

Evaluatie Gaskwaliteitsysteem 2021



Evaluatie Gaskwaliteitsysteem 2021

Performance evaluatie van het gaskwaliteitssysteem in 2021
ten behoeve van de calorische waarde verrekening

Door
M. Kruijer

Opdrachtgever
Gasunie Transportservices

Afdeling
LAB

Rapport
Evaluatie Gaskwaliteitsysteem 2021

Gereed
September 2022

Document
Evaluatie van het gaskwaliteitsysteem 2021 1.0.doc

Datum, versie
September 2022, 1.0

Ons kenmerk
LA 22.494

Status
Definitief

Akkoord
Harry Kamping (LAB)

1 Inhoudsopgave

1 Inhoudsopgave	2
2 DEFINITIES, AFKORTINGEN en SYMBOLEN	3
3 Inleiding	4
4 Beschikbaarheid GC's	5
4.1 Functionele eis.....	5
4.2 Realisatie	5
4.2.1 Toetsing beschikbaarheid GC's op jaarbasis.....	5
5 Storingsduur GC's	6
5.1 Functionele eis.....	6
5.2 Realisatie	6
6 Testgasresultaten.....	7
6.1 Functionele eis.....	7
6.2 Realisatie	7
7 Controle gasgebieden met meerdere afnemers achter 1 GC (categorie 1b)	8
7.1 Toetsingscriterium.....	8
7.2 Realisatie	8
8 Controle gasgebieden met meerdere voedingspunten (categorie 2)	9
8.1 Toetsingscriteria	9
8.2 Realisatie	9
9 Controle stromingsnulpuntgebieden (categorie 4).....	11
9.1 Toetsingscriteria	11
9.2 Realisatie	11
10 Controle gasgebieden met looptijdberekening (categorie 5)	13
10.1 Toetsingscriteria.....	13
10.2 Realisatie	15

Referenties:

MEETCODE GAS - LNB

2 DEFINITIES, AFKORTINGEN en SYMBOLEN

Zomerperiode:	De periode waarbij minder gasgebieden in gebruik zijn, omdat door het toepassen van netscheidingen geen SN-gebieden actief zijn. Omdat niet voor alle gasgebieden dezelfde periode geldt, wordt hier de periode beschreven waarbij het gehele netwerk zich in de zomersituatie bevindt.
Winterperiode:	De periode waarbij meer gasgebieden in gebruik zijn, omdat door het openen van netscheidingen SN-gebieden actief zijn. Omdat niet voor alle gasgebieden dezelfde periode geldt, wordt hier de periode beschreven waarbij het gehele netwerk zich in de wintersituatie bevindt.
Kwaliteitsgebied:	Een kwaliteitsgebied is een gebied waarbinnen voor alle flowcomputers (EVHI's) dezelfde parameters voor berekening van de Z-correctie worden toegepast. Een kwaliteitsgebied kan uit één of meerdere gasgebieden bestaan. In dit document wordt hiervan een overzicht gegeven.
EVHI:	Elektronisch Volume Herleidings Instrument
Gasgebied:	Een gebied waarbinnen voor alle afnames vanuit het landelijk gastransportsysteem en/of systeemverbindingen dezelfde kwaliteitsgegevens worden gebruikt.
SN-gebied:	Een stromingsnulpuntgebied is een leidingtraject dat van twee zijden (voorzieningsgebieden van meet- & regelstations) wordt gevoed met gas van verschillende kwaliteit.
GasTrack:	ICT systeem waarmee gebaseerd op looptijdberekeningen, GC metingen in andere delen van het netwerk en de topologie van het netwerk de gaskwaliteit berekend wordt voor afnames.
H_s :	Calorische bovenwaarde [MJ/m^3 (n)]
CO_2 :	Percentage kooldioxide in het aardgas [mol %]
N_2 :	Percentage stikstof in het aardgas [mol %]
D:	Relatieve dichtheid t.o.v. lucht [-]
$[\text{m}^3$ (n)]:	Normaal kubieke meter (1,01325 bar(a), 0 °C)
GC:	Gaschromatograaf
VGC:	Virtuele gaschromatograaf bepaald m.b.v. stromingsberekeningen in het GasTrack systeem.

3 Inleiding

Door Gasunie Transport Services BV (GTS) wordt jaarlijks een evaluatie gemaakt van het gaskwaliteitsysteem. Een beschrijving van het gaskwaliteitsysteem is te vinden op de GTS website. In dit rapport wordt de performance van het gaskwaliteitsysteem over het jaar 2021 geëvalueerd. Hiertoe zijn de realisaties van de verschillende kentallen getoetst tegen de gestelde eisen. In de Meetcode gas – LNB zijn eisen opgenomen ten aanzien van de beschikbaarheid en storingsduur van de gaschromatografen alsmede ten aanzien van de resultaten van de testgasanalyses. Daarnaast worden in de Meetcode gas – LNB ook eisen gesteld aan de methodiek waarmee de gaskwaliteit op een exitpunt wordt bepaald uitgaande van één of meerdere gaskwaliteitmetingen (gaskwaliteitsysteem).

Ten aanzien van de performance van dit gaskwaliteitsysteem zijn in de Meetcode gas – LNB geen afzonderlijke toetsingscriteria opgenomen. Om deze reden zijn er aanvullende toetsingscriteria opgenomen in dit rapport:

- Onzekerheid op calorische bovenwaarde (H_s) op uurbasis $\leq 1,5\%$
- Onzekerheid op calorische bovenwaarde (H_s) op maandbasis $\leq 0,4\%$

Deze criteria gelden op basis van 95% betrouwbaarheid.

