

Branschgemensamma metoder för bestämning av värmevärde



Innehåll

1.	Bakgrund.....	2
2.	Tillämpningsområde	2
3.	Definitioner.....	3
4.	Standarder etc.	4
5.	Mätning och beräkning	5
5.1	Ansvar för mätning och beräkning.....	5
5.2	Gasmätare - komponentkrav	5
5.3	Mätnoggrannhet.....	5
5.4	Quality Tracker.....	7
6.	Bestämning av gasens värmevärde	8
6.1	Tidsupplösning och rapportering	8
6.2	Bestämning av värmevärde via direkt mätning.....	9
6.3	Bestämning av värmevärde indirekt med hjälp av Quality Tracker	9
6.4	Överföringstid och inverkan av tryck.....	9
6.5	Värmevärde i inmatnings- gräns- och lagerpunkt.....	9
6.6	Värmevärde i värmevärdesområde och uttagspunkter.....	10
7.	Bestämning av levererad energimängd.....	10
8.	Kontroll av värmevärde	11
9.	Åtgärder vid fel.....	12
10.	Dokumentation.....	12
BILAGA 1	Volymviktat värmevärde.....	13
BILAGA 2	Ledningsnät med flera inmatningspunkter.....	14
BILAGA 3	Kontroll av 2 % -gränsen enligt Arbetsblatt G 685.....	16
BILAGA 4	Rapportöversikt.....	17

1. Bakgrund

Variationer i värmevärde för, dels importerad gas, dels lokalt producerad gas till exempel biogas som överförs i naturgasledningar har under senare år fått ökad betydelse för bland annat avräkning och debitering.

Av denna anledning har Energigas Sverige gett uppdrag åt en branschgemensam arbetsgrupp att utarbeta förslag på metoder för mätning och beräkning av värmevärde(n) i syfte att skapa gemensamma regler för bestämning av värmevärde vid överföring av energigas i naturgassystem.

Arbetsgruppen har beaktat motsvarande arbeten som är under utveckling i bland annat Danmark och Tyskland där på samma sätt som i Sverige varierande värmevärde i ledningsnäten har fått en ökad aktualitet. Anledningen är främst att gas av olika kvalitet importeras och överförs i näten i alltmer varierande mängder från flera olika källor och dessutom med ett ökat inslag av lokalt producerad biogas.

Det är ännu ett tidigt utvecklingsläge för de metoder som redovisas nedan och i takt med att erfarenheterna ökar kommer metoder och utrustning sannolikt att utvecklas och förfinas. De regler som föreslås nedan ska därför ses som ett första steg som kommer att anpassas och förfinas efterhand som erfarenheterna ökar.

2. Tillämpningsområde

Regler nedan omfattar metoder, utrustning, principer för mätning och beräkning som ska användas för bestämning av värmevärde för gas överförd i naturgasledningar.

Reglerna ska tillämpas av ledningsinnehavare för bestämning av värmevärde i inmatnings-, gräns-, lager- eller uttagspunkt motsvarande de krav som ställs på mätning och rapportering i EIFS 2014:8.

Reglerna är att se som en branschstandard som uppfyller krav i tillämpliga föreskrifter.

3. Definitioner

Definitioner givna i EIFS 2014:8 används med tillägg av följande nya definitioner:

Quality Tracker

En beräkningsmetodik för att i gränspunkt eller uttagspunkt beräkna och fastställa värmevärde för den gas som levereras inom ett värmevärdesområde. Beräkningen ska baseras på faktiska mätningar av värmevärden samt mass-/volymflöden i ett antal punkter/gränssnitt som valts så att en rättvisande beräkning är möjlig.

Även programvara som utför beräkning enligt en sådan metodik kan benämnas Quality Tracker.

Värmevärdesmätare

Mätanordning med vilken gasens värmevärde(n) direkt kan bestämmas.

Värmevärdesområde

Geografiskt område med sammanhängande ledningsnät i vilket gasens värmevärde bestämts via direkt mätning eller indirekt via beräkning på ett sådant sätt att värmevärdet i ingående enskilda uttags- och gränspunkter inte tillåts avvika från det fastställda värdet med mer än en i förväg fastlagd tolerans. Endast ett bestämt värmevärde gäller i värmevärdesområdet.

Wobbeindex

Ett mått för att bedöma gasers utbytbarhet det vill säga om gaser med olika värmevärde och densitet utan problem kan användas i en och samma gasapparat.

En Wobbemätare är en mätare för bestämning av Wobbeindex (definierat som övre eller undre värmevärdet/roten ur densiteten, enhet MJ/Nm³).

Gränspunkt

Den punkt där nätavräkningsområden ansluter till varandra.

Uttagspunkt

Den punkt där gas tas ut till en slutförbrukare. Till uttagspunkter hör även anläggningar som utgör en del av naturgasnätet och som har egen förbrukning.

Inmatningspunkt

Den punkt där gas förs in i det svenska naturgassystemet från ett annat lands gassystem, en gasproduktionsanläggning eller en LNG-terminal.

Mätutrustning

All ingående utrustning för mätning av gas i mätpunkt.

4. Standarder etc.

Följande standarder beskriver olika slag av utrustning och metoder som kan användas för mätning av gasens sammansättning och beräkning av värmevärde. Standarderna ger också i flera fall krav på till exempel noggrannhet.

