

Allokering af brændværdi i naturgasnettet

Gastekniske dage
Munkebjerg Hotel Vejle 11 maj 2010

John Bo Siemonsen



Energibestemmelse

Energiforbrug = målt gasvolumen x afregningsbrændværdi

Krav: volumenmåling bedre end $\pm 3 \%$

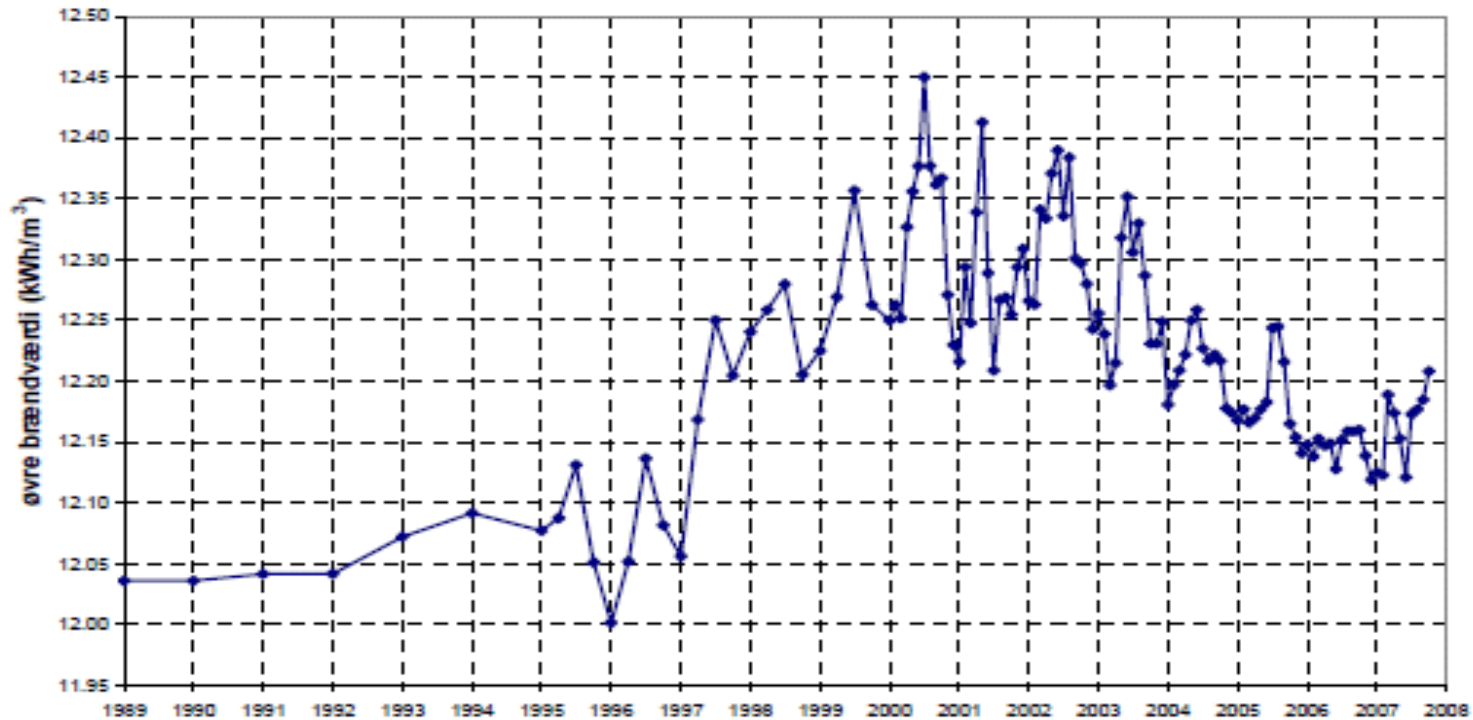


Afregningsbrændværdi =
månedsværdi beregnet for M/R
station i transmissionsnet

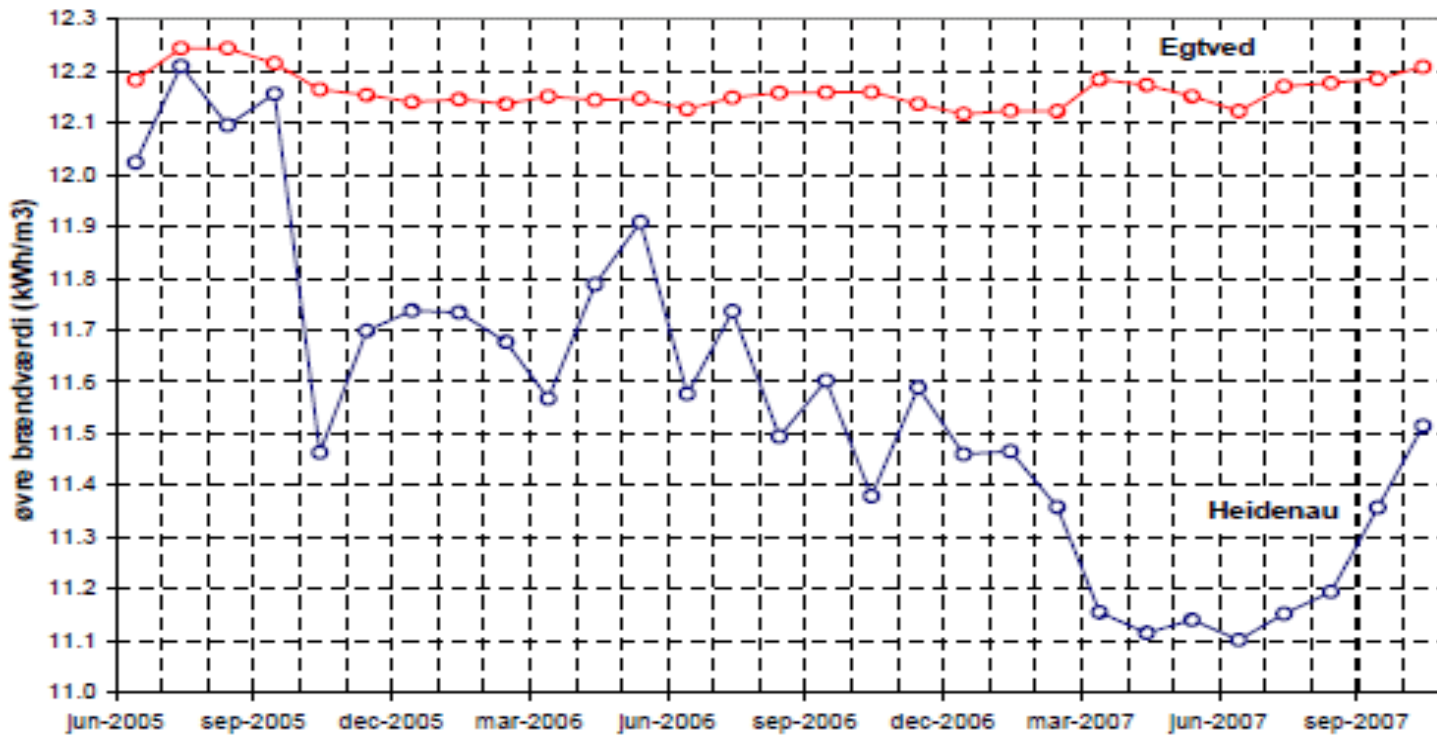
Intet krav til nøjagtighed pga.
stabil gaskvalitet

april 2010	NORMAL-DENSITET [kg/m ³]	ØVRE BRÆND-VÆRDI [kWh/m ³]
STATION		
AMAGER FÆLLED	0,8150	12,114
BILLESBØLLE	0,8152	12,118
BRANDE	0,8152	12,118
BRØNDBY	0,8150	12,114
DRAGØR	0,8150	12,114
EGTVED	0,8152	12,118
ELLIDSHØJ	0,8149	12,115
FRØSLEV	0,8152	12,118
HAVERSLEV	0,8149	12,115
HELLE	0,8151	12,117
HERNING	0,8152	12,118
HØJBY	0,8152	12,118
KARLSLUNDE	0,8152	12,118
KARUP	0,8152	12,118
KOELBJERG	0,8152	12,118
KØGE	0,8152	12,118
LILBALLE	0,8152	12,118
LL. SELSKÆR	0,8152	12,118

