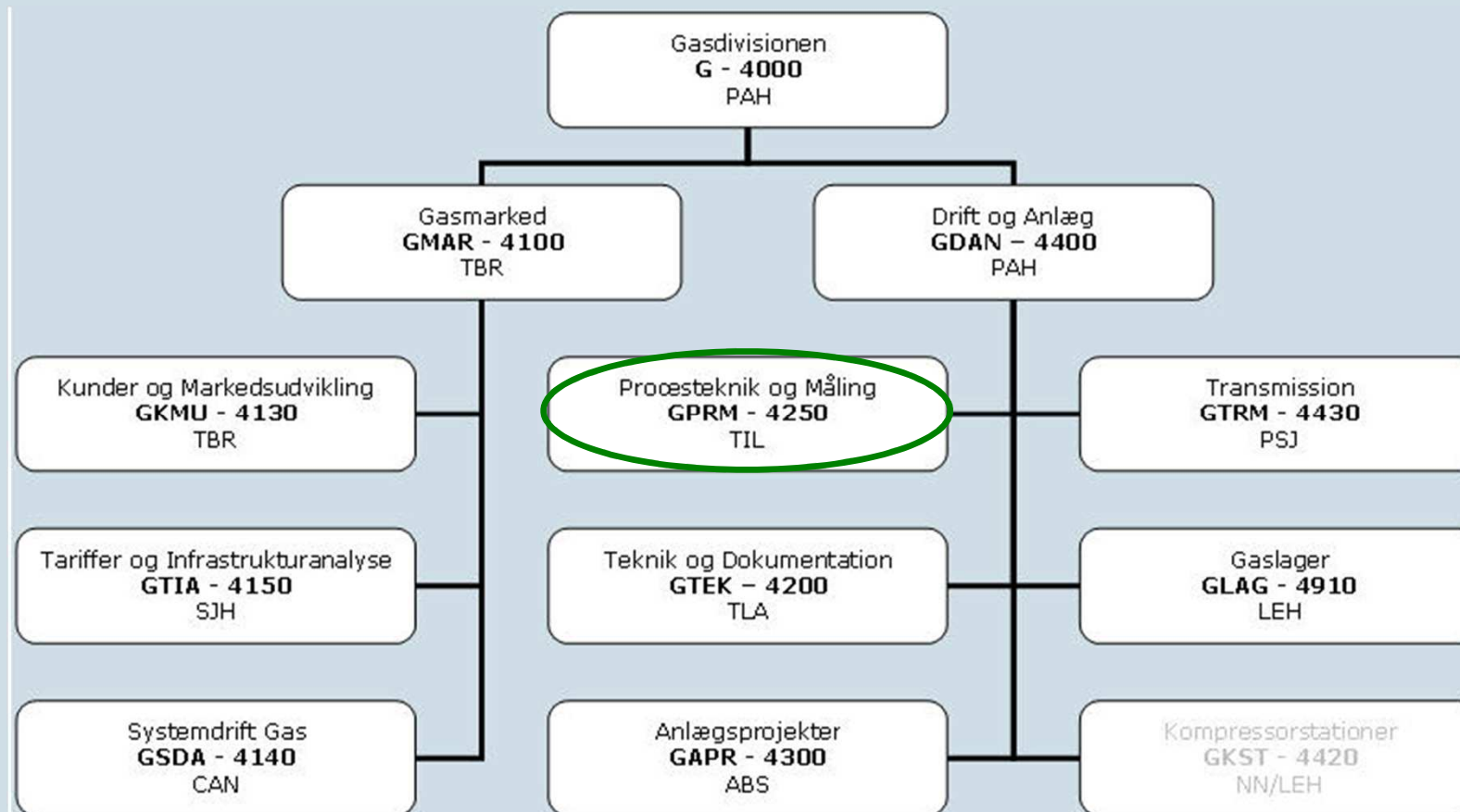


# Korrekt gasmåling – også med tysk gas

Kristof Ciok  
Energinet.dk

# Gasdivisionen



## Vi er:



Tine Lindgren  
sektionschef



Kristof Ciok  
måleingeniør



Zbigniew Pisarski  
systemanalytiker



Jesper Bruun  
systemanalytiker



Martin G Nielsen  
systemanalytiker



Vaida  
studentermehjælper



Per Petersen  
måletekniker



David Sandberg  
systemanalytiker

## Sektionens opgaver inden for gasmåling

- Forsyne markedet med gode måledata til tiden
- Måleudstyr
  - Specifikation og indkøb
  - Kalibrering, vedligehold og optimering
  - Fejlsøgning
- Dokumentation og procedurer
- Overvågning og kontrol
- Allokering af gaskvalitet
- Gasbalance
- Måleusikkerhed
- Projekter

## Måledata

- Timeværdier på stationsniveau
  - mængdeflow
  - energiflow
  - gaskvalitet.
- Dataene bruges internt til Gasmarked
- Og eksternt til oplysning af månedmiddelbrændværdier og normaldensitet på stationsniveau.

