknikker (ikke fiskal)

# Analyse av sporkomponenter i gass

- Glykol (TEG/MEG)
- Oksygen
- Metanol

# Oppsummering

- Ulike prosesser og spesifikasjoner for tørrgass, rikgass og LNG
- Sampling and naturgass
- Analyse av naturgass
  - CO<sub>2</sub>
  - vann
  - H<sub>2</sub>S, kvikksølv
  - hydrokarbon duggpunkt
  - Gasskromatografi, kalorimetri
- Andre sporkomponenter