LL. TORUP	0,8152	12,117
LYNGE	0,8150	12,114
MÅLØV	0,8150	12,114
MIDDELFART	0,8152	12,118
NØRSKOV	0,8152	12,118
NYBORG	0,8152	12,118
NYBRO	0,8151	12,117
POTTEHUSE	0,8152	12,118
RINGSTED	0,8152	12,118
SLAGELSE	0,8152	12,118
SORØ	0,8152	12,118
ST. ANDST	0,8152	12,118
STENLILLE	0,8154	12,120
SYDHAVNEN	0,8150	12,114
TAULOV	0,8152	12,118
TERKELSBØL	0,8152	12,118
TORSLUNDE	0,8150	12,114
ULLERSLEV	0,8152	12,118
VALLENSBÆK	0,8150	12,114
VARDE	0,8151	12,117
VIBORG	0,8152	12,118
ÅLBORG	0,8149	12,115



Figur 2 Øvre brændværdi for dansk naturgas (årgennemsnit 1989-1994, kvartalsgennemsnit 1995-1999, månedsgennemsnit 2000-2007)

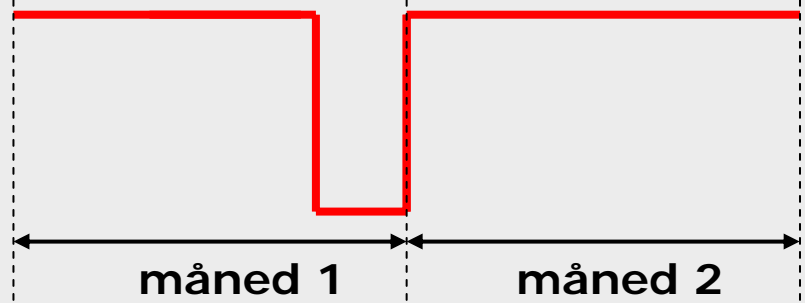


Figur 3 Øvre brændværdi for dansk naturgas sammenlignet med gas fra gasblandestation Heidenau (data frem til medio oktober 2007).

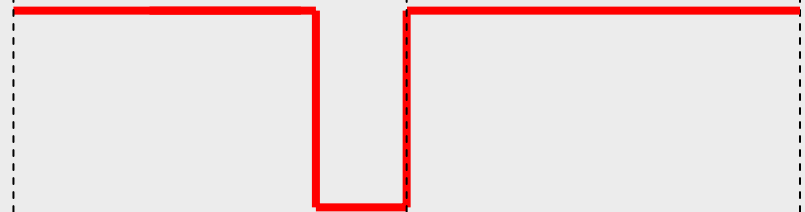
Energibestemmelse ved varierende gaskvalitet