# Gasmålings formler

Formlerne viser, hvor den varierende gaskvalitet påvirker resultater

## Mængde

$$\text{Flow(Nm3)} = \text{Flow(m3)} * \text{KF}$$

$$\text{KF} = f(p, T, \text{GD})$$

## Energi

$$\text{Energi} = \text{Flow(Nm3)} * \text{GCV(MJ/Nm3)}$$

## Udfordringer for Energinet.dk´s måle- og afregningssystemer med tysk gas i nettet

- **1. Gasdata til beregning af konverteringsfaktor**

GD i FC – er de stadig dækkende for de nye gaskvaliteter? Hvis nej, hvornår er de utilstrækkelige? Hvordan erstattes dem?

- **2. Allokering af gaskvalitet**

Er de hidtidige metoder for allokering af brændværdi fortsat tilstrækkelige?

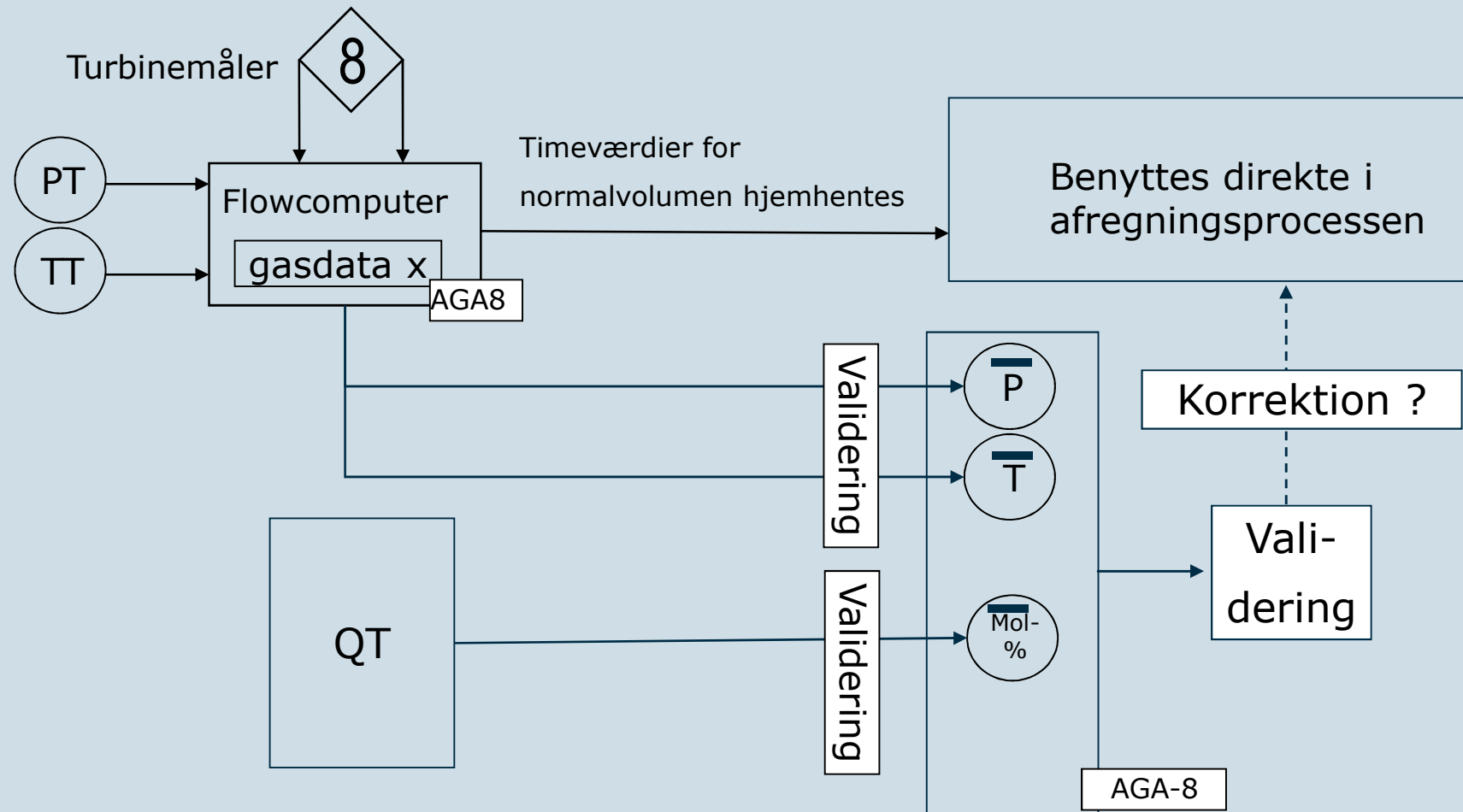
- **3. Kan GC måle på tysk gas?**

Kan de aktuelle Energinet.dk GC-er levere pålidelige resultater for tysk gas?

- **4. Kan man stole på Quality Tracker?**

Energinet.dk en Quality Tracker til bestemmelse af gaskvaliteter pr. M/R-station. Dens rolle er nu vokset til afregningsgrundlag.

