



Kontrolmanual for allokering af brændværdi i distributionsnettet

3. udgave
Kontrolmanual
Juli 2022

MANUAL

Kontrolmanual for allokering af brændværdi i distributionsnettet

Titel : Kontrolmanual for allokering af brændværdi i distributionsnettet

Rapport kategori : Kontrolmanual

Dato for udgivelse : 28.07.2022

Copyright : Dansk Gasteknisk Center a/s

Sagsnummer : 742.60

Sagsnavn : Opdatering kontrolmanual brændværdi

ISBN : 978-87-7795-444-3

Indholdsfortegnelse	Side
1 Forord.....	2
2 Indledning	2
2.1 Formål.....	2
2.2 Gyldighedsområde	3
2.3 Ikrafttræden.....	3
2.4 Definitioner.....	3
3 Principper for brændværdibestemmelse	5
3.1 Gassystemet	5
3.2 Håndtering af forskellige typer forbrugere	6
3.3 Håndtering af lokale produktionsanlæg.....	7
3.4 Tilbageføring af gas fra distributions- til fordelingsnet.....	8
4 Månedlig allokering af brændværdi i distributionsnettet.....	9
4.1 Krav til nøjagtighed	9
4.2 Brændværdibestemmelse i indfødningspunkt.....	10
4.3 Allokering af brændværdi i fordelings- og distributionsnet	11
4.3.1 Net som forsynes fra ét punkt	11
4.3.2 Net som forsynes fra flere punkter	11
5 Referencer	13

1 Forord

Denne kontrolmanual danner grundlag for fastsættelse og kontrol af afregningsbrændværdi i gasdistributionsnettet.

Denne 3. udgave er væsentligt ændret i forhold til tidligere udgaver. Kontrolmanualen tager højde for, at der i de senere år er indført Quality Tracker i distributionsnettet, som erstatter flere af de løsningsmuligheder, der var beskrevet i 1. og 2. udgave. Endvidere er metoden bragt i overensstemmelse med DS ISO 15112:2018 *Naturgas – Bestemmelse af energi* og Marcogaz *Guidance Note on Energy Determination when Non-Conventional Gases are injected into the Gas Network*.

Manualen er udarbejdet af en arbejdsgruppe under Fagudvalg Grøn Gas. Arbejdsgruppens medlemmer var:

- Nikolaj Bjerg Jensen, Evida
- Rasmus Worm Møller, Evida
- Susanne Helms Christensen, Evida
- Karsten Houmøller, Evida
- Bettina Darly, Evida
- Jesper Bruun Munkegaard Hvid, Energinet
- Finn Iversen, Energinet
- Per Andersen Petersen, Energinet
- Leo van Gruijthuijsen, DGC

2 Indledning

2.1 Formål

Denne kontrolmanual er del af kvalitetssystemet, der skal sikre, at distributionsbetingelserne for allokering af brændværdi er overholdt. *Kontrolmanual for allokering af brændværdi* beskriver de overordnede krav til afregningsbrændværdien. *Kontrolmanual for GCer på naturgasnettet /1/* beskriver krav til brændværdimåling. Og endelig beskriver *Kontrolmanual til Quality Tracker /2/* krav til beregning af brændværdi i distributions- og transmissionsnettet.

Energiforbruget hos den enkelte kunde beregnes med udgangspunkt i det målte gasvolumen og afregningsbrændværdien for området, hvor kunden af-tager gas.

Gasdistributionsselskabernes kvalitetssystem for gasmåling sikrer, at måle-udstyr, der anvendes som grundlag for bestemmelse af gasvolumen, opfylder myndighedernes krav med hensyn til nøjagtighed og kontrol /3/.

Der findes ikke tilsvarende myndighedskrav for allokering af brændværdi. Området reguleres derfor gennem distributionsbetingelserne.

2.2 Gyldighedsområde

Denne kontrolmanual finder anvendelse på allokering af brændværdi i di-stributionsnettet med henblik på bestemmelse af afregningsbrændværdi.

Allokering af brændværdi i transmissionsnettet er ikke omfattet af bestem-melserne i kontrolmanualen.

2.3 Ikrafttræden

Denne kontrolmanual træder i kraft efter godkendelse i Evidas afdeling Må-ledata og Markedskommunikation den 28. juli 2022.

De beskrevne procedurer, heriblandt årlig vurdering af usikkerhed jf. afsnit 4.1, skal være fuldt implementeret senest 28. juli 2023.