In dit rapport zijn de realisaties tegen de bovenstaande criteria getoetst.

Niet alle gaschromatografen hebben een comptabele functie of worden het volledige jaar comptabel ingezet. De comptabele functie van elke gaschromatograaf wordt tijd-gerelateerd vastgelegd in de GTS systemen. Deze evaluatie heeft alleen betrekking op de periode in 2021 dat gaschromatografen ten behoeve van het comptabel proces zijn ingezet en daarmee dienen te voldoen aan de eisen zoals vastgelegd in de Meetcode gas – LNB.

4 Beschikbaarheid GC's

4.1 Functionele eis

De functionele eis uit de Meetcode gas – LNB luidt:

Beschikbaarheid Gaschromatograaf (GC) op jaarbasis $\geq 95\%$

Deze eis geldt op basis van 95% betrouwbaarheid

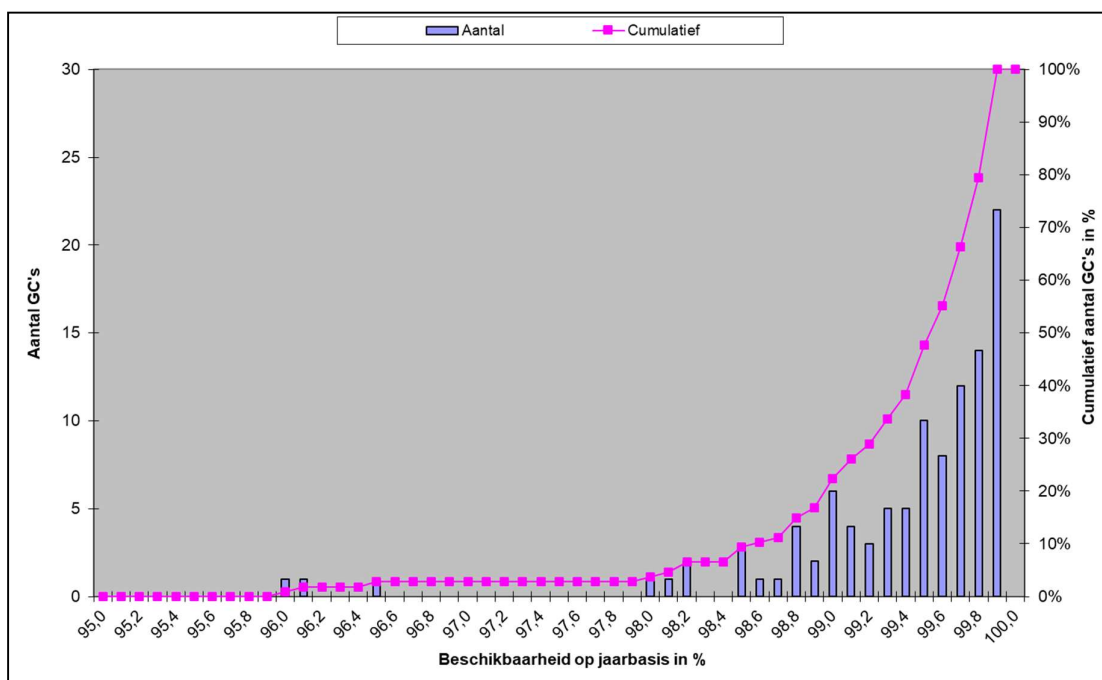
4.2 Realisatie

Vanaf 1 januari 2021 zijn 180 fysieke GC's in bedrijf. Hiervan zijn 107 GC's gedurende (delen van) het jaar comptabel ingezet voor de binnenlandse markt. De overige GC's hebben een operationele taak (bewaking momentane gaskwaliteit), worden ingezet op de internationale interconnectiepunten.

4.2.1 Toetsing beschikbaarheid GC's op jaarbasis

Onderstaand histogram geeft een beeld van de beschikbaarheid op jaarbasis van de comptabele GC's. De beschikbaarheid is gebaseerd op de individuele comptabele inzet van de betreffende GC gedurende het jaar 2021.

De gemiddelde beschikbaarheid voor de populatie comptabele GC's was 99,32%.



5 Storingsduur GC's

5.1 Functionele eis

De functionele eis uit de Meetcode gas – LNB luidt:

Maximale storingsduur meting en/of data acquisitie 24 uur

Deze eis geldt op basis van 95% betrouwbaarheid

5.2 Realisatie

De maximale storingsduur van 24 uur op basis van 95% betrouwbaarheid wordt afgeleid uit onderstaande jaargegevens:

- Voor in totaal 2.010 verstoringen is de onbeschikbaarheid van de (data van de) gaschromatografen per verstoring groter of gelijk aan 1 kwartier geweest;
- Voor 49 van deze 2.010 verstoringen is de onbeschikbaarheid van de (data van de) gaschromatografen per verstoring langer dan 24 uur geweest;
- De gaschromatografen zijn totaal gedurende een periode van 33.452 kwartierwaarden gestoord;
- De 107 gaschromatografen zijn in totaal 39.055 meetdagen comptabel in bedrijf geweest.