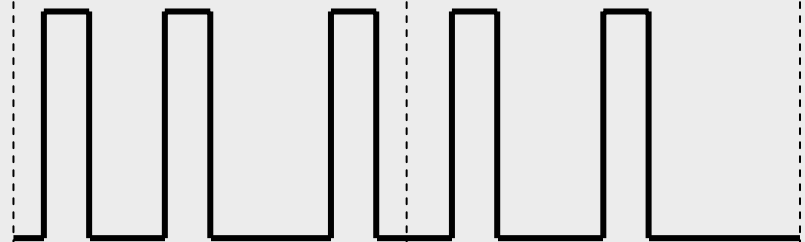
brændværdi
M/R station



kunde



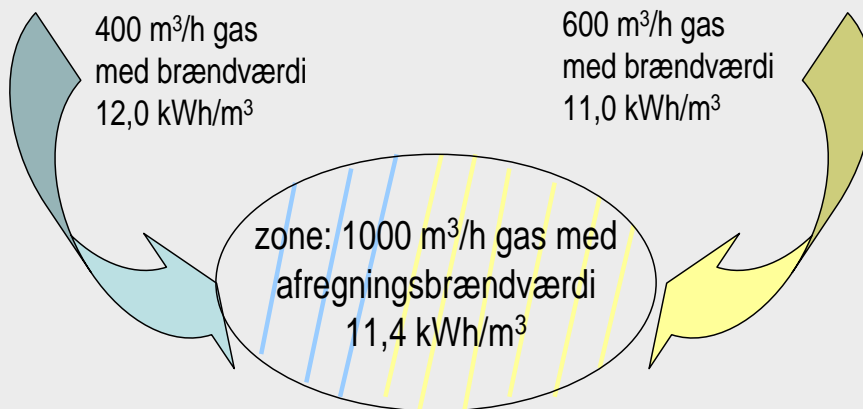
forbrugsmønster



Større usikkerhed

Net med flere entrypunkter

- Ringforbindelser
- Tilsætning af biogas til distributionsnettet



Risiko for systematisk fejl hos kunder, der bor tæt på entrypunkt

Håndtering af varierende gaskvalitet

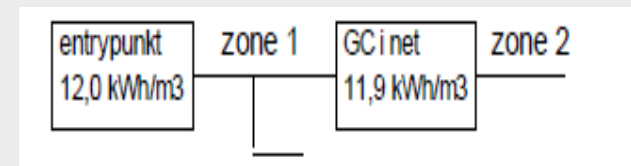
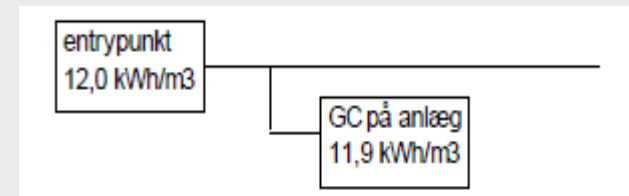
- Fejl på månedsbasis kan ikke undgås, men fejlen udjævnes over tid
- Krav til nøjagtighed på allokeret brændværdi
 - maksimal fejl +2 % på årsbasis
 - gælder for kunder med normalt forbrug
- Nøjagtighedskrav tilføjes til distributionsbetingelser
- Overholdelse af nøjagtighedskrav sikres gennem kontrolmanual
 - månedlig allokering af brændværdi
 - årlig kontrol

Månedlig allokering af brændværdi (1)

Net med ét entrypunkt: Afregningsbrændværdi = månedsværdi beregnet for M/R station i transmissionsnettet

undtagen i følgende tilfælde

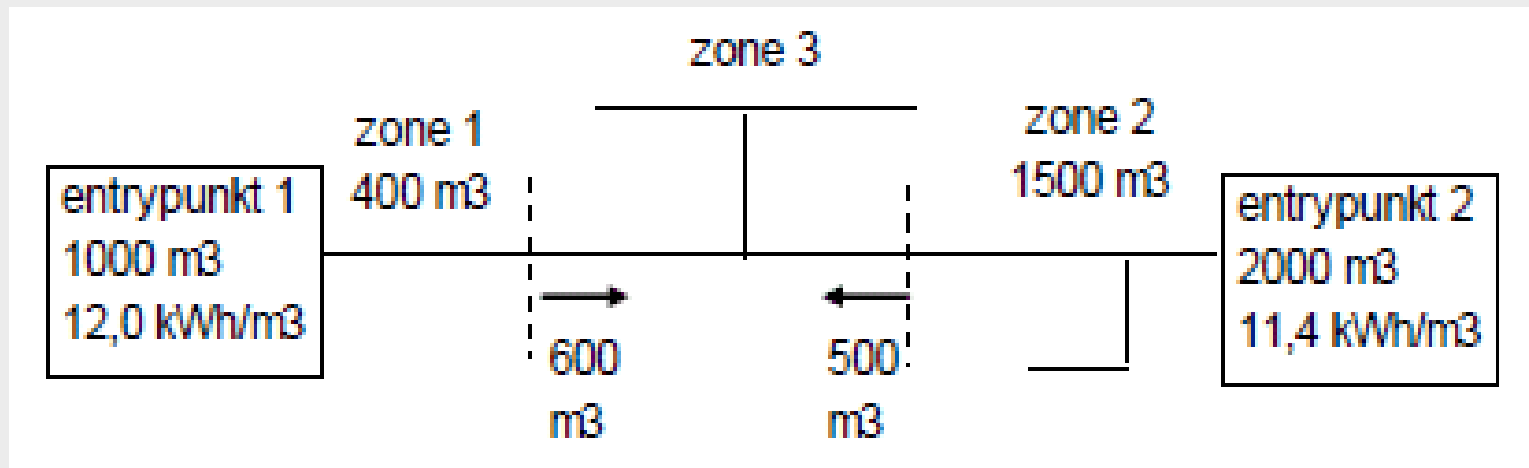
- lokal brændværdimåling på forbrugssted (afregningsbrændværdi for forbrugssted)
- lokal brændværdimåling i nettet (afregningsbrændværdi for zone)



