

Rapport

GCS 13.R.33844 VERTROUWELIJK

Eindrapport inventarisatie kwikgehaltenes bij eindverbruikers (project 74102553)

Groningen, 11 juli 2013



GCS 13.R.33844 VERTROUWELIJK
**Eindrapport inventarisatie kwikgehalten bij
eindverbruikers (project 74102553)**

Groningen, 11 juli 2013

Autour(s) 5.1.2.e

In opdracht van N.V. Nederlandse Gasunie

auteur : 5.1.2.e
37 blz. 2 bijl.

05 september 2013

beoordeeld : 5.1.2.e
goedgekeurd : 5.1.2.e

Copyright © 2013, KEMA Nederland B.V., Groningen, Nederland. Alle rechten voorbehouden.

Het is verboden om dit document op enige manier te wijzigen, het opsplitsen in delen daarbij inbegrepen. In geval van afwijkingen tussen een elektronische versie (bijv. een PDF bestand) en de originele door KEMA verstrekte papieren versie, prevaleert laatstgenoemde.

KEMA Nederland B.V. en/of de met haar gelieerde maatschappijen zijn niet aansprakelijk voor enige directe, indirecte, bijkomstige of gevolgschade ontstaan door of bij het gebruik van de informatie of gegevens uit dit document, of door de onmogelijkheid die informatie of gegevens te gebruiken.

De inhoud van dit rapport mag slechts als één geheel aan derden kenbaar worden gemaakt, voorzien van bovengenoemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten, aansprakelijkheid, aanpassingen en rechtsgeldigheid.

INHOUD

	Pagina
1	Inleiding 4
2	Lumex RA-915+ 5
3	Meetresultaten 7
3.1	Groningen (DNV KEMA) 8
3.2	Uithuizen (woning) 9
3.3	Veenwouden 10
3.4	Assen (laboratorium NAM) 13
3.5	Utrecht (woning) 14
3.6	Waddinxveen (Gasunie) 15
3.7	Deventer (Gasunie) 16
3.8	Meeden (woning) 17
3.9	Amsterdam (Shell Technology Centre Amsterdam) 18
3.10	Sint Anthonis (woning) 19
3.11	Heiloo (woning) 20
4	Discussie en conclusies 21
	Competentie van de monsternemer 24
Appendix A: Taak-Risico Analyse (TRA)	
Appendix B: Overzicht meetlocaties	

1 INLEIDING

Gasunie Transport Services (GTS) wil inzicht krijgen in het gedrag van kwik in het gastransportsysteem en laat in dat kader een onderzoek uitvoeren door DNV KEMA naar het kwikgehalte (Hg) in aardgas bij eindverbruikers. Het onderzoek heeft een vertrouwelijk karakter.

De eis ten aanzien van de detectielimiet voor kwik ligt bij $0.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($300 \text{ ng}/\text{m}^3$). Het betreft in totaal 10 metingen, geografisch verspreid over Nederland met een nadruk op Noordoost Nederland. In verband met het vertrouwelijke karakter van het project bevinden zich de monsternamelocaties deels op Gasunie en NAM (Shell) locaties en deels bij medewerkers van de genoemde bedrijven. Gasunie heeft de volgende meetlocaties aangegeven voor het uit te voeren onderzoek:

Gasunie locaties

- Regiokantoor Waddinxveen
- Regiokantoor Deventer
- Meeden (woning)
- Uithuizen (woning)
- Veewouden (woning)
- Sint Anthonis (woning)

NAM locaties

- NAM Assen (laboratorium)
- Shell Technology Centre Amsterdam
- Utrecht (woning)
- Heiloo (woning)

Dit rapport geeft een overzicht van de gehanteerde meettechniek, validatie, omschrijving van de meetlocaties en meetresultaten van de kwik inventarisatie bij eindverbruikers.

2 LUMEX RA-915+

DNV KEMA heeft de beschikking over een portable Lumex RA-915+ analyser (zie figuur 2) voor het continu meten van lage kwik concentraties in aardgas. In zgn. multi-path modus is het instrument geschikt voor metingen in het meetbereik van 2 – 20 000 ng/m³. Dit meetbereik voldoet ruimschoots aan de gestelde detectielimiet van 300 ng/m³. Het werkingsprincipe is gebaseerd op zgn. atoom absorptie spectroscopie (AAS) met Zeeman-effect achtergrond correctie. In beginsel wordt hierbij kwik spectroscopisch vastgesteld bij een golflengte van 254 nm, die karakteristiek is voor kwik. De Lumex RA-915+ is voorzien van een zgn. RP-91NG uitbreiding. Deze uitbreiding is speciaal ontwikkeld voor het meten van kwik in een aardgas matrix om te kunnen corrigeren voor interferentie van benzeen.

Figuur 2. Lumex RA-915+



Voor aanvang van de veldmetingen is de Lumex RA-915+ inclusief RP-91NG uitbreiding en het toe te passen monsternamesysteem gevalideerd in het laboratorium van DNV KEMA. Hierbij is gebruik gemaakt van een kwikdampgenerator (EPM Mercury vapour calibrator) en een verdunningssysteem om lage kwikgehalten te genereren. Deze verrichtingen zijn deels conform ISO 17025 geaccrediteerde verrichtingen uitgevoerd in het dynamisch gas laboratorium van DNV KEMA. Aandachtspunten voor de validatie zijn de sample flow, lineariteit, detectiegrens en integriteit van het monsternamesysteem. De bevindingen zijn vastgelegd in het validatierapport “Validatie kwikmonitor RA-915+” (rapportnummer GCS-13-016MGPL). De belangrijkste bevindingen uit dit validatierapport zijn:

- Lineariteit multi-path cell in de range van 0-20 000 ng/m³. De analyzer lijkt in het gebied van 0-2500 ng/m³ niet volledig lineair. Dit is hoogstwaarschijnlijk te wijten aan de grote onzekerheid op de kwikconcentratie welke veroorzaakt wordt door de grote mate van verdunning die is toegepast. Hier-

door is het onduidelijk of de waargenomen afwijking in lineariteit het gevolg is van het meetgedrag van de analyzer of het gevolg van afwijkingen in het kalibratiegas.

- Sample flow in de range van 5 tot 10 schaaldelen van de Lumex flowmeter. Deze schaaldelen komen overeen met een flow van 3 tot 5 liter/min. Indien de monsterflow wordt aangeboden binnen de genoemde schaaldelen van de Lumex flowmeter is dit niet van invloed op de meting.
- De detectielimiet is vastgesteld op 164 ng/m³. Dit is in overeenstemming met de eis van de opdrachtgever (300 ng/m³).
- De analyzer interfereert op benzeen. Echter, voorafgaand aan een analyse stelt de analyzer met behulp van de RP-91NG uitbreiding een correctie voor benzeen in. De methodiek van de Lumex RA-915+ gaat er hierbij wel vanuit dat de benzeen concentratie in het monstergas stabiel blijft totdat een nieuwe correctie wordt uitgevoerd.
- Bepaling invloed lengte sample leiding (0 – 12 meter): Tijdens de validatie is gebleken dat de lengte van de sample leiding (teflon) geen invloed heeft op de respons van de analyzer.