## Retroaktiv korrektion på konverteringsfaktor



## Retroaktiv korrektion - formler

For hver station kontrolleres timeværdier

Når uligheden

$$\mathbf{Abs(KF_{ber} - KF_{Scada}) / KF_{Scada} > 0,4\%}$$

er opfyldt, udføres korrektion af normalvolumentimeflow efter formlen

$$\mathbf{Nm^3_{kor} = Nm^3_{reg} * KF_{ber} / KF_{Scada}}$$

Symbolforklaring

$$KF_{ber} = f_{AGA8}(p_{Sc}, T_{Sc}, Gasdata_{QT})$$

$p_{Sc}$  - Scada timeværdi for fiskal tryk

$T_{Sc}$  - Scada timeværdi for fiskal temperatur

$KF_{Scada}$  - timemiddel konverteringsfaktor beregnet i Scada som middel over 20 3-min-værdier

$Nm^3_{reg}$  - timeflow registreret i Panda

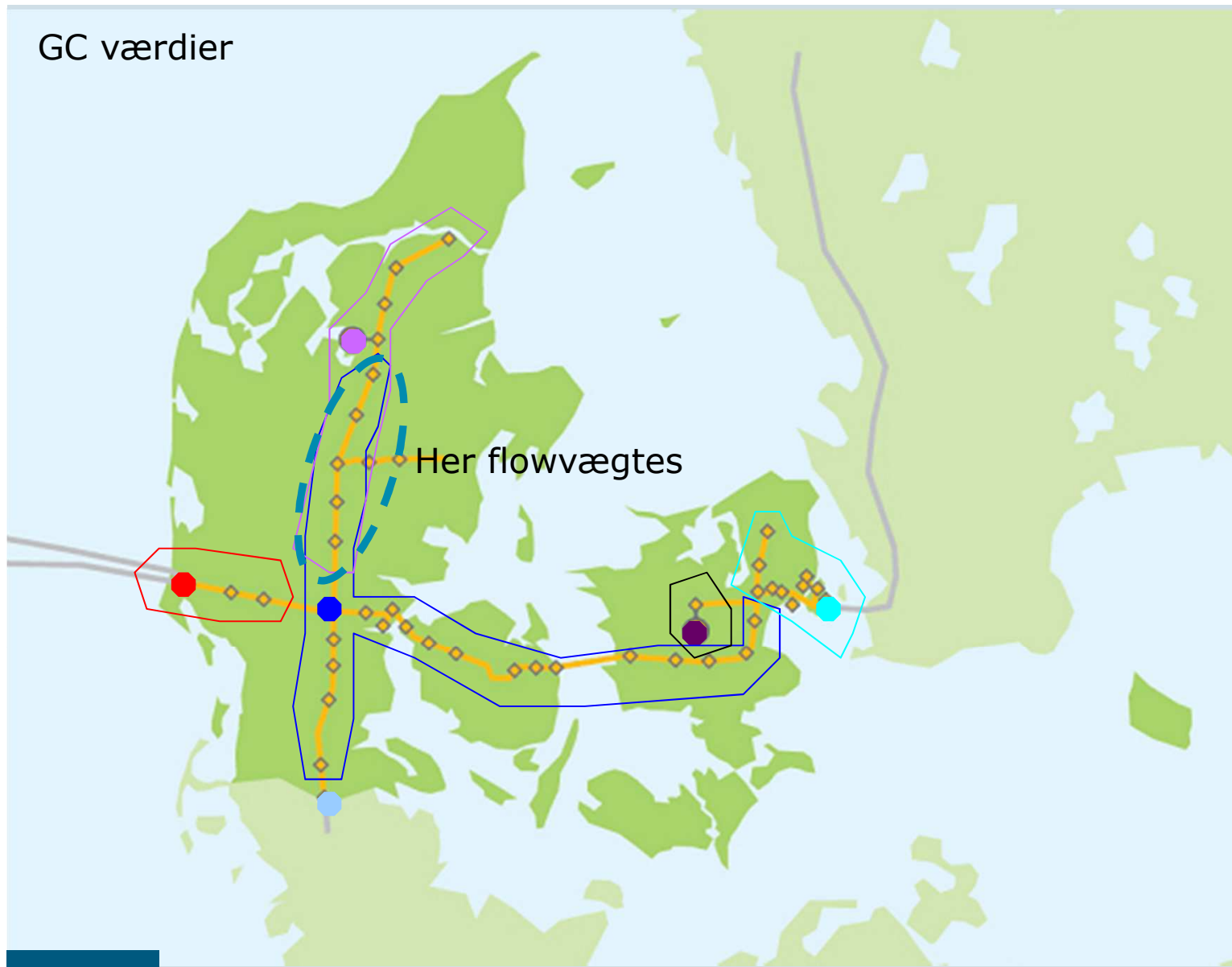
$Nm^3_{kor}$  - timeflow korrigeret ud fra ovenstående formel

# Månedssallokering af GCV og ND

- For den forløbne måned bestemmer vi middel GCV og middel ND pr. M/R-station for intern og ekstern brug.
- Da vi ikke har GC på hver station, kan vi ikke gøre det direkte.
- Der findes to metoder for allokering af gaskvaliteten:
  - En geografisk allokering, hvor gaskvaliteten hentes fra den "nærmeste" gaskromatograf.
  - Eller en ny metode, hvor gaskvaliteten hentes fra QT.