Uit de bovenstaande geregistreerde gegevens kan worden afgeleid dat:

- het totaal aan kwartierwaarden van de groep GC's 3.749.280 bedraagt¹;
- de gemiddelde duur van onbeschikbaarheid ca. 250 minuten is²;
- in 97,6% van de gebeurtenissen de duur van de onbeschikbaarheid van de (data van de) gaschromatograaf korter is dan 24 uur³

Hiermee is voldaan aan de functionele eis uit de Meetcode gas – LNB.

¹ 39.055 meetdagen * 24 uur * 4 kwartier = 3.749.280 kwartierwaarden.

² 250 minuten = 33.452 gestoorde kwartiermetingen * 15 minuten / 2.010 storingen

³ 97,6% = (totaal aantal storingen (2.010) – aantal storingen langer dan 24 uur (49)) / totaal aantal storingen(2.010) * 100%

6 Testgasresultaten

6.1 Functionele eis

De functionele eis uit de Meetcode gas – LNB luidt:

De onnauwkeurigheid van de bepaling van de calorische bovenwaarde is niet groter dan 0,4% van de bepaalde waarde.

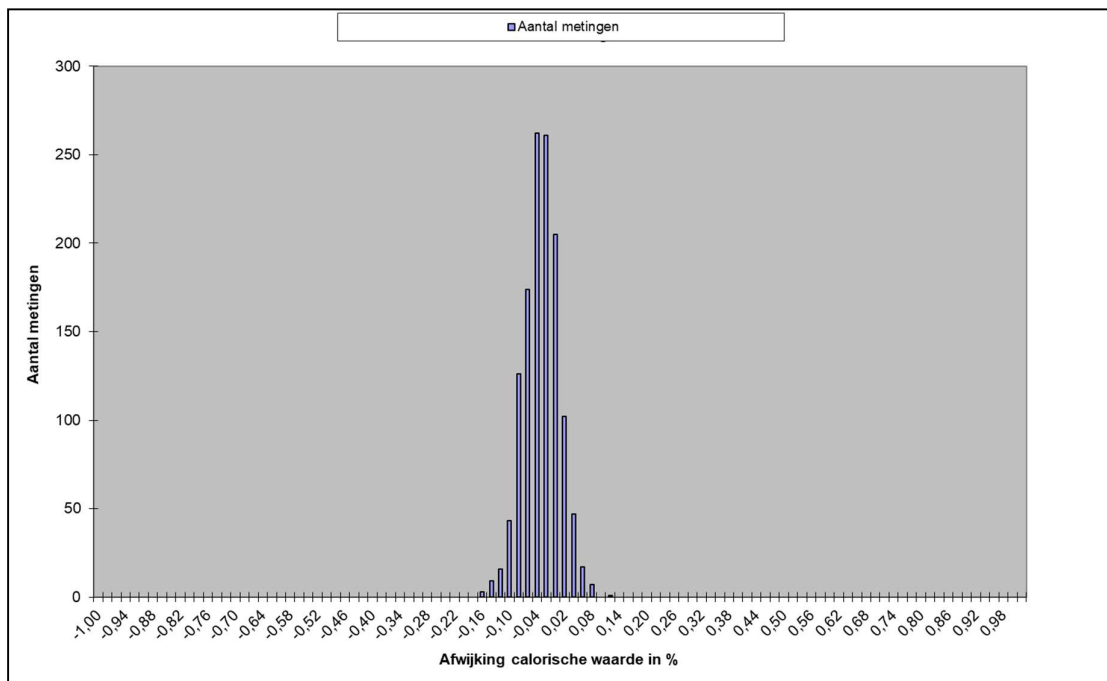
6.2 Realisatie

Het aantal uitgevoerde testgas controles in 2021 is 1273

De gemiddelde afwijking tussen de op het testgascertificaat vermelde calorische bovenwaarde en de uit de meting bepaalde calorische bovenwaarde bedraagt -0,035%

Het onderstaand histogram geeft de verdeling weer van de geconstateerde afwijkingen.

In dit histogram is de verdeling gemaakt over het gebied van -1% tot +1%.



Hiermee is voldaan aan de functionele eis uit de Meetcode gas – LNB

7 Controle gasgebieden met meerdere afnemers achter 1 GC (categorie 1b)

7.1 Toetsingscriterium

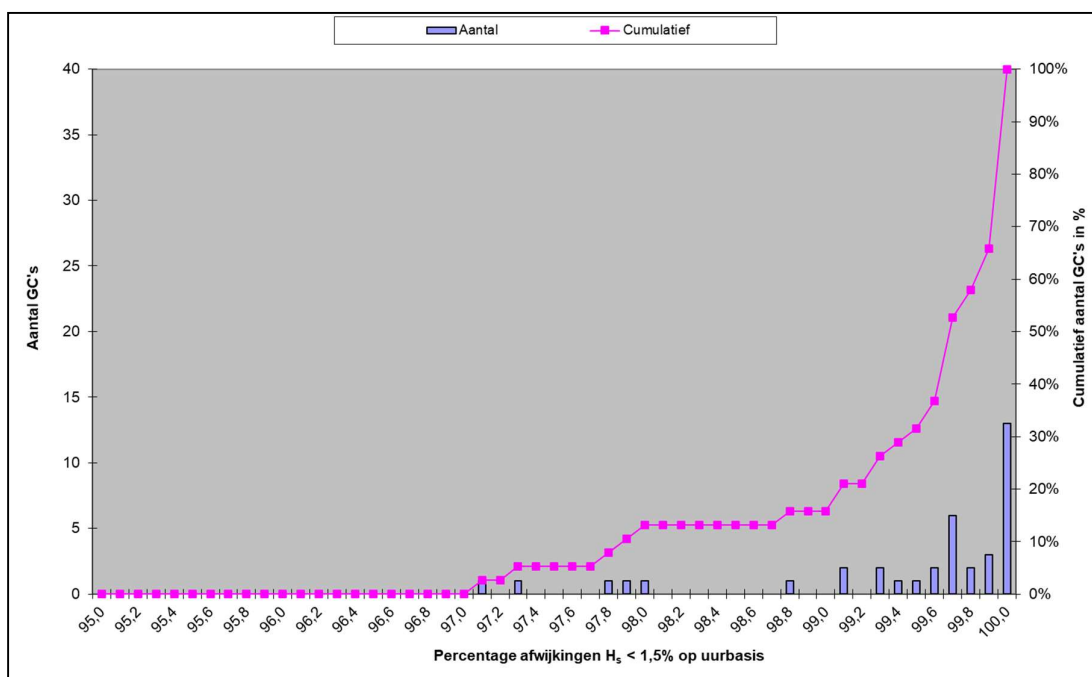
Voor stations waar lokaal geen GC aanwezig is, maar waar de calorische bovenwaarde wordt bepaald op basis van de meetwaarden van één of meerdere GC's, wordt gebruik gemaakt van een voortschrijdende 24-uurs gemiddelde waarde. Het aanvullende toetsingscriterium dat hiervoor geldt luidt:

Gedurende tenminste 95% van de tijd mag de momentane calorische bovenwaarde van de GC niet meer afwijken dan 1,5% van het 24 uurs voortschrijdende gemiddelde.

7.2 Realisatie

Gedurende 2021 zijn maximaal 38 GC's onder categorie 1b in bedrijf geweest.

De toetsing is op jaarbasis uitgevoerd en de resultaten zijn weergegeven in het onderstaande histogram. Alle GC's hebben voldaan aan het toetsingscriterium.



8 Controle gasgebieden met meerdere voedingspunten (categorie 2)

8.1 Toetsingscriteria

Voor de gasstroom achter mengstations met meerdere uitgaande leidingen geldt dat de calorische waarde per uur wordt bepaald op basis van het flowgewogen gemiddelde over de uitgaande leidingen. De calorische waarde voor verrekening op uurbasis wordt bepaald door de 24 uren voortschrijdende waarde van de flowgewogen calorische waarde per uur.

Deze methode wordt ook toegepast in gebieden met meerdere voedingspunten, waarvan de kwaliteit weliswaar hetzelfde is, maar waar door gastransporttechnische omstandigheden eventuele kwaliteitsvariaties niet volledig synchroon verlopen.

De aanvullende toetsingscriteria die hiervoor gelden zijn:

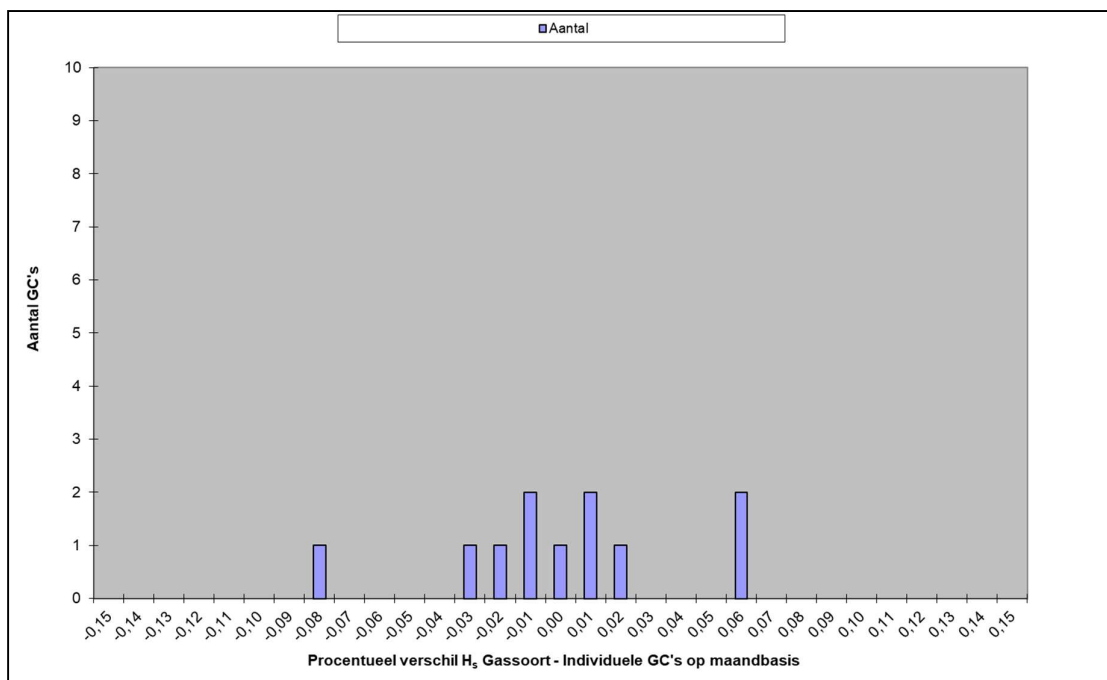
- De maandgemiddelde calorische waarde van iedere individuele GC mag per maand niet meer dan 0,4% afwijken van het gemiddelde van de middels flowweging bepaalde maandgemiddelde calorische waarde voor het betreffende gebied.
- De calorische waarde van iedere individuele GC mag per uur gedurende tenminste 95% van de tijd niet meer afwijken dan 1,5% van het 24-uurs gemiddelde van de middels flowweging bepaalde calorische waarde voor het betreffende gebied.