Specificaties Lumex RA-915+ (manual)

Detection limit for mercury vapor concentration in air (ng/m³), with the use of:

Multi-path cell	2
Single-path cell *	500

Maximum mercury vapor concentration under analysis (ng/m³), with the use of:

Multi-path cell	20 000
Single-path cell *	200 000

Accuracy, % ± 20

Main technical data and specifications

Built-in battery 6.3 V
 External direct current source 10 – 14 V
 A.C. power source, through external unit 220/110 V, 50/60 Hz
 Power consumption 20 W
 Dimensions (mm) 460 * 210 * 110
 Weight (kg) 7.5

Operating conditions

Ambient air temperature from +1 to 40 °C
 Atmospheric pressure 84.0 – 106.7 kPa
 Relative humidity under 95 %, at 35 °C

(* in the "High concentration" mode

3 MEETRESULTATEN

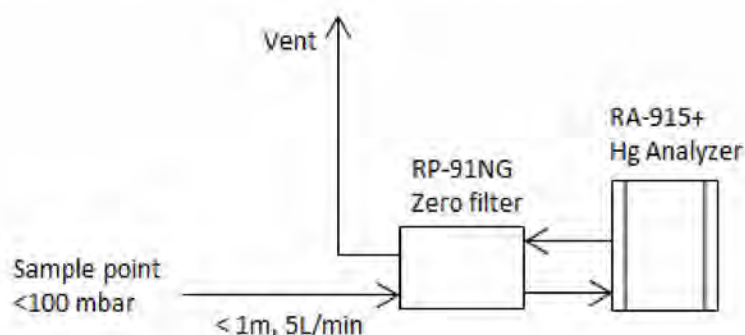
Voorafgaand aan de uitvoering van de metingen is een taak-risico analyse (TRA) uitgevoerd voor de werkzaamheden door DNV KEMA en NAM. Deze TRA is opgenomen in bijlage A. De metingen zijn conform de TRA uitgevoerd (indien van toepassing).

Alle veldmetingen zijn uitgevoerd met dezelfde portable Lumex RA-915+ en RP-91NG uitbreiding, inclusief monsternamesysteem (teflon leidingen en koppelingen). Het meetinstrument is in alle gevallen rechtstreeks aangesloten op het geselecteerde monsterpunt achter de hoofdaansluiting van de gas voerende installatie op locatie. Hierbij zijn twee verschillende situaties te onderscheiden:

1. Een bestaand aansluitpunt (0 – 100 mbar) in de gas voerende installatie;
2. De inlaat gasdrukmeetnippel (25 mbar) van het gasregelblok in een CV-ketel of boiler.

Figuur 3 geeft een overzicht van de gehanteerde meetopstelling. De monstername met een gasregelblok is vooraf getest in het laboratorium van DNV KEMA op een Intergas Kombi Kompakt HRE 28/24 CV-ketel (zie paragraaf 3.1). Vanaf het aansluitpunt is continu aardgas via een teflon monsterleiding (lengte maximaal 1 meter, 6 mm OD) met een flow van 5 liter/min geanalyseerd. Het aardgas is afgevoerd via een spuileiding naar de atmosfeer. Nadat een stabiele situatie werd bereikt (minimaal 30 minuten opwarmtijd), is het instrument gecorrigeerd voor benzeen interferentie met de RP-91NG uitbreiding (zero filter). Hierna is gedurende ca. 15 minuten het kwikgehalte [Hg] in ng/m^3 met een meetinterval van één seconde gelogd met een laptop PC. Na deze meetperiode is opnieuw de interferentie van benzeen vastgesteld voor eventuele afwijkingen in het benzeengehalte op het meetresultaat.

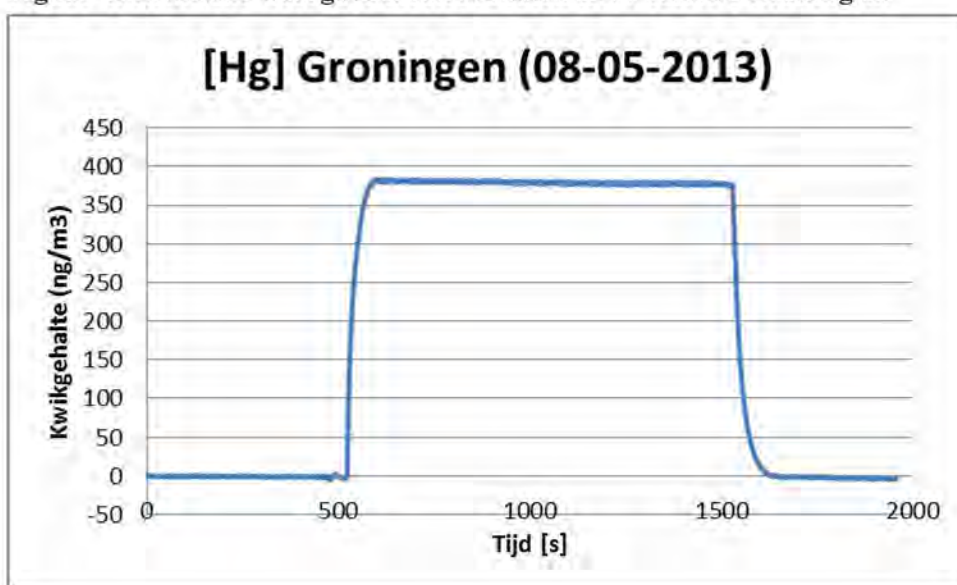
Figuur 3. Oplijning meetopstelling bij eindverbruikers.



3.1 Groningen (DNV KEMA)

Op 8 mei 2013 is een initiële test uitgevoerd in het laboratorium van DNV KEMA te Groningen. Het meetpunt is aangebracht op de inlaat gasdrukmeetnippel van het gasregelblok van een Intergas Kombi Kompakt HRE 28/24 CV-ketel. Figuur 1 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 4 en tabel 1. Figuur 4 geeft het grafisch verloop weer van de meting. De eerste periode (ca. 0 – 500 seconden) omvat de benzeen correctie bij aanvang van de meting. De tweede periode (ca. 500 – 1500 seconden) omvat de feitelijke bepaling van het kwikgehalte. Tot slot geeft de derde periode (ca. 1500 – 2000 seconden) de benzeen correctie na afloop van de meting.

Figuur 4. Grafische weergave meetresultaten DNV KEMA Groningen.



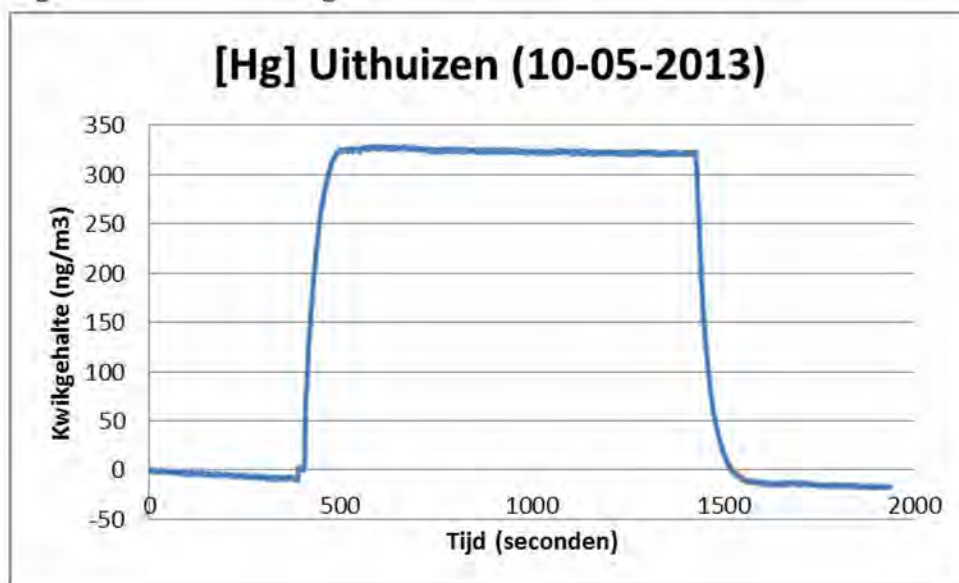
Tabel 1. Meetresultaten laboratorium DNV KEMA Groningen.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
08-05-2013	379	374	384	1.7

3.2 Uithuizen (woning)

In de ochtend van 10 mei 2013 is een meting uitgevoerd in een woning te Uithuizen (Groningen). Het meetpunt is aangebracht op de inlaat gasdrukmeetnippel van het gasregelblok van een Intergas Kombi Kompakt 36/30 CV-ketel. De ketel was geïnstalleerd in de bijkeuken van de woning, het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit kunststof (VIEGAA). Figuur 2 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 5 en tabel 2.

Figuur 5. Grafische weergave meetresultaten Uithuizen.



Tabel 2. Meetresultaten woning Uithuizen.

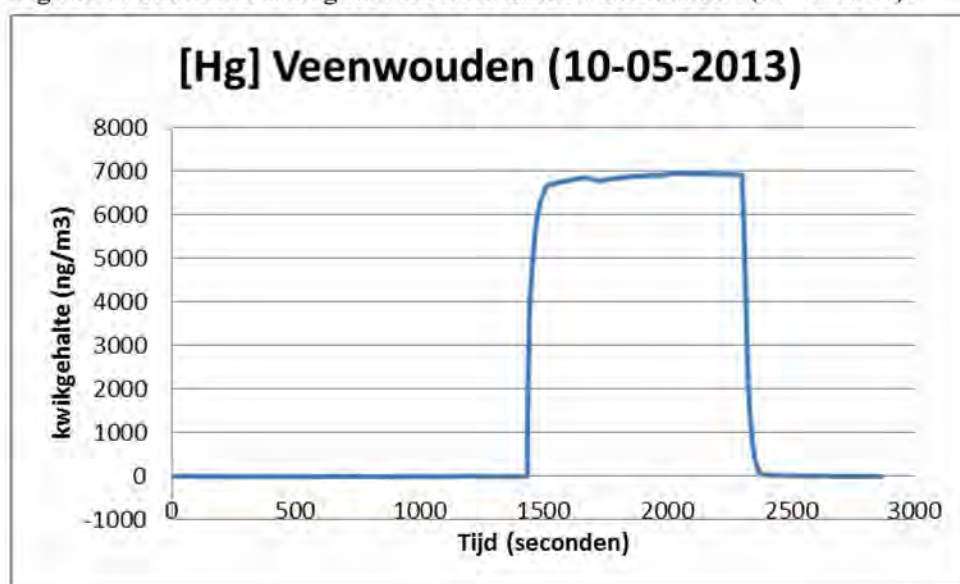
Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
10-05-2013	324	311	329	2.0

3.3 Veenwouden

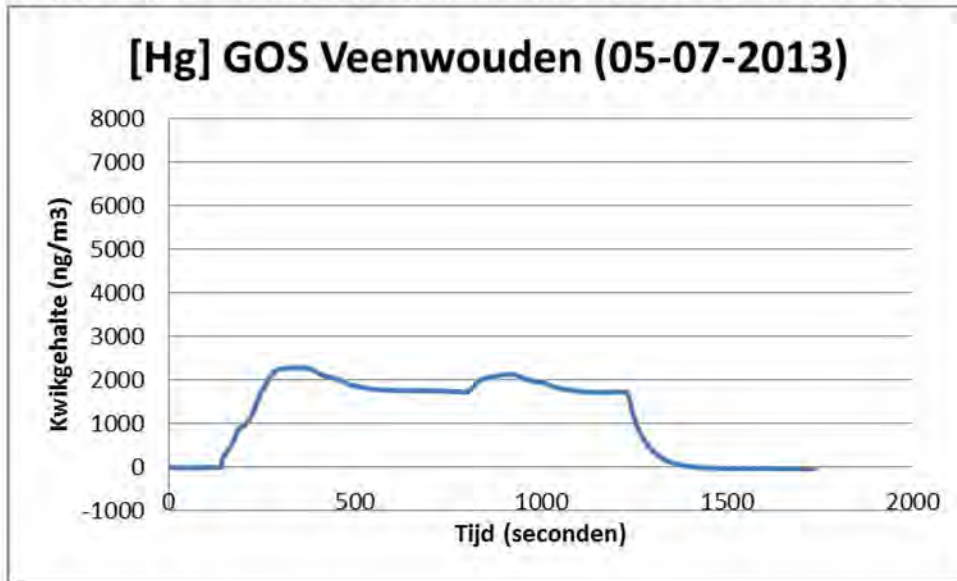
In de middag van 10 mei 2013 is een eerste initiële meting uitgevoerd in een woning te Veenwouden (Friesland). Het meetpunt is aangebracht op een bestaande aansluiting in de meterkast van de woning. Het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit koper. Figuur 3 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 6 en tabel 3.