Månedlig allokering af brændværdi (2)

Net med flere entrypunkter

- afregningsbrændværdi = månedsbrændværdi i entry- eller målepunkt, når distributionsselskabet kan dokumentere, at kunden har modtaget gas fra dette punkt i hele måneden

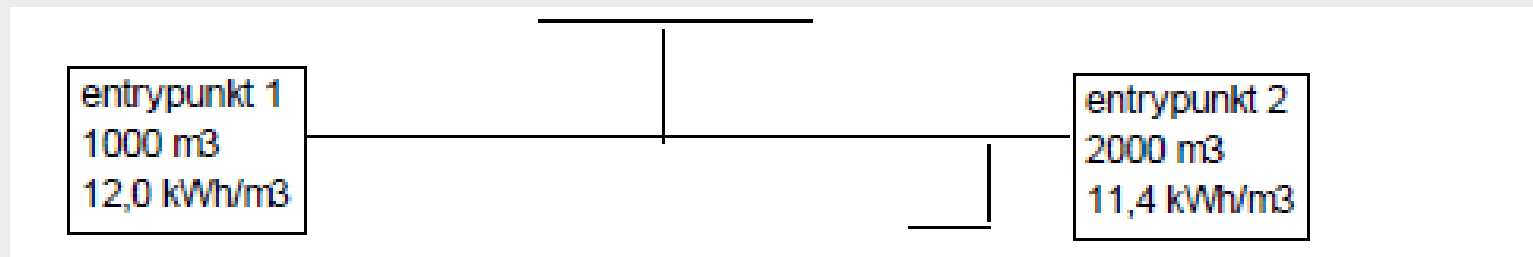


Månedlig allokering af brændværdi (3)

Net med flere entrypunkter

Eller

- afregningsbrændværdi = flowvægtet middelværdi for alle entrypunkter, hvis forskellen mellem middelværdi og laveste brændværdi pr. entrypunkt er mindre end 2 %



Middelværdi = $(1000 \cdot 12 + 2000 \cdot 11,4) / 3000 = 11,6 \text{ kWh/m}^3$

Laveste månedsbrændværdi pr. entrypunkt $11,4 \text{ kWh/m}^3$

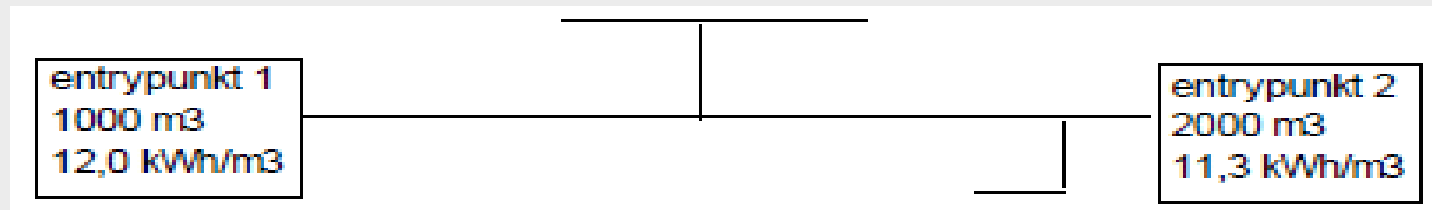
< 2%

Månedlig allokering af brændværdi (4)