8.2 Realisatie

Gedurende 2021 zijn maximaal 12 GC's onder categorie 2 in bedrijf geweest.

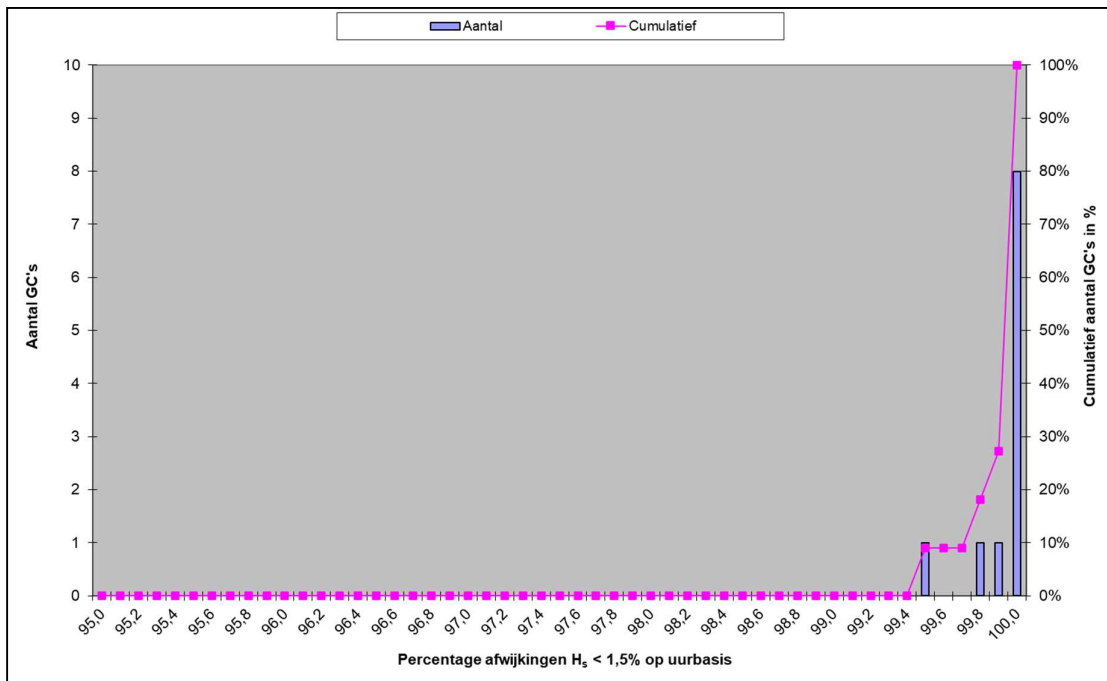
0,4% criterium

De toetsing is op maandbasis uitgevoerd en de resultaten zijn weergegeven in onderstaand histogram. Alle GC's hebben aan dit criterium voldaan.



1,5% criterium

De toetsing is op jaarbasis uitgevoerd en de resultaten zijn weergegeven in onderstaand histogram. Alle GC's hebben voldaan aan dit toetsingscriterium.*



* Percentage afwijkingen $< 1,5\%$

Het percentage 95% van de tijd gedurende een jaar waarbij het verschil tussen het 24 uren voortschrijdend gemiddelde en de werkelijke uurwaarde $< 1,5\%$ rekening houdend met de periode dat de GC voor comptabele doeleinden is ingezet.

9 Controle stromingsnulpuntgebieden (categorie 4)

9.1 Toetsingscriteria

De aanvullende toetsingscriteria die hiervoor gelden zijn:

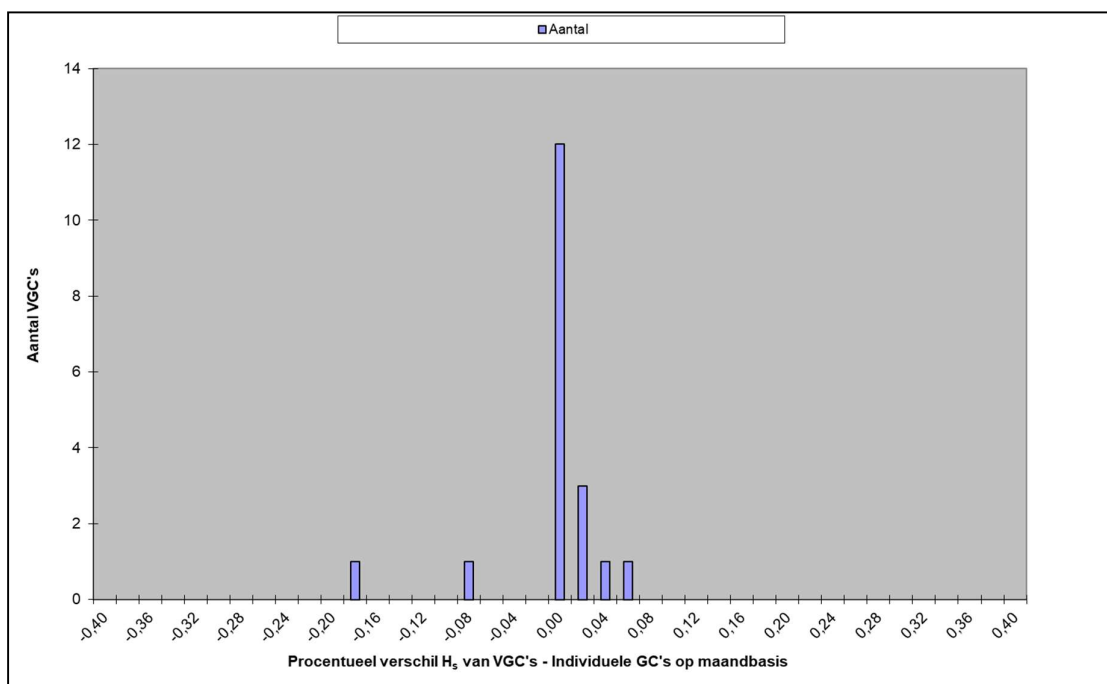
- *de indeling in voorzieningsgebieden met een bepaalde calorische waarde wordt correct geacht zolang het verschil tussen de bepallende gaschromatograaf voor het betreffende voorzieningsgebied en zijn markerings VGC kleiner is dan 0,4% van de rekenkundig maandgemiddelde waarde.*
- *het verschil tussen de 24-uurs voortschrijdend gemiddelde uurwaarde van de calorische waarde voor het betreffende voorzieningsgebied en de gemeten uurwaarde van de markerings VGC mag gedurende tenminste 95% van de tijd niet groter zijn dan 1,5% per uur.*

9.2 Realisatie

Gedurende 2021 zijn maximaal 19 markeringen onder categorie 4 in bedrijf geweest.

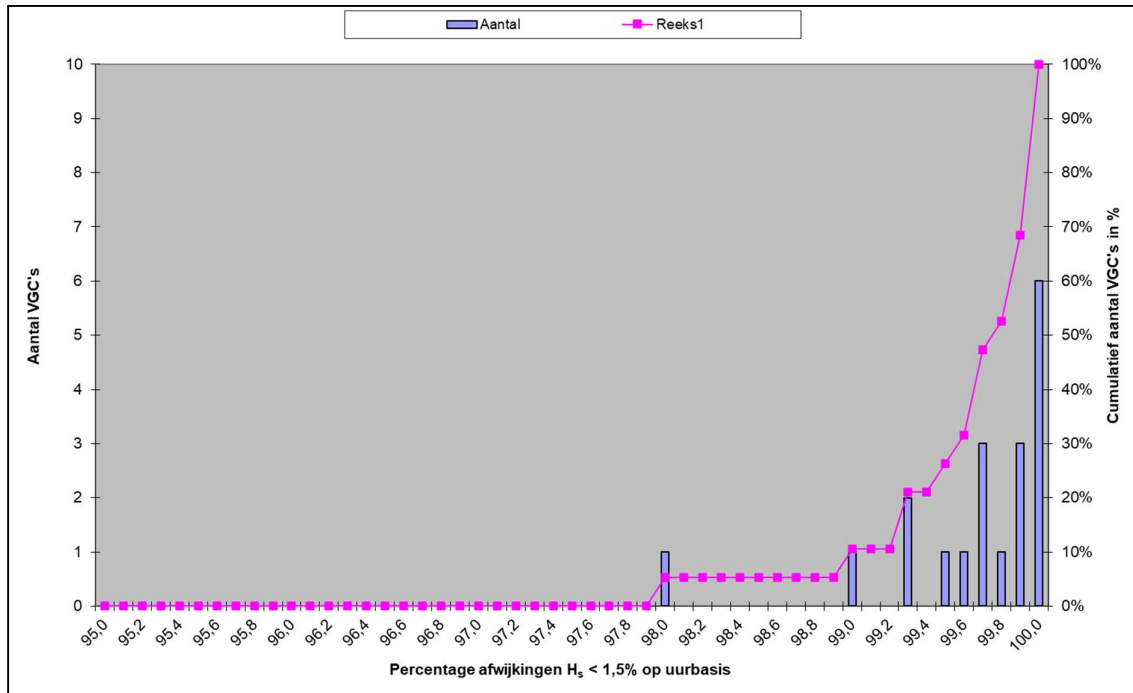
0,4% criterium

De toetsing is op maandbasis uitgevoerd en de resultaten zijn weergegeven in onderstaand histogram. Alle markeringen hebben voldaan aan dit criterium.



1,5% criterium

De toetsing 95 % is op jaarbasis uitgevoerd en de resultaten zijn weergegeven in onderstaand histogram. Alle markeringen hebben voldaan aan dit toetsingscriterium.