# Allokering af GCV og ND til afregning

GC værdier



## Månedssallokering af GCV og ND

For hver station kontrolleres månedsværdier

$$\text{Abs}(\text{GCV}_{\text{Panda}} - \text{GCV}_{\text{QT}}) / \text{GCV}_{\text{QT}} \leq 0,15\%$$

- ja -  $\text{GCV}_{\text{Panda}}$
- nej -  $\text{GCV}_{\text{QT}}$  men kun hvis
  - QT godhed OK (regneark),
  - QT kvalitet bekræftet af KCG
  - årsagen til afvigelsen kendt.

$\text{GCV}_{\text{Panda}}$  – aritmetisk månedsmiddel af timeværdier for GCV hentet fra Panda

$\text{GCV}_{\text{QT}}$  – flowv. månedsmiddel beregnet i regnearket "GasQ i Transmissionsnettet"  
ud fra

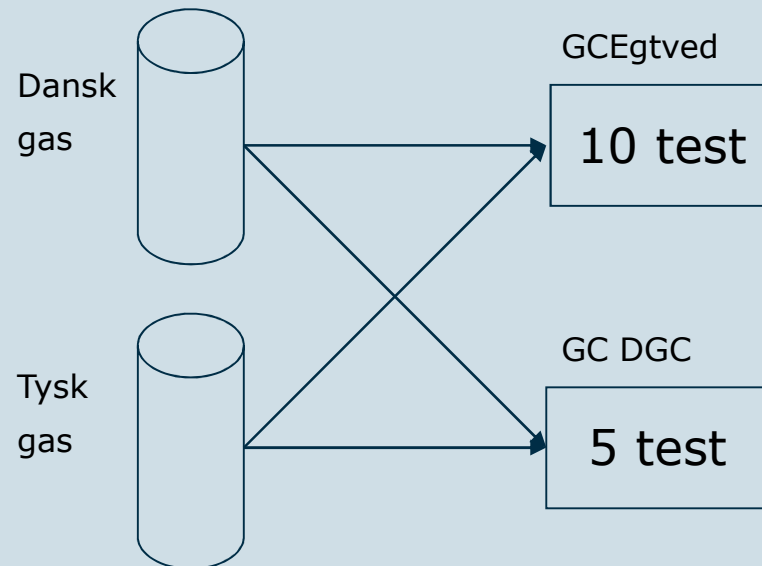
Scada timeværdier for normalvolumenflow og Scada timeværdier for GCV

GCV – anvendes af Distribution til afregningsformål.

ND – anvendes af Energinet.dk til omregning af kg til Nm<sup>3</sup>.

# Korrekt funktion af gaskromatograf på andre gaskvaliteter

Test 18.11.2010



Testet

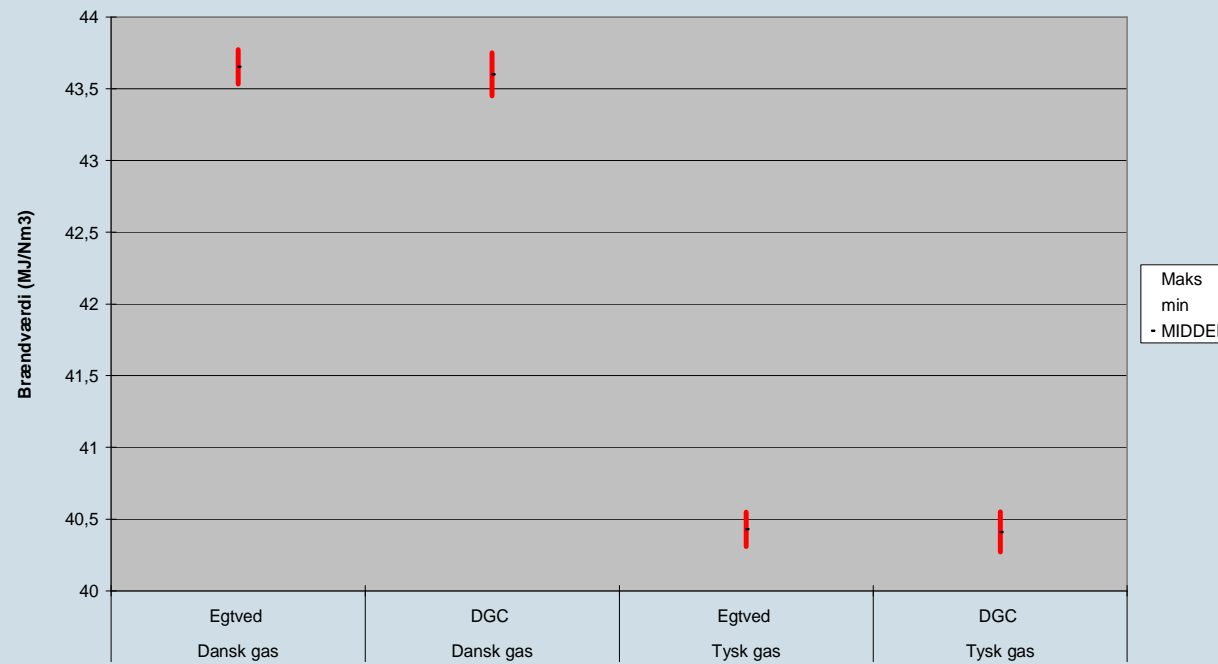
- GCV
- 10 mol-%
- CO2 emissionsfaktor

Og beregnet

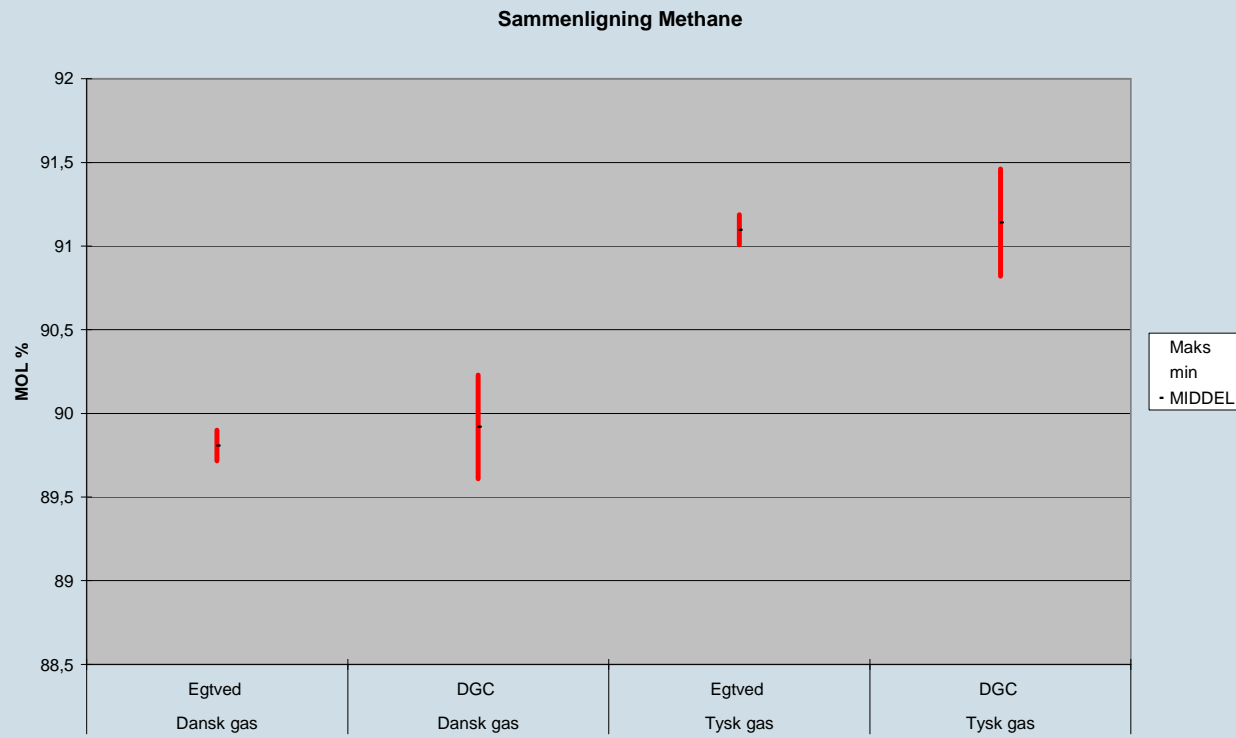
- middelværdi
- usikkerhed

## Sammenligning brændværdi

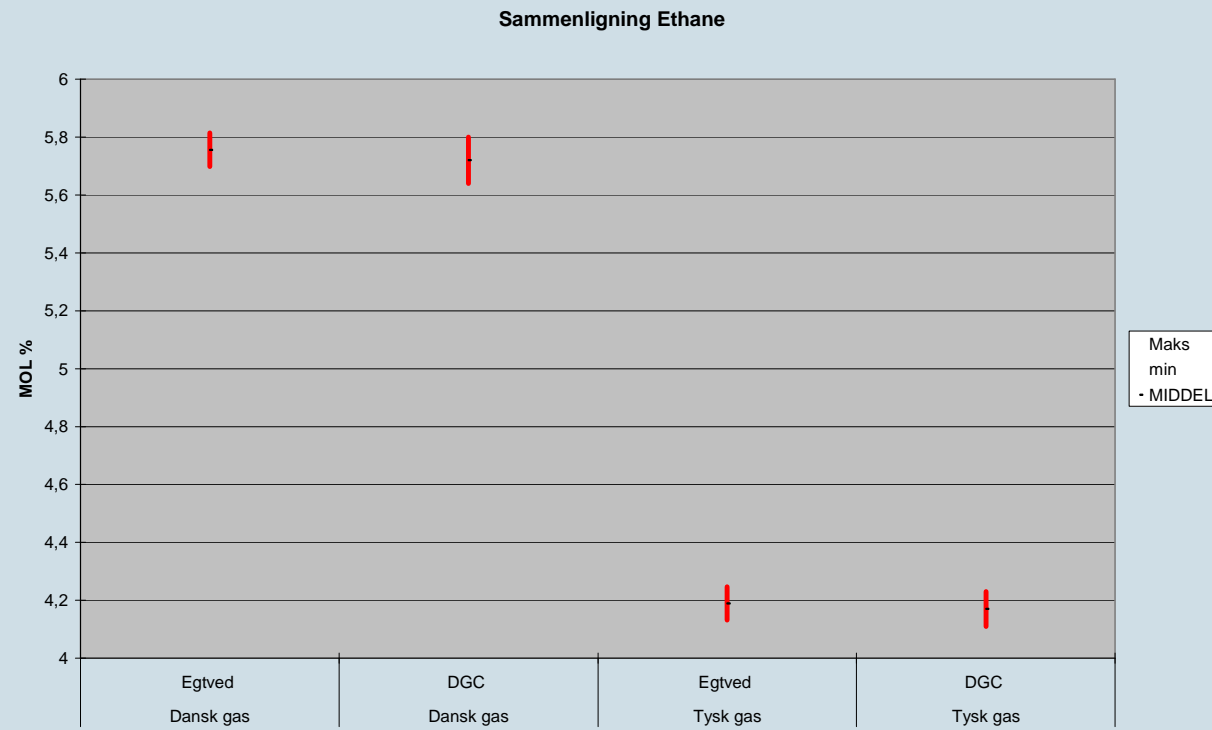
Brændværdi - Dansk- og tysk gas målt på kromatograf hos DGC og Egtved



## Sammenligning metan



## Sammenligning etan

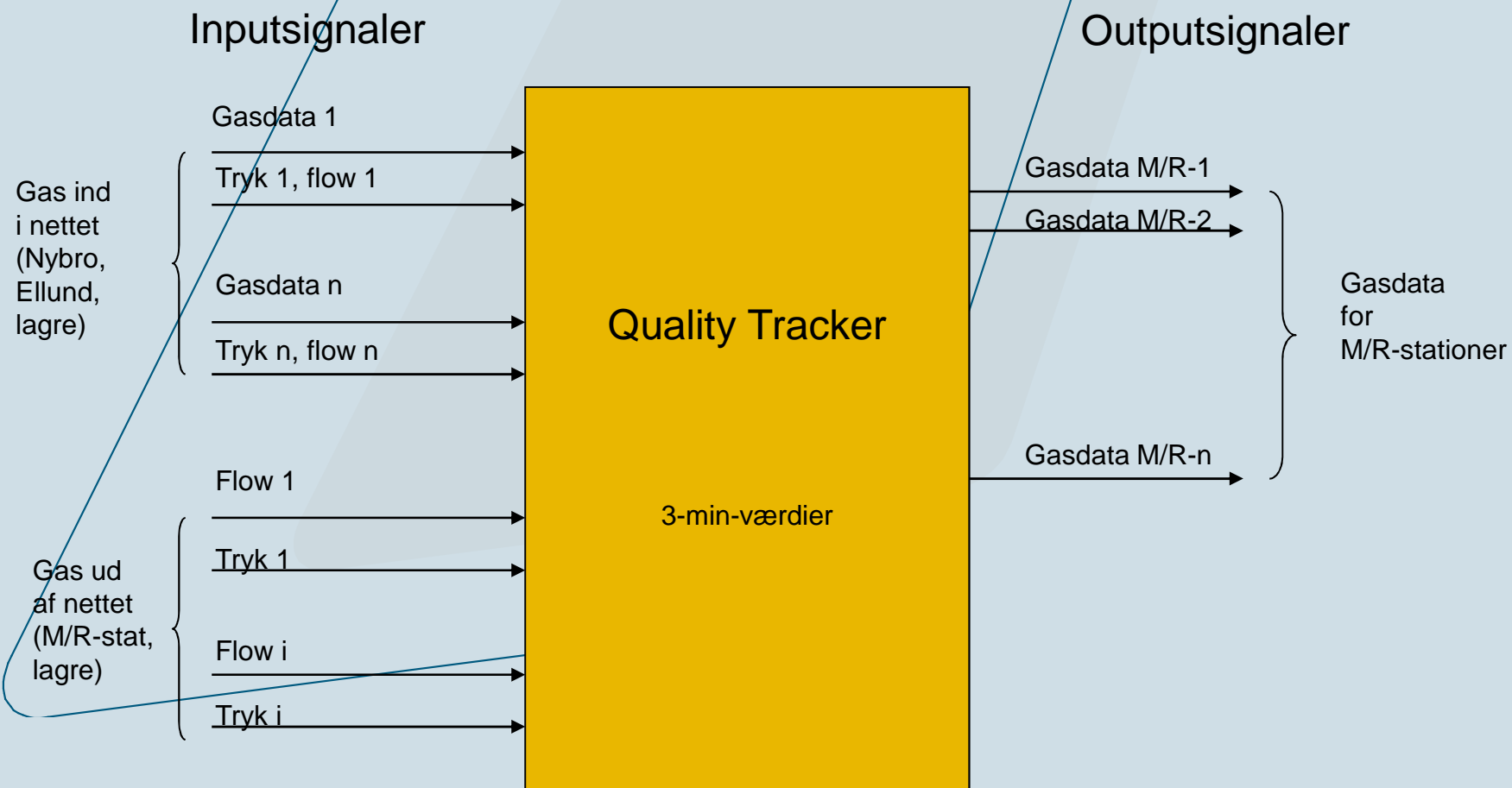


## Konklusion vedr. brændværdi

Gasprøve "Dansk" Øvre brændværdi (MJ/Nm <sup>3</sup> )	Egtved 43,65 ± 0,12	DGC 43,60 ± 0,15
Gasprøve "Tysk" Øvre brændværdi (MJ/Nm <sup>3</sup> )	Egtved 40,43 ± 0,12	DGC 40,41 ± 0,14

- For DGC 's målinger er resultat og usikkerhed oplyst af DGC.
- For målinger på Egtved kromatograf er usikkerhed på resultatet beregnet som spredning på målingerne og usikkerhed på kalibreringsgassen.

# Quality Tracker



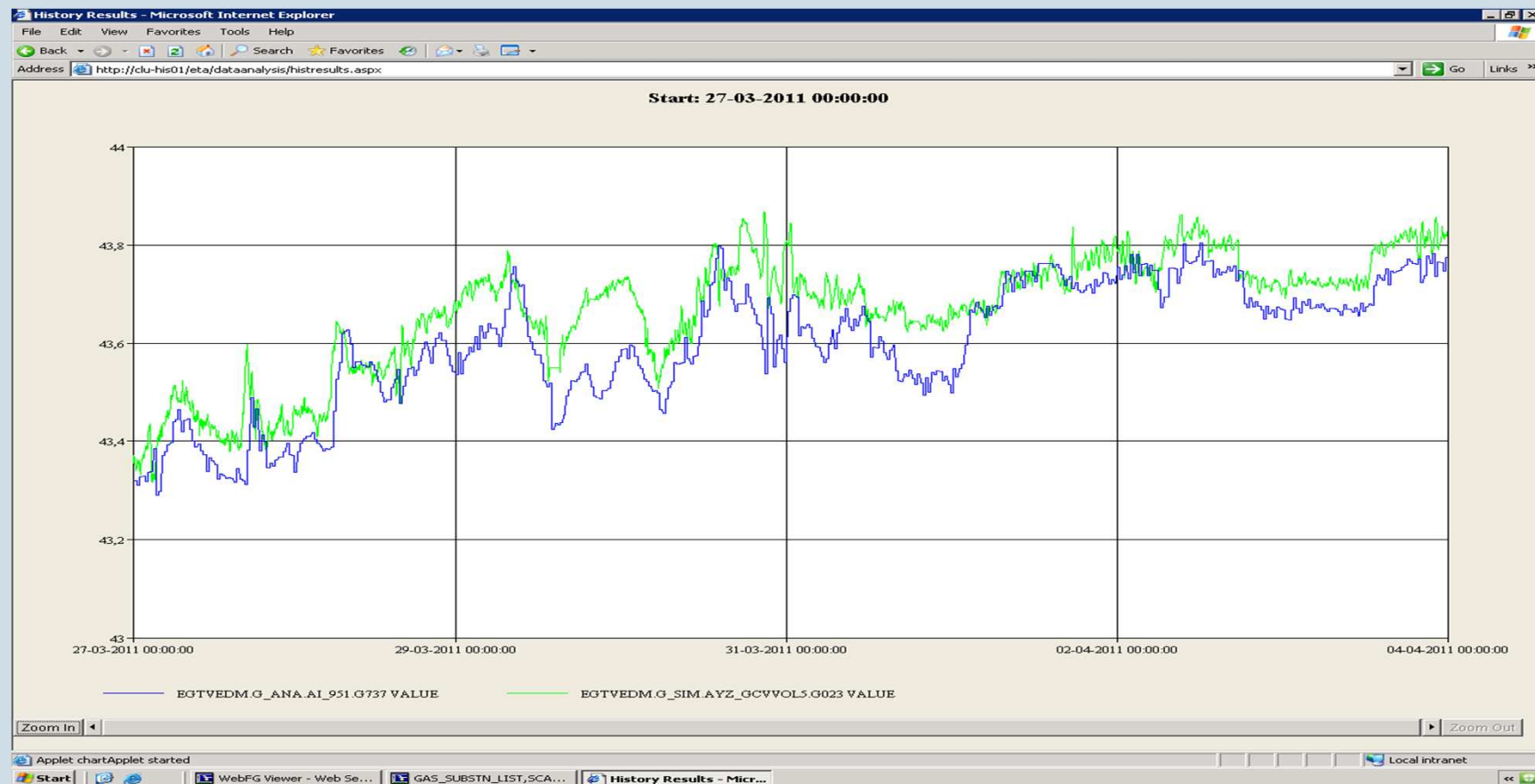
# Kvaliteten af QT regneresultater

- QT design – det garanterer leverandøren for.
- Kvaliteten af inputdata
  - krav til nøjagtighed
  - krav til vedligeholdelse
  - krav til driftssikkerhed (parallele systemer)
  - regler for erstatningsværdier
- Hierarki af signaler

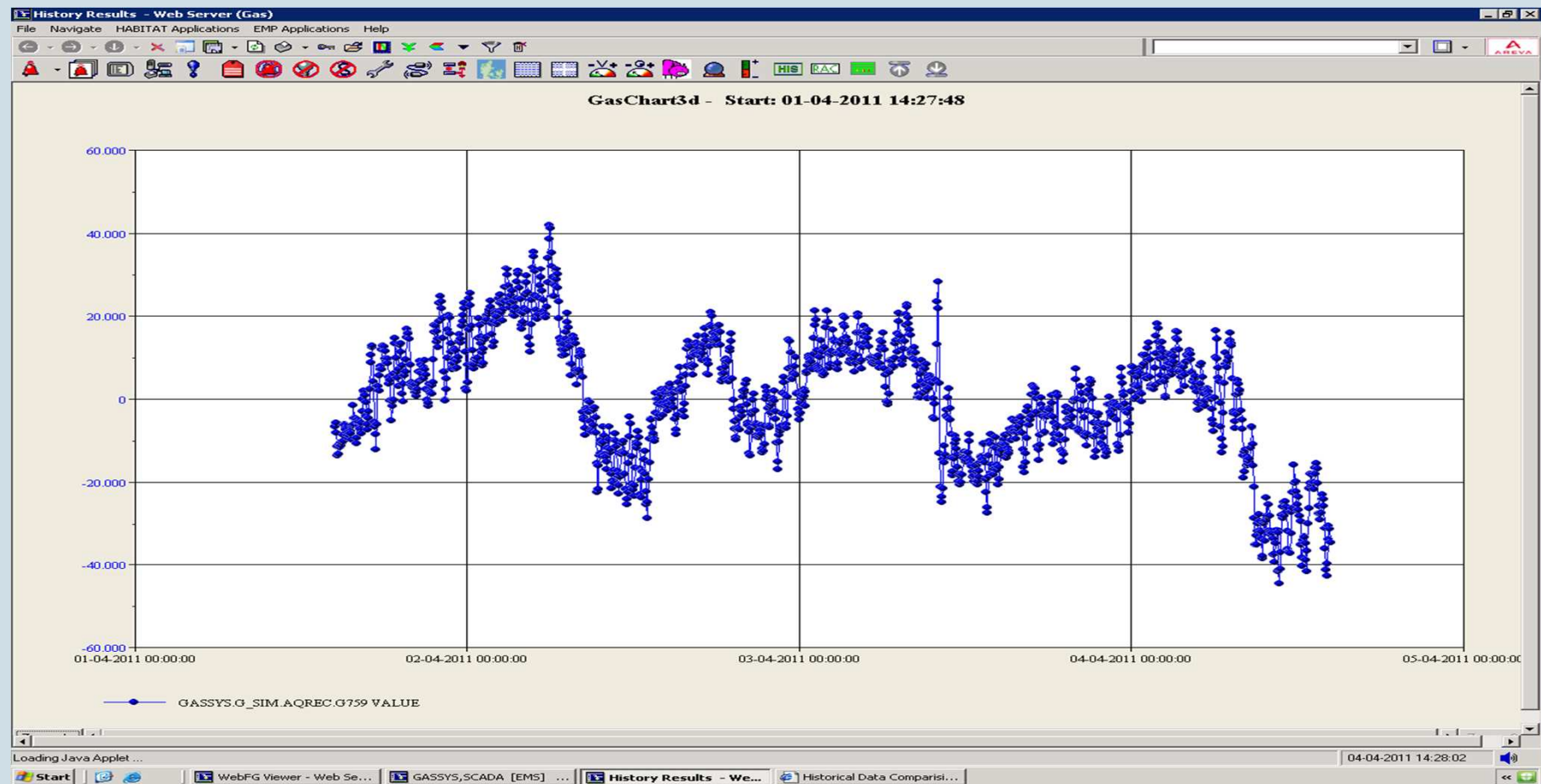
# Overvågning af QT resultater

- To gange om ugen udfører GPRM følgende:
  - Kontrol af GCV vist af udvalgte GC-er mod tilsvarende værdier beregnet af QT
  - Kontrol af kompenserende flow
  
- Registrering af væsentlige hændelser som
  - inputdataændring
  - genberegning
  - ændring af ventilstilling
  - topologiændring
  - softwareændring

# Sammenligning Egtved Øst GC og QT



# Kompenserende flow



## Opsummering til udfordringerne

- **1. Gasdata til beregning af konverteringsfaktor**

GD i FC beholder vi efter DGC regler. Varierende gaskvalitet har tvunget os til at måle gasmængder mere nøjagtigt.

- **2. Allokering af gaskvalitet**

Vi anvender allerede allokeringemetoder, der er mere nøjagtige end hidtidige. Når QT er fuldt ud udnyttet, bliver de allokerede gaskvaliteter decideret mere nøjagtige.

- **3. Kan GC måle på tysk gas?**

Test har vist, at det er tilfælde. Der er nye GC-er på vej, som forventes at blive mere op to date og dermed mere nøjagtige.

- **4. Kan man stole på Quality Tracker?**

Overvågningsmetoder og høj disciplin i dokumentation af ændringerne sikrer pålideligheden af QT.

**Tak for jeres opmærksomhed**