SS-EN ISO 6974-1, -2, och 4	Naturgas – Bestämning av sammansättning med tillhörande osäkerhet genom gaskromatografi
SS-EN ISO 6975	Naturgas – Utvidgad analys – Gaskromatografisk metod
SS-EN ISO 6976:2005	Naturgas Beräkning av värmevärde, densitet, relativ densitet och Wobbeindex baserat på gassammansättningen
SS-EN ISO 10715	Naturgas – Utvidgad analys – Gaskromatografisk metod
SS-EN ISO 15112:2014	Naturgas – Energibestämning
SS-EN ISO 15971:2008	Naturgas – Mätning av egenskaper – Värmevärde och Wobbetal
EIFS 2014:8	Energimarknadsinspektionens författningssamling. Energimarknadsinspektionens föreskrifter och allmänna råd om mätning och rapportering av överförd naturgas samt anmälan om leverans och balansansvar. 20 november 2014. ISSN 2000-592X.
STAFS 2016:3	Swedacs föreskrifter om gasmätare och volymomvandlare
Gasmätning – Anvisningar för den svenska energigasbranschen	Energigas Sverige. 24 november 2012.
Arbeitsblatt G685	DVGW Technische Regel, Gasabrechnung. November 2008. ISSN 0176-34690.
Gasmarknadshandboken	Energigas Sverige, Svensk Gasmarknadshanbok, Rutiner och informationsstruktur för handel och avräkning.

5. Mätning och beräkning

Debitering och avräkning av gas baseras på levererad energimängd och överförd gasvolym. Både energimängd och volymflöde ska mätas och anges per tidsenhet enligt krav i EIFS 2014:8 (i uttagspunkter större än 0,3 GWh/år är kravet att redovisa värden per timme). För detta krävs mätning av både levererad gasvolym och gasens värmevärde (energiinnehåll).

Mätare för volymmätning består vanligen av en flödesmätare tillsammans med tryck- och temperaturmätare samt volymvärdesomvandlare som gör omräkning av mätvärden till en volym vid ett givet referenstillstånd (normalkubikmeter, Nm³, vid 0°C, 1013 hPa). Alternativt kan massflödesmätare användas tillsammans med omvandlare för omräkning till Nm³.

Värmevärdesmätare kan vara gaskromatograf eller Wobbemätare.

I en gaskromatograf mäts gasens beståndsdelar med vilka värmevärden (övre och undre) och densitet kan beräknas.

I en Wobbemätare förbränns ett litet gasflöde och energiutvecklingen mäts vilket ger en indirekt metod för bestämning av ett värmevärde. Fördelen är en direkt presentation av Wobbetal. Nackdelen är att metoden inte lika enkelt ger uppgift om både övre och undre värmevärde och inte heller gasens densitet.

5.1 Ansvar för mätning och beräkning

I EIFS 2014:8 kap 2 § 3 anges vem som ska ansvara för mätning och beräkning.

I gränspunkt är ledningsinnehavare för överliggande nät vanligen ansvarig för värmevärdesmätare och volymmätare. Om endast innehavare av ledning på andra sidan gränspunkt har mätare är denna ansvarig för mätningen.

Den mätutrustning som används vid mätning av värmevärde behöver inte ägas av ledningsinnehavare, utan kan istället ägas av t.ex. biogasproducent eller gasanvändare. Ledningsinnehavaren är ansvarig för själva mätningen och ser därmed till att alla krav som ställs på mätning och mätutrustning uppfylls.

5.2 Gasmätare - komponentkrav

Gasmätare, både för volym och värmevärde, ska vara konstruerade så att de uppfyller funktions- och säkerhetskrav som ställs på komponenter i ett gassystem. Krav finns i Föreskrifter från Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB), Arbetsmiljöverkets författningssamling (AFS) och Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd samt "Gasmätning – Avisningar för den svenska energigasbranschen". I dessa föreskrifter och normer finns bland annat krav på placering och utförande av elektrisk utrustning i eller invid område där brännbar gas kan förekomma.

I de ISO standarder som listats ovan finns krav gällande bland annat tillverkning, provning och kalibrering, validering av analytiska system, volymkonvertering, densitetsbestämning samt mätning av tryck och temperatur.

5.3 Mätnoggrannhet

Gasmätare (volymmätare) ska uppfylla STAFS 2016:3 där bland annat krav på största tillåtna fel anges. Kraven är relaterade till typ av mätare och avsedd användning hänvisas till "Gasmätning – Avisningar för den svenska energigasbranschen", där kraven finns återgivna och sammanfattade.

Något förenklat kan sägas att kraven innebär att en mätanordning för gasvolym (flödesmätare, tryck- och temperaturgivare samt omvandlare) tillåts ha ett största tillåtet fel högst +/- 2 %.

Gasmätare för mindre kunder (hushåll) tillåts ha något större fel, men är av marginell betydelse för dessa regler.

För värmevärdesmätare inklusive användning av Quality Tracker finns ännu inte krav på största tillåtet fel fastlagda i föreskrift.

När värmevärde bestäms direkt via värmevärdesmätare är noggrannheten sannolikt bättre än den för volymmätning. Branschen väljer i avvaktan på reglering i föreskrift inte bestämma krav på noggrannhet utöver krav att utföra mätningar enligt krav i standarder och i övrigt enligt leverantörers anvisningar.