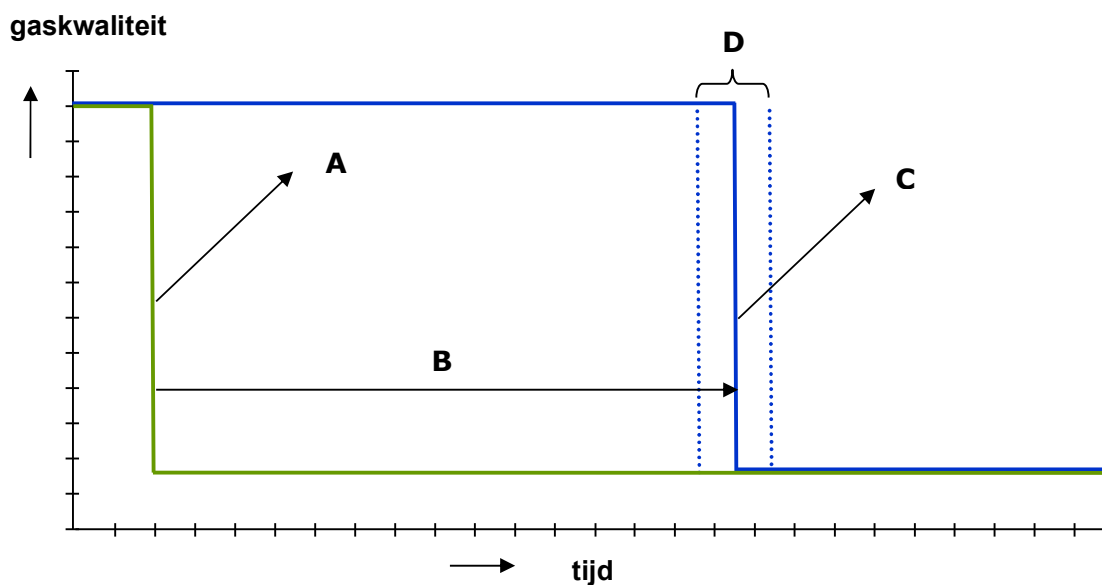


10 Controle gasgebieden met looptijdberekening (categorie 5)

10.1 Toetsingscriteria

Op basis van de berekende looptijden (tijdsduur B in figuur 1) wordt bepaald wanneer het gas vanuit het voedingspunt een exitpunt bereikt en dus wanneer de op het voedingspunt gemeten gaskwaliteit (punt A in figuur 1) op een exitpunt komt (punt C in figuur 1)¹⁾. Voor het berekenen van de looptijden tussen het voedingspunt en de exitpunten wordt gebruik gemaakt van de netwerkconfiguratie van het gasgebied, de druk en de gaskwaliteit op het voedingspunt alsmede de momentane gasdoorzet van alle exitpunten in het betreffende gasgebied. Door middel van een netwerkanalyse en een verificatiemeting wordt de maximale onzekerheid in de looptijdberekening (tijdsduur D in figuur 1) van het netwerk vastgesteld.

Figuur 1



- A. Kwaliteitsvariatie gemeten door een fysieke GC op een invoedingspunt van een netwerk
- B. Berekende looptijd door GasTrack
- C. Kwaliteitsvariatie bepaald door GasTrack op een exitpunt in netwerk
- D. Vastgestelde maximale onzekerheid in looptijd berekening (op basis van een netwerkanalyse en een verificatiemeting). De werkelijke momentane kwaliteitsvariatie wordt lokaal niet gemeten. Aangenomen wordt echter dat deze zal liggen in gebied D.

De onzekerheid in de looptijdberekening kan bijdragen aan een verschil tussen de werkelijke momentane H_S voor een exitpunt en de op basis van de looptijd berekende H_S . Ook hier dient getoetst te worden of gedurende minimaal 95% van de tijd de momentane H_S op het exitpunt niet meer dan 1,5% afwijkt van de op basis van looptijd berekende H_S op dit exitpunt. Het op enig uur niet voldoen aan dit criterium wordt veroorzaakt door een afwijking in de looptijdberekening.

¹⁾ De gaskwaliteit die bepaald wordt middels deze methodiek voor een exitpunt wordt voor de verdere dataverwerking in de systemen toegekend aan een zogenaamde virtuele gaschromatograaf.

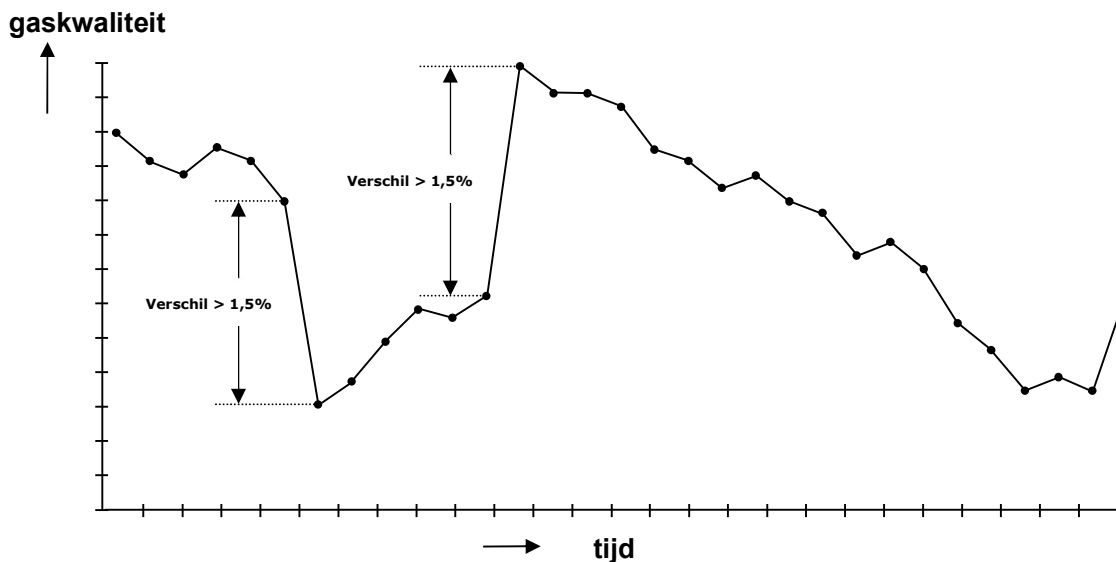
Uitwerking toetsingsmethode:

De uiteindelijke toetsing vindt plaats door op uurbasis van elke berekende calorische waarde de procentuele afwijking te berekenen ten opzichte van de vorige uurwaarde. Indien de berekende afwijking in de calorische waarde (sprong of trend) groter is dan 1,5%, dan wordt deze uurwaarde als zodanig gemarkeerd. Zolang een sprong of trend kleiner is dan 1,5% zal ook de op basis van looptijd bepaalde waarde voldoen aan het 1,5% criterium. Zie ook het voorbeeld in figuur 2.

In de praktijk betekent dit dat per maand het aantal gemarkeerde uurwaarden vermenigvuldigd wordt met de vastgestelde maximale onzekerheid in de looptijdberekening. Hieruit resulteert de totale periode in een maand waarin niet met zekerheid kan worden gesteld dat het verschil tussen de werkelijke calorische waarde en de op basis van looptijdberekeningen voorspelde calorische waarde kleiner is dan 1,5%.

De toets wordt uitgevoerd op maandbasis. Het criterium geldt echter op jaarbasis. Indien in enige maand niet voldaan werd aan de bovengenoemde criteria wordt de toets uitgevoerd op jaarbasis inclusief de maand waarin de grotere afwijking is geconstateerd.

Figuur 2



Toelichting op figuur 2

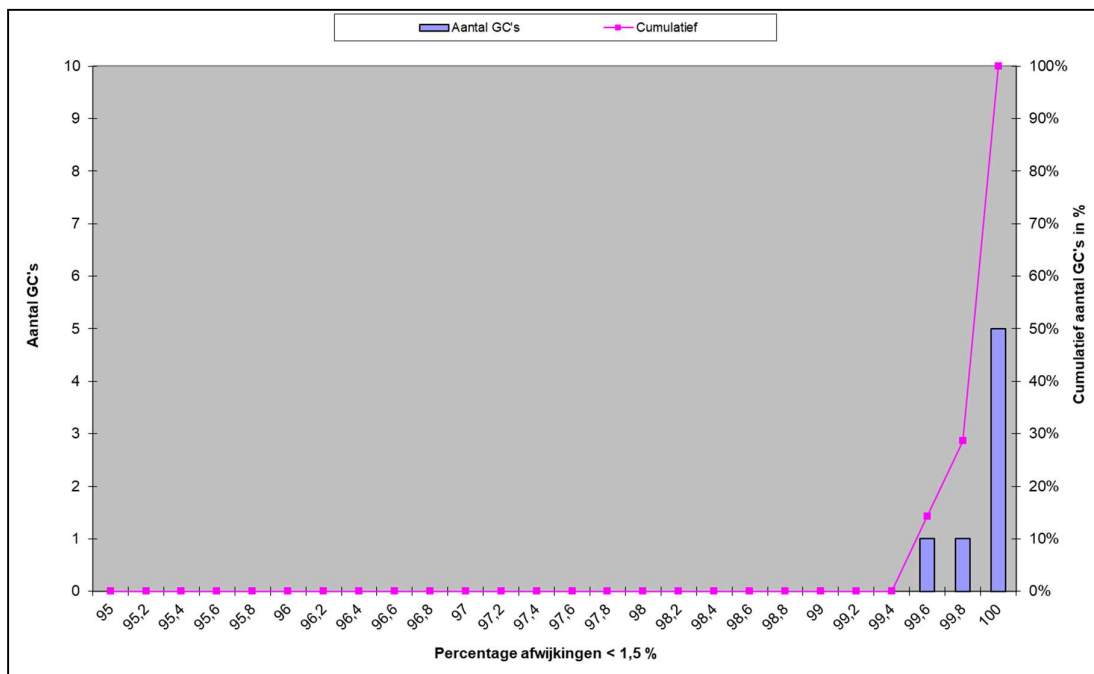
Indien het verschil tussen een uurwaarde en de direct voorliggende uurwaarde groter is dan 1,5% wordt deze gemarkeerd. In dit voorbeeld zijn er dus twee uurwaarden waarbij als gevolg van de onzekerheid in de looptijdberekening de daadwerkelijke gaskwaliteit en de op basis van looptijden voorspelde gaskwaliteit mogelijk groter is dan 1,5%. Als de vastgestelde maximale onzekerheid in de looptijdberekening (periode D in figuur 1) voor dit netwerk bijvoorbeeld 0,5 uur is, betekent het in dit geval dat in figuur 2 de getoonde periode gedurende maximaal 1 uur mogelijkwerijs niet voldaan werd aan het criterium dat het verschil tussen de daadwerkelijke gaskwaliteit en de op basis van looptijden voorspelde gaskwaliteit kleiner is dan 1,5%.

10.2 Realisatie

In 2021 zijn 7 virtuele GC's onder categorie 5 in bedrijf.

1,5% criterium

De toetsing is op jaarbasis uitgevoerd en de resultaten zijn weergegeven in onderstaand histogram. Alle GC's hebben voldaan aan het toetsingscriterium.*.



* Percentage afwijkingen < 1,5%

Het percentage 95% van de tijd gedurende één jaar waarbij het verschil in calorische waarde tussen het 24 uren voortschrijdend gemiddelde en de werkelijke uurwaarde < 1,5%.

© 2022 Gasunie Transport Services BV

Postbus 181
9700 AD Groningen
(Concourslaan 17)

T 050 521 2250
E info@gastransport.nl
www.gasunietransportseivices.nl