2.4 Definitioner

Afregningsbrændværdi: brændværdi der anvendes af distributionsselska-bet til omregning af den leverede naturgasmængde i m^3 (i normaltstand = $0\text{ }^\circ\text{C}$ og 1013 mbar ; betegnelse m^3_n) til energi i kWh_o (øvre brændværdi). Afregningsbrændværdien anvendes overfor alle aktører i markedet.

Afregningsvalide data: data som er endelig gennemgået og eventuelt korri-geret med henblik på afregning.

Allokering af brændværdi: fastlæggelse af afregningsbrændværdien for et bestemt net.

BNG (bionaturgas): biogas der er opgraderet med henblik på at opfylde kvalitetskriterierne for naturgas.

Brændværdidistrikt: et defineret afgrænset område i gasnettet, hvor de geografiske variationer i gassammensætning er så små, at alle forbrugere kan afregnes med samme afregningsbrændværdi

Distributionsnet: distributionsselskabets plastnet.

Exitpunkt: punkt hvor gassen flyttes mellem zoner i et brændværdidistrikt.

Forbrugssted: alle målersteder som har samme forbruger som juridisk ejer og som befinder sig på ét matrikelnummer eller på flere matrikler med skel-fællesskab. Målerstedet er det punkt, hvor gasmåleren fysisk er placeret, og hvor naturgassen bliver leveret til forbrugeren fra distributionsnettet.

Fordelingsnet: distributionsselskabets stålnet.

Indfødningspunkt: punkt hvor naturgas fra transmissionsnettet leveres ind i fordelingsnettet eller hvor bionaturgas fra lokale biogasproduktionsanlæg leveres ind i fordelings- eller distributionsnettet.

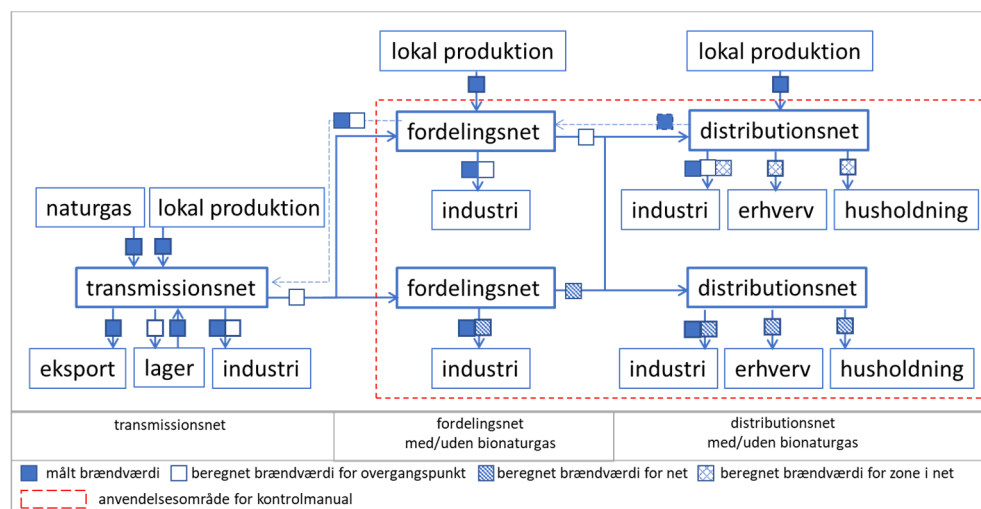
MR-station: måler- og regulatorstation hvor gstrykket reguleres ned.

Opgraderingsanlæg: anlæg som opgraderer biogas til BNG.

Overgangspunkt: punkt hvor gassen flyttes fra fordelingsnet til distributionsnet eller omvendt.

3 Principper for brændværdibestemmelse

3.1 Gassystemet



Figur 1 Skematisk beskrivelse af gassystemet med indfødnings- og overgangspunkter og angivelse af brændværdibestemmelse

Figur 1 giver en overordnet beskrivelse af gassystemet. Beskrivelsen tager udgangspunkt i situationen primo 2022, hvor der er naturgas og bionaturgas i gassystemet. Det skal bemærkes, at principperne for afregning af andre gasser, fx naturgas/hydrogen, er de samme som for naturgas/bionaturgas. Hvor der i det efterfølgende står ”bionaturgas”, skal det derfor læses som ”grøn gas” generelt.

Transmissionsnet

Naturgas kommer ind i gassystemet gennem transmissionsnettet. Herfra bliver det leveret videre til fordelingsnettet (højtryks distributionsnet) eller til store industrikunder, lagrene og eksport.

Udover naturgas leveres der bionaturgas til transmissionsnettet, enten direkte fra et bionaturgasanlæg eller gennem fordelingsnettet, når produktionen af bionaturgas er større end aftaget i distributions- og fordelingsnettet.

Allokering af brændværdi i transmissionsnettet er ikke omfattet af bestemmelserne i denne kontrolmanual. Der henvises i stedet til Energinets *General Terms and Conditions for Gas Transport /4/*.

Fordelings- og distributionsnet

Via fordelingsnettet bliver gassen leveret til større industrikunder og til (lavtryks) distributionsnettet, hvorfra gassen bliver leveret videre til husholdninger, erhverv og øvrig industri.

Der kan blive tilført bionaturgas direkte fra opgraderingsanlæg både i fordelingsnettet og distributionsnettet. Herudover kan der blive tilført bionaturgas til fordelingsnettet ved tilbageføring (komprimering) af gas fra distributionsnettet.

3.2 Håndtering af forskellige typer forbrugere

Denne kontrolmanual beskæftiger sig med allokering af brændværdi i forbindelse med afregning i fordelings- og distributionsnettet.

EN ISO 15112 *Naturgas – Bestemmelse af energi /5/* beskriver følgende allokeringsmetoder:

For husholdningskunder:

- anvendelse af en deklareret (konstant) brændværdi.
- tildeling af en flowvægtet brændværdi for hele nettet eller en zone i nettet afhængig af, om der leveres gas med ensartet brændværdi eller gasser med forskellige brændværdi.

For erhvervskunder:

- tildeling af en flowvægtet brændværdi for hele nettet eller en zone i nettet afhængig af, om der leveres gas med ensartet brændværdi eller gasser med forskellige brændværdi.

For industrikunder:

- tildeling af en flowvægtet brændværdi for hele nettet eller en zone i nettet afhængig af, om der leveres gas med ensartet brændværdi eller gasser med forskellige brændværdi.
- bestemmelse af en lokal brændværdi (ved måling eller beregning) hvis relevant pga. gasmængden og/eller gaskvalitetsvariationen.

Kontrolmanualen følger ovennævnte allokeringsmetoder, men med visse ændringer, fordi der i Danmark ikke skelnes mellem husholdning, erhverv og industri, men mellem timeafmålte / ikke-timeafmålte forbrugere og månedsafmålte / årsafmålte forbrugere.

Ikke-timeaflyste målesteder med installeret effekt op til 135 kW er altid årsaflyst. Ikke-timeaflyste målesteder med installeret effekt > 135 kW kan være månedsaflyst eller årsaflyst.

Månedsaflyste målesteder samt timeaflyste målesteder afregnes efter en brændværdi på månedsbasis, der bliver bestemt jf. ovennævnte allokeringmetode for industrikunder.

Årsaflyste målesteder afregnes efter en brændværdi på årsbasis, der bliver beregnet som vægtet gennemsnit af månedlige brændværdier. Herved anvendes vægtningsfaktorer, der afspejler det forventede forbrug for den pågældende installation (graddag-afhængigt forbrug eller graddag-uafhængigt forbrug). De månedlige brændværdier bliver bestemt jf. ovennævnte allokeringmetode for erhvervskunder.

Vægningsfaktoren for et graddag-afhængigt forbrug baseres på de af Teknologisk Institut offentliggjorte graddage i afregningsperioden med et tillæg, der tager højde for varmtvandsforbrug. Ved anvendelse af Quality Tracker anvendes en vægtning baseret på daglige temperaturer rapporteret af DMI og standardforbrugsprofiler i henhold til Kontrolmanual til Quality Tracker /2/.

3.3 Håndtering af lokale produktionsanlæg

I net uden lokale produktionsanlæg sker der som udgangspunkt ingen måling eller beregning af brændværdi, idet gaskvaliteten kan antages at være den samme som i overgangspunktet opstrøms for nettet.

I net med lokale produktionsanlæg bliver der anvendt følgende metoder:

- Ved tilsætning af bionaturgas i fordelingsnettet eller på MR-stationen i distributionsnettet, vil gasforbruget nedstrøms for indfødningspunktet typisk være en blanding af bionaturgas og naturgas. Her måles eller beregnes en flowvægtet brændværdi for gasblandingen, som bliver brugt for nettet nedstrøms for indfødningspunktet.

Ved anvendelse af Quality Tracker i fordelingsnettet beregnes en brændværdi for hvert overgangspunkt nedstrøms for indfødningspunktet.

- Ved tilsætning af bionaturgas ude i distributionsnettet (ikke på MR-station), vil bionaturgassen typisk sprede sig i en zone omkring

indfødningspunktet, afhængigt af det aktuelle forbrug i nettet. I dette tilfælde er det ikke muligt at anvende samme brændværdi i hele nettet. I stedet bliver nettet opdelt i tilstrækkeligt mange brændværdidistrikter, så forskellen på månedsbasis mellem afregningsbrændværdien i distriktet og brændværdien i exitpunkterne er under en fastsat grænse (se afsnit 4.3.2). I visse tilfælde vil et brændværdidistrikt kun omfatte en enkelt industrikunde. Beregningen udføres ved hjælp af Quality Tracker.

3.4 Tilbageføring af gas fra distributions- til fordelingsnet

Når produktionen af bionaturgas i et distributionsnet overstiger gasforbruget, føres gas fra distributionsnet til fordelingsnet ved hjælp af en kompressor. Tilsvarende føres gas til transmissionsnettet, når produktionen i fordelingsnettet overstiger forbruget.

Ved tilbageføring af gas til fordelingsnettet håndteres brændværdien i overgangspunktet som beskrevet i afsnit 3.3.

Tilbageføring af gas til transmissionsnettet er ikke omfattet af denne kontrolmanual.

4 Månedlig allokering af brændværdi i distributionsnettet

4.1 Krav til nøjagtighed

Jf. ISO 15112 bør nøjagtighedskravene fra OIML R140 /6/ overholdes, hvis ikke der findes andre krav i national lovgivning eller aftaler med forbrugere. OIML R140 tillader en fejl mellem 0,5 og 1 % på brændværdimåling, og en fejl mellem 0,6 og 2 % på bestemmelse af en repræsentativ brændværdi afhængig af nøjagtighedsklasse, se Tabel 1.

Installationer i fordelings- og distributionsnettet er som udgangspunkt nøjagtighedsklasse C, og den maksimale fejl på afregningsbrændværdien er derfor 2 % over afregningsperioden.

Den maksimalt tilladte fejl ved lokal brændværdimåling er 1 %, men det skal bemærkes, at måling altid sker med klasse A udstyr (gaskromatograf), og fejlen vil derfor i praksis være lavere.

Tabel 1 Maksimal tilladelig fejl (MPE) på brændværdimåling og bestemmelse af repræsentativ brændværdi /6/

Nøjagtighedsklasse	A	B	C
Brændværdimåling	0,50 %	1,00 %	1,00 %
Bestemmelse af repræsentativ brændværdi	0,60 %	1,25 %	2,00 %

Ved konfiguration af afregningssystemet og Quality Tracker skal der tages højde for usikkerhed på brændværdimåling eller -beregning.

Den samlede usikkerhed afhænger af følgende bidrag /7/:

- Gaskvalitetsvariationer i overgangspunkt
- Målenøjagtighed i indfødningspunkt
- Tidsinterval mellem målinger
- Gassens transporttid fra overgangspunkt til forbruger
- Afregningsperiode

Brændværdibestemmelse i overgangspunkter fra fordelings- til distributionsnettet skal overholde kravene til nøjagtighedsklasse B eller bedre. Her ved sikres det, at fejlen på afregningsbrændværdien i distributionsnettet vil være mindre end 2 %, på trods af en transporttid fra overgangspunktet til

forbruger i op til flere dage. Det konkrete krav til nøjagtighed i overgangspunktet vil afhænge af størrelse og frekvens af gaskvalitetsvariationerne.

Udover usikkerhed skal der ved konfiguration af afregningssystemet og Quality Tracker tages højde for eventuelle systematiske fejl. Systematiske fejl skal hvor muligt begrænses under hensyntagen til omkostningerne.

En systematisk fejl kan for eksempel optræde, når brændværdien i et net bestemmes af én stor forbruger. Dette ses typisk i net, der som udgangspunkt forsynes med bionaturgas, men hvor et stort forbrug medfører, at der tilføres naturgas med højere brændværdi. I dette tilfælde kan det være nødvendigt at fastsætte to afregningsbrændværdier: én for den store forbruger, som modtager en blanding af naturgas og bionaturgas, og en anden værdi for alle øvrige forbrugere, som oftest modtager bionaturgas.

Ved vurdering af risiko for systematiske fejl tages udgangspunkt i det målte forbrug for timeafleste målesteder i det pågældende net og et graddag-afhængigt eller graddag-uafhængigt forbrug for øvrige målesteder. Der tages ikke højde for andre forbrugsmønstre hos ikke-timeafleste forbrugere.

Usikkerhed og risiko for systematiske fejl vurderes som minimum én gang årligt. Vurderingen skal gentages ved væsentlige ændringer i afregningssystemet eller Quality Tracker, ved væsentlige ændringer i gaskvalitetsvariationerne i overgangspunktet eller ved væsentlige ændringer i forbrugsmønstret eller forbrugersammensætning.

4.2 Brændværdibestemmelse i indfødningspunkt

For hvert indfødningspunkt i fordelings- eller distributionsnettet bestemmes brændværdien på døgn- og månedsbasis. Ved anvendelse af Quality Tracker bestemmes også timeværdier. Kun brændværdien på månedsbasis anvendes til afregning mod slutforbrugere.

Månedsværdien beregnes som flowvægtet middelværdi af døgnværdierne[#]

$$H_m = \frac{\sum_{i=1}^n H_i \cdot V_i}{\sum_{i=1}^n V_i}$$

hvor H_m = brændværdi på månedsbasis

H_i, V_i = brændværdi og gasvolumen på døgnbasis [#]

[#] Eller timeværdier, hvis disse er tilgængelige

$n = \text{antal dage pr. måned}^{##}$

Brændværdibestemmelse i overgangspunkter mellem transmissionsnet og fordelingsnet udføres af transmissionselskabet jf. /4/.

Brændværdibestemmelse i øvrige indfødningspunkter (fx lokale gasproduktionsanlæg) udføres af distributionsselskabet. Det anvendte udstyr til brændværdibestemmelse skal overholde kravene i *Kontrolmanual for GCer på naturgasnettet* /1/.

4.3 Allokering af brændværdi i fordelings- og distributionsnet

Allokering af brændværdi udføres af distributionsselskabet efter følgende principper:

4.3.1 Net som forsynes fra ét punkt

I net, som forsynes fra ét punkt (én MR-station i fordelings- eller distributionsnettet), anvendes den afregningsvalide brændværdi, der er bestemt for overgangspunktet opstrøms for det pågældende net, undtagen i følgende tilfælde:

- a) Når der på et forbrugssted er installeret af distributionsselskabet godkendt udstyr til brændværdibestemmelse, anvendes den lokalt bestemte brændværdi.
- b) Nettet opdeles i zoner, når der lokalt i nettet måles en brændværdi, der er repræsentativ for et større område. Zonen nedstrøms for målepunktet tildeles den afregningsvalide brændværdi i målepunktet.

Det anvendte udstyr til brændværdibestemmelse skal opfylde de krav, der er nævnt i afsnit 4.2.

4.3.2 Net som forsynes fra flere punkter

I net, som forsynes fra flere punkter, anvendes en af følgende metoder:

- Brændværdibestemmelse (måling eller beregning) i alle overgangspunkter. Denne metode er kun relevant for fordelingsnettet.
- Opdeling af nettet i brændværdidistrikter, der opfylder følgende kriterier:

^{##} Eller antal timer pr. måned ved anvendelse af timeværdier

- For hvert exitpunkt i brændværdidistriktet bestemmes en brændværdi som beskrevet i Kontrolmanual til QT /2/.
- Forskellen mellem afregningsbrændværdien og brændværdien i hvert exitpunkt må ikke være større end den maksimalt tilladte fejl for repræsentativ brændværdi jf. afsnit 4.1 (2 %).

Udstyr til brændværdimåling skal opfylde de krav, der er nævnt i afsnit 4.2.

5 Referencer

- 1 Kontrolmanual for GCer på naturgasnettet
- 2 Kontrolmanual til Quality Tracker
- 3 BEK nr 582 af 28/05/2018: Bekendtgørelse om anvendelse af måleinstrumenter til måling af forbrug af vand, gas, el eller varme
- 4 Rules for Gas Transport, Energinet
- 5 DS/EN ISO 15112:2018 Naturgas – Bestemmelse af energi
- 6 OIML R140:2007, Measuring systems for gaseous fuel
- 7 Guidance Note on Energy Determination when Non-Conventional Gases are injected into the Gas Network, Marcogaz 2020