När värmevärde bestäms indirekt via Quality Tracker är noggrannheten ett resultat av noggrannhet i indata och hur noga beräkningarna efterliknar verklig fördelning av flöden. Förutsatt god kvalitet på indata och en korrekt beräkningsmetodik bedöms att en noggrannhet i nivå med den för volymmätning kan klaras. Dock väljer branschen på samma sätt som för värmevärdesmätare att i nuläget inte införa ett preciserat krav på noggrannhet, men redovisa beräknad noggrannhet i form av feluppskattning för resultat.

I takt med att erfarenheter vinnas kan förslag på detaljering och/eller justering av krav väntas.

5.4 Quality Tracker

Med Quality Tracker görs via beräkning en simulering av hur gasen fördelar sig i ett nät. Beräkningen baseras på mätvärden för flöden och värmevärde(n) i ett antal punkter. Antal punkter och mätvärden samt deras tidsupplösning ska väljas så att krav på noggrannhet i beräkningsresultat klaras.

Quality Tracker är i regel realiserad i form av en datorbaserad beräkningsmodell vars kod fortsatt benämns "mjukvaran".

Beräkningarna innebär att värmevärdet bestäms genom volymviktning av flöden in och ut ur nätet tillsammans med värmevärden för flöden in. Beräkningarna utgår från följande grundformel:

$$H_s = \frac{\sum_{i=1}^n H_{s,i} \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}$$

H_s Volymviktat värmevärde för område med inflöde i punkter 1 till n

Q_i Volymflöde i punkt i

H_i Värmevärde i punkt i

En generell kravställning för Quality Tracker, är att följande ska kunna redovisas

- i. Beskrivning av beräkningsmetodik
- ii. Eventuella begränsningar för användning (Ex. endast radialnät)
- iii. Krav på indata – t ex vilka data, tidsupplösning och precision
- iv. Möjliga fel, felkällor och hur dessa hanteras
- v. Feluppskattning (se punkt 5.3 ovan)
- vi. Lagring och överföring av data
- vii. Mjukvarans integritet och spårbarhet säkerställd (t ex ändringar i kod)
- viii. Metod(er) för utprovning och kontroll – även kontroll under drift

Formella krav på certifiering av mjukvaran för Quality Tracker saknas idag. I konsekvens med kraven på hur andra mätanordningar och mätvärden ska kvalificeras genom oberoende granskning eller certifiering väljer branschen att införa krav på en oberoende granskning.

Granskningen ska minst omfatta krav enligt punkter i – viii ovan.

6. Bestämning av gasens värmevärde

I EIFS 2014:8 talas om "mätvärde" som definieras med betydelse av volymvärde som vid rapportering ska omvandlas till energiflöde per tidsperiod. Omvandlingen till energiflöde förutsätter att värmevärdet för mätt volym är känt, men föreskriften anger inga detaljer om hur ett sådant värmevärde ska tas fram.

Förklaringen får antas vara att historiskt har ett gemensamt värde använts för hela naturgassystemet baserat på den mätning som görs i inmatningspunkten i Dragör. Förfarandet har kunnat tillämpas utan egentliga problem eftersom värmevärdet normalt varierat mycket lite och långsamt. Undantag har dock allt oftare visat sig under senare år med perioder då värmevärdet varierat kraftigt och ibland även kortvarigt.

Med större återkommande variationer och även kortvariga sådana samt ökat inslag av nya inmatningspunkter ställs därför nu större krav på bestämning av värmevärde för nätens olika delar och ofta även med en hög tidsupplösning.

Värmevärde ska redovisas/rapporteras som både övre och undre värmevärde uttryckt som $\text{kWh}_\delta/\text{Nm}^3$ respektive kWh_U/Nm^3 .

Månadsmedelvärde ska redovisas/rapporteras som volymviktat medelvärde.

6.1 Tidsupplösning och rapportering

Mätvärden ska baseras på avläsningar enligt EIFS 2014:8 kap 2 § 4 och kap 4 § 6. Rapportering ska göras enligt Gasmarknadshandboken kap 7.

Ledningsinnehavaren ska rapportera kvalitetssäkrade volymviktade månadsmedelvärmvärden enligt gasmarknadshandboken, till ledningsinnehavaren i angränsande nätavräkningsområde samt gasleverantör med kunder i värmevärdesområdet. Värmevärden redovisas i $\text{kWh}_\delta/\text{Nm}^3$ för slutligt övre värmevärde och kWh_U/Nm^3 för slutligt undre värmevärde.

Beräkningen av värmevärdets månadsmedelvärde baseras på minst timvärden för volym respektive värmevärde. Som indata till beräkningen kan dygnsmedelvärden accepteras, om noggrannheten i dessa inte resulterar i en avvikande variation motsvarande om beräkningen hade utförts baserad på timvärden.

I nät eller värmvärdesområde med flera inmatningspunkter kan mät- och värmevärden erfordras med högre upplösning än månad för att en korrekt beräkning ska kunna göras av värmevärde i gräns- och uttagspunkter. I sådana fall skall Ledningsinnehavare se till att mät- och värmevärden med högre upplösning än månad används så att en korrekt beräkning kan göras. De mer högupplösta mät- och värmevärdena (övre och undre) erhålls genom mätning eller beräkning.

6.2 Bestämning av värmevärde via direkt mätning

Värmevärdet bestäms genom analys/mätning av den gas som passerar mätpunkten. Mätning görs med värmevärdesmätare.

6.3 Bestämning av värmevärde indirekt med hjälp av Quality Tracker

Värmevärdet i gräns- och uttagspunkter beräknas baserat på hur gas som tillförs nätet fördelas i nätet. Beräkning görs med Quality Tracker.

Beräkningen ska minst baseras på mätvärden (volymflöden och värmevärden) i alla inmatnings- och lagerpunkter samt flöden i alla gräns- och uttagspunkter. Mätning av värmevärde i en eller flera gräns- och uttagspunkter kan öka precisionen i beräkningarna, men är inte ett krav.

Värmevärde som används i beräkning ska ha tre (3) decimaler.

Beräkningar med Quality Tracker är relativt okomplicerade för radialnät, men kan bli mycket komplexa för maskade nät. I det senare fallet ska i stället som alternativ övervägas uppdelning i flera mindre värmevärdesområden.

6.4 Överföringstid och inverkan av tryck

Tiden för gasen att nå gräns- eller uttagspunkter i ett värmevärdesområde kan medföra att värmevärdet i ett givet ögonblick avviker mellan punkterna, vilket kan medföra fel vid beräkning av energiflöden. Motsvarande problem finns även då trycket i värmevärdesområdet tillåts variera inom vida gränser.

I de flesta fall kan inverkan av överföringstid och tryck försummas, men risken ska beaktas och åtgärder vidtas om största tillåtet fel riskerar att överskridas.

6.5 Värmevärde i inmatnings- gräns- och lagerpunkt

Bestämning görs via mätning för inmatnings- och lagerpunkt medan för gränspunkt kan även indirekt bestämning genom beräkning i Quality Tracker tillämpas.

6.6 Värmevärde i värmevärdesområde och uttagspunkter

För beräkning av energiflöde till varje uttagspunkt krävs att både volymflöde och värmevärde är känt. Volymflöde ska alltid mätas för varje punkt. Ledningsinnehavaren beslutar om värmevärdesområdets utformning och omfattning.

Inom värmevärdesområde ska värmevärdet bestämmas genom mätning i inmatnings-, gräns- eller lagerpunkt. För gränspunkt får som alternativ och enligt punkt 6.3 bestämning göras genom beräkning med hjälp av Quality Tracker. Den ska då beräkna hur gasen fördelas i överliggande nät och på så sätt bestämma värmevärdet i aktuell gränspunkt.

På motsvarande sätt kan värmevärde för en uttagspunkt beräknas med hjälp av Quality Tracker. Beräkningar för nätet där uttagspunkt finns ska då baseras på mätvärden (volymflöden och värmevärden) i inmatnings-, gräns- och lagerpunkter samt volymflöden i uttagspunkter. Värmevärde i gränspunkt får som alternativ bestämmas genom beräkning.

Exempel på hur värmevärdesområden kan väljas och vilka mätvärden som behövs visas i **Bilaga 1 och 2**.

Om det sker större förändringar inom värmevärdesområdet till exempel expansion, nya eller förlorade kunder, förändrade förbrukningsprofiler etc., ska kontroll enligt punkt 8 göras.

6.6.1 Värmevärdesbestämning med metod *Arbeitsblatt G685*

För nät med flera inmatningspunkter (bilaga 2, fall 3 och 4), där bestämning av månadens medelvärmevärde baserats på metoden beskriven i *Arbeitsblatt G685* får skillnaden mellan värmevärde för gas tillförd från överliggande nät och det värmevärde som beräknats inte överstiga +/- 2 % i förhållande till det beräknade ($(Q_{in} - Q_{ber})/Q_{ber} \times 100$).

Om värmevärde även i närmast överliggande nät bestämts genom beräkning ska kontroll av 2 % -kravet utvidgas till nästa överliggande nät där värmevärdet bestämts genom mätning.

Metod och kontrollkrav är hämtat från *Arbeitsblatt G685* och är till för att begränsa möjligt fel i debitering som alltför stora variationer i gaskvalitet tillsammans med grov tidsupplösning skulle kunna orsaka. Om gränsen riskerar att överskridas kan medelvärden över kortare intervall vara en lösning. Se exempel Bilaga 3.

7. Bestämning av levererad energimängd

Levererad energimängd beräknas som produkten av levererad gasvolym och gasens värmevärde.

8. Kontroll av värmevärde

Kontroll av att rätt värmevärde beräknas av en Quality Tracker görs genom uttag av prov. Kontrollpunkter ska väljas så att de delar av nätet där störst avvikelse kan förutses blir kontrollerade. Provtillfälle och antal prov ska väljas så att inverkan av varierande uttagsmönster till exempel säsongsvariationer blir kontrollerade. Prov får göras med mobil värmevärdesmätare alternativt sånds prov till analyslaboratorium.

Kontroll ska göras:

- i. Återkommande med ett tidsintervall som är baserat på 5.4 (iv och viii) och
- ii. då nytt värmevärdesområde etablerats och tagits i drift
- iii. vid större förändringar i ett värmevärdesområde (se även 6.6 ovan)

Kontroll enligt första punkten (i) behöver dock inte göras i följande fall:

- a) Värmevärdesområde där det finns värmevärdemätare installerade som kontinuerligt mäter värmevärdet i kontrollpunkter. Värmevärdesmätaarna ska kontrolleras minst enligt tillverkarens anvisningar.
- b) Värmevärdesområde med tillförsel via en gränspunkt där kontroll av överliggande nät görs enligt ovan.
- c) Värmevärdesområde med tillförsel via flera gränspunkter förutsatt att värmevärde i dessa gränspunkter inte skiljer sig åt mer än +/- 2 % (till exempel då gränspunkter ligger nära varandra i överliggande nät) och att kontroll av överliggande nät görs enligt ovan.
- d) Nät med gränspunkter där värmevärde för dessa beräknas med Quality Tracker och där det finns värmevärdesmätaare i kontrollpunkter som kontinuerligt mäter värmevärde i dessa. Värmevärdesmätaarna ska kontrolleras minst enligt tillverkarens anvisningar.

Detta innebär att då kontroll enligt ovan görs i transmissionsnätet av att rätt värmevärde tilldelas respektive gränspunkt (MR-station) behöver ingen ytterligare kontroll göras för värmevärdesområdet efter sådan gränspunkt (MR-station) förutsatt att all tillförsel till området sker via denna gränspunkt.

Om kontroll enligt ovan resulterar i avvikelse från mätt eller beräknat värmevärde större än +/- 2% ska utan dröjsmål åtgärder vidtas för att reducera felet till inom det tillåtna och om avvikelse medfört väsentliga fel(t ex långvarigt och med betydande ekonomisk konsekvens) ska korrigerig enligt punkt 9 göras.

Värmevärdesmätaare installerade i ledningsnätet ska kontrolleras och kalibreras enligt leverantörens anvisningar och i övrigt enligt krav i standarder och föreskrifter. Om kalibreringsresultat indikerar behov av tätare intervall ska dessa anpassas motsvarande.

9. Åtgärder vid fel

Uteblivet eller uppenbart felaktigt mätvärde ska ersättas genom att ledningsinnehavaren beräknar ett mätvärde. Ledningsinnehavaren ansvarar för att ersatt mätvärde snarast möjligt korrigeras. Kravet finns i EIFS 2014:8 kap 2 § 6 där det också finns krav på hur korrigerings ska rapporteras.

En korrigerings kan baseras på:

- Redundant mätutrustning
- Mätresultat från uppströms eller nedströms belägen värmevärdesmätare
- Beräkning genom interpolation mellan senast kända och första nya mätvärdet
- Återanvändning av föregående värde
- Jämförelse med historiska värden från liknande period

10. Dokumentation

Följande uppgifter ska finnas i ledningsinnehavarens dokumentation (alla uppgifter behöver inte finnas i samma register):

- i. Plan för provning(ar) och återkommande kontroller under drift av värmevärdesmätare och Quality Tracker.
- ii. Värmevärdesmätarens fabrikat, serienummer och typbeteckning samt provningsdokument (certifikat och återkommande kontroller) eller motsvarande
- iii. Värmevärdesmätarens tekniska data
- iv. Värmevärdesmätarens placering i nätet
- v. Värmevärdesmätarens kalibreringsresultat
- vi. För Quality Tracker dokument motsvarande krav i punkt 5.4

Resultat från kontroll enligt punkt 8

Dokumentation ska bevaras och finnas tillgänglig under värmevärdesmätarens eller Quality Trackers hela brukstid samt 10 år därefter.

BILAGA 1

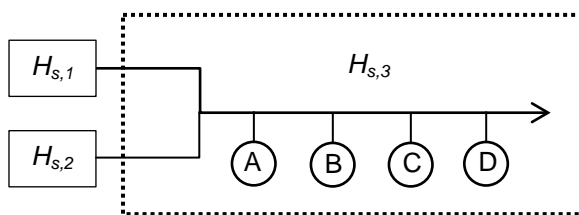
Volymviktat värmevärde

För nät där två eller flera gaser med olika kvalitet blandas kan ett volymviktat värmevärde beräknas med hjälp av ingående gasers värmevärden ($H_{s,n}$) och gasflöden (Q_n) enligt följande samband:

$$H_s = \frac{\sum_{i=1}^n H_{s,i} \cdot Q_i}{\sum_{i=1}^n Q_i}$$

Det beräknade volymviktade värmevärdet kan användas för debitering och avräkning i ledningsnät av den typ som beskrivs i bil 2 fall 3 och även för enklare nät enligt bil 2 fall 4. För mer komplexa nät bör mindre värmevärdesområden införas. Fastställande av värmevärde för ett mer komplext nät illustreras i nedanstående exempel.

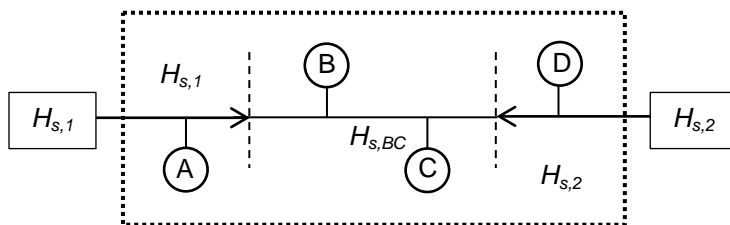
Exempel 1: Nät med två inmatningspunkter och ett värmevärdesområde