Net med flere entrypunkter

Eller

- afregningsbrændværdi = laveste månedsværdi + tillæg på 2 – s % (s = spredning på brændværdi i entrypunkt)



Middelværdi = $(1000 \cdot 12 + 2000 \cdot 11,3) / 3000 = 11,53 \text{ kWh/m}^3$

Laveste månedsbrændværdi pr. entrypunkt $11,3 \text{ kWh/m}^3$

> 2%

Afregningsbrændværdi $11,3 - 11,53$ afhængig af spredningen

Månedlig allokering af brændværdi (5)

Net med flere entrypunkter

- Eksempel 4 resulterede i gastab til distributionselskabet

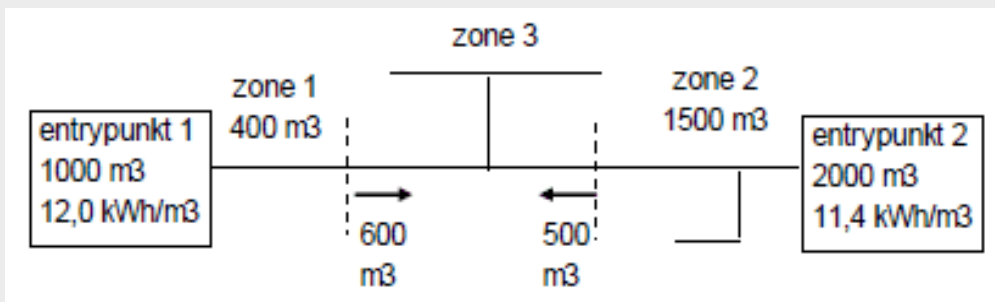
$$s = \frac{100}{H_m} \cdot \frac{\sum_{i=1}^n |H_i - H_m|}{n \cdot \sqrt{\frac{2}{\pi}}}$$

H_i = brændværdi på døgnbasis

H_m = brændværdi på månedsbasis

n = antal dage pr. måned

- Eksempel 2 resulterede også i gastab for zone 3



Brændværdi zone 3

$$(600 \cdot 12 + 500 \cdot 11,4) / 1100 = 11,73 \text{ kWh/m}^3$$

Laveste brændværdi 11,4 kWh/m³

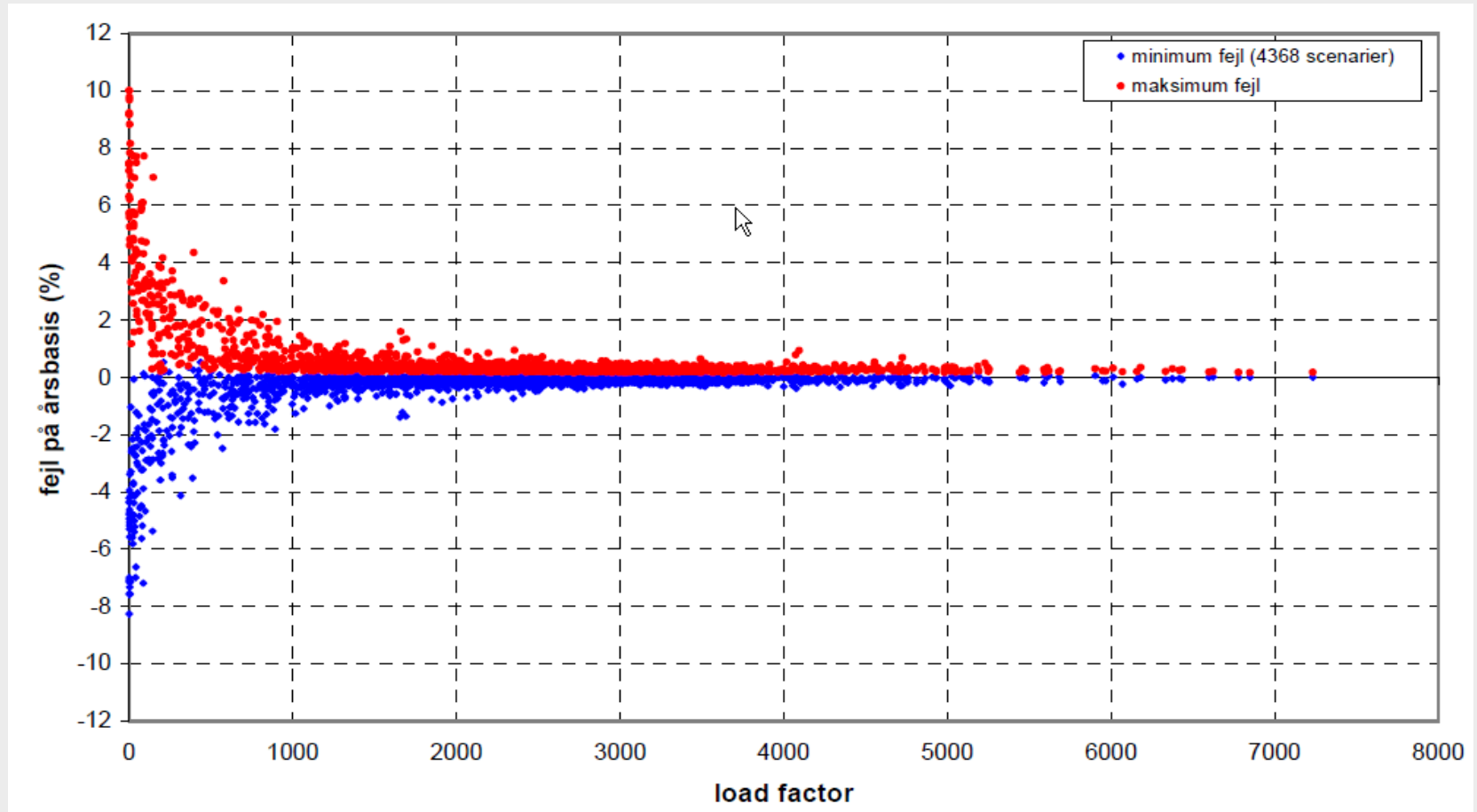
Afregning brændværdi:

$$11,4 + (2-s)\% \cdot 11,4 - 11,63 \text{ kWh/m}^3$$

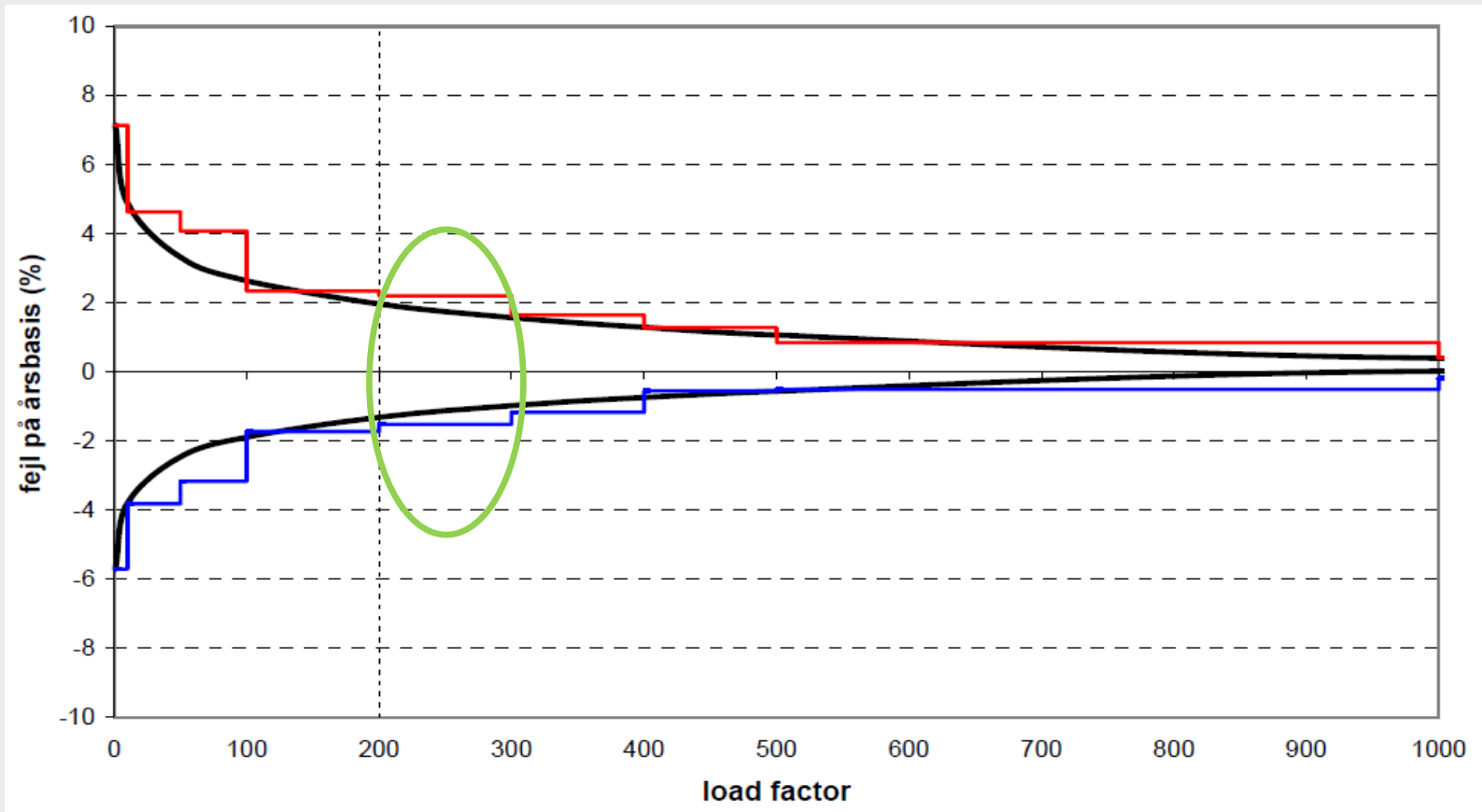
Muligheder for at undgå eller minimere gastab

- opdele nettet (flere net med ét entrypunkt)
- tilføje flere målepunkter (flere zoner)
- tilpasning af gaskvalitet ved opblanding med fx propan eller nitrogen (mindre forskel mellem entrypunkter)
- quality tracker
- Lokal brændværdibestemmelse

Fejl på årsbasis



Fejl på årsbasis



Årlig kontrol af allokeret brændværdi

- Gruppe af timeaflæste kunder med load factor i interval 200-300
(load factor = årsforbrug / maksimalt timeforbrug)
- For hver kunde bestemmes afregningsfejl ved tidsforskydning på 0, 2, 4 og 6 dage
(tidsforskydning = perioden hvor gassen er undervejs fra entrypunkt til kunde)
- Gennemsnittet af de maksimale afregningsfejl skal være mindre end 2 %. Fejl kan være større for individuelle kunder
- Kontrol udføres for gaskvalitet i hvert entrypunkt

Årlig kontrol af allokeret brændværdi

Net med flere entrypunkter

- Systematiske fejl er der taget højde for ved allokering af brændværdi da der maksimalt kan afregnes efter laveste brændværdi + $(2 - s)\%$
- Der udføres kontrol for tilfældige fejl. Det udføres på alle entrypunkter efter samme metode som for net med et entrypunkt.

Gennemførelse

- Kontrollen udføres årligt af DGC
- Energinet DK leverer brændværdier på døgn- og månedsbasis for alle M/R stationer.
- Distributionsselskaberne leverer brændværdier på døgn- og månedsbasis for øvrige entrypunkter til deres net samt de allokerede brændværdier.

Status for arbejdet med kontrolmanualen mv.

- Foreliggende udkast April 2010
- Udkastet har været forelagt Energitilsynet
- Forelægges FAUGM på mødet i Juni.
- Allokering af brændværdi tilføjes distributionsbetingelserne
- Distributionsbetingelserne sendes til Energitilsynet

Spørgsmål ?