Naar aanleiding van de bevindingen in de woning te Veenwouden (kwikgehalte van bijna 7000 ng/m³) ten opzichte van andere meetlocaties (kwikgehaltenes 300 – 700 ng/m³) zijn twijfels ontstaan over het gevonden resultaat. Hierop is samen met GTS besloten om opnieuw een meting uit te voeren in de betreffende woning en aanvullend in het gasontvangstation van Veenwouden (N369). Deze metingen zijn uitgevoerd in de ochtend van 05 juli 2013 in de woning en in het gasontvangstation. Het meetpunt in het gasontvangstation is aangebracht op de inlaat gasdrukmeetnippel van het gasregelblok van een Buderus Logamatic AW 50 CV-ketel. Het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit staal. Figuur 4 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie in het gasontvangstation. De resultaten van de aanvullende metingen zijn weergegeven in figuur 7 en 8 en in tabel 3. Aanvullend in tabel 3 is voor Veenwouden een gemiddeld kwikgehalte berekend op basis van de drie afzonderlijke metingen.

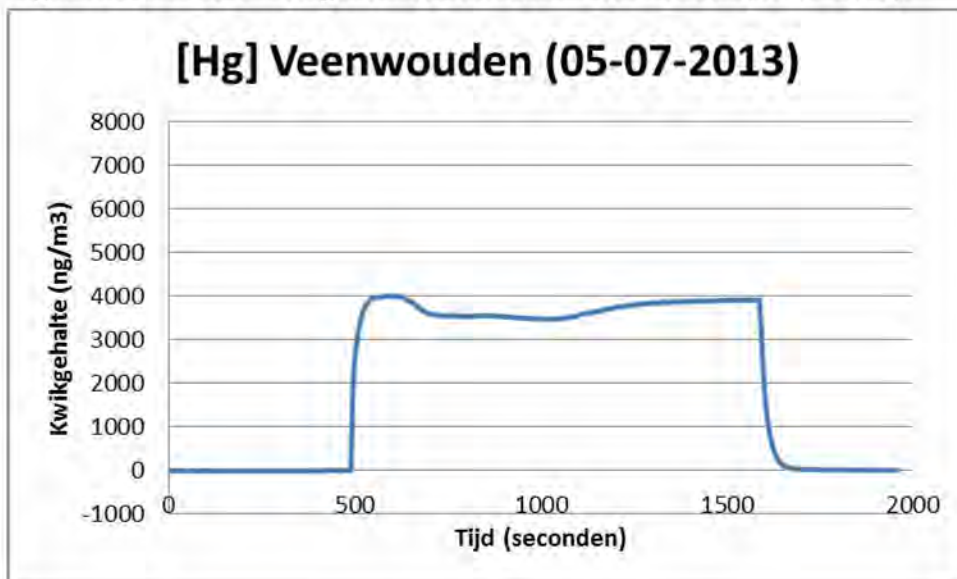
Figuur 6. Grafische weergave meetresultaten Veenwouden (10-05-2013).



Figuur 7. Grafische weergave meetresultaten GOS Veenwouden (N369).



Figuur 8. Grafische weergave meetresultaten Veenwouden (05-07-2013).



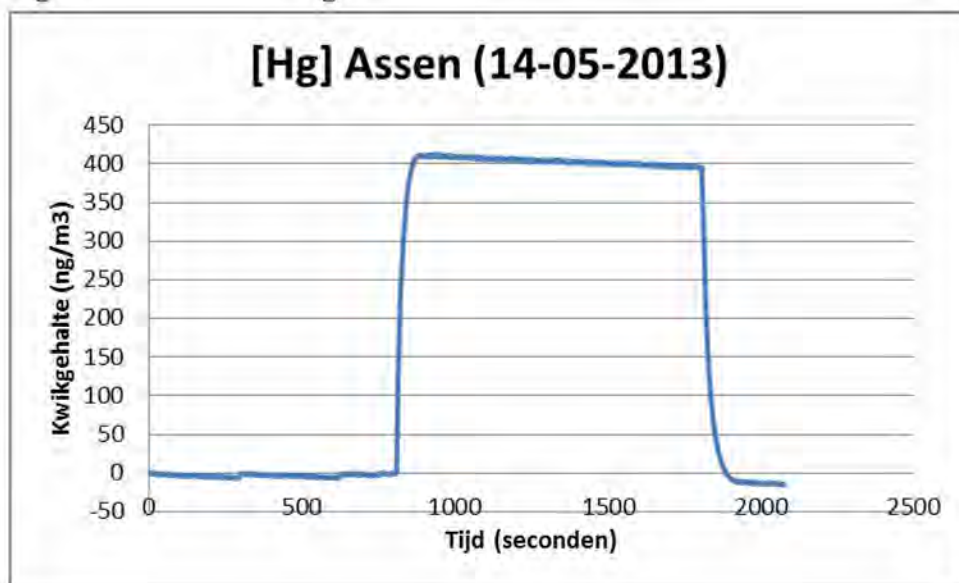
Tabel 3. Meetresultaten woning en gasontvangstation Veenwouden.

Datum	Locatie	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
		ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
10-05-2013	Woning	6876	6686	6962	67.4
05-07-2013	GOS	1909	1725	2295	181.6
05-07-2013	Woning	3720	3471	4012	177.2
Gemiddelde	Veenwouden	4168	-	-	-

3.4 Assen (laboratorium NAM)

In de ochtend van 14 mei 2013 is een meting uitgevoerd in het laboratorium van NAM te Assen. Het meetpunt is aangebracht op de inlaat gasdrukmeetnippel van het gasregelblok van een Centry RSC190-NL boiler. De boiler was geïnstalleerd in het ketelhuis van het laboratorium, het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit staal. Figuur 5 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 9 en tabel 4.

Figuur 9. Grafische weergave meetresultaten Assen.



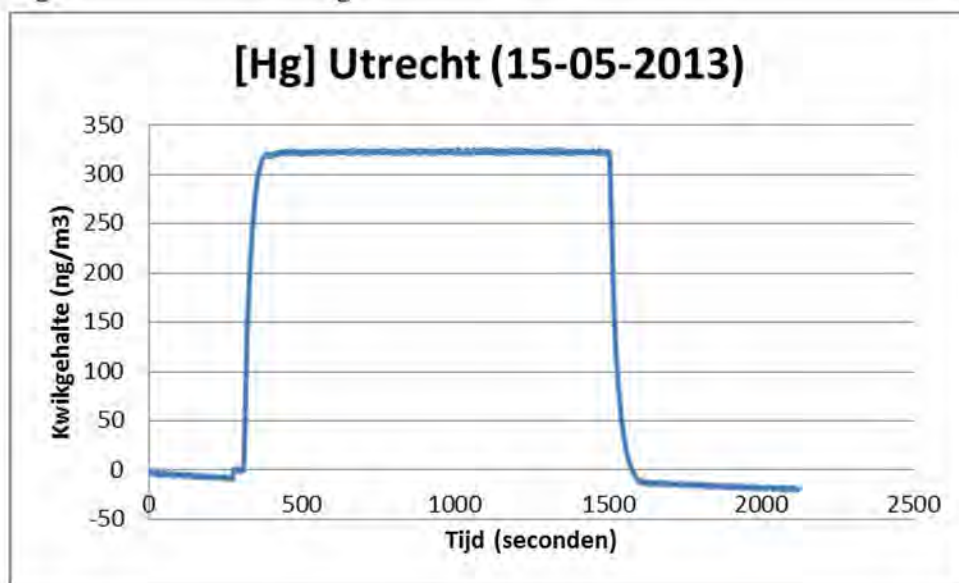
Tabel 4. Meetresultaten laboratorium NAM Assen.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
14-05-2013	403	394	413	4,5

3.5 Utrecht (woning)

In de middag van 15 mei 2013 is een meting uitgevoerd in een woning te Utrecht. Het meetpunt is aangebracht op de inlaat gasdrukmeetnippel van het gasregelblok van een Nefit Topline compact HRC 25/CW4 CV-ketel. De ketel was geïnstalleerd op de zolder van de woning, het leidingwerk van de gasvoerende installatie bestaat voornamelijk uit kunststof. Figuur 6 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 10 en tabel 5.

Figuur 10. Grafische weergave meetresultaten Utrecht.



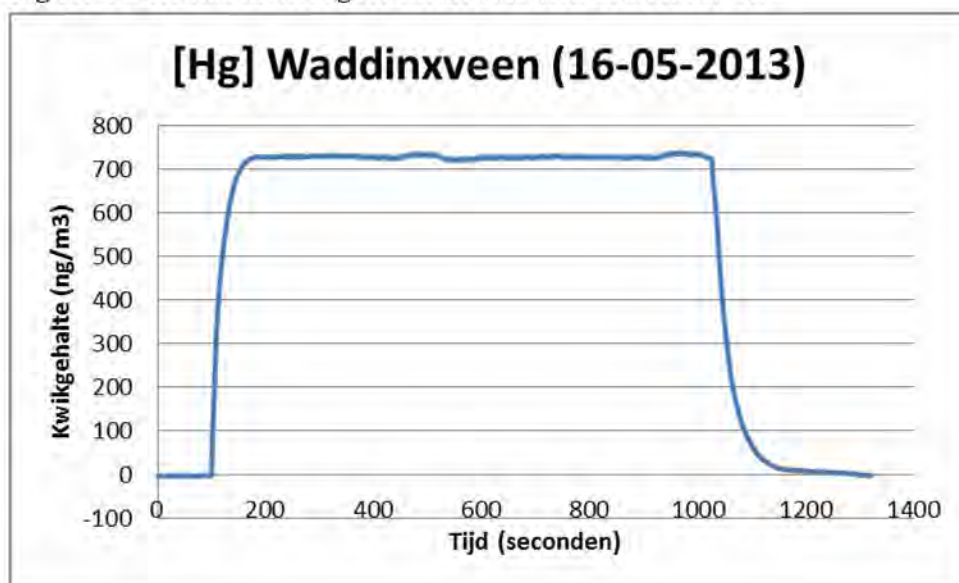
Tabel 5. Meetresultaten woning Utrecht.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
15-05-2013	323	312	325	1.3

3.6 Waddinxveen (Gasunie)

In de ochtend van 16 mei 2013 is een meting uitgevoerd in het districtskantoor van Gasunie Waddinxveen (Zuid-Holland). Het meetpunt is aangebracht op een bestaande aansluiting nabij de keuken, het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit staal. Figuur 7 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 11 en tabel 6.

Figuur 11. Grafische weergave meetresultaten Waddinxveen.



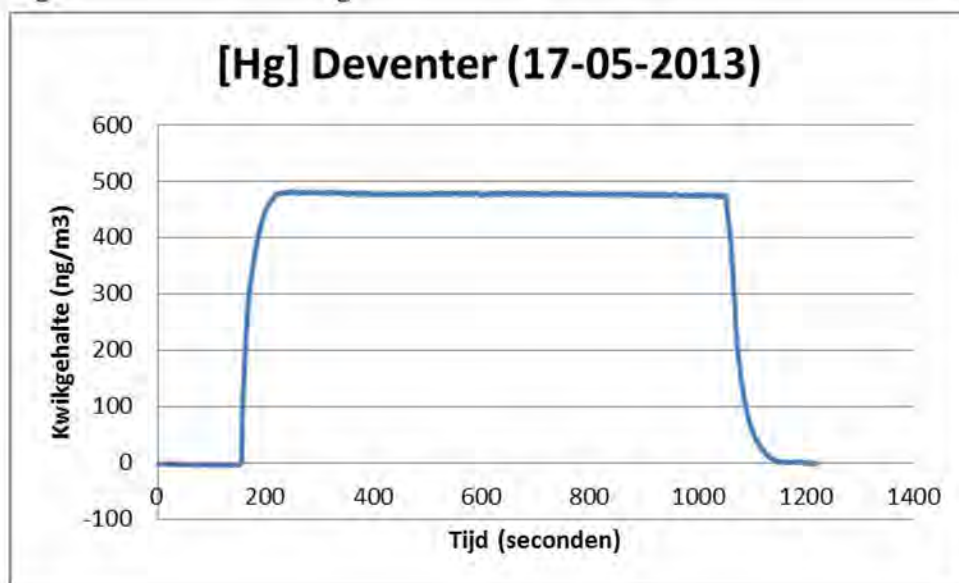
Tabel 6. Meetresultaten districtskantoor Gasunie Waddinxveen.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
16-05-2013	729	718	739	3.2

3.7 Deventer (Gasunie)

In de ochtend van 17 mei 2013 is een meting uitgevoerd in het districtskantoor van Gasunie Deventer (Overijssel). Het meetpunt is aangebracht op een bestaande meetopening achter de hoofdgasmeter. De hoofdgasmeter was geïnstalleerd in een technische ruimte op de 6^e etage van het kantoorgebouw. Het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit staal. Figuur 8 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 12 en tabel 7.

Figuur 12. Grafische weergave meetresultaten Deventer.



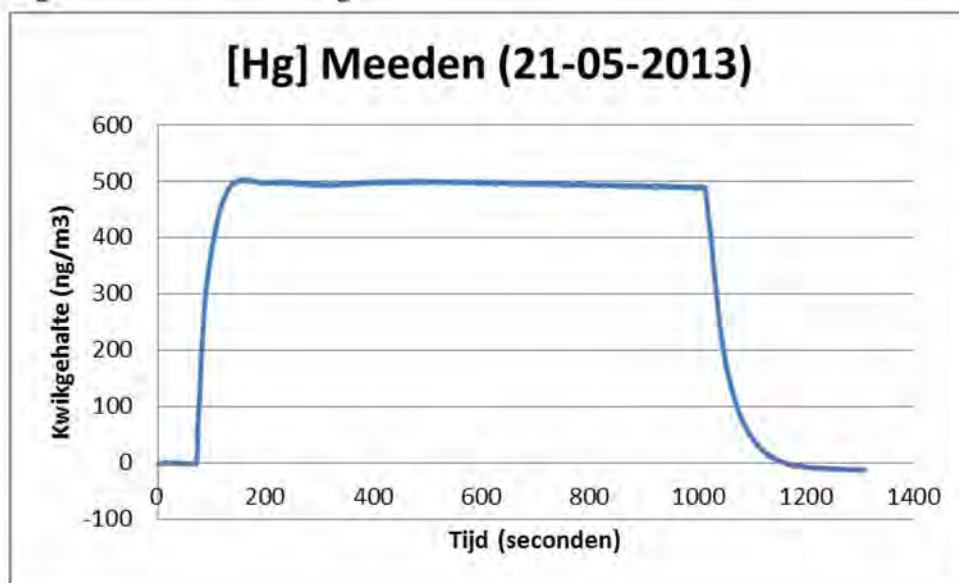
Tabel 7. Meetresultaten districtskantoor Gasunie Deventer.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
17-05-2013	478	472	483	1.8

3.8 Meeden (woning)

In de middag van 21 mei 2013 is een meting uitgevoerd in een woning te Meeden (Groningen). Het meetpunt is aangebracht op de inlaat gasdrukmeetnippel van het gasregelblok van een Intergas Kombi Kompakt HR 28 CV-ketel. De ketel was geïnstalleerd op de zolder van de woning, het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit koper. Figuur 9 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 13 en tabel 8.

Figuur 13. Grafische weergave meetresultaten Meeden.



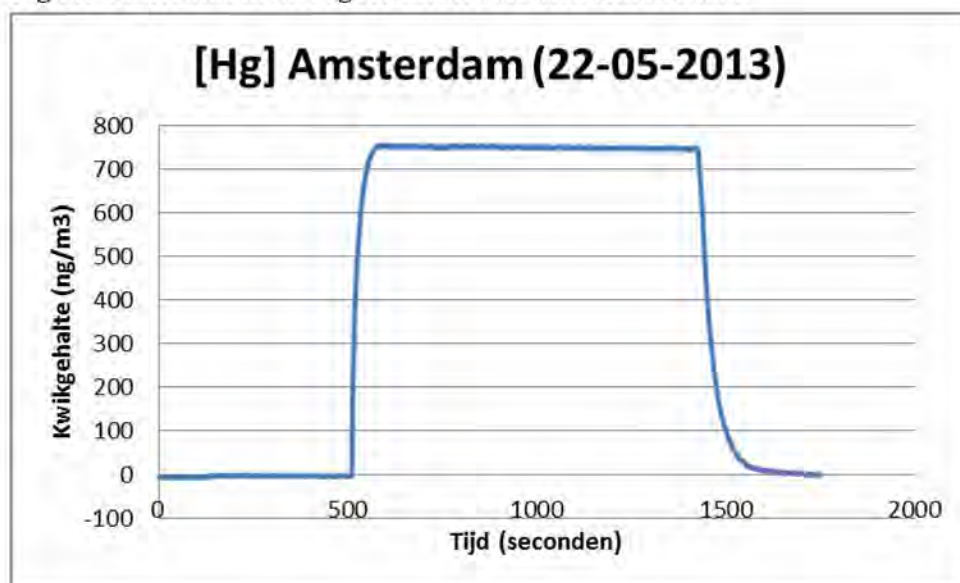
Tabel 8. Meetresultaten woning Meeden.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
21-05-2013	496	487	504	3.2

3.9 Amsterdam (Shell Technology Centre Amsterdam)

In de middag van 22 mei 2013 is een meting uitgevoerd in het ketelhuis van Shell Technology Centre Amsterdam (STCA). Het meetpunt is aangebracht op een bestaande aansluiting in het ketelhuis. Het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit staal. Figuur 10 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 14 en tabel 9.

Figuur 14. Grafische weergave meetresultaten Amsterdam.



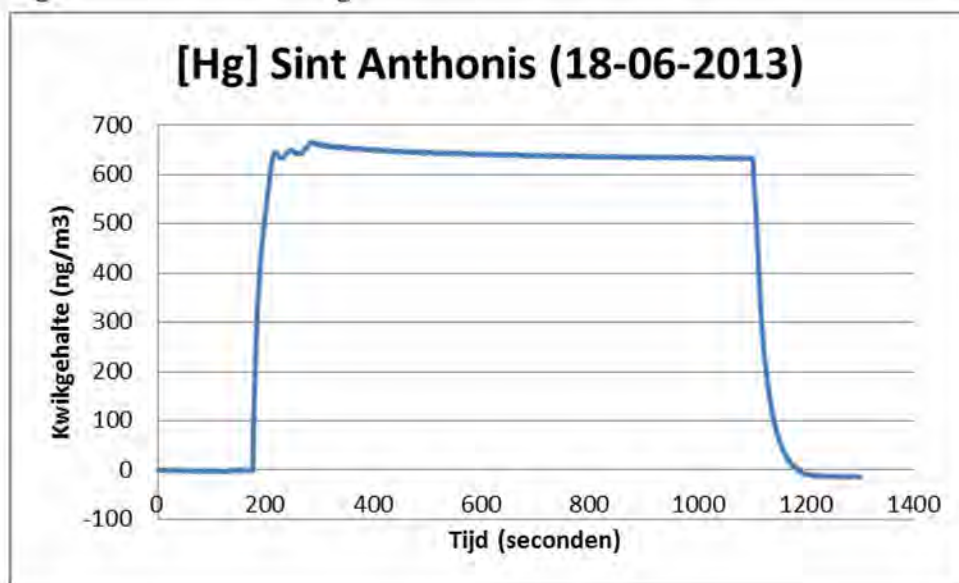
Tabel 9. Meetresultaten Shell Technology Centre Amsterdam.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
22-05-2013	751	744	756	2.2

3.10 Sint Anthonis (woning)

In de ochtend van 18 juni 2013 is een meting uitgevoerd in een woning te Sint Anthonis (Noord-Brabant). Het meetpunt is aangebracht op de inlaat gasdrukmeetnippel van het gasregelblok van aan een Nefit Excellent HR 107 30 kW CV-ketel. De ketel was geïnstalleerd op de zolder van de garage, het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit koper. Figuur 11 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 15 en tabel 10.

Figuur 15. Grafische weergave meetresultaten Sint Anthonis.



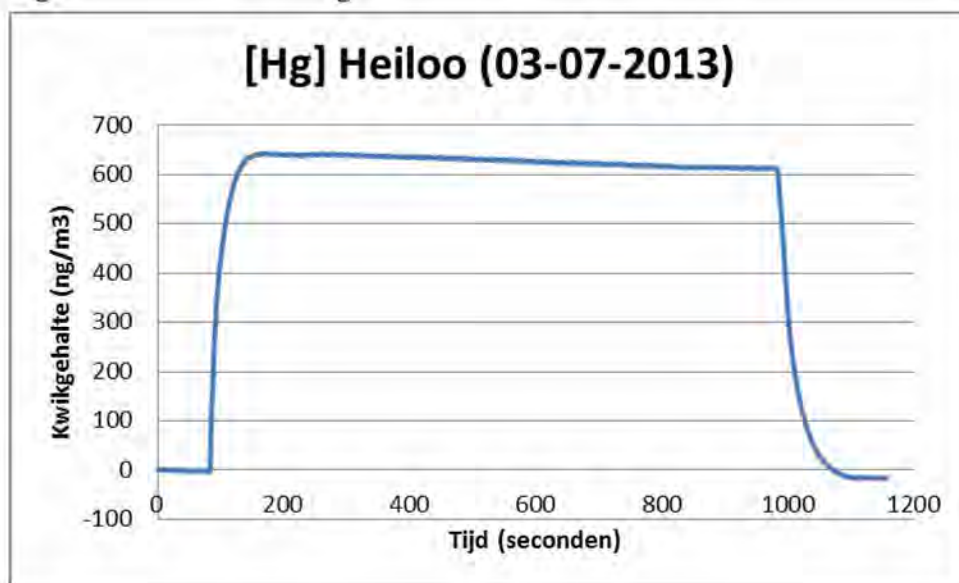
Tabel 10. Meetresultaten woning Sint Anthonis.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
18-06-2013	641	630	665	7.4

3.11 Heiloo (woning)

In de middag van 3 juli 2013 is een meting uitgevoerd in een woning te Heiloo (Noord-Holland). Het meetpunt is aangebracht op de inlaat gasdrukmeetnippel van het gasregelblok van een Remeha Avanta CV-ketel. De ketel was geïnstalleerd op de zolder van de woning, het leidingwerk van de gas voerende installatie bestaat voornamelijk uit staal. Figuur 12 van bijlage B geeft een overzicht van de situatie. De resultaten zijn weergegeven in figuur 16 en tabel 11.

Figuur 16. Grafische weergave meetresultaten Heiloo.



Tabel 11. Meetresultaten woning Heiloo.

Datum	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³	ng/m ³
03-07-2013	627	611	643	9.8

4 DISCUSSIE EN CONCLUSIES

In totaal zijn op 11 verschillende meetlocaties binnen Nederland de kwikgehalten in aardgas vastgesteld bij eindverbruikers (kantoor of woning). Hiervoor is gebruik gemaakt van een Lumex RA-915+ analyser en een zgn. RP-91NG uitbreiding voor correctie van benzeen interferentie. Voor het bemonsteren is gebruik gemaakt van een bestaand aansluitpunt of de inlaat gasdrukmeetnippel van een gasregelblok in een CV-ketel of boiler in de gas voerende installatie na de hoofdgasmeter bij de eindverbruikers. Tabel 12 geeft een overzicht van de gemeten kwikgehalten [Hg] binnen Nederland in ng/m^3 . Alle metingen bevonden zich ruim boven de vastgestelde detectielimiet van ca. 160 ng/m^3 . Bij nagevoeg alle metingen was sprake van negatieve drift ten gevolge van de benzeenachtergrond. Deze drift bedraagt maximaal ca. 30 ng/m^3 over de gehele meetperiode.

Tabel 12. Overzicht meetresultaten eindverbruikers Nederland.

Datum	Locatie	[Hg] gemiddelde	[Hg] minimum	[Hg] maximum	[Hg] St.dev
		ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3	ng/m^3
08-05-2013	Groningen	379	374	384	1,7
10-05-2013	Uithuizen	324	311	329	2,0
10-05-2013	Veenwouden	6876	6686	6962	67,4
14-05-2013	Assen	403	394	413	4,5
15-05-2013	Utrecht	323	312	325	1,3
16-05-2013	Waddinxveen	729	718	739	3,2
17-05-2013	Deventer	478	472	483	1,8
21-05-2013	Meeden	496	487	504	3,2
22-05-2013	Amsterdam	751	744	756	2,2
18-06-2013	Sint Anthonis	641	630	665	7,4
03-07-2013	Heiloo	627	611	643	9,8
05-07-2013	Veenwouden* GOS N369	1909	1725	2295	181,6
05-07-2013	Veenwouden*	3720	3471	4012	177,2

*Aanvullende metingen.

De gemeten kwikgehalten bij eindverbruikers in Nederland variëren doorgaans tussen $300 - 800 \text{ ng/m}^3$. Echter, in het Friese Veenwouden zijn na herhaalde metingen uitschieters gemeten van ruim $2000 - 7000 \text{ ng/m}^3$ op twee verschillende locaties (woning en gasontvangstation). Een geografisch overzicht is weergegeven in figuur 13.

Figuur 13. Geografisch overzicht kwikgehaltenes (in ng/m³) in Nederland bij eindverbruikers.



APPENDIX A - TAAK-RISICO ANALYSE

Taak-Risico Analyse: Analyse op Hg in huishoud gas door KEMA. Uitvoering in 2013, kwartaal 2

