

VGI / 719 / Rpk
7 juni 2016

Registratie van gasinstallatieongevallen achter de meter

Jaaroverzicht 2015





VGI / 719 / Rpk

7 juni 2016

Registratie van gasinstallatieongevallen achter de meter

Jaaroverzicht 2015

© 2016 Kiwa N.V.
Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag
worden verveelvoudigd,
opgeslagen in een
geautomatiseerd
gegevensbestand, of
openbaar gemaakt, in enige
vorm of op enige wijze, hetzij
elektronisch, mechanisch,
door fotokopieën, opnamen,
of enig andere manier, zonder
voorafgaande schriftelijke
toestemming van de uitgever.

Kiwa Technology B.V.
Wilmersdorf 50
Postbus 137
7300 AC Apeldoorn

Tel. 055 539 32 52
Fax 055 539 32 23
www.kiwatechnology.nl

Colofon

Titel Gasinstallatieongevallen achter de
meter; Jaaroverzicht 2015

Projectnummer	004P000272
Projectmanager	ir. P.P. van Norden
Opdrachtgever	Netbeheer Nederland
Kwaliteitsborger(s)	ing. W.P. Brouwer
Auteur(s)	ir. H.J.M. Rijpkema

Dit rapport is tot stand gekomen in opdracht van Netbeheer Nederland. Het is beschikbaar voor Netbeheer Nederland, de bij Netbeheer Nederland aangesloten netbeheerders en de aan deze netbeheerders verbonden bedrijven.



Samenvatting

Dit rapport geeft een overzicht van de aantallen, de aard en de ernst van de gevolgen van gasinstallatieongevallen achter de meter, die in 2015 hebben plaatsgevonden. In dit rapport wordt met gasinstallatieongevallen bedoeld: ongevallen die het gevolg zijn van het gebruik van aardgas door afnemers in Nederland, dan wel het vrijkomen van aardgas uit de gasinstallatie. Het heeft in alle gevallen dus betrekking op ongevallen met aardgas na de gasmeter.

In 2015 zijn door Kiwa Technology in totaal 40 gasinstallatieongevallen geregistreerd, met de volgende verdeling naar aard:

- 31 vergiftigingsongevallen
- 6 maal brand
- 3 maal explosie, waarvan 2 gevolgd door brand

Bij deze ongevallen is 1 dodelijk slachtoffer gevallen en 118 gewonden, van wie 56 zwaar gewond. Verreweg de meeste slachtoffers, 1 dode en 117 gewonden, vielen door vergiftiging met koolmonoxide. De belangrijkste oorzaak van deze ongevallen is een defect van een gastoestel in combinatie met een defect in de rookgasafvoer en/of luchttoevoer.

Dit rapport bevat eveneens een overzicht en analyse van de gasinstallatieongevallen in de periode 2005 – 2015. Hiermee worden eventuele trends zichtbaar gemaakt. Over de periode 2005 – 2015 blijkt dat de meeste slachtoffers vallen door vergiftiging met koolmonoxide. Er zijn in 2015 minder ongevallen geregistreerd dan in 2014. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat de jaren 2013, 2014 en 2015 gekenmerkt kunnen worden als “warme” winterperioden. Deze drie jaren staan in de top 5 van warmste jaren sinds deze metingen zijn verricht door het Meteorologisch instituut.

Met dit rapport worden belanghebbenden van informatie voorzien die een bijdrage kan leveren in het realiseren en handhaven van een hoog veiligheidsniveau bij het gebruik van aardgas.

Hier toe is een hoofdstuk “aanbevelingen” opgenomen.

Er bestaat in Nederland geen meldingsplicht voor gasinstallatieongevallen, zodat geen volledig beeld bestaat van de werkelijke aantallen ongevallen. Echter, door de registratiemethodiek die Kiwa Technology hanteert is het aannemelijk dat wel alle ernstige ongevallen worden geregistreerd. De benodigde informatie verzamelt Kiwa via verschillende bronnen. Verschillende media worden hierbij geraadpleegd. Soms wordt Kiwa Technology door belanghebbenden verzocht onderzoek te doen naar de oorzaak van een gasongeval. In dit kader zijn in 2015 zes onderzoeken verricht.



Inhoud

	Samenvatting	1
	Inhoud	2
1	Inleiding	3
2	Overzicht gasinstallatieongevallen	5
2.1	Nog steeds veel koolmonoxide-ongevallen in 2015	5
2.2	Geen verdere stijging koolmonoxide-ongevallen	6
2.3	Verloop aantal geregistreerde ongevallen vanaf 1952	9
2.4	Cijfers Nederland in verhouding tot Europa	11
3	In gang gezette preventieve acties	13
3.1	Acties gericht op vermindering koolmonoxide-incidenten	13
3.2	Acties met betrekking tot de meterkast	15
4	Ontwikkelingen in Nederland	16
5	Ontwikkelingen in Europa	17
6	Conclusies	19
7	Aanbevelingen	20
I	Scope en begripsbepaling	22
II	Werkwijze	26
III	Overzicht gasinstallatieongevallen 2015	29
IV	Marcogaz document	41



1 Inleiding

Dit rapport is opgesteld in het kader van de opdracht “Kenniscentrum Gasnetbeheer”, die door Netbeheer Nederland is verleend aan Kiwa Technology.

Het belang van registratie

Sinds de jaren zestig van de vorige eeuw is aardgas een breed toegepast product in de Nederlandse samenleving. Omdat gas relatief gemakkelijk tot ontbranding kan komen, zijn er uitgebreide veiligheidsmaatregelen getroffen. Er zijn wettelijke voorschriften van kracht die gelden voor de aanleg van leidingen, voor de constructie van verbruikstoestellen, voor de toevoer van verse lucht en de afvoer van verbrandingsgassen en ook voor het opstellen van gastoestellen. Deze wettelijke voorschriften zijn er nationaal: Bouwbesluit en Europees: gastoestellen met CE markering, fabrikanten installatie handleiding en onderhoudsinstructie zijn daarbij inbegrepen in de taal van het land waarvoor het toestel geschikt is.

Daarnaast zijn er ook voor de gebruiksfase maatregelen van kracht om een langdurig veilig gebruik van aardgas met de toegepaste leidingen, toestellen en toe- en afvoersystemen te waarborgen. Deze zijn gebaseerd op het vrijwillig toepassen door de eigenaar en gebruiker van de gasinstallatie.

De veiligheidsvoorschriften zijn van hoog niveau. Ook zijn er voldoende opleidingsmogelijkheden om de nodige technische kennis te verwerven. Het is aan de betrokken partijen (bouwers, installatiebedrijven) zelf om dit toe te passen. Desondanks doen zich ongevallen met aardgas voor. Hoewel landelijk gezien het aantal ongevallen met gas betrekkelijk laag is in vergelijking met andere type ongevallen in en om huis of het verkeer, blijft het streven om dit aantal te verminderen. Het centraal registreren en analyseren van ongevallen is een goed instrument om de oorzaak van gasongevallen vast te stellen en om aanbevelingen te kunnen doen, die tot een vermindering van het aantal gasongevallen kunnen leiden.

Onderzoeksmethodiek

Dit rapport geeft informatie over de aard en de ernst van de gevolgen van gasongevallen, die na de gasmeter in 2015 hebben plaatsgevonden. De hiervoor benodigde informatie heeft Kiwa Technology verkregen via de mediaberichten, via het stellen van gerichte vragen aan betrokken partijen, via bestaande contacten en via onderzoeksopdrachten.

De oorzaak van (ernstige) gasongevallen worden waar mogelijk ter plaatse onderzocht door Kiwa Technology. Het merendeel van de gasongevallen wordt echter niet door Kiwa onderzocht omdat een opdrachtverstrekking hiervoor ontbreekt. In dit rapport is tevens een overzicht en analyse opgenomen van de geregistreerde gasongevallen, die zich in de periode 2005 - 2015 hebben voorgedaan.

Vergelijking met Europa

In dit rapport is ook een overzicht opgenomen van de geregistreerde gasongevallen in Europa. “Marcogaz Working Group Gas Installations”¹ verzamelt de geregistreerde gasongevallen na de gasmeter van een aantal belangrijke Europese gaslanden. De landen die gegevens hebben aangeleverd zijn: België, Frankrijk, Duitsland, Spanje, Denemarken, Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Hongarije en Zwitserland. De werkgroep rapporteert in algemene zin over de resultaten in Europa; er worden geen landen specifieke gegevens bekend gemaakt. De aanlevering van deze gegevens door de hierboven genoemde landen verschilt echter per jaar, zodat uit deze resultaten (de absolute aantallen) geen trends mogen worden afgeleid. Om toch een vergelijking tussen de verschillende landen te kunnen maken is de registratie weergegeven per één miljoen aansluitingen. Het in dit rapport

¹ Marcogaz is een non-profit organisatie gericht op het bevorderen van regelgeving en standaardisering voor de marktontwikkeling van aardgas.



gepresenteerde overzicht bestrijkt de periode 1995-2013 (voor Europa). Cijfers van Europa voor het jaar 2014 worden waarschijnlijk eind 2016 gepubliceerd.

Met dit rapport worden belanghebbenden van informatie voorzien die een bijdrage kan leveren in het realiseren en handhaven van een hoog veiligheidsniveau bij het gebruik van aardgas. Hiertoe is een hoofdstuk "aanbevelingen" opgenomen.



2 Overzicht gasinstallatieongevallen

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de ongevallen met aardgasinstallaties achter de meter. De scope van dit rapport en een beschrijving van de gehanteerde begrippen staan in Bijlage I. De onderzoeksmethode is beschreven in Bijlage II. Niet alle gasinstallatieongevallen kunnen door Kiwa Technology worden opgespoord, maar het is aannemelijk dat de meest bekende ernstige ongevallen door Kiwa Technology worden geregistreerd.

Steeds vaker moet worden vastgesteld dat de oorzaak van een ongeval niet bekend of niet zeker is. In dit hoofdstuk wordt weliswaar een overzicht gegeven van de oorzaken, maar deze zijn vaak gebaseerd op beperkte informatie uit de media berichtgeving. De berichten waarbij uitsluitend melding is gemaakt dat een koolmonoxide melder is afgegaan, zonder dat er slachtoffers zijn gemeld, zijn niet meegenomen in de registratie van Kiwa. Voor een verdere toelichting wordt verwezen naar Bijlage II.

2.1 Nog steeds veel koolmonoxide-ongevallen in 2015

In 2015 heeft Kiwa 40 gasinstallatieongevallen geregistreerd. Hierbij was 1 dodelijk slachtoffer en waren 118 gewonden te betreuren, van wie 56 zwaar gewond. Verreweg de meeste slachtoffers vielen door vergiftiging met koolmonoxide: 1 dode en 117 gewonden, van wie 56 zwaar gewond. Een compleet overzicht van de geregistreerde ongevallen is opgenomen in Bijlage III.

In Tabel 1 is het aantal ongevallen vermeld, gerubriceerd naar oorzaak (vervuiling of defect van toestel, installatiefout, werkzaamheden, menselijke fout of onbekend) en aard (vergiftiging, explosie met of zonder brand of alleen brand). De basis is de berichtgeving in de media. In deze tabel is, net zoals voorgaande jaren, een (hoofd) oorzaak vermeld. Uit de tabel kan opgemaakt worden dat (zie voetnoten) een ongeval meestal wordt veroorzaakt door een combinatie van factoren.

Tabel 1 Aantal geregistreerde gasinstallatieongevallen in 2015 naar oorzaak en aard per installatieonderdeel zoals dit in de mediaberichten is vermeld. Er is gekozen om in deze tabel één (hoofd)oorzaak te benoemen.

2015		Aard				
Oorzaak	Installatie- onderdeel	Vergiftiging	Explosie zonder brand	Explosie gevolgd door brand	Brand	Totaal
Vervuiling	Toestel					0
Defect ¹	Toestel ¹	15				15
	Rookafvoer ¹					
Installatie fout	Gasleiding					
	Rookafvoer ²	3				3
Werkzaamheden	Gasleiding					
	Toestel	1				1
Menselijke fout ³	Gasleiding					
					2	2
Onbekend	Onbekend	12	1	2	4	19
Totaal		31	1	2	6	40

¹ Bij de aanduiding in de media "defect toestel" kan ook sprake zijn van vervuiling en/of andere oorzaken zoals gebrekkige ventilatie. De oorzaak is daarmee onzeker.

² Hoofdoorzaak losliggende rookgasafvoer gecombineerd met koolmonoxide producerend toestel.

³ Menselijke fout niet zijnde opzettelijk veroorzaakt.



In de mediaberichten waarbij het toestel is genoemd betreft het in tien gevallen een geiser en in negen gevallen een CV toestel, in twaalf incidenten is het type toestel niet beschreven. Ingeschat wordt dat in Nederland nog minder dan een half miljoen geisers hangen en meer dan zes miljoen CV toestellen. Dit betekent dat het aandeel geisers in de geregistreerde toestellen nog steeds groot is.

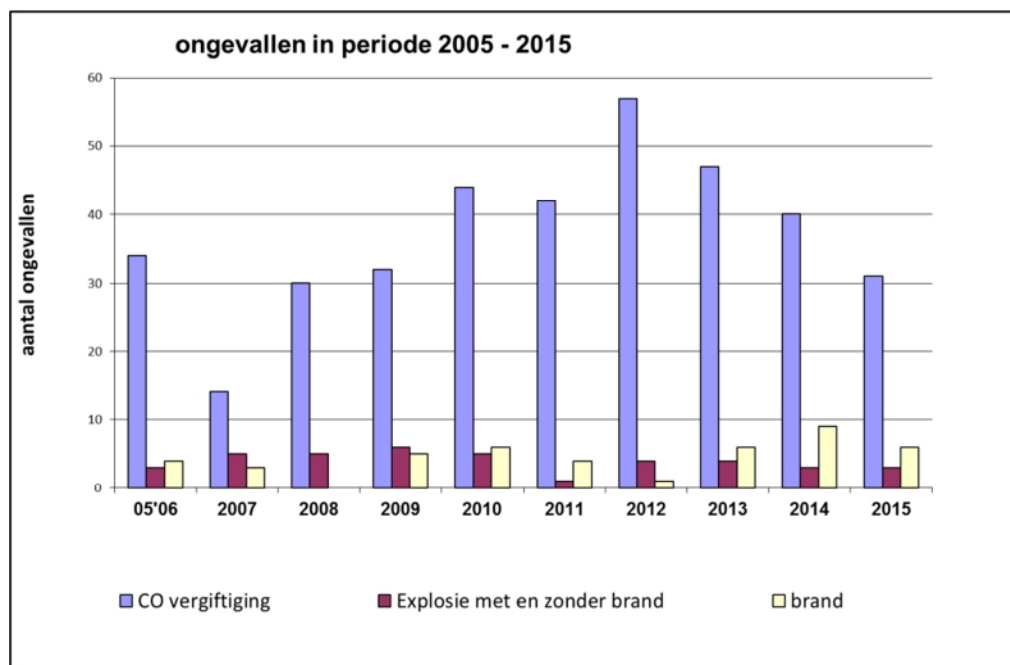
Bij twee branden is de meterkast als installatieonderdeel gemeld in de mediaberichten. Bij deze incidenten heeft een binnenbrand in huis de meterkast beschadigd en is de brand verhevigd. De oorzaak van de branden is onbekend.

Op basis van de uitgevoerde onderzoeken op locatie door Kiwa, is bij steeds meer incidenten een losliggende rookgasafvoer in combinatie met een koolmonoxide producerend toestel oorzaak van een ongeval.

Daarnaast kan een losliggende rookgasafvoer er ook voor zorgen dat het toestel, door recirculatie van de verbrandingsgassen, koolmonoxide gaat produceren.

2.2 Geen verdere stijging koolmonoxide-ongevallen

In figuur 1 is het aantal geregistreerde gasinstallatieongevallen in de periode 2005 – 2015 weergegeven, gerangschikt naar aard van het ongeval.



Figuur 1: Aantal door Kiwa geregistreerde gasinstallatieongevallen in de periode 2005 – 2015 onderscheiden naar aard

De verdeling naar de aard van de ongevallen is redelijk constant.

Koolmonoxidevergiftigingen komen het meeste voor.

Vanaf 2007 is er echter een toename in het aantal koolmonoxidevergiftigingen te zien. Deze trend zet zich vanaf 2013 niet door. Men kan zich afvragen of de relatief warme winters van 2013-2015 invloed hebben gehad. Dit wordt in de volgende alinea geanalyseerd.

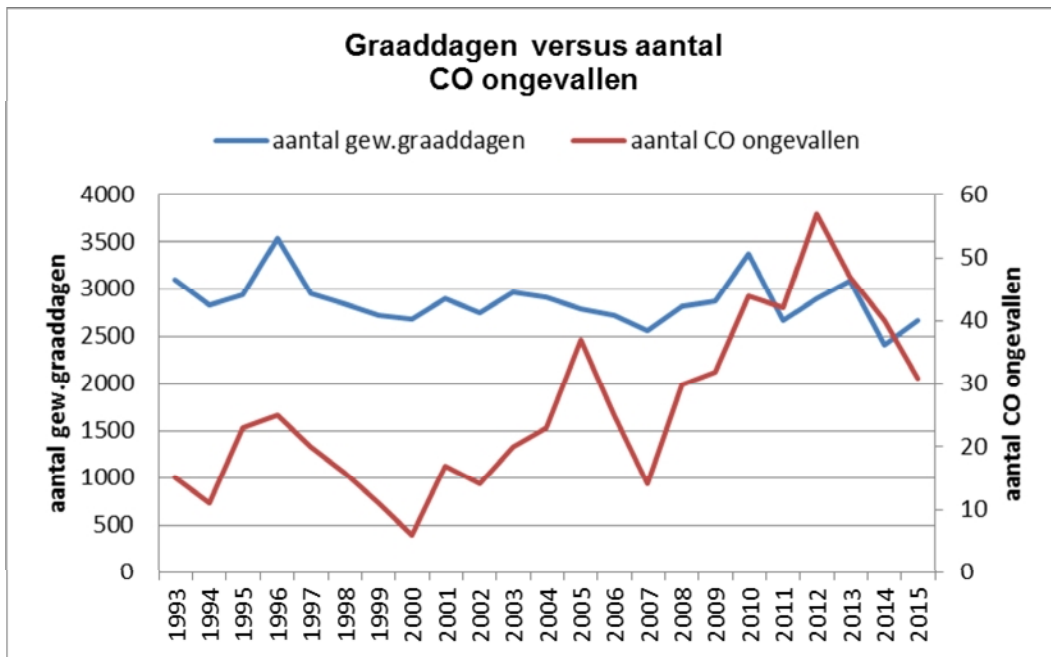
Invloed klimaat op koolmonoxide-ongevallen

Om de eventuele invloed van met name de temperatuur te kunnen vaststellen op het aantal koolmonoxide-ongevallen, zijn in figuur 12 de gewogen graaddagen in de Bilt per jaar (linker y-as) uitgezet tegen het aantal koolmonoxide-ongevallen (rechter y-as) per jaar. Er is een beeld geschetst over de periode 1993-2015.



Het aantal gewogen graaddagen wordt berekend op basis van de buitentemperatuur en is een waarde waarmee het gasverbruik kan worden geschat (het aantal uren dat een verwarming in huis aan staat). Een koude periode (groot aantal graaddagen) leidt tot een hoog stookgedrag en minder ventilatie van de woning. Beide aspecten kunnen invloed hebben op CO-productie (bij vervuilde toestellen en/ of slecht ingeregelde toestellen) en meer CO-ophoping (door minder ventilatie) en daardoor een verhoogde kans op koolmonoxide vergiftiging. (Voor de definitie van de gewogen graaddagen, zie Bijlage I.)

Naar verwachting zijn er meer zaken die een rol kunnen spelen op het aantal koolmonoxideongevallen. Hierbij valt te denken aan windsnelheid, de windrichting, de locatie in Nederland e.d.).



Figuur 2: De gewogen graaddagen in de Bilt per jaar (linker y-as, blauw) uitgezet tegen het aantal koolmonoxide ongevallen (rechter y-as, rood) per jaar.

Het jaar 2015 behoort tot de top vijf van warmste jaren, sinds de temperatuurmetingen in de Bilt vanaf 1706. Uit de figuur kan geen eenduidig verband opgemaakt worden tussen het aantal gewogen graaddagen en het aantal CO-ongevallen. De berekende correlatiefactor (tussen het aantal CO-ongevallen en het gewogen aantal graaddagen) over de periode 1993-2015 bedraagt slechts 0,14. Voor de tijdperiode 2005-2015 wordt deze berekend op 0,46. Uit de aldus berekende lage correlatiefactoren kan opgemaakt worden dat er geen eenduidig verband bestaat tussen het aantal CO-ongevallen en het gewogen aantal graaddagen. Dit sluit niet uit dat andere klimatologische aspecten zoals wind, windrichting en luchtvochtigheid invloed uit oefenen. Uit de ervaring van Kiwa bij ongevalsonderzoeken blijkt met name de invloed van de windsnelheid (geen wind of zeer harde wind) en de positie van de afvoer-opening invloed te hebben op de goede werking van een afvoer. De windsnelheden in Nederland variëren zeer sterk per regio. Vanwege het geringe aantallen incidenten per regio is dit aspect niet beoordeeld.

Invloed stookgedrag

In de winterperiode staat een ruimteverwarmingstoestel vaker en langer aan dan in de rest van het jaar. Defecten in de ruimteverwarmingsinstallatie inclusief de



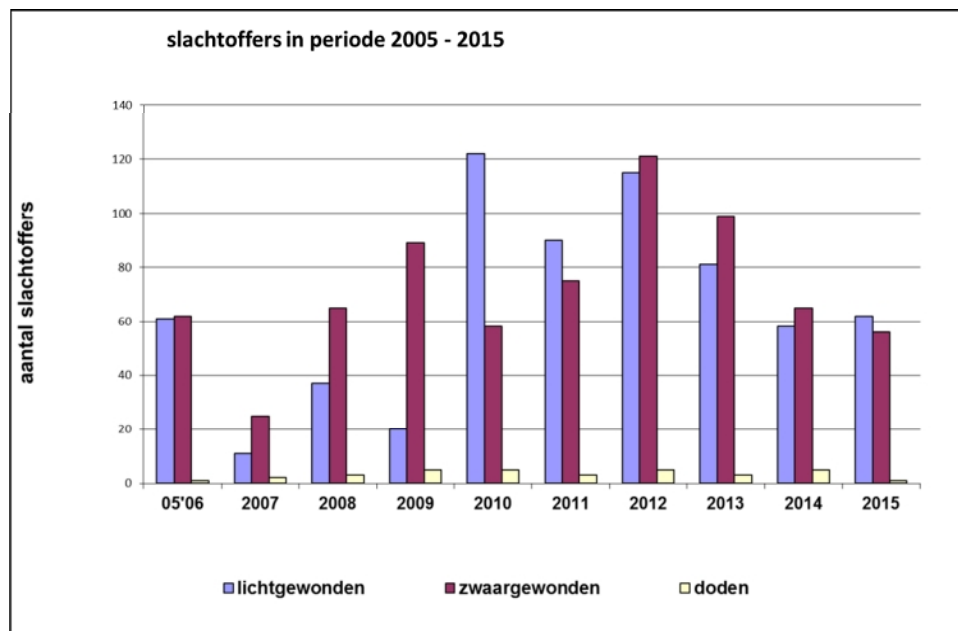
rookgasafvoer en luchttoevoervoorziening kunnen daardoor eerder een risico vormen.

Invloed ventilatie

In een koude periode worden gebouwen minder geventileerd. Ventilatieroosters die permanent open moeten staan voor een veilige werking van de opgestelde gastoestellen worden soms gesloten. In het kader van de energiebesparing worden consumenten opgeroepen om hun huizen beter thermisch te isoleren. Dergelijke acties hebben invloed op de schil van een gebouw en de ventilatiemogelijkheden van een woning. Als er in deze woningen open verbrandingstoestellen opgesteld staan en de ventilatiemogelijkheden worden gedeeltelijk of geheel gesloten, is er een groter risico op de vorming van koolmonoxide. Daarnaast is er een groter risico op koolmonoxidevorming als rookgasafvoeren defect of verstopt zijn, of verkeerd zijn geïnstalleerd (zie voor de beschrijving van de specifieke defecten aan de installatie Bijlage 1 onder punt 5.)

Slachtoffers naar ernst van persoonlijk letsel

In figuur 3 is het aantal slachtoffers over de afgelopen 10 jaar, naar ernst van het persoonlijke letsel weergegeven. Samengevat: in deze periode waren er 1-5 doden per jaar te betreuren. Het aantal gewonden varieerde sterk: 11-122 Licht gewonden per jaar (gemiddeld over 10 jaren bedroeg het aantal 66) ; 25 – 121 Zwaar gewonden per jaar (gemiddeld over deze 10 jaren bedroeg het aantal 72).



Figuur 3: Aantal slachtoffers in de periode 2005 – 2015 onderscheiden naar ernst van het persoonlijke letsel

(on)volledigheid bronnen

Omdat er in Nederland geen meldingsplicht is voor ongevallen, zal een deel van de voorgedane ongevallen niet geregistreerd worden. Branden en explosies worden wel vaak in de media bericht. Vergiftigingen blijven echter vaak buiten de berichtgeving, met name wanneer mensen niet in het ziekenhuis behandeld hoeven te worden; de lichtgewonden. Ook komt het voor dat gewonden in het ziekenhuis niet geregistreerd worden als slachtoffer van koolmonoxide. Hoeveel dit er zijn is niet bekend. Wij sluiten niet uit dat om die reden het aantal koolmonoxidevergiftigingen in werkelijkheid veel groter kan zijn dan het aantal dat is geregistreerd.



Het is wel aannemelijk dat het aantal geregistreerde dodelijke slachtoffers correct is, omdat over dodelijke ongevallen vrijwel altijd in de media bericht wordt.

Informatie over melding koolmonoxide vergiftiging bij ziekenhuizen

De stichting VeiligheidNL rapporteert voor de Nederlandse overheid en voor diverse opdrachtgevers cijfers over ongevallen.

De gegevens hiervoor haalt zij voornamelijk uit het Letsel Informatie Systeem (LIS) waarin de gegevens staan van spoedeisende hulpafdelingen (SEH) van ziekenhuizen. Het LIS wordt van informatie voorzien door ongeveer een tiende van de ziekenhuizen in Nederland. Deze ziekenhuizen vormen een representatieve steekproef van ziekenhuizen in Nederland met een continu bezette SEH-afdeling.

De verkregen cijfers worden geëxtrapoleerd naar een landelijk gemiddelde.

Op de website van VeiligheidNL zijn zogenaamde "factsheets" te downloaden.

Voor een vergelijking met de door Kiwa Technology verzamelde informatie zijn de door VeiligheidNL gepubliceerde koolmonoxide ongevals cijfers 2008-2012 geraadpleegd. Immers de meeste incidenten die optreden met aardgas zijn koolmonoxide vergiftigingen. Ook in de publicatie van oktober 2014 worden de incidenten uit de periode 2008-2012 beschreven. Er is sindsdien geen update verschenen.

Volgens VeiligheidNL overlijdt naar schatting elk jaar gemiddeld een tiental personen door een koolmonoxide(CO-)vergiftiging en leidt koolmonoxidevergiftiging tot bijna 200 ziekenhuisopnamen en enkele honderden behandelingen op een Spoedeisende Hulpafdeling. De jaarlijkse aantallen variëren echter sterk en verschillen ook sterk per ziekenhuis. Opgemerkt moet worden dat in de door VeiligheidNL vermelde aantallen bij koolmonoxidevergiftiging ook rookvergiftiging door brand, of uitlaatgassen van voertuigen en bedrijfsongevallen zijn opgenomen. CO-vergiftiging komt in alle leeftijdsgroepen voor en vindt meestal in een woonhuis plaats.

De cijfers uit dit systeem (LIS) en de cijfers die door Kiwa Technology worden verzameld zijn niet goed met elkaar te vergelijken, omdat de omschrijving van de informatie verschillend is, omdat de wijze van registreren verschillend is en omdat in LIS bij koolmonoxidevergiftiging ook rookvergiftiging door brand, of uitlaatgassen en bedrijfsongevallen zijn opgenomen.

2.3 Verloop aantal geregistreerde ongevallen vanaf 1952

In figuur 4 is het verloop van het aantal geregistreerde gasinstallatie-ongevallen weergegeven vanaf 1952. Sinds 1952 wordt deze informatie verzameld.

De overschakeling van stadsgas naar aardgas in de zestiger jaren laat een sterke daling zien van het aantal ongevallen. Daarna volgt in de jaren zeventig een periode van een constant aantal ongevallen. Vanaf de tachtiger jaren zien we een gestage afname van het aantal geregistreerde ongevallen, maar in de laatste 5 jaar is er weer sprake van een geringe toename van het aantal geregistreerde ongevallen.

Hierbij passen de volgende kanttekeningen.

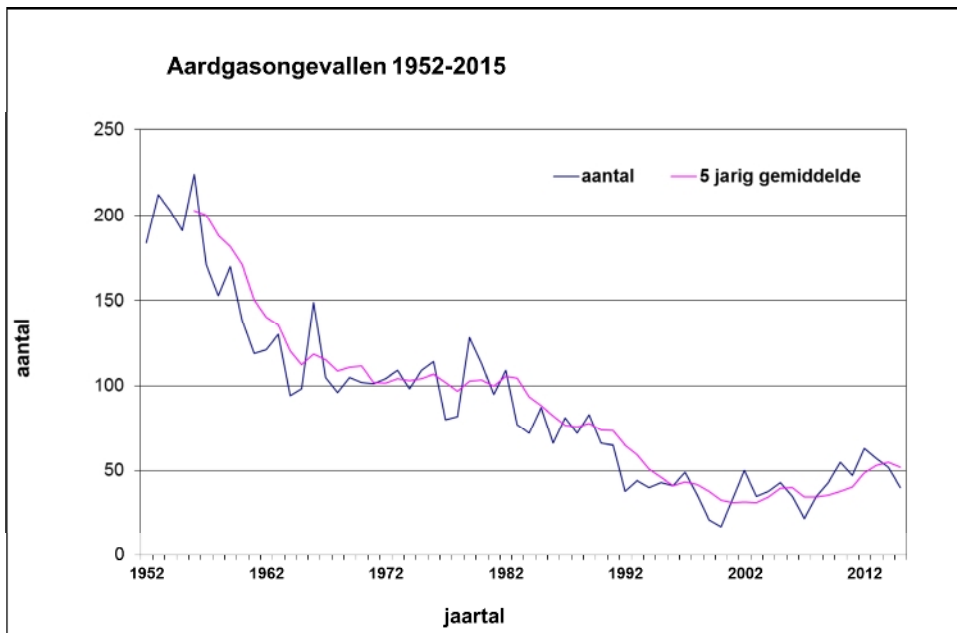
Tot aan het begin van de jaren negentig waren inspectiediensten van de gasbedrijven actief betrokken bij gasinstallaties achter de gasmeter. Via deze inspectiediensten werden ook vaak ongevallen gemeld. Deze inspectiediensten zijn vanaf 1996 helemaal verdwenen waardoor een belangrijke informatiebron is weggefallen. Kiwa heeft om die reden andere informatiebronnen geraadpleegd, in een periode waarbij de informatievoorziening via websites nog niet voorhanden was.

Een mogelijke toename van het aantal ongevallen vanaf de tachtiger jaren, door de thermische na-isolatie van bestaande woningen en het niet correct aanbrengen van permanent openstaande ventilatieopeningen, voor het veilige gebruik van de aanwezige opgestelde open gastoestellen, kan niet uit de registratie afgeleid worden.



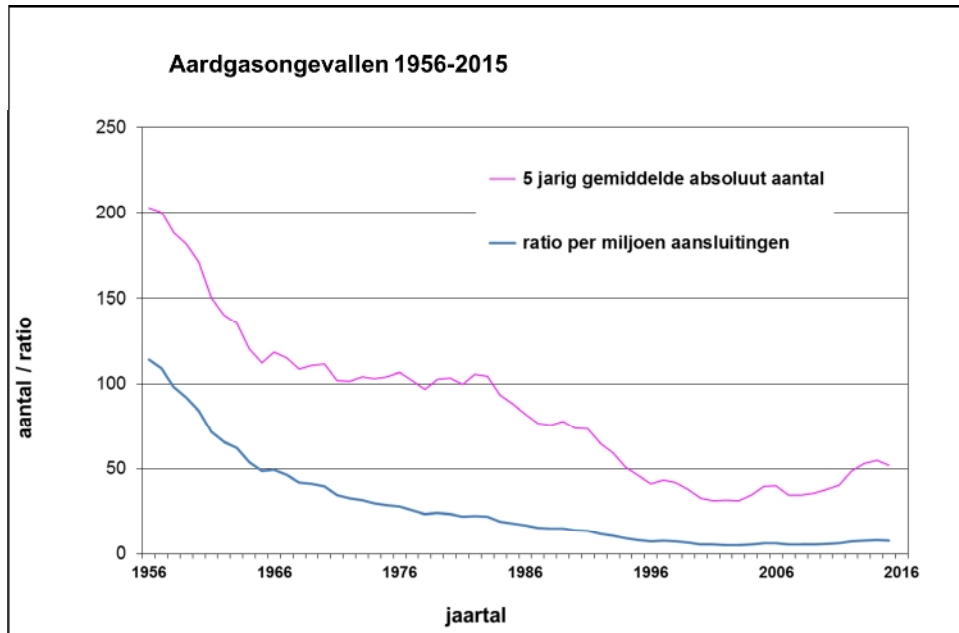
Wellicht is er wel een (beperkt) nadelig effect, maar is dit vanwege de beperktheid van de informatiebronnen niet zichtbaar.

Aan de andere kant geldt dat de gestage afname van het aantal open toestellen juist een gunstige invloed heeft op het aantal vergiftigingsongevallen. Vanaf 1976 is het verplicht om bij plaatsing van een nieuwe (keuken)geiser, een geiser met thermische terugslagbeveiliging (TTB) te plaatsen. Hierdoor wordt het gastoestel uitgeschakeld als er onvolledige of slechte afvoer is van verbrandingsgassen. Op basis van ervaring van Kiwa uit ongevalsonderzoeken, is het wel van belang dat voldaan is aan de installatievoorschriften van het toestel en dat de afvoer uitmondt in het vrije uitstromingsgebied.



Figuur 4: Verloop van aantal geregistreerde gasongevallen van 1952 – 2015

In figuur 4 staan de absolute aantallen geregistreerde gasongevallen. Indien het aantal geregistreerde ongevallen wordt betrokken op het aantal gasaansluitingen, dan is het aantal geregistreerde gasongevallen nog sterker afgenomen. In figuur 5 zijn deze twee gegevens vanaf 1956 gegeven: het absolute aantal als vijfjarig gemiddelde én de ratio (aantal geregistreerde ongevallen per miljoen huishoudelijke gasaansluitingen). Er zijn in Nederland in 2015 tweemaal zoveel gasaansluitingen als in 1972. In 1972 werden 104 ongevallen geregistreerd, tegenover 40 ongevallen in 2015. Let wel: ook in het verleden was er geen registratieplicht, echter men meldde toen beter de ongevallen. Het 5-jarig voortschrijdend gemiddelde bedroeg in 1972 33 ongevallen per miljoen aansluitingen. In 2015 bedraagt dit 5,6 ongevallen per miljoen aansluitingen (voortschrijdend gemiddelde over de afgelopen 5 jaren 7,4).



Figuur 5: Verloop van het aantal geregistreerde gasongevallen: het 5 jarig gemiddelde absoluut aantal én de ratio (absoluut aantal per miljoen huishoudelijke aansluitingen) van 1956 – 2015

In Figuur 6 zijn de gegevens van de geregistreerde gasongevallen met alleen de aantallen dodelijke slachtoffers uitgezet per miljoen huishoudelijke gasaansluitingen. In deze figuur zijn ook de Europese cijfers weergegeven (zie paragraaf 2.4).

2.4 Cijfers Nederland in verhouding tot Europa

In de Europese werkgroep van Marcogaz (Working Group Gas Installations) worden kentallen verzameld over ongevallen met aardgas achter de gasmeter. De gehanteerde Europese definities verschillen enigszins van de criteria genoemd in Bijlage II, maar zijn wel bruikbaar om een vergelijking te kunnen maken met de Nederlandse cijfers.

De deelnemende landen zijn: België, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Hongarije, Italië, Nederland, Spanje, Zwitserland en het Verenigd Koninkrijk.

De deelname van deze landen en daarmee de aanlevering van de gegevens verschilt per jaar. Diverse Europese landen leveren het ene jaar wel, maar het andere jaar geen cijfers aan. Om die reden wordt over een verhouding van dodelijke slachtoffers per miljoen huishoudelijke gasaansluitingen (ratio) gepresenteerd. Er is afgesproken dat de cijfers onder strikte geheimhouding worden verzameld en dat de cijfers van de individuele landen niet gepubliceerd mogen worden, maar alleen de Europese statistiek. In deze werkgroep worden de registraties van de ongevallen “door opzet” wel meegerekend. Dit wordt gedaan, omdat in veel Europese landen vanwege privacyregels in de registratie, het niet mogelijk is om een onderscheid aan te brengen tussen technische oorzaken en opzettelijk handelen.

De Europese cijfers zijn gebaseerd op statistieken van 1995 tot en met 2013. In figuur 6 is een overzicht gegeven van alleen de dodelijke slachtoffers per miljoen huishoudelijke gasaansluitingen.

Evenals in Nederland geldt dat er in de andere Europese landen geen meldingsplicht is (met uitzondering van het Verenigd Koninkrijk). De verzamelde Europese cijfers geven daardoor net als in Nederland niet alle installatieongevallen weer.

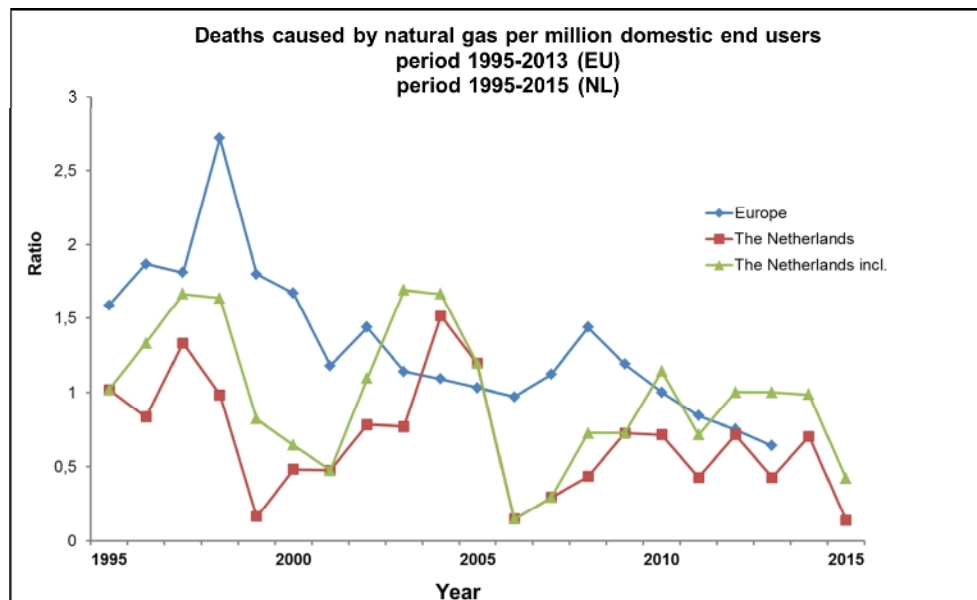


In de periode 2000- 2009 heeft het Verenigd Koninkrijk geen gegevens meer aangeleverd, omdat het geen deelnemer meer was van de Europese werkgroep. Met ingang van 2012 is het Verenigd Koninkrijk weer deelnemer en zijn de cijfers vanaf 2010 aangeleverd in het Europese format. In Figuur 6 zijn de cijfers van het Verenigd Koninkrijk weer verwerkt vanaf 2010. In oktober 2015 zijn de cijfers van Europa over 2013 officieel vrijgegeven.

In de Nederlandse registratie worden de ongevallen door opzet niet opgenomen. Daardoor kunnen de resultaten van Nederland niet direct vergeleken worden met die van Europa. Hiertoe is in figuur 6 een extra lijn opgenomen, waarin de gegevens van Nederland zijn opgenomen vanaf 1995 met daarin verwerkt de dodelijke slachtoffers door opzettelijk veroorzaakte gasinstallatieongevallen. In Europa is een neergaande trend zichtbaar. In Nederland is dit niet eenduidig. Een relatie tussen het aantal ongevallen in Europa en in Nederland is eveneens niet eenduidig vast te stellen. Het verloop is met name in Nederland zeer grillig.

De hoofdoorzaak van slachtoffers in Europa is koolmonoxidevergiftiging; dit geldt eveneens voor de Nederlandse situatie.

De Marcogaz werkgroep Gas installaties heeft een document opgesteld, waarin de maatregelen zijn opgenomen, die de verschillende landen nemen, om koolmonoxide vergiftiging te voorkomen. Dit document is in het Engels opgesteld en opgenomen in Bijlage IV van dit rapport.



Figuur 6: Cijfers aantal dodelijke slachtoffers Europa en Nederland per miljoen aansluitingen (als ratio) per jaar over de periode 1995-2013 (EU), over de periode 1995-2015 (NL). Twee lijnen voor Nederland: de rode lijn zonder de dodelijke slachtoffers door opzet, de groene lijn met de dodelijke slachtoffers door opzet.



3 In gang gezette preventieve acties

Voor alle technische installaties, dus ook voor gastoestellen en gasinstallaties, geldt dat deze kunnen falen. Het streven naar het volledig uitsluiten van ongevallen met gas is daarom niet realistisch. Het merendeel van de gasongevallen is echter te vermijden, omdat de oorzaak beïnvloedbaar is. In dit hoofdstuk wordt voor de thema's 'koolmonoxide' en 'brand in meterkast' de genomen acties beschreven.

3.1 Acties gericht op vermindering koolmonoxide-incidenten

Oorzaken met betrekking tot koolmonoxidevergiftiging

Hoewel dit in de mediaberichtgeving nauwelijks naar voren komt, is vervuiling van afvoerloze geisers door achterstallig onderhoud een bekende en veel voorkomende oorzaak van gasongevallen, vooral van vergiftigingen.

Ook andere, afvoergebonden open gastoestellen (waaronder bepaalde cv-toestellen, kachels, badgeisers en boilers) vormen een groter risico dan gesloten toestellen.

Echter, ook een gesloten toestel kan een vergiftigingsongeval veroorzaken wanneer sprake is van installatiefouten. Bij een gesloten toestel kan een losliggende rookgasafvoer ervoor zorgen dat het toestel, door recirculatie van de verbrandingsgassen, koolmonoxide gaat produceren.

Op een drietal manieren zijn acties in gang gezet om het aantal gasongevallen terug te dringen die te maken hebben met koolmonoxidevergiftiging.

1. Vervangen van afvoerloze geisers en andere open toestellen door gesloten toestellen, gecombineerd met voorlichting aan bewoners en woningeigenaren

In november 2014 is er door het Ministerie van Binnenlandse Zaken een actualisatie van de handreiking voor woningcorporaties en andere professionele verhuurders gepubliceerd. De titel van deze handreiking luidt: "Handreiking Vervanging open verbrandingstoestellen". Deze is via de website van de Rijksoverheid te downloaden. Het terugdringen van open gastoestellen verdient uit het oogpunt van veiligheid van gasinstallaties alle aandacht, want dit soort toestellen veroorzaakt relatief gezien de meeste gasongevallen. In de media berichten van 2015 waarbij het toestel is genoemd, betreft het in tien gevallen een geiser en in negen gevallen een CV toestel, bij twaalf incidenten is het type toestel niet beschreven. Ingeschat wordt dat in Nederland nog minder dan een half miljoen geisers hangen en meer dan zes miljoen CV toestellen. Dit betekent dat het aandeel geisers in de geregistreerde toestellen nog steeds groot is. Communicatie naar consumenten via verschillende media blijft noodzakelijk.

De minister heeft met Aedes (de koepel van Woningcorporaties) afspraken gemaakt om de open toestellen te vervangen door gesloten versies (Convenant Energiebesparing Huursector van juni 2012).

Hoe ver het staat met de uitfasering van open verbrandingstoestellen kan men lezen in het document "Cijfers uitfasering open-verbrandingstoestellen", augustus 2013 (NB er is geen recent document), dat via de website van de Rijksoverheid te downloaden is.

2. Plaatsing van CO-melders in woningen met open gastoestellen.

De opname van zeer lage concentraties koolmonoxide in het lichaam kan langdurige gevolgen hebben voor de gezondheid en kan zelfs ernstige blijvende schade opleveren. Daarom is het van groot belang om niet alleen de enkele dodelijke ongevallen per jaar, maar ook het aantal vergiftigingen zonder dodelijke afloop terug te dringen.

Via diverse communicatiekanalen (Brandweer, GGD, rijksoverheid) wordt de plaatsing van CO-melders aangeraden in woningen met open verbrandingstoestellen.



In veel gevallen zal de bewoner/eigenaar corrigerende acties nemen na het afgaan van een CO-melder, waardoor het binnenklimaat verbetert.

CO-melders kunnen levens redden. Gebruik van CO-melders die zijn gecertificeerd volgens EN 50291 is aan te bevelen. Uitleg over de werking van de CO-melder en de juiste positie van de melder, zowel in de gebruikshandleiding als in een mondelinge toelichting door verkoper en/of leverancier kan beter en blijft nodig. Dit geldt ook voor de te nemen acties na het afgaan van de melder. Onderzoek naar het langueduurgedrag van de CO-melders is aan te bevelen, zie ook de rapportage over inspectieresultaten koolmonoxidemelders van de NVWA (via de website www.nvwa.nl te downloaden, het rapport is van juni 2015).

3.Toezicht op de goede werking van verbrandingsafvoerkanalen

Een wettelijke regeling voor huishoudelijke verwarmingstoestellen ontbreekt. Voor stooktoestellen met een (gezamenlijk) vermogen boven 100 kW is toezicht op adequaat onderhoud, zowel op de gasinstallatie als de ventilatiekanalen, via de Activiteitenregeling geregeld.

Een dergelijke regeling is momenteel niet beschikbaar voor installaties met een vermogen kleiner dan 100 kW en het ligt niet in de lijn der verwachting dat die er op korte termijn komt¹. Het goed in stand houden van een gasinstallatie valt onder de zorgplicht van de eigenaar. Deze zorgplicht zal in het algemeen bij calamiteiten gebruikt worden om de eigenaar verantwoordelijk te stellen wanneer hij op dat punt in gebreke is gebleven.

¹Bij het lanceren van het nieuwe vrijwillige keurmerk OK CV voor onderhoud van gastoestellen door Uneto-VNI (eind februari 2015) liet Minister Blok van Wonen voorzichtig doorschemeren dat hij nog eens gaat "kauwen" op de wens van een Wettelijke verplichting van een inbedrijfstellingskeur op basis van OK CV voor huishoudelijke CV toestellen.

Bij steeds meer ongevallen wordt het rookgaskanaal als oorzaak aangewezen. De berichtgeving in de media daarover is veelal beperkt tot de vermelding "defect" of "verstopt". Vooral in combinatie met open toestellen vormen verstopte kanalen een veiligheidsrisico. Rookgasafvoeren zijn veelal weggewerkt en daardoor moeilijk te inspecteren. Ook komen in de praktijk verstoppingen van afvoeren voor en foute aansluitingen op bouwkundige kanalen.

Doordat het onderhoud van rookgasafvoeren bij het ketelonderhoud veelal niet wordt meegenomen kan dit, zoals uit onderzoeken blijkt, leiden tot ongevallen. Door een verplichte periodieke controle zouden risicovolle situaties kunnen worden voorkomen.

Doordat de afgelopen jaren slecht aangesloten, defecte en verstopte afvoerleidingen mede oorzaak waren van koolmonoxide vergiftigingen, zijn de volgende acties genomen:

- Door VROM Inspectie is het document "Inspectiesignaal: Gecombineerde afvoersystemen voor ventilatie en rookgas" uitgegeven. In dit document worden aanwijzingen gegeven om bij toestelvervanging eveneens de rookgasafvoeren te inspecteren of deze geschikt zijn voor een ander toestel en/of deze nog voldoende kwaliteit hebben om voldoende jaren mee te gaan. Deze actie is genomen naar aanleiding van grote problemen in appartementencomplexen waar leidingen van het collectieve ventilatie- en rookgasafvoersysteem waren doorgeroest. Deze afvoersystemen komen in heel Nederland voor in het woningbezit van particulieren (VVE's) en van corporaties. Het betreft veelal middenhoogbouw, 3-5 bouwlagen in de bouwperiode 1970 tot 1995. Kiwa heeft meegewerkt aan het opstellen van het hiervoor genoemde document.
- VROM heeft daarnaast gemeenten schriftelijke benaderd, die mogelijk bepaalde afvoerconstructies in hun woningbestand hebben. Men heeft geadviseerd om deze woningen na te laten kijken op correcte plaatsing van de rookgasafvoeren.



- Daarnaast hebben de fabrikanten van afvoersystemen (verenigd in Rogafa) ook actie ondernomen en een document en een website gelanceerd met als titel "Het nieuwe beugelen". Het document geldt als advies en is te downloaden via www.hetnieuwebeugelen.nl.

In 2011 is de website www.energieveilig.nl van de Nederlandse netbeheerders beschikbaar gekomen. Via deze website kunnen consumenten veel nuttige informatie en tips krijgen over de veilige werking van installaties in hun huis. De hiervoor genoemde acties zijn als informatie op de website in iets andere bewoordingen opgenomen.

Net als in 2015 heeft Brandweer Nederland en de Brandwondenstichting een campagne week gehouden om Nederlanders bewust te maken van de gevaren van koolmonoxide. Dit was in de eerste week van februari 2016.

3.2 Acties met betrekking tot de meterkast

Eind 2012 zijn acties in gang gezet door diverse samenwerkende partijen (Brandweer Nederland Netbeheer Nederland, vertegenwoordigers van fabrikanten van leidingssystemen, deelnemers uit normcommissie van NEN) met betrekking tot preventie van branden in de meterkast naar aanleiding van de meterkastbrand te Maassluis. De oorzaak van de brand in de meterkast te Maassluis was ondeugdelijk aangelegde elektrische componenten in de meterkast.

Uit de rapportages "Registratie van huishoudelijke elektriciteitsongevallen achter de meter-Jaaroverzicht 2012 t/m 2015" (te downloaden via: www.netbeheernederland.nl) komt naar voren dat er veel incidentmeldingen met elektriciteit zijn, waarbij de "meterkast" als oorzaak wordt vermeld. In 2012 bedroegen dit 56 meldingen (24% van het totale aantal meldingen), in 2013 bedroegen dit 72 meldingen (27% van het totale aantal meldingen), in 2014 bedroegen dit 107 meldingen (29% van het totale aantal meldingen), in 2015 bedroegen dit 112 meldingen (29% van het totale aantal meldingen).

In 2015 zijn er onder de categorie gasongevallen achter de meter (incident geregistreerd in de "installatie categorie meterkast") twee incidenten geregistreerd (5% van het totale aantal meldingen). In 2014 één incident (2% van het totaal aantal meldingen), in 2013 drie incidenten (5% van het totale aantal meldingen) en in 2012 twee incidenten (3% van het totale aantal meldingen).

Voor het aansturen en coördineren van acties is een ad hoc Groep "Brandpreventie Meterkast" door NEN geformeerd uit de samenwerkende partijen zoals deze in het begin van deze paragraaf zijn genoemd. In deze ad-hoc groep zijn diverse belangengroepen vertegenwoordigd. Door deze ad-hoc groep is een vragenlijst opgestuurd naar de diverse normcommissies die zich met de eisen voor de meterkast bezig houden. Deze ad-hoc groep is nog in functie. In de diverse betrokken normcommissies, vooral voor gas, staat dit thema hoog op de agenda.

Voor wat betreft "gas" is de gassector betrokken bij de norm NEN 7244 (voor distributie leidingen, de betreffende normcommissie is NEN 349.008) en de norm NEN 1078 (voor gasleidinginstallaties, de betreffende normcommissie is NEN 349.100).

De beoogde planning dat in 2014 een testmethode zou worden gedefinieerd, prestatie-eisen zouden worden geformuleerd en normen zouden worden aangepast, is niet gerealiseerd. De materie is complex en het vinden van een juiste testmethode voor het bepalen van de weerstand tegen enige temperatuurbelasting is moeilijker dan oorspronkelijk gedacht. Er is inmiddels een testmethode gedefinieerd. De verificatie van deze methode, met de meest toegepaste materialen en onderdelen in de meterkast, wordt nog uitgevoerd. In februari 2016 zijn er nog geen concrete zaken te melden.



4 Ontwikkelingen in Nederland

Rapportage Onderzoeksraad voor Veiligheid: “Koolmonoxide Onderschat en onbegrepen gevaar” (november 2015)

De volledige rapportage met instructie film zijn te downloaden via www.onderzoeksraad.nl. Het onderzoek heeft zich met name gericht op ongevallen met koolmonoxide in de huiselijke kring.

Dit rapport is aangeboden aan het kabinet, die een reactie zal formuleren. De toezegging is gedaan dat dit in het voorjaar van 2016 zal geschieden. Daarna zal het rapport in de Tweede Kamer worden besproken.



5 Ontwikkelingen in Europa

De inhoud van deze tekst is ten opzichte van de rapportage van 2015 niet gewijzigd. Voor de volledigheid is deze tekst wel opgenomen in deze rapportage.

Hierna volgen enkele voorbeelden elders in Europa waarbij de netbeheerders/energieleveranciers direct betrokken zijn bij het terugdringen van onveilige gasinstallaties.

Het Verenigd Koninkrijk

In het Verenigd Koninkrijk wordt een nauwkeurige registratie van incidenten bijgehouden vanaf het begin van de aardgasdistributie. Dit werd in het verleden bijgehouden voor het parlement, voorheen het ministerie HSE (Health Safety & Environment) en nu voor de "Gas Safety Trust", waarin meerdere partijen betrokken zijn. In het Verenigd Koninkrijk bestaat er een meldingsplicht voor alle incidenten. Het ministerie van HSE heeft in 2010 een doel vastgesteld om het aantal gas gerelateerde koolmonoxide-doden te reduceren met 20%.

Via de website www.gas-safety-trust.org.uk is informatie in te zien. Ook het meest recente incidentenrapport is hier te downloaden.

In het Verenigd Koninkrijk zet men, door de opgelegde doelstelling van HSE, zwaar in op het terugdringen van koolmonoxide-incidenten in het brede energieveld.

Dus niet alleen voor aardgas, maar ook voor vaste brandstoffen, campinggas, catering apparatuur, barbecues en ongevallen met voertuigen (voor wat betreft de gevaren van CO).

Er is een overkoepelende groep geïnitieerd, de zogenaamde "All Party Parliamentary Gas Safety Group" die drie preventiethema's heeft vastgesteld, voor het terugdringen van koolmonoxide-incidenten, te weten:

- Zorg voor goed getrainde en goed opgeleide professionals met technisch goede meetapparatuur waardoor een correcte installatie en onderhoud van de complete installatie wordt geborgd;
- Zorg voor continue communicatie, zodat het publiek bekend is met en zich bewust is van koolmonoxide en het voorkomen van koolmonoxide;
- Zorg voor bekendheid en het bewust zijn bij al het medisch personeel van de mogelijkheid van koolmonoxide-intoxicatie om alert te kunnen reageren op symptomen van koolmonoxidevergiftiging.

In deze "Gas Safety Group" wordt samengewerkt tussen medewerkers en experts uit de verschillende ministeries, de (gas-) industrie, de installatiewereld, technische ingenieursbureaus, medische wereld en ook met slachtoffers. Ook wordt er input geleverd vanuit de recreatiesector en cateringindustrie.

Op deze wijze krijgt men een brede aanpak vanuit verschillende disciplines en gezichtspunten. Daarnaast vindt er op diverse vlakken communicatie naar het publiek plaats.

Er zijn in 2011 zeventien aanbevelingen uitgewerkt waarmee wordt beoogd dat er minder koolmonoxide incidenten optreden. Dit document: "Preventing Carbon Monoxide Poisoning" is eveneens te downloaden via de hiervoor genoemde website. Zo promoot men bijvoorbeeld het plaatsen van koolmonoxidemelders en stelt men deze verplicht in huizen die voor verhuur worden aangeboden. Er is voor gezorgd, dat de melders die op de markt komen, langdurig betrouwbaar zijn. Goedkope zendingen uit het buitenland worden eerst gekeurd, slechte makelij wordt vernietigd. De testen worden gefinancierd door de partijen die vertegenwoordigd zijn in de "All Party Parliamentary Gas Safety Group".

Bij de koolmonoxidemelders zijn de batterijen niet door de gebruiker te verwijderen.

In het kader van duurzame energie (Green Deal) stelt men koolmonoxidemelders verplicht, omdat deze passen in het kader van een gezond binnenklimaat.



Italië

In Italië zijn de netbeheerders geconfronteerd met vele vragen/meldingen van lokale overheden, brandweerkorpsen, eigenaren en huurders die niet weten hoe ze met een calamiteit met gas moeten handelen. Dit waren er zoveel en het oplossen ervan vergde zoveel tijd en geld, dat men besloten heeft om tot een structurele oplossing te komen. Allereerst is men gestart met een nieuwe organisatie die de problematiek gaat aanpakken. Men is gestart met een traject dat eerst in drie grote steden gaat lopen: Rome, Milaan en Turijn. Men heeft een proefproject uitgerold voor deze drie steden met het opnieuw inrichten van incidenten wachtdiensten plus technische diensten, voorlichtingscampagnes in 20 verschillende talen, enzovoorts. Dit traject is in 2010 gestart. De tussentijdse resultaten tonen aan dat er veel onveilige situaties in woningen voorkomen door “onwetendheid van bewoner en/of eigenaar” en “armoede”.

Frankrijk

In Frankrijk/ Parijs wordt de netbeheerder /energieleverancier geconfronteerd met vele oude gestapelde bouw, open toestellen en weinig ruimte voor nieuwe afvoersystemen. Hier is de netbeheerder betrokken in structurele oplossingen om aardgas in deze miljoenen woningen veilig toe te passen. Het traject is in 2010 gestart en de afronding heeft in 2013 plaatsgevonden. De woningen zijn aangesloten op een nieuw afvoersysteem.

Gemeenschappelijke projecten

De eerste fase van een groot Europees project rondom aardgaskwaliteit van H-gas (Hoog calorisch gas) is afgerond. Aan dit “GasQual” project hebben 16 landen deelgenomen, in vijf laboratoria zijn toestellen onderzocht (Nederland heeft niet deelgenomen). De deelnemende landen zijn: Oostenrijk, België, Tsjechië, Denemarken, Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Hongarije, Ierland, Italië, Polen, Portugal, Roemenië, Slowakije, Spanje en het Verenigd Koninkrijk. Deze eerste inventarisatie heeft de verschillen tussen de Europese landen in kaart gebracht. Daarnaast staan er nog vele vragen open die nader onderzoek vragen. Met name de impact die de veranderende samenstelling van het aardgas heeft op koolmonoxide vorming en andere veiligheidsaspecten, zoals vlamstabiliteit, en de impact die het heeft op ingebouwde beveiligingen. Daarnaast kan de samenstelling invloed hebben op de goede werking van toestellen, de efficiency hiervan en de NO_x emissie. Ieder Europees land heeft een andere (gas-)historie met een specifiek opgesteld toestellenpark. Voor de meeste landen betekent dit, dat er op nationaal niveau een plan moet worden opgesteld om de weg naar de andere kwaliteit gas goed te laten verlopen. In Europa wordt samengewerkt om duidelijke afspraken te maken over de variatie in gaskwaliteit en de snelheid waarmee de variatie kan optreden.

In Frankrijk, Duitsland, België, Spanje en Denemarken worden brede discussiegroepen opgezet om de invloed van de andere gaskwaliteit (H-gas) en de gevolgen ervan in kaart te brengen en oplossingen in goede banen te leiden. Het risico van de vorming van koolmonoxide vormt daarbij een belangrijk onderwerp. De ervaringen van deze vijf landen worden in Fase twee van het “GasQual” project meegenomen.



6 Conclusies

In 2015 zijn er door Kiwa Technology in totaal 40 gasinstallatieongevallen geregistreerd, met de volgende verdeling naar aard:

- 31 vergiftigingsongevallen
- 6 maal brand
- 3 maal explosie, waarvan 2 gevolgd door brand

Bij deze ongevallen is 1 dodelijk slachtoffer gevallen en waren 118 gewonden te betreuren, van wie er 56 zwaar gewond waren.

Verreweg de meeste slachtoffers vielen in 2015 door koolmonoxidevergiftiging. In steeds meer gevallen is de informatie zodanig, dat de oorzaak van een gasinstallatieongeval als onzeker moet worden bestempeld, omdat er geen of onvoldoende gegevens beschikbaar zijn en/of er geen onderzoek naar de oorzaak heeft plaatsgevonden. Echter, door de registratiemethodiek die Kiwa Technology hanteert is het aannemelijk dat wel alle ernstige ongevallen door Kiwa worden geregistreerd.

De belangrijkste oorzaak van een koolmonoxidevergiftiging is een defect of vervuild toestel. In 2015 is dit 10 maal geregistreerd voor een geiser en 9 maal voor een CV toestel, gecombineerd met een defect van het rookgasafvoersysteem. Aangezien het aantal geisers in huishoudens nog steeds afneemt (absolute aantal geisers wordt geschat op minder dan een half miljoen) zijn deze nog niet verdwenen als veroorzaker van incidenten met koolmonoxide vergiftiging. Het absolute aantal huishoudelijke CV installaties wordt geschat op circa 6 miljoen toestellen. Uit incidentenonderzoeken uitgevoerd door Kiwa is bekend dat achterstallig onderhoud van open en afvoerloze toestellen, vaak in combinatie met onvoldoende ventilatie, de meest voorkomende oorzaak is voor vergiftigingsongevallen. Daarnaast is gebleken dat ook gesloten (nieuwe) toestellen een gevaarlijke situatie kunnen opleveren, wanneer het rookgasafvoersysteem defect is. Bij een gesloten toestel kan een losliggende rookgasafvoer ervoor zorgen dat het toestel, door recirculatie van de verbrandingsgassen, koolmonoxide gaat produceren.

De stijging in het aantal geregistreerde ongevallen vanaf 2007 tot en met 2012 is niet doorgezet in de periode 2013 tot en met 2015. De afgelopen drie jaren horen tot de top vijf van warmste jaren sinds de temperatuurmetingen in de Bilt vanaf 1706. Echter een correlatie tussen het aantal koolmonoxide incidenten per jaar en het aantal gewogen graaddagen per jaar (dagen waarin de verwarming aan staat), wordt niet gevonden. De correlatiefactor is zeer laag (0,14 tot 0,46).

Er is een aantal initiatieven genomen om de veiligheid van installaties met open gastoestellen te verhogen. Het betreft echter vooral “zachte” maatregelen omdat “harde” (wettelijke) maatregelen, zoals verplichte controles, ontbreken of op juridische en economische bezwaren stuiten. Verwacht wordt dat de voornoemde initiatieven in de komende jaren leiden tot minder koolmonoxide-ongevallen.

Voor wat betreft de rookgasafvoerproblematiek is er voor nieuw te plaatsen toestellen in bestaande bouw en in nieuwbouw, extra informatie beschikbaar voor de installatiebedrijven, VVE's en woningcorporaties en de bouwsector via VROM en via Rogafa.

In 2011 is de website www.energieveilig.nl van de Nederlandse netbeheerders beschikbaar gekomen. Via deze website kunnen consumenten veel nuttige informatie en tips krijgen over de veilige werking van installaties in hun huis en het laten uitvoeren van deskundig onderhoud aan hun installaties.



7 Aanbevelingen

De voorliggende rapportage geeft informatie over het aantal gasongevallen die na de gasmeter in 2015 hebben plaatsgevonden. Hiervoor heeft Kiwa Technology mediaberichten en haar contacten geraadpleegd.

Netbeheerders hebben een wettelijke plicht¹ om bij hun afnemers de veiligheid bij het gebruik van gastoestellen en gasinstallaties te bevorderen. Netbeheerders kunnen de informatie uit dit rapport gebruiken om gericht aandacht te vragen voor preventieve acties, waarvan in dit hoofdstuk een aantal aanbevelingen wordt gegeven, waarmee invulling wordt gegeven aan de wettelijke plicht.

Op basis van de resultaten doet Kiwa de volgende aanbevelingen:

Netbeheerders kunnen hun klanten actief informeren over de uitgebrachte handreiking van MBZ (november 2014). De strekking van deze handreiking is kort samengevat: “vervang geisers, oude gaskachels en open verwarmingsketels en verklein hierdoor het risico op koolmonoxidevergiftiging”. Het betreft één document voor woningcorporaties of andere professionele verhuurders (zie www.bzk.nl). Daarnaast kan men verwijzen naar het in het najaar van 2010 verschenen Inspectiesignaal (Gecombineerde afvoersystemen voor ventilatie en rookgas) van VROM (nu ministerie van Infrastructuur en Milieu), waarin geadviseerd wordt om het rookgasafvoersysteem te laten controleren en indien nodig te laten vervangen. Inspectiesignaal van VROM is vooral bedoeld voor woningeigenaren.

Daarnaast wordt aanbevolen om consumenten te blijven informeren over het belang van het laten uitvoeren van onderhoud aan de gastoestellen. Tevens wordt aanbevolen om aandacht te blijven vragen voor ventilatie van de woning. Communicatie hierover is met name van belang vóór het stookseizoen. Aanbevolen wordt om bij vervanging van een verwarmingstoestel ook de rookgasafvoer te laten controleren en indien nodig te laten vervangen. Een rookgasafvoer gaat in het algemeen ook één “ketel-leven” mee.

CO-melders kunnen levens redden. Gebruik van CO-melders die zijn gecertificeerd volgens EN 50291 is aan te bevelen. Uitleg over de werking van de CO-melder en de juiste positie van de melder zowel in de gebruikshandleiding van de leverancier als in een mondelinge toelichting door de verkoper kan beter en blijft nodig, net als communicatie over te nemen acties na het afgaan van de melder. Onderzoek naar het langueduurgedrag van de CO-melders is aan te bevelen.

In 2011 is de website www.energieveilig.nl van de Nederlandse netbeheerders beschikbaar gekomen. Via deze website kunnen consumenten veel nuttige informatie en tips krijgen over de veilige werking van installaties in hun huis. Veel van de te nemen preventieve acties staan verwoord op deze website. Aanbevolen wordt op deze website ook het voorgaande punt te vermelden (“controle rookgasafvoer bij vervanging verwarmingstoestel”).

Kiwa Technology heeft voor haar relatienetwerken bij hulpverleners (politie en brandweer), toezichthouders en woningeigenaren, een document opgesteld met als titel: “Onafhankelijk onderzoek naar koolmonoxide-ongevallen loont”. Hierin wordt aandacht gevraagd voor een gedegen onafhankelijk onderzoek naar de oorzaken van een vergiftiging. Het achterhalen van de technische oorzaken kan leiden tot aanpassingen in de gasinstallatie en eventuele acties om het aantal ongevallen te

¹ Gaswet van 22 juni 2000, art. 42: “De netbeheerder die de aansluiting verzorgt bij afnemers heeft in het kader van het transport van gas naar die afnemers tot taak het bevorderen van de veiligheid bij het gebruik van toestellen en installaties die gas verbruiken.”



verlagen. Aanbevolen wordt om naar dit document verwijzen (via de website van NBN) of onder de aandacht brengen (te downloaden via www.kiwatechnology.com).



I Scope en begripsbepaling

1. Algemeen

In deze bijlage wordt de scope van de rapportage gegeven, alsmede een toelichting op de gebruikte termen bij het indelen van het begrip gasinstallatieongeval. Hiervoor is als leidraad genomen de wijze waarop gasdistributieongevallen worden beschreven.

Gasdistributieongevallen moeten sinds 2004 worden gemeld aan de OVV (Onderzoeksraad Voor Veiligheid). Deze meldingen worden ingedeeld naar de ernst van het ongeval volgens de criteria van de OVV. Vanaf 1 januari 2013 is dit van de OVV overgegaan naar de SodM (Staats toezicht op de Mijnen).

Voor gasinstallatieongevallen geldt echter geen meldingsplicht. Bij veel van de geregistreerde gasinstallatieongevallen is de informatie ook onvoldoende gedetailleerd beschreven om deze volgens de desbetreffende criteria te kunnen indelen.

2. Scope

Dit rapport bevat uitsluitend gasongevallen die het gevolg zijn van het gebruik van aardgas door afnemers in Nederland, dan wel het vrijkomen van aardgas uit de gasinstallatie, achter de gasmeter.

Ongevallen met ander gas dan aardgas (propaan, butaan, LPG) vormen geen onderdeel van deze rapportage.

3. Gasinstallatieongeval

In de openbare gasvoorziening wordt een ongeval als volgt omschreven:

“Een onvoorziene en ongewilde gebeurtenis, voortvloeiende uit een onveilige situatie of een onveilige handeling, mede veroorzaakt door de aanwezigheid of het gebruik van gas, ten gevolge waarvan letsel en/of schade is ontstaan”.

Een gasongeval ná de gasmeter, wordt een gasinstallatieongeval genoemd. Een gasongeval wordt gasdistributieongeval genoemd, als deze is ontstaan vóór de gasmeter. Een gasongeval door de gasmeter wordt ook een gasdistributieongeval genoemd.

Bovengenoemde definitie houdt in dat gevallen waar van bekend is dat opzet in het spel is, niet als gasongeval worden aangemerkt. Ook spreken we alleen dan van een gasongeval als de aanwezigheid van gas, of het gebruik ervan, mede oorzaak is.

De redenen voor opzetgevallen kunnen divers zijn. Er kan sprake zijn van een poging tot zelfdoding. Maar ook een poging tot oplichting van een verzekering of maskering van een ander misdrijf kan hieraan ten grondslag liggen. De laatste jaren speelt de diefstal van koperen buizen ook een rol bij het optreden van opzettelijke gasuitstroming.

Een gebeurtenis waarbij aardgas dat na de meter is vrijgekomen, heeft bijgedragen tot een risicovolle situatie, maar dat niet heeft geleid tot schade, wordt niet als een gasinstallatieongeval gerekend. Slechts wanneer een gebeurtenis daadwerkelijk heeft geleid tot gezondheidsschade aan personen of tot “aanzienlijke” materiële schade ten gevolge van explosie of brand, wordt dit gerekend als een gasinstallatieongeval.



4.Aard van ongevallen

Brand

Brand kan ontstaan als gas, bijvoorbeeld door een lek of ten gevolge van werkzaamheden, uit een leiding stroomt en wordt ontstoken.

Explosie

Als uitstromend gas, bijvoorbeeld door een lek in een leiding of ten gevolge van werkzaamheden, pas na enige tijd wordt ontstoken en wanneer zich al een grote hoeveelheid gas met de lucht heeft gemengd, ontstaat een gasexplosie. Vaak wordt een gasexplosie gevolgd door brand, maar dat is niet altijd het geval.

Vergiftiging

Omdat aardgas zelf nauwelijks giftig is zal er bij het inademen van het gas geen vergiftiging optreden. Vergiftiging kan optreden wanneer koolmonoxide-houdende verbrandingsgassen in de leefruimte terechtkomen. Koolmonoxide ontstaat wanneer in een toestel onvolledige verbranding optreedt.

Verstikking

Verstikking is het verschijnsel waarbij door gebrek aan zuurstof in de ingeademde lucht te weinig of zelfs geheel geen zuurstof meer in het lichaam kan worden opgenomen.

Verstikking door aardgas kan bij de mens optreden wanneer in een besloten ruimte of in een werkput aardgas stroomt. Het gas neemt dan de plaats in van de lucht en door gebrek aan zuurstof in de ingeademde lucht zal verstikking optreden.

5.Indeling van de technische oorzaken van gasinstallatieongevallen

In Tabel 1 staat per hoofdcategorie de indeling naar oorzaak.

Hoofdcategorie	Subcategorie/oorzaak
Gasleiding	Defect/breuk Werkzaamheden Verkeerde installatie
Afvoerleiding	Onvoldoende afvoer Werkzaamheden Verkeerde installatie Verkeerde uitmonding Defecte afvoerleiding
Toestel	Overbelasting Vervuiling Defect toestel Verkeerd gebruik Installatie fout Werkzaamheden
Gebouw	Onvoldoende ventilatie Onderdruk t.g.v. mechanische afzuiging

Tabel 1 Indeling naar oorzaken van de ongevallen



Toelichting op enkele termen:

- **Werkzaamheden:**
Een foutieve handeling die leidt tot een ongeval.
- **Overbelasting:**
Wanneer aan een toestel meer gas wordt toegevoerd dan waarvoor het is ontworpen, kan het verbrandingsproces buiten het normale werkgebied komen met als gevolg een te grote warmtetoevoer en/of een onvolledige verbranding die leidt tot koolmonoxide vorming.
- **Onvoldoende ventilatie:**
Onvoldoende ventilatie betekent: onvoldoende toevoer van verse lucht en/of onvoldoende afvoer van verontreinigde lucht. Vooral bij afvoerloze toestellen en in het bijzonder afvoerloze geisers is het van belang dat voldoende ventilatie aanwezig is, omdat alleen via ventilatie de rookgassen uit de leefruimte kunnen worden verwijderd.
- **Onderdruk t.g.v. mechanische afzuiging:**
Bij open, afvoergebonden gastoestellen zonder ventilator, worden de rookgassen naar buiten gedreven door thermische trek in de afvoerleiding. Mechanische ventilatie kan ervoor zorgen dat de rookgassen niet worden afgevoerd maar terug worden gezogen in de woning, vooral wanneer deze woning kierdicht is. Dit kan rookgasrecirculatie¹ met onvolledige verbranding en koolmonoxidevorming tot gevolg hebben.
- **Oorzaak onbekend:**
In een beperkt aantal gevallen wordt aan Kiwa Technology opdracht voor onderzoek gegeven. Het uitvoeren van onderzoek door Kiwa Technology naar de oorzaak van gasinstallatieongevallen vindt alleen plaats in opdracht van derden. In andere gevallen wordt de oorzaak op andere wijze achterhaald. Kiwa Technology gebruikt het bestaande contactennetwerk met politie en brandweer om de oorzaak te achterhalen. In sommige gevallen wordt de oorzaak opgetekend, zoals die in de berichten in de media worden vermeld. Vaak is die berichtgeving echter zo weinig specifiek dat de oorzaak niet met voldoende zekerheid kan worden gegeven. Voor een groot aantal ongevallen bleek het niet meer te achterhalen wat de oorzaak is geweest.

Definitie graaddag.

Een graaddag is gedefinieerd als het verschil tussen de referentietemperatuur (18 graad Celsius) en de gemiddelde temperatuur over de gehele dag, geminimaliseerd op 0. De gemiddelde temperatuur over een dag is in Nederland typisch gemeten bij het KNMI in de Bilt. Als de gemiddelde temperatuur over een bepaalde dag 10 graden Celsius was, dan heeft die dag een equivalent van 8 graaddagen. Als de gemiddelde temperatuur hoger ligt dan de referentietemperatuur (bijvoorbeeld 20 graden), dan is er typisch geen verwarming nodig; het aantal graaddagen is dan 0 (en niet -2). Typisch worden graaddagen over een heel jaar gesommeerd. In Nederland zijn er ongeveer 3.000 graaddagen per jaar.

Definitie gewogen graaddag

Bij een gewogen graaddag wordt o.a. rekening gehouden met de hoeveelheid zonnestraling. De graaddagen worden vermenigvuldigd met een weegfactor omdat

¹ Wanneer verbrandingsgassen worden meegevoerd in de verbrandingslucht die aan een brander of toestel wordt toegevoerd, dan spreken we van rookgasrecirculatie. Het gevolg is dat het zuurstofpercentage in de verbrandingslucht wordt verlaagd, waardoor een zuurstoftekort bij de verbranding kan ontstaan.



de extra warmte in huis niet ontstaat door de cv-ketel of stadsverwarming, maar door de zon.

De weegfactor is voor de maanden:

- April t/m september: 0,8
- Maart en oktober: 1,0
- November t/m februari 1,1

In Nederland zijn er ongeveer 2.800 gewogen graaddagen per jaar.



II Werkwijze

1. Wijze van melden en registreren

Voor het melden van gasinstallatieongevallen bestaat geen wettelijke verplichting.

Kiwa Technology verzamelt informatie via de volgende kanalen:

- Krant en andere publicaties. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een knipseldienst.
- Internet. Vooral brandweersites zijn een informatieve bron.
- Meldingsformulieren. Deze worden ingevuld door netbeheerders. Voor netwerkbedrijven is het melden van gasdistributieongevallen en distributie incidenten verplicht. Soms worden deze formulieren ook gebruikt om een gasinstallatieongeval te melden.
- Vragen van verschillende partijen zoals de brandweer naar aanleiding van een gasinstallatieongeval.
- Gebruik van het contactennetwerk van Kiwa.
- Aanvragen van verschillende partijen, zoals de politie of een verzekeraar voor technisch onderzoek naar een ongevalsoorzaak.

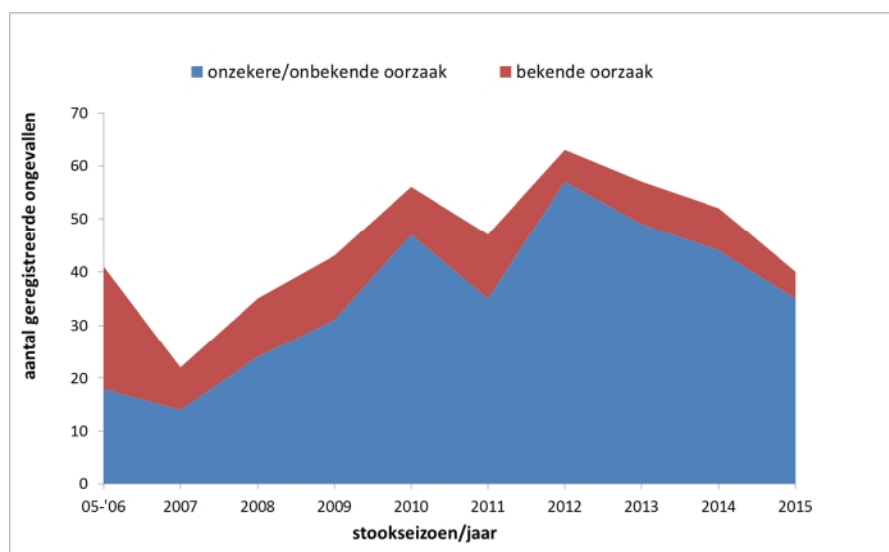
Door bovenstaande inspanningen, is het aannemelijk dat de meest bekende ernstige ongevallen door Kiwa Technology worden geregistreerd.

Ongevallen die op geen enkele manier naar buiten worden gebracht, worden echter niet geregistreerd. Het is niet in te schatten hoeveel ongevallen dit betreft. Lichte ongevallen en bijna incidenten die niet in de media worden gepubliceerd, worden hierdoor vrijwel allemaal niet geregistreerd.

2. Onzekerheid over de oorzaken

Steeds vaker moet worden vastgesteld dat de oorzaak van een ongeval niet bekend of niet zeker is. Ook in de onderhavige rapportageperiode, 2015, is een groot deel van de oorzaken onzeker, omdat het ongevallen betreft waarbij er geen eigen onderzoek is verricht en de berichtgeving over deze ongevallen onduidelijk was. In hoofdstuk 2 wordt weliswaar een overzicht gegeven van de oorzaken, maar deze zijn dus vaak gebaseerd op beperkte informatie.

In de volgende is de trend van het aantal ongevallen met onbekende, dan wel onzekere oorzaak te zien over de afgelopen 10 jaar.



Figuur 7 Overzicht van 10 jaar geregistreerde gasinstallatieongevallen met bekende oorzaak dan wel oorzaak onbekend of onzeker.



Het aandeel ongevallen waarvan de oorzaak onzeker of onbekend is, wordt veroorzaakt doordat er steeds minder vaak onderzoek naar de oorzaak wordt uitgevoerd. Bij navraag bij instanties als politie, brandweer en dergelijke is men steeds minder bereid informatie te verschaffen. Als reden wordt veelal de privacy genoemd. vaak is er geen partij die een direct belang heeft voor het laten uitvoeren van een diepgaand onderzoek. Is er bijvoorbeeld geen aanwijzing voor een strafbaar feit, dan is er voor de politie geen aanleiding voor (verder) onderzoek. Als er geen aanwijzingen zijn voor grove nalatigheid of frauduleus handelen, dan heeft een verzekeringsmaatschappij daar ook geen behoefte aan. Zonder dergelijk onderzoek blijft de oorzaak vaak onzeker of onbekend. Het is zorgwekkend dat niet altijd onderzoek wordt verricht als er dodelijke slachtoffers, of veel slachtoffers tegelijk zijn gevallen.

Na analyse van de 93 geregistreerde mogelijke gasinstallatieongevallen in 2015 zijn er uiteindelijk 40 gasinstallatieongevallen overgebleven. In de registratie zijn de P2000 alarmeringen van de centrale hulpdiensten, waarbij een koolmonoxide melder is afgegaan niet opgenomen.

De volgende incidenten golden namelijk niet als aardgas installatieongeval volgens de definitie gasongeval (Bijlage I onderdeel 3): 10 opzet gevallen; 2 CO alarmeringen waarvan de nadere gegevens ontbreken; 16 incidenten met propaan, butaan of LPG; 8 incidenten waarbij andere brandstoffen waren betrokken (barbecue, noodaggregaat, heftrucks, zogenaamde "Shisha-bars"); 10 meldingen waarvan niet bekend is of dit aardgas is geweest; 6 incidenten waarbij nauwelijks schade is ontstaan of waar een gasuitstroming door koperdiefstal vroegtijdig is ontdekt, 1 incident waarbij de oorzaak in het distributiegedeelte viel. Bij de opzetongevallen vielen 2 doden en 5 zwaargewonden en was de schade aan panden zeer groot.

Zoals eerder vermeld is de berichtgeving in de media vaak te vaag om een betrouwbare oorzaak aan te geven. Van 35 uit de 40 ongevallen is de informatie zodanig dat de oorzaak als onzeker moet worden bestempeld. Meestal is geen gedegen onderzoek verricht. Vaak wordt één oorzaak aangegeven, terwijl uit ongevalsonderzoeken bekend is dat meestal meerdere factoren een rol spelen. Bijvoorbeeld vervuiling van het toestel in combinatie met gebrekkige ventilatie of geen afvoer van rookgassen. Bovendien worden in de media veelal termen gebruikt als "defecte ketel" of "slecht functionerende geiser", terwijl de ervaring leert dat de oorzaak van het ongeval vervuiling en/of gevolgen van slecht onderhoud is. Bij dat soort berichten is de oorzaak dan ook als "onzeker" bestempeld.

In Bijlage III staat bij elk ongeval of de oorzaak met onvoldoende zekerheid kan worden vastgesteld. Die kwalificatie wordt toegekend op basis van de kwaliteit van de beschikbare informatie.

De ervaring leert dat Kiwa meer en betere informatie beschikbaar krijgt indien zij in een bepaalde regio goede contacten met politie en brandweer heeft. Door reorganisaties bij Politie en Brandweer blijft het actief benaderen van contactpersonen binnen deze organisaties noodzakelijk. Uit privacy overwegingen worden echter vaak geen mededelingen gedaan.

Een opmerkelijke ontwikkeling is dat men niet altijd onderzoek laat verrichten in het geval van dodelijke slachtoffers. Dit geldt in het bijzonder als er geen mogelijke rechtsvervolgning plaatsvindt (bijvoorbeeld de eigenaar is zelf slachtoffer) en als er geen claims ten laste van verzekeringen worden gelegd. Hierdoor kan het zijn dat een gevaarlijke situatie blijft voortbestaan of maar gedeeltelijk teniet wordt gedaan, waardoor voor de bewoners of voor de volgende bewoners er nog steeds risico's bestaan.

Hier toe heeft Kiwa Technology een document gemaakt om de volgende doelgroepen beter te informeren over de achtergrond van vergiftigingsongevallen: hulpdiensten



(zoals Politie/Brandweer), toezichthouders en woningeigenaren. De titel van dit document luidt: "Onafhankelijk onderzoek naar koolmonoxide-ongevallen loont".



III Overzicht gasinstallatieongevallen 2015

De tekst die onder de korte beschrijving staat is zoveel mogelijk overgenomen uit de broninformatie.

Datum	12 januari 2015
Plaats	Helden
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Kachel
Korte beschrijving	Vijf mensen zijn maandagavond in Helden onwel geworden door koolmonoxidevergiftiging. Vier van hen zijn naar het ziekenhuis in Venlo gebracht, maakte de brandweer bekend. De vijf zaten in een leegstaand schoolgebouw. Ze hielden zich warm met een kacheltje. Dat was volgens de brandweer tevens de oorzaak van de koolmonoxidevergiftiging.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	4 zwaar gewonden, 1 lichtgewonde

Datum	18 januari 2015
Plaats	Hoogeveen
Aard	Explosie zonder brand
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	Ontuiming flat na ontploffen geiser. De explosie was rond middernacht. Toen de bewoonster de warmwaterkraan openzette, hoorde zij gesis en ontplofte al snel de geiser. Niemand raakte daarbij gewond.
Bron	Krant
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	Schade

Datum	31 januari 2015
Plaats	Den Haag
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV ketel
Korte beschrijving	Er is melding gedaan van koolmonoxide in portiekwoningen aan de Linnaeusstraat. Er zijn meerdere personen onwel geworden, zij zijn onderzocht in de ambulance. Er 4 mensen naar het ziekenhuis gebracht. De vermoedelijke oorzaak van de koolmonoxide is een defecte CV-ketel in 1 van de woningen.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	4 zwaargewonden + x aantal lichtgewond



Datum	2 februari 2015
Plaats	Rotterdam
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Kachel
Korte beschrijving	In de Gerdesiastraat zijn acht huizen ontruimd vanwege een koolmonoxidevergiftiging. Een persoon moest naar het ziekenhuis, acht mensen werden ter plekke medisch onderzocht. In alle portiekwoningen is koolmonoxide gemeten. Daarom zijn alle kachels in het portiek afgesloten
Bron	Veiligheidsregio Rotterdam
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 zwaargewonde + 8 lichtgewonden

Datum	19 februari 2015
Plaats	Wassenaar
Aard	Brand
Installatieonderdeel	Meterkast
Korte beschrijving	De brand brak donderdagmorgen kort na 11.00 uur uit. Het vuur ontstond in een meterkast en er is ook een gasleiding geraakt. Niemand raakte gewond aldus een woordvoerder van de brandweer
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	Schade

Datum	20 februari 2015
Plaats	Reusel
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Onbekend
Korte beschrijving	Drie mensen raakten gewond bij een koolmonoxidevergiftiging in Reusel en zijn met verschijnselen van koolmonoxidevergiftiging naar het ziekenhuis overgebracht. De brandweer heeft na de melding metingen in de woning verricht.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	3 zwaar gewonden

Datum	21 februari 2015
Plaats	Rotterdam
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Onbekend
Korte beschrijving	De brandweer moest omstreeks tien voor acht zaterdagavond uitrukken voor een melding van een mogelijk gaslekkage in Rotterdam. Het slachtoffer is voor verder behandeling naar het ziekenhuis gebracht.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 zwaar gewonde



Datum	21 februari 2015
Plaats	De Lier
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Onbekend
Korte beschrijving	In een woning aan de Witte de Withstraat in De Lier is zaterdagavond koolmonoxide vrijgekomen. Politie, brandweer en de ambulancedienst rukten uit om hulp te verlenen. De bewoners konden zelf naar buiten komen om zich te laten onderzoeken. De oorzaak ligt waarschijnlijk in een defect aan de gasinstallatie.
Bron	Krant
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	2 licht gewonden

Datum	24 februari 2015
Plaats	Hardenberg
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Toestel
Korte beschrijving	Een inwoner van Hardenberg is vanavond naar het ziekenhuis gebracht voor koolmonoxidevergiftiging.
Bron	Krant
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 zwaargewonde

Datum	1 maart 2015
Plaats	Den Ham
Aard	Explosie
Installatieonderdeel	Gashaard
Korte beschrijving	Een inwoner van Den Ham is gewond geraakt door een gasexplosie in haar huis. Ze zou van plan zijn geweest om een gashaard aan te steken, toen er een ontploffing ontstond. De vrouw kreeg glasscherven in haar gezicht. Ze is ter plekke door ambulancemedewerkers behandeld en is licht gewond.
Bron	Diverse nieuwssites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 licht gewonde

Datum	6 maart 2015
Plaats	Ede
Aard	Brand
Installatieonderdeel	Gas stel
Korte beschrijving	Brand door gasstel heeft gisteren voor een kleine, felle brand gezorgd in een woning in Ede. Het gasstel stond in de badkamer; de keuken van het huis werd verbouwd. De brand was snel geblust.
Bron	Krant
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	Schade



Datum	26 maart 2015
Plaats	Rotterdam
Aard	vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	Een 34-jarige vrouw is vanmorgen dood aangetroffen in een woning in Rotterdam-Charlois. Ze is om het leven is gekomen door koolmonoxidevergiftiging, zo is gebleken uit forensisch onderzoek.
Bron	Politie
Oorzaak	Foutief onderhoud + onjuiste plaatsing
Gevolg	1 dode

Datum	4 mei 2015
Plaats	Eindhoven
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV ketel + onjuiste bevestiging rookgasafvoer
Korte beschrijving	De brandweer is met gepaste spoed naar een koolmonoxide melding gegaan. De bewoner is met de ambulance naar het ziekenhuis vervoerd.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend + onjuiste bevestiging rookgasafvoer
Gevolg	1 zwaar gewonde

Datum	6 mei 2015
Plaats	Wassenaar
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV ketel
Korte beschrijving	In een woning zijn vier mensen onwel geworden door koolmonoxide. Drie van hen zijn voor onderzoek naar het ziekenhuis gebracht. Na metingen bleek er een te hoge koolmonoxide te zijn vrijgekomen. Deze te hoge concentratie CO is veroorzaakt door de CV-ketel van het huis.
Bron	Diverse websites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	3 zwaar gewonden +1 licht gewonde

Datum	8 mei 2015
Plaats	Voorschoten
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	Drie mensen zijn naar het ziekenhuis gebracht vanwege koolmonoxide vergiftiging. Dat meldt de brandweer. Volgens een woordvoerder zijn bij twee huizen zwaar verhoogde waarden koolmonoxide gemeten. 'Drie mensen zijn onwel geworden en meegenomen naar het ziekenhuis. Daar moeten ze aan het zuurstof om de koolmonoxide uit het lichaam te krijgen. 'De verhoogde waarden zijn waarschijnlijk ontstaan door verkeerd afgestelde geisers, zegt de woordvoerder. '
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	3 zwaar gewonden



Datum	24 mei 2015
Plaats	Amsterdam
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV toestel
Korte beschrijving	Loeiende koolmonoxidemelders dit weekend bij de Van Noordtkade. De bewoonster kon net op tijd naar buiten.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 licht gewonde

Datum	27 mei 2015
Plaats	Heilige Landstichting
Aard	Brand
Installatieonderdeel	CV toestel
Korte beschrijving	Een uitslaande brand heeft woensdagochtend de zolder van een vrijstaande woning in Heilig Landstichting verwoest. Volgens een woordvoerder van de brandweer was het pand recent gerenoveerd. De brand is bij de cv-ketel op zolder ontstaan.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	Grote Schade

Datum	28 mei 2015
Plaats	Voorschoten
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	Vier bewoners van een huis aan de Van Kinsbergenlaan in Voorschoten zijn in de nacht van woensdag op donderdag onwel geworden door koolmonoxidevergiftiging. Dat meldt de website Dichtbij.nl. Twee volwassenen en twee kinderen zijn in een ambulance behandeld. De oorzaak van de koolmonoxidevergiftiging zou een kapotte geiser zijn geweest.
Bron	Diverse nieuwssites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	4 licht gewonden

Datum	2 juni 2015
Plaats	Zwolle
Aard	Brand
Installatieonderdeel	Meterkast
Korte beschrijving	De Hoogstraat in de Kamperpoort is vