

Overvågning af konverteringsfaktor

Gastekniske Dage 2011

Leo van Gruijthuisen, DGC

Preben Hjuler, DONG Gas Distribution



DGC

DONG
energy

Måling & afregning ved varierende gaskvalitet

Afregning

$$\text{afregnet forbrug} = \text{normalkubikmeter} \times \frac{\text{månedens nedre brændværdi [MJ/m}^3\text{]}}{39,6}$$

Volumenmåling

normalkubikmeter = driftskubikmeter x konverteringsfaktor

- konvertering
- konverteringsfejl
- overvågning konverteringsfejl – nuværende metode og tolerance
- konverteringsfejl Sønderjylland okt/nov 2010
- midlertidig metode
- fremtidig metode

} Leo

} Preben

DGC

DONG
energy

Konvertering

Volumenmåling i normalkubikmeter =
driftskubikmeter x konverteringsfaktor

$$V_n = V \times \text{KFAK}$$

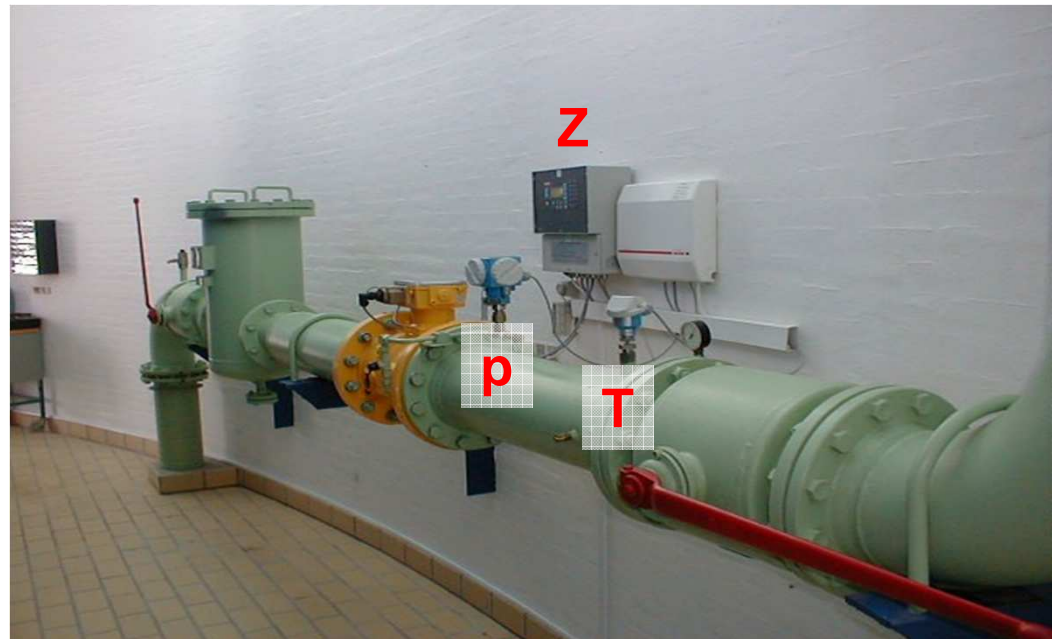
- konverteringsfaktor afhængig af tryk, temperatur og gaskvalitet

$$\text{KFAK} = \frac{p}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T} \cdot \frac{Z_0}{Z}$$

$$p_0 = 1013 \text{ mbar}$$

$$T_0 = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Z = kompressibilitetsfaktor



Konverteringsfaktor

$$KFAK = \frac{p}{p_0} \cdot \frac{T_0}{T} \cdot \frac{Z_0}{Z}$$

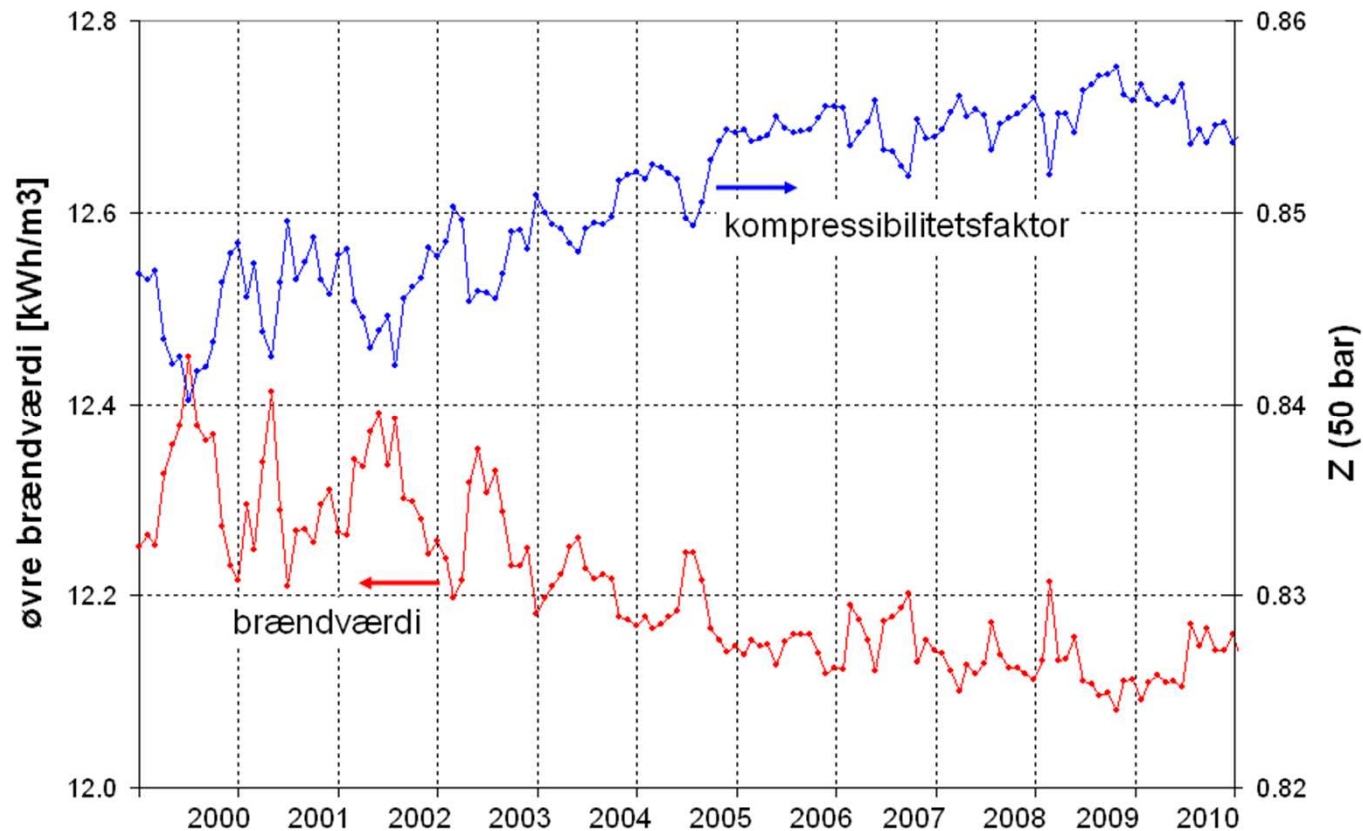
Z ~ gaskvalitet

beregning jf.
EN ISO 12213
ud fra gas-
sammensætning

indlagte gasdata
i flowcomputer

eller data fra GC

eksempel: Nordsøgas 2000-2011

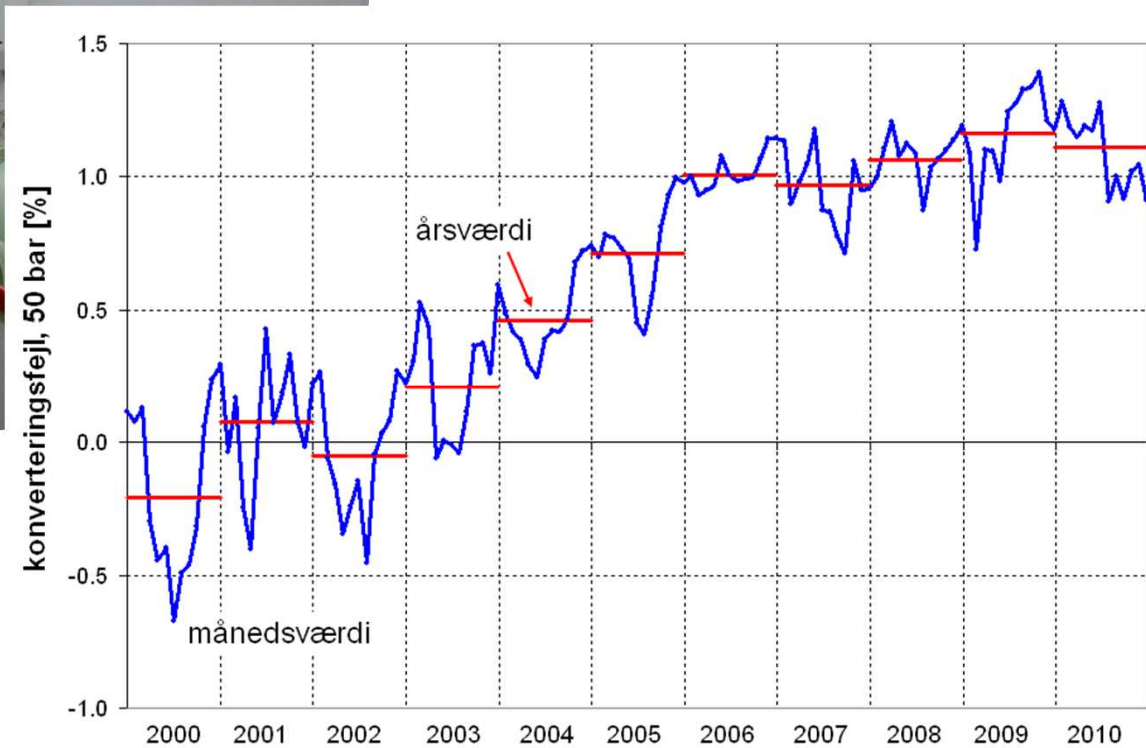
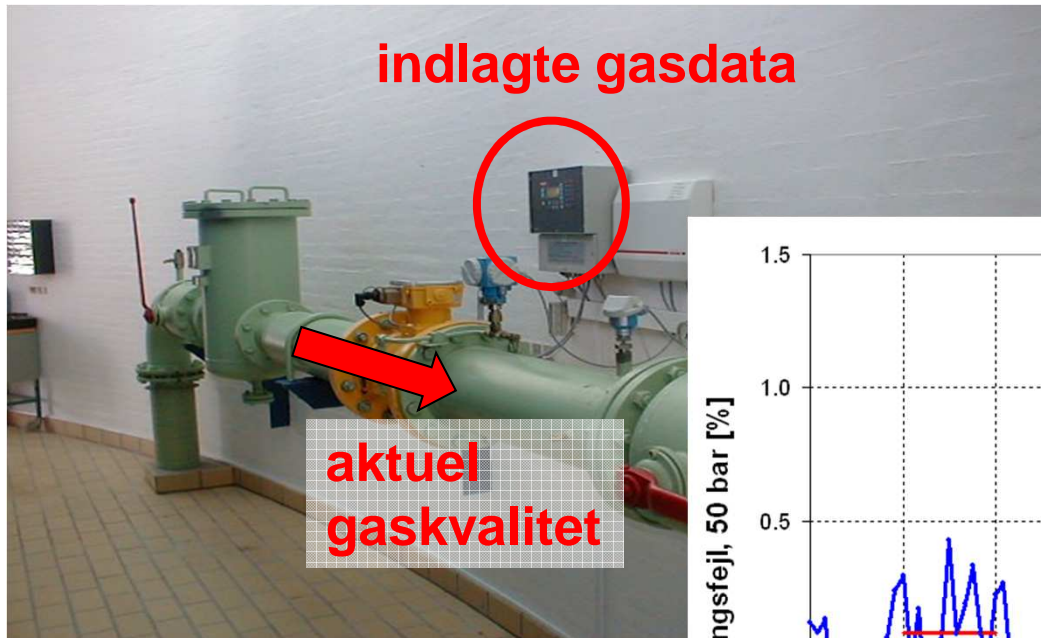


DGC

DONG
energy

Konverteringsfejl

$$\Delta = \frac{\text{KFAK}_{\text{indlagte gasdata}} - \text{KFAK}_{\text{aktuel}}}{\text{KFAK}_{\text{aktuel}}} \cdot 100 [\%]$$



Konverteringsfejl ved anvendelse af konstante gasdata ('gasdata1')

Overvågning af konverteringsfejl

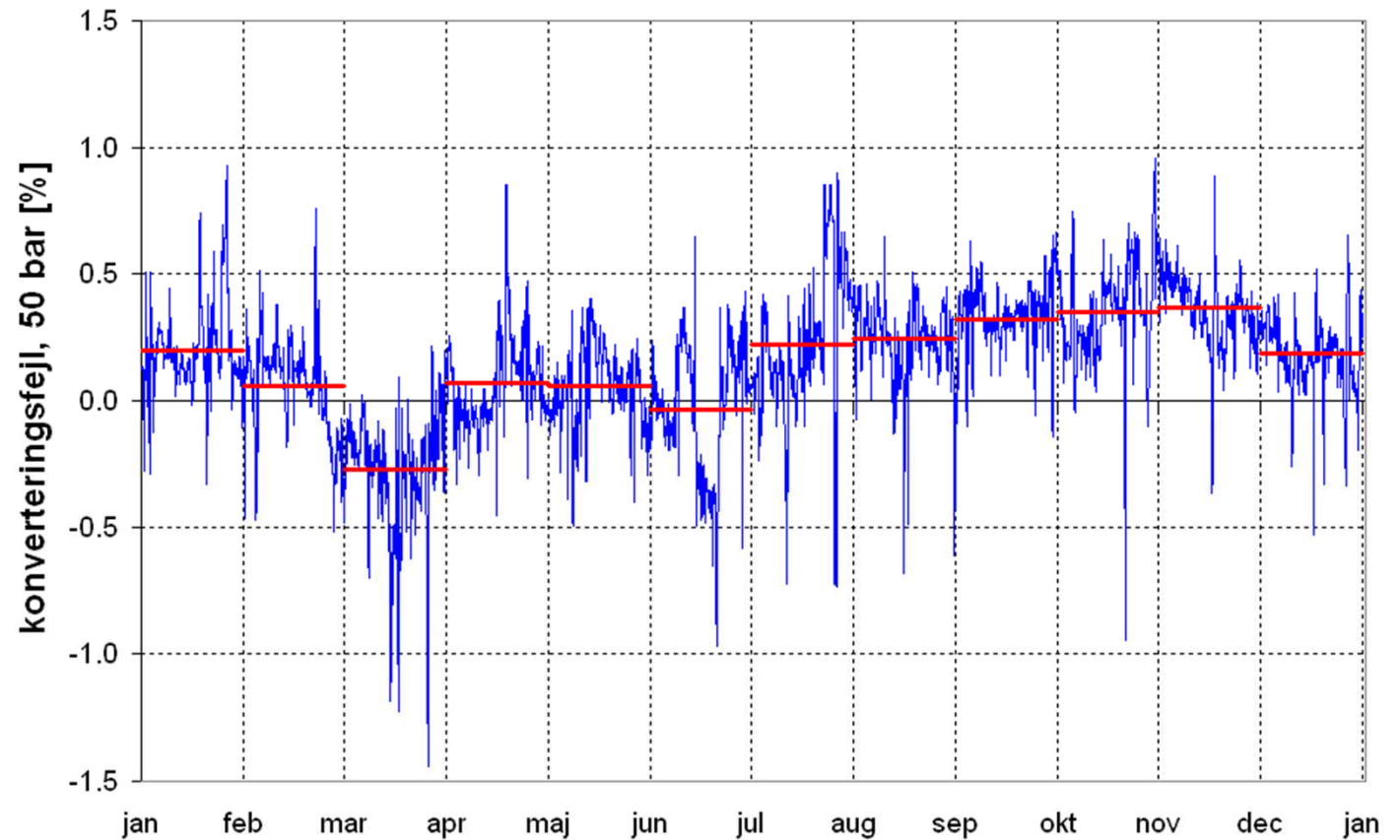
- system i drift siden 2000
- månedlig beregning af konverteringsfejl
- krav: fejl på årsbasis $< \pm 0,25 \%$
(indgår i usikkerhedsbudget for gasmålesystem;
krav til volumenmåling: fejl $< \pm 3 \%$)
- resultat: liste med tilladte gasdata + optimale gasdata for alle M/R stationer i transmissionsnettet
- DGC beregner nye gasdata, når eksisterende data giver fejl på årsbasis $> \pm 0,2 \%$ ved 50 bar
- distributionsselskaber skifter gasdata, når fejl på årsbasis er større end $\pm 0,25 \%$ ved aktuelt tryk, eller ved in situ kontrol, målerskift mv.

Overvågning af konverteringsfaktor (2)

Krav til fejl på
årsbasis < 0,25 %

Fornuftigt niveau
på time- og
månedsbasis
pga. konstant
gaskvalitet

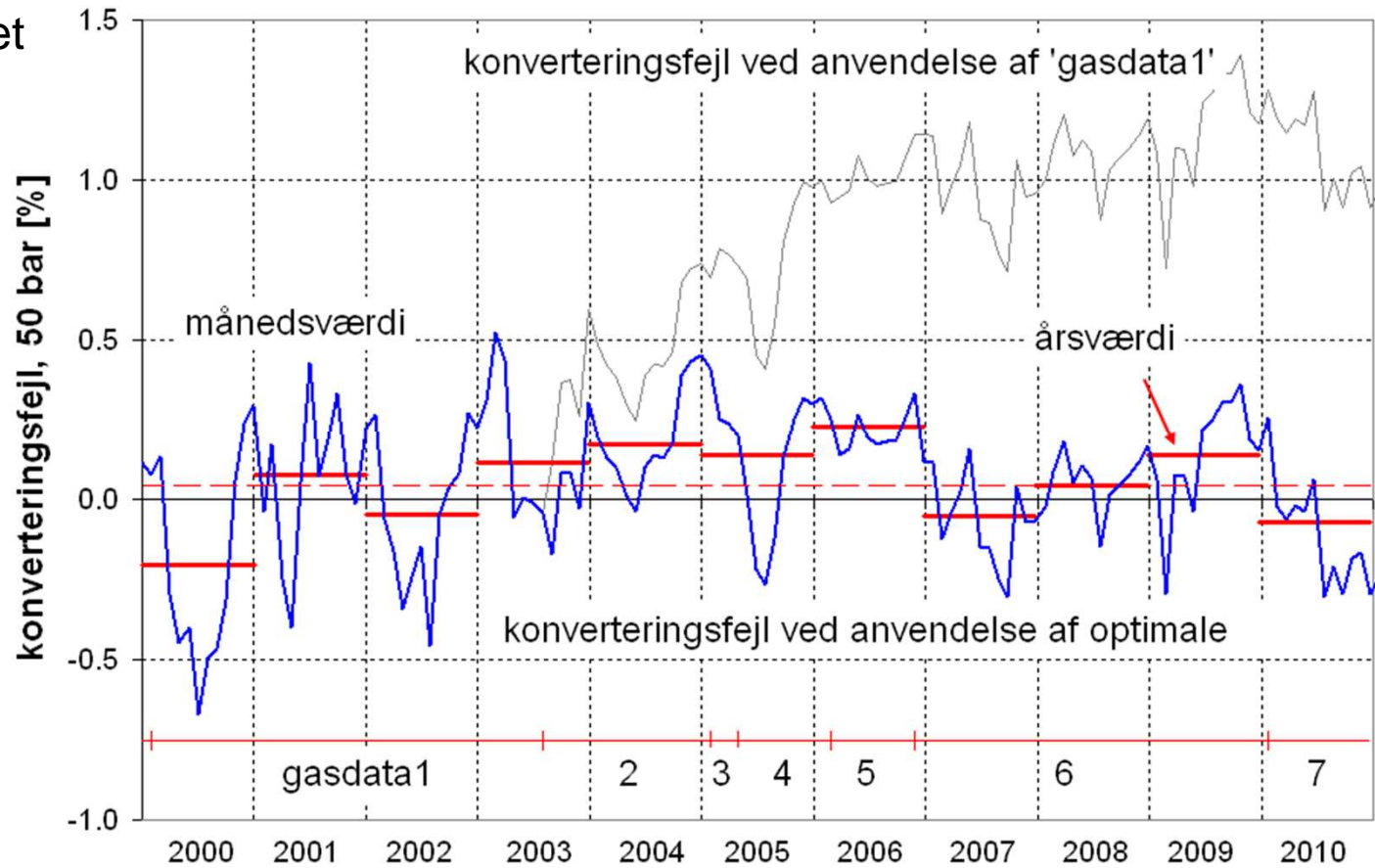
Eksempel: 2009



Et godt og nemt system....

Gasdata opdateret
6 gange i løbet af
11 år

Gennemsnitlig
fejl 0,05 %

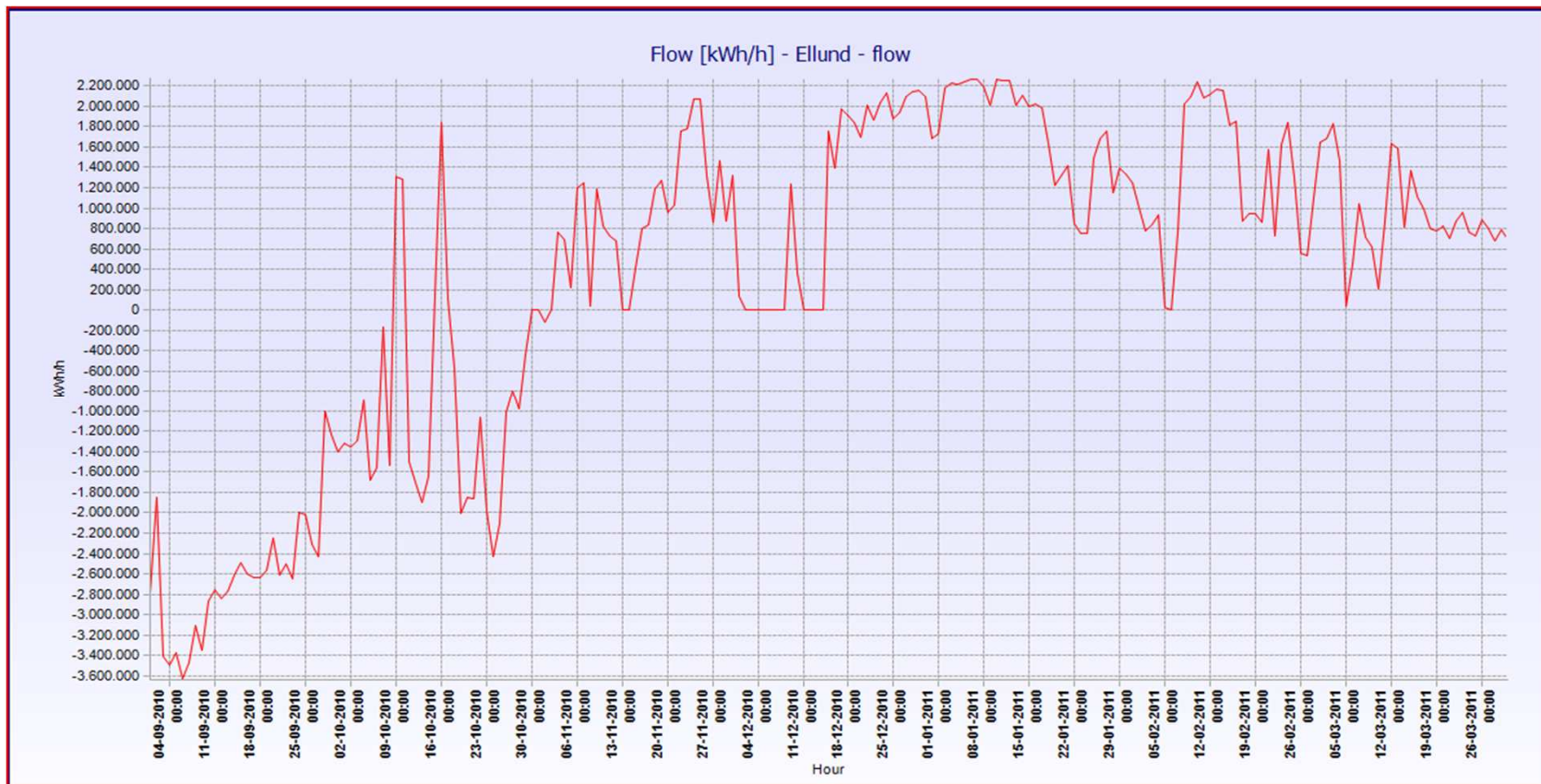


... til Nordsøgas



Historien

- Energinet.dk kørte kort test i sommeren 2010
- Fra november 2010 konstant import



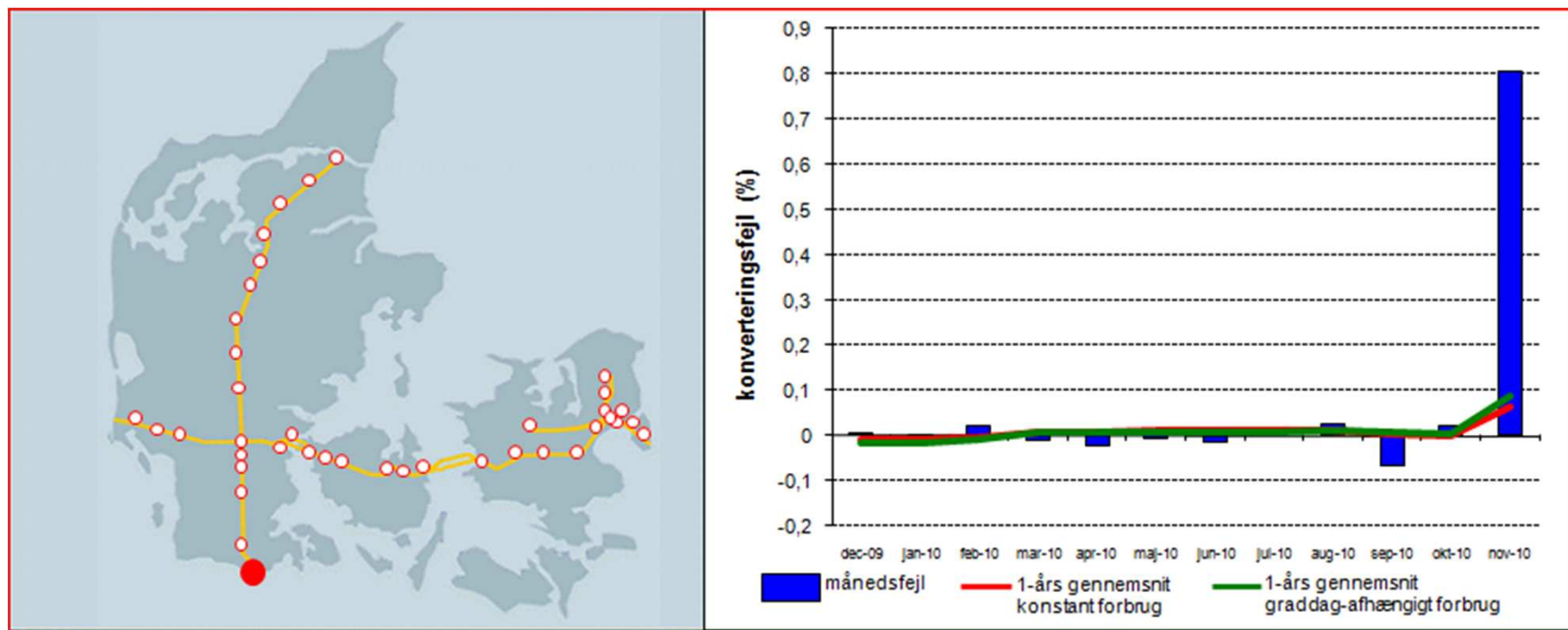
Historien

- Ved kunder med tryk < 5 bara er der ingen problem
- Ved kunder med tryk > 5 bara bidrager den ændrede gassammensætning med stor fejl på konverterings faktor
- I DONGs Distributions område har vi 3 højtryks installationer som får leveret importeret gas
 - Disse kunder blev korrigeret for fejl i november 2010
 - Fra og med december 2010 er gasdata i konverteringsudstyr løbende opdateret



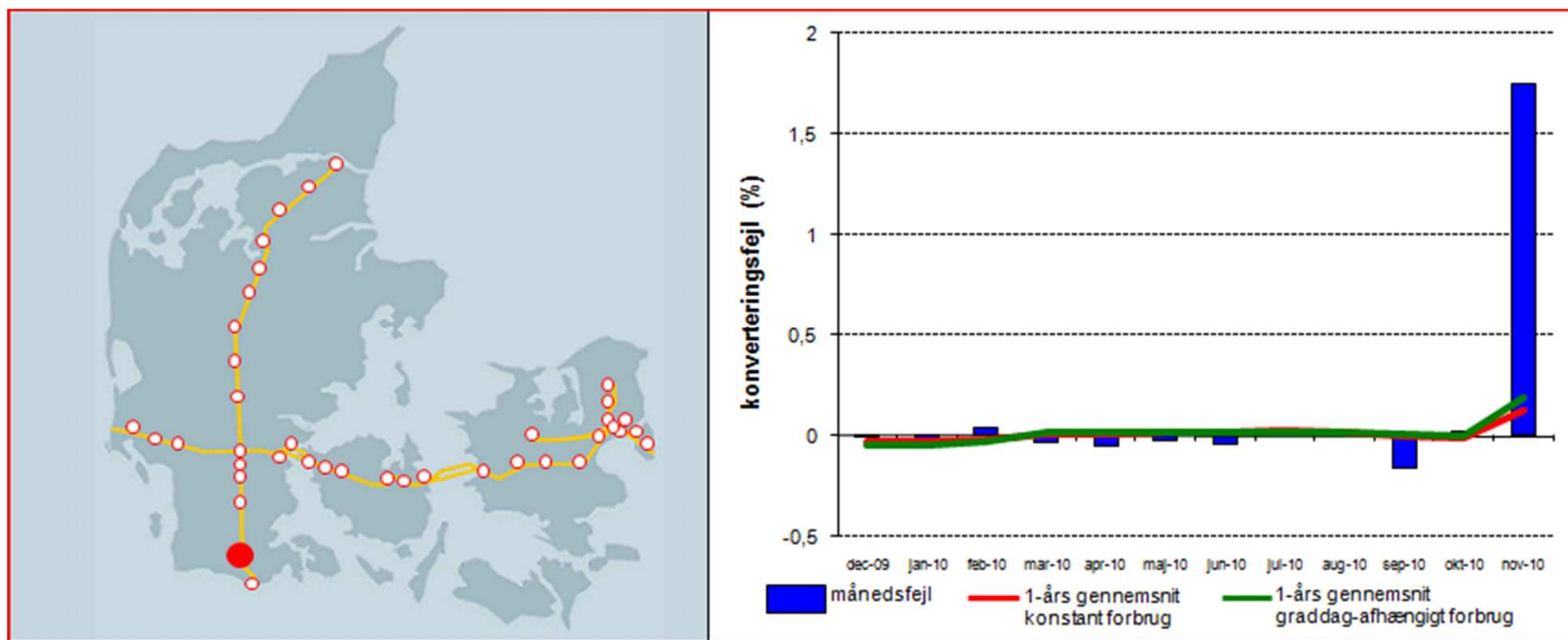
Fejl på konverterings faktor i november 2010

- Sønderborg KV. Forsyningstryk 20 bara



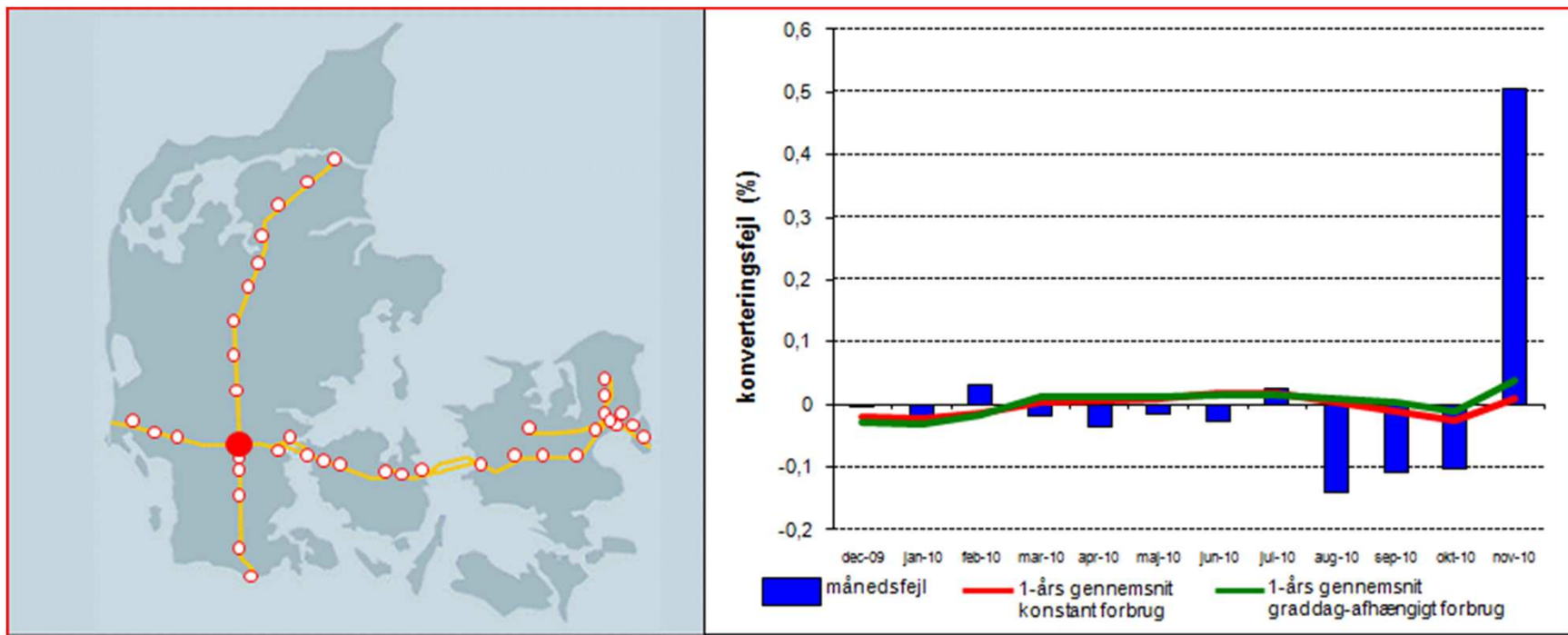
Fejl på konverterings faktor i november 2010

- Bdr. Hartmann. Forsyningstryk 35 bara



Fejl på konverterings faktor i november 2010

- Horsens KV. Forsyningstryk 30 bara
 - Horsens forsynes med gas syd for ventil kryds i Egtved. Derfor er der flere skift imellem Dansk og importeret gas. Afhængig af importens størrelse og aftaget i det sønderjyske net



- Regneark til bestemmelse af konverteringsfejl er tilgængelig fra DGCs hjemmeside

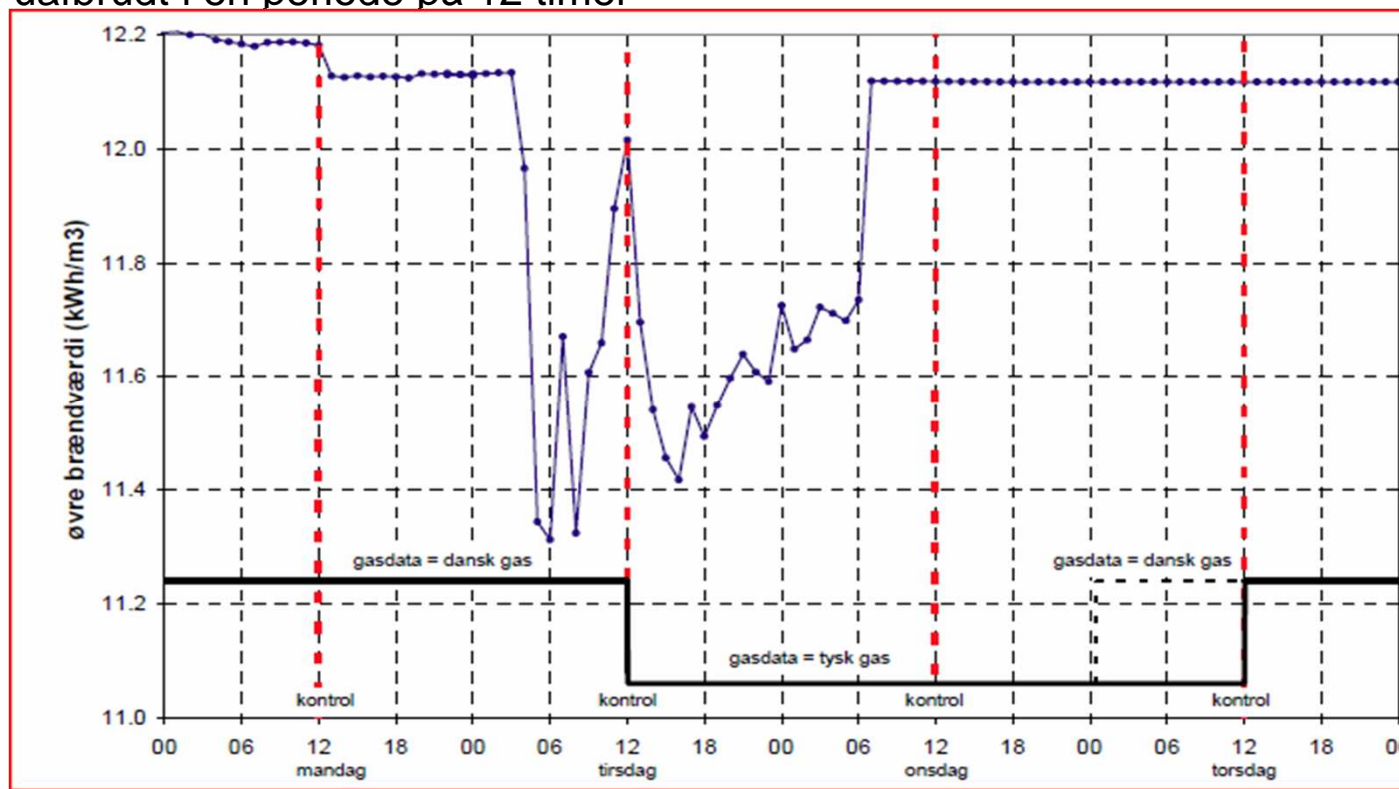
Kontrolmanualer

- Ved de nye gassammensætninger i den importerede gas, er det ikke rigtig at bruge årsgennemsnit på grund af store ændringer over kort tid
- Derfor er der lavet tillæg til manual som afdækker problemstillingerne ved import af europæisk gas
 - Gasdata bestemmes ikke som beskrevet i Kontrolmanual afsnit 3.1 på baggrund af gaskvaliteten i de forudgående 12 måneder, men på baggrund af den forventede gaskvalitet.
 - Gasdata for import gas bestemmes på baggrund af det sidste døgn med flow i nordgående retning i Ellund
 - Distributionsselskabet kontrollerer én gang dagligt på alle hverdage, om der er dansk eller importeret naturgas på de relevante MR-stationer
 - Importeret gas er defineret som en gas med øvre brændværdi mindre end 11,9 kWh/m³
 - Konverteringsfejlen skal være mindre end +0,5% på månedsbasis og +0,25 % på årsbasis

Kontrolmanualer

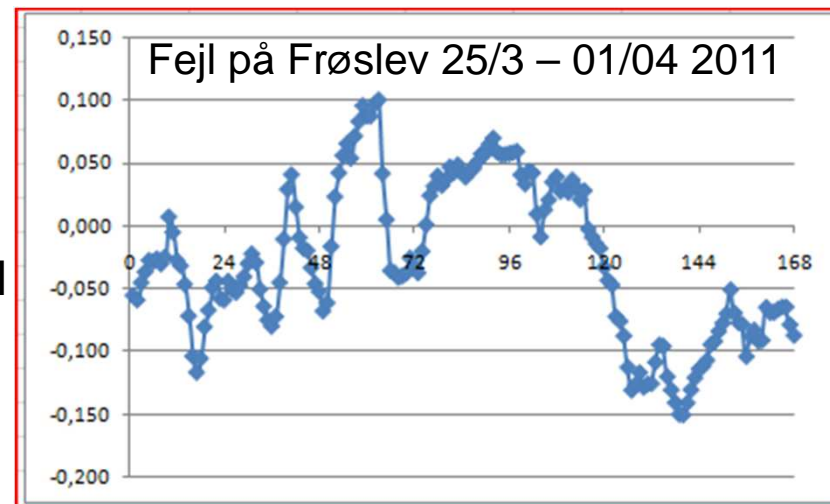
- Efter en periode med tysk gas kan der indlægges gasdata for dansk gas, når følgende kriterier er opfyldt:
 - Når der på MR-stationen er importeret gas i en periode på x timer, skal der hos kunden anvendes gasdata for tysk gas i en periode på mindst (x + 12) timer
 - Skift til gasdata for dansk gas må tidligst ske, når der har været dansk gas på MR-stationen uafbrudt i en periode på 12 timer

Eksempel:



Opdatering af daglige timedata og gasdata

- Der er lavet excel ark der samler data
 - Værktøj til automatisk data opsamling
 - Dokumentation for hvad der er lagt ind af gasdata i konverteringsudstyr
 - Arket bruges til at afrapportere til DGC i forbindelse med kontrol af gennemsnitlig måneds værdi
 - Implementere krav fra tillæg til kontrolmanual
- Gas tekniske dage\kontrol gasdata (2).xlsm
- Opfølgning hver måned på gennemsnitlig fejl



Gennemsnitlig månedsfejl

	DONG Vest Egtved	DONG Vest Frøslev	DONG Vest Nybro	DONG Vest Terkelsbøl	DONG Øst Slagelse	DONG Øst Sydhavnen	HMNH Dragør	HMNJ Viborg	HMNJ Aalborg
tryk	30	20	50	40	30	30	50	50	50
jan-11	-0,04	-0,01	-0,13	0,00	-0,03	-0,02	-0,04	0,19	0,19
feb-11	0,11	-0,06	-0,05	-0,13	-0,02	-0,01	-0,02	0,11	0,15
mar-11	0,05	0,06	0,03	0,18	-0,03	-0,03	-0,07	0,07	0,10

Det videre arbejde

- Der skal laves en ny revision af kontrolmanual for kontrol og opdatering af gasdata i konverteringsudstyr, hvor tillæg indarbejdes
- Der er startet arbejdsgruppe i FAU GM, som arbejder med at finde en fælles løsning til højtryks kunder
 - Fælles teknisk løsning på konverterings udstyr
 - Data fra Energinet.dk's quality tracker
 - Kommunikation af data til konverteringsudstyr
- Der monteres GC på Horsens KV med online kommunikation til konverterings udstyr