	Omschrijving werkzaamheden	Risico/blootstelling/gevaar	Te nemen maatregelen
1	Toegang tot de locatie en aanwezigheid op locatie	<p>Aanwezigheid op locatie in situaties dat dit door de beheerder niet gewenst wordt geacht.</p> <p>Onbekend met situatie op locatie.</p> <p>Niet juist melden van calamiteiten.</p> <p>LVP-er of de bewoner onbekend met metingen.</p>	<p>Aanwezigheidsregistratie d.m.v. aan- en afmelden bij Locatie Verantwoordelijk Persoon (LVP) of bewoner.</p> <p>Lokale situatie doornemen voor aanvang werkzaamheden.</p> <p>Opvolgen van eventueel aanvullende instructies van de LVP-er of de bewoner.</p> <p>Werkt alleen onder toezicht van LVP-er of bewoner.</p> <p>Uitleg vooraanvang van de werkzaamheden over tijdsduurmetingen, de uit te voeren activiteit en risico beperkende maatregelen.</p>
2	Openen van de installatie gebruik makend van het monsterpunt	<p>Onverwachte druk op CV installatie.</p> <p>Monsterpunt aansluiting niet beschikbaar.</p> <p>Testpunt op CV installatie</p> <p>Aansluitpunt kooktoestel</p> <p>Koolwaterstoffen in CV ruimte of keuken (brand, explosie, bedwelmings), Benzeen (kanker- verwekkend),Kwik (giftig)</p>	<p>Druk is op CV installatie niet hoger dan 25 mbar.</p> <p>Monsterpunten geïdentificeerd, aansluit koppelingen beschikbaar,</p> <p>Alternatief monsterpunt op kooktoestellen beschikbaar.</p> <p>Lage druk op systeem, daardoor weinig blootstelling/risico.</p> <p>Competent personeel.</p> <p>Gebruik juiste PBM's waaronder LEL meter en lekkage opsporing apparatuur.</p>
3	Purgen (spoelen) van het monsterpunt	<p>Purgegas in gebouw of daarbuiten</p> <p>Koolwaterstoffen in CV ruimte, keuken of aangrenzende ruimtes (brand, explosie, bedwelmings), Benzeen (kanker- verwekkend),Kwik (giftig)</p>	<p>Gecontroleerd purgen van kleine hoeveelheden aardgas door een 6 mm teflon leiding van voldoende lengte naar een veilige plaats buiten het gebouw, b.v. door de ventilatie roosters van de CV ruimte of door een raam naar buiten.</p> <p>Competent personeel.</p> <p>Gebruik juiste PBM's waaronder LEL meter en lekkage opsporing apparatuur.</p>
4	Monstername	<p>Koolwaterstoffen in CV ruimte, keuken of aangrenzende ruimtes (brand, explosie, bedwelmings), Benzeen (kanker- verwekkend),Kwik (giftig)</p>	<p>Gecontroleerd bemonsteren van aardgas door een gedocumenteerd en regelmatig gebruikt monstername en analyse systeem.</p> <p>Competent personeel.</p> <p>Gebruik juiste PBM's waaronder LEL meter en lekkage opsporing apparatuur.</p>
5	Sluiten van de installatie	<p>Koolwaterstoffen in CV ruimte of keuken (brand, explosie, bedwelmings), Benzeen (kanker- verwekkend),Kwik (giftig)</p>	<p>Drukvrij afkoppelen monsterpunt connectie.</p> <p>Zekerstellen dat monsterpunten goed zijn afgesloten doormiddel van een check op lek dichtheid.</p>

Competentie van de monsternemer

Competent en ervaren met de monstername en monsterpunten

Succesvol afgeronde cursussen:

- instructie poortveiligheid NAM
- Kwik training (NAM video)
- Minimaal VCA1

APPENDIX B - OVERZICHT MEETLOCATIES

Figuur 1. DNV KEMA Groningen.



Datum : 10-05-2013
Gasleiding : -
Meetpunt : Gasregelblok Intergas Kombi/Kompakt 36/30
Start meting : 10:00 uur
Stop meting : 10:17 uur

Figuur 2. Uithuizen.



Datum : 10-05-2013
Gasleiding : kunststof VIEGAA (ID 16 mm)
Meetpunt : Gasregelblok Intergas Kombi/Kompakt 36/30 (bijkeuken)
Start meting : 10:00 uur
Stop meting : 10:17 uur

Figuur 3. Woning Veenwouden.



Datum : 10-05-2013 (meting 1)
 Gasleiding : koper (1m, OD 12 mm)
 Meetpunt : Meterkast
 Start meting : 13:30 uur
 Stop meting : 13:45 uur

Datum : 05-07-2013 (meting 2)
 Gasleiding : koper (1m, OD 12 mm)
 Meetpunt : Meterkast
 Start meting : 13:15 uur
 Stop meting : 13:34 uur

Figuur 4. Gasontvangstation GOS Veenwouden.



Datum : 05-07-2013
Gasleiding : staal
Meetpunt : Gasregelblok Buderus Logamatic AW 50 (ketel 1)
Start meting : 09:30 uur
Stop meting : 10:05 uur

Figuur 5. Laboratorium NAM Assen.



Datum : 14-05-2013
Gasleiding : staal (ca. 30m, OD 3 inch)
Meetpunt : Gasregelblok Centry boiler RSC190-NL (ketelhuis)
Start meting : 11:15 uur
Stop meting : 11:30 uur

Figuur 6. Woning Utrecht.



Datum : 15-05-2013
Gasleiding : kunststof (ca. 10m, OD 20 mm)
Meetpunt : Gasregelblok Nefit Topline compact HRC 25/CW4 (zolder)
Start meting : 13:45 uur
Stop meting : 14:05 uur

Figuur 7. Districtskantoor Gasunie Waddinxveen.



Datum : 16-05-2013
Gasleiding : staal (ca. 70m, OD 1.5 inch)
Meetpunt : Meetpunt gasleiding achter reduceer 25 mbar (kantoor keuken catering)
Start meting : 11:00 uur
Stop meting : 11:15 uur

Figuur 8. Districtskantoor Gasunie Deventer.



Datum : 17-05-2013
Gasleiding : staal (ca. 1m)
Meetpunt : Meetpunt achter hoofdgasmeter (technische ruimte 6^e etage)
Start meting : 11:20 uur
Stop meting : 11:35 uur

Figuur 9. Woning Meeden.



Datum : 21-05-2013
Gasleiding : koper (ca. 6m, OD 22 mm)
Meetpunt : Gasregelblok Intergas Kombi Kompakt HR 28 (zolder)
Start meting : 14:20 uur
Stop meting : 14:35 uur

Figuur 10. Shell Technology Centre Amsterdam.



Datum : 22-05-2013
Gasleiding : staal (ca. 250m, OD 4 inch)
Meetpunt : Meetpunt gasleiding 30 mbar achter reduceer (ketelhuis)
Start meting : 12:05 uur
Stop meting : 12:20 uur

Figuur 11. Woning Sint Anthonis.



Datum : 18-06-2013
Gasleiding : koper (ca. 20m, OD 22mm)
Meetpunt : Gasregelblok Nefit Excellent HR 107 (zolder garage)
Start meting : 10:15 uur
Stop meting : 10:30 uur

Figuur 12. Woning Heiloo.



Datum : 03-07-2013
Gasleiding : staal (ca. 12m, OD 1 inch)
Meetpunt : Gasregelblok Remcha Avanta (zolder)
Start meting : 12:10 uur
Stop meting : 12:25 uur