Nätet matas simultant med gas med olika värmevärden via två inmatningspunkter. Blandningen av gaserna sker innan uttag från slutanvändarna och därmed gäller ett volymviktat värmevärde för hela nätet. Det volymviktade värmevärdet beräknas enligt:

$$H_{s,3} = \frac{H_{s,1} \cdot Q_1 + H_{s,2} \cdot Q_2}{Q_1 + Q_2}$$

Exempel 2: Nät med två inmatningspunkter och tre värmevärdesområden



För gasanvändare nära en inmatningspunkt där gasflödet i nätet avsevärt överstiger gasanvändarens förbrukning är det rimligt att anta att värmevärdet för gasanvändaren överensstämmer med det för inmatningspunkten. I detta exempel innebär det att användare A erhåller gas med värmevärdet $H_{s,1}$ då $Q_1 \gg Q_A$ och motsvarande situation gäller för användare D. För användare B och C måste ett volymviktat värmevärde beräknas enligt:

$$H_{s,BC} = \frac{H_{s,1} \cdot (Q_1 - Q_A) + H_{s,2} \cdot (Q_2 - Q_D)}{(Q_1 - Q_A) + (Q_2 - Q_D)}$$

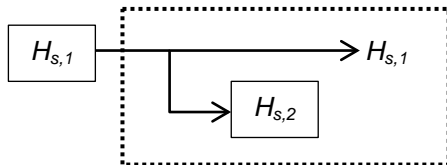
BILAGA 2

Ledningsnät med en inmatningspunkt

I de fall där ett gasnät endast har en inmatningspunkt används i normala fall för hela området det värmevärde som bestämts vid inmatningspunkten. Det finns dock ett antal specialfall.

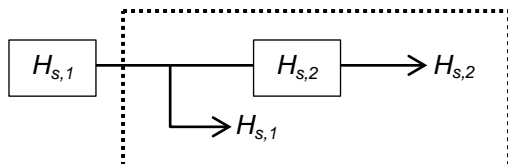
Fall 1:

I de fall där gasanvändaren själv har tillgång till utrustning för att mäta värmevärde används istället detta värmevärde oberoende vilket värmevärde som ansätts för övriga användare.



Fall 2:

I de fall där det lokalt i nätet finns utrustning att mäta värmevärde delas nätet upp i områden där området uppströms från mätpunkten tilldelas det värmevärde som bestämts i inmatningspunkten och området nedströms från mätpunkten tilldelas det lokala mätvärdet.

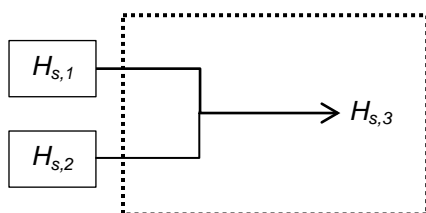


Ledningsnät med flera inmatningspunkter

I nät med flera inmatningspunkter där gasen i de olika inmatningspunkterna har olika värmevärden behöver i regel nätet delas upp i ett antal mindre värmevärdesområden om inte endast en inmatningspunkt är i drift åt gången. Nedan följer två exempel på olika fall som kan förekomma för nät med flera inmatningspunkter.

Fall 3:

Till nätet matas gas med två eller flera värmevärden och blandning av gaserna sker innan gasen når slutanvändarna.



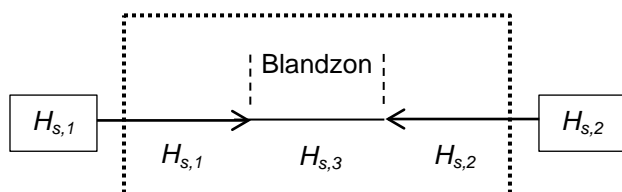
Beroende på omständigheterna kring inmatningen går det att ansätta ett fast värmevärde för hela nätet som sammanfaller med ett av de ingående. Detta kan göras förutsatt att man bortser från överföringstiden för gasen inom nätet och att följande kriterier är uppfyllda:

- Varje enskild inmatningspunkt kan försörja hela nätet oberoende av de andra
- Endast en inmatningspunkt är i drift vid en och samma tidpunkt
- Tiden då de olika inmatningspunkterna är i drift dokumenteras

Om ovanstående kriterier ej kan uppfyllas beräknas istället ett volymviktat värmevärde för nätet. Det volymviktade värmevärdet baseras på alla ingående värmevärden och gasflöden.

Fall 4:

Till nätet matas gas med två eller flera värmevärden men ingen blandning av gaserna sker innan de når slutanvändarna. I detta fall är det tänkbart att en del gasanvändare endast erhåller gas från en inmatningspunkt medan resterande gasanvändare befinner sig i en blandzon.



Även i detta fall går det att ansätta ett volymviktat värmevärde för hela nätet. Detta bör dock undvikas om ingående värmevärden skiljer sig avsevärt från varandra då detta kan leda till en orättvis debitering för en del gasanvändare. Istället bör nätet om möjligt delas in i mindre värmevärdesområden där en del områden har samma värmevärde som korresponderande inmatningspunkter och mellanliggande områden tilldelas ett volymviktat värmevärde. Rör det sig om ett mycket komplext nät med många inmatningspunkter eller stora variationer i gasflöden vilket gör det svårt att dela in nätet i mindre områden bör ett värmevärdesområdets beräkningsverktyg, som t.ex. Quality Tracker, övervägas.

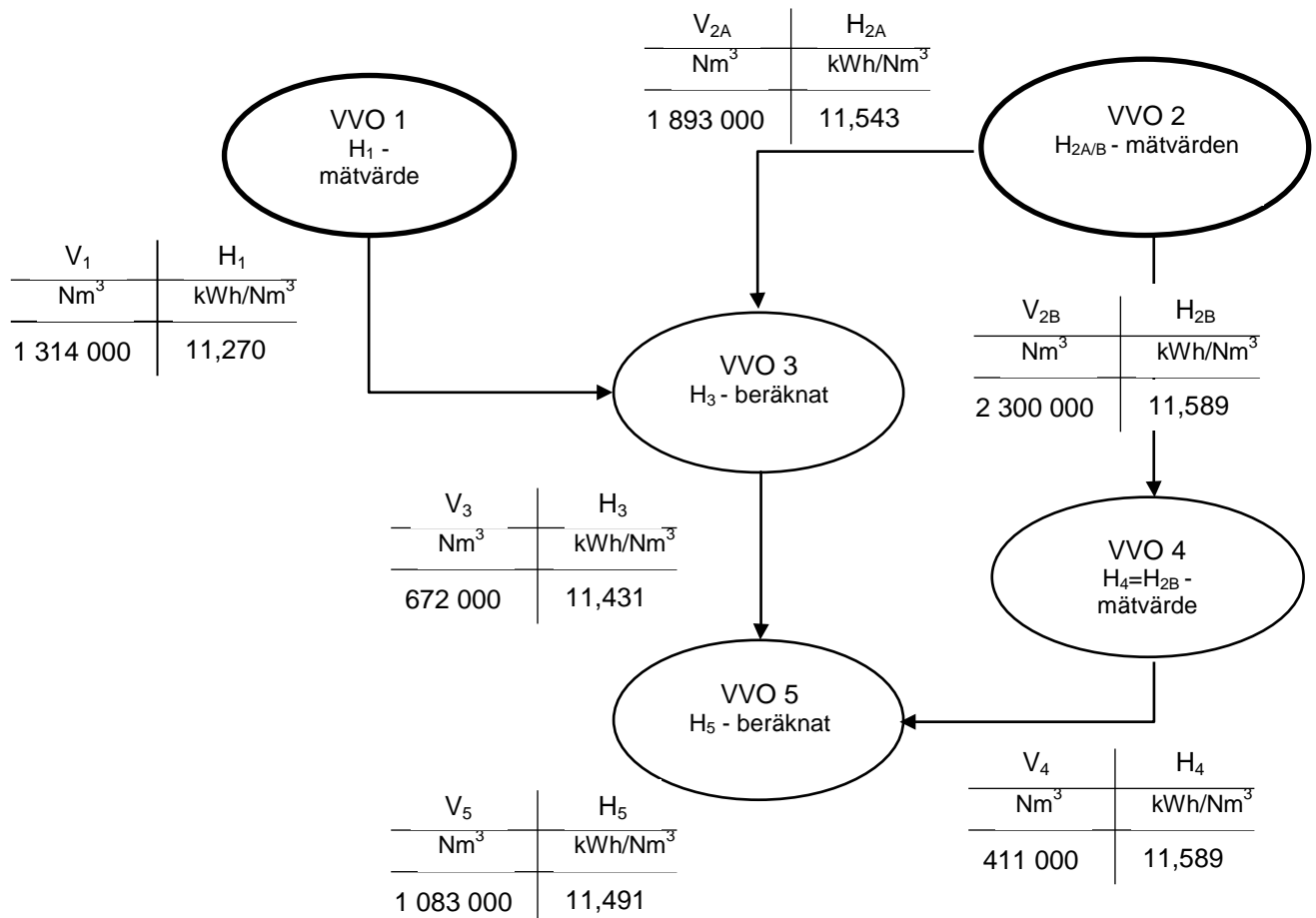
BILAGA 3

Kontroll av 2 %-gränsen enligt Arbetsblatt G 685

Exempel:

Värmevärdesområden 1 till och med 5 är förbundna enligt figur nedan. I vissa fall mäts värmevärden, H, medan andra är beräknade som volymviktade värden. Värmevärden är de som används för avräkning (månadsmedelvärden).

Kontroll ska göras av att värmevärdena i nät 3 och 5 inte skiljer sig mer än 2 % från de i överliggande nät där värdet bestämts med mätning (inte beräkning!)



Med beteckningar och värden enligt figur görs följande kontroller:

För VVO3:

VVO1/VVO3 11,270/11,431 = -1,41% OK!

VVO2/VVO3 11,543/11,431 = +0,98% OK!

Ingen kontroll behövs för VVO4 som övertar ett mätt värde

För VVO5:

VVO1/VVO5 11,270/11,491 = - 1,92% OK!

VVO2/VVO5 11,543/11,491 = + 0,45% OK!

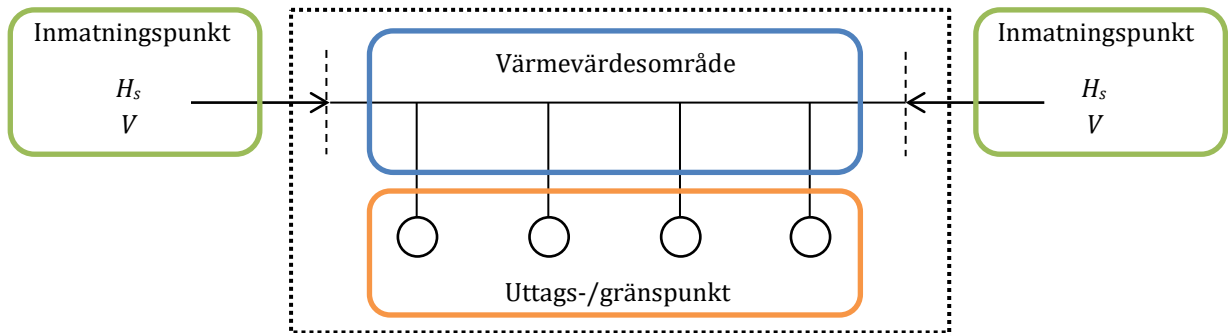
VVO4/VVO5 11,589/11,491 = + 0,85% OK!

Notera att VVO3 och VVO5 för kontrollen endast behöver värmevärden, inte flöden i överliggande nät.

BILAGA 4 Rapportöversikt

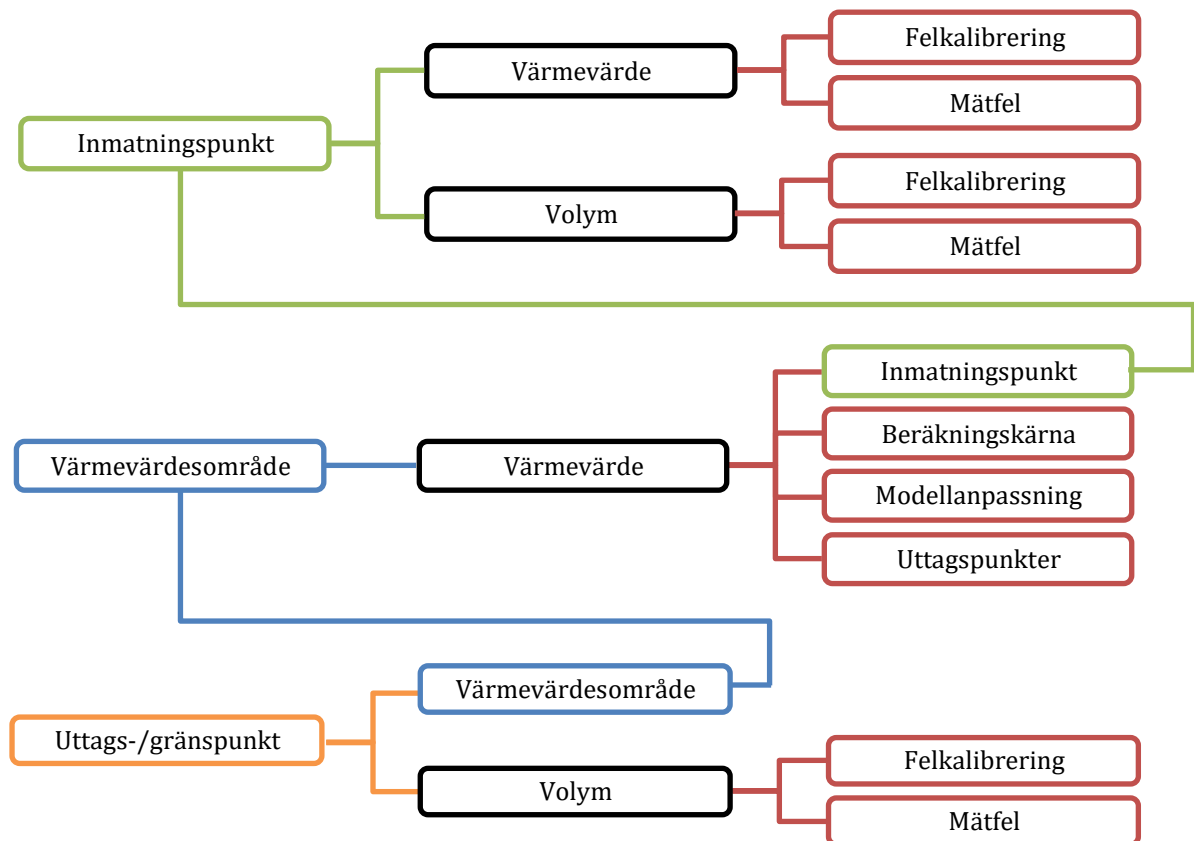
Metoder för bestämning av värmevärden resp. energimängd indelas textmässigt i de tre steg som även gäller för den praktiska beräkningen:

- Bestämning av gasens värmevärde i inmatnings-, lager- och gränspunkt, avsnitt 6.5
- Bestämning av gasens värmevärde i värmevärdesområde och uttagspunkt, avsnitt 6.6
- Bestämning av levererad energimängd (till gasanvändare), avsnitt 7



Kvalitetssäkring av levererad energimängd bygger på kvalitetssäkring av gasvolym och värmevärden. Kvalitetssäkring av volymer omfattas inte av texten. Kvalitetssäkring av värmevärden bygger på konstaterat kvalitetssäkrade värden i tidigare steg, samt kvalitetssäkring av utrustning som används i aktuellt steg, se resp. textavsnitt:

- Utrustning för bestämning av värmevärde i inmatningspunkt, avsnitt 5.1, 5.2, 5.3.
- Utrustning för bestämning av volymer i inmatningspunkt, STAFS 2016:3.
- Utrustning för bestämning av värmevärde i värmevärdesområde i inmatningspunkt, avsnitt 5.3.
- Utrustning för bestämning av volymer hos uttags-/gränspunkt, "Gasmätning – Anvisningar för den svenska energigasbranschen".



Energigas Sverige
Box 49134
100 29 Stockholm
www.energigas.se



ENERGIGAS
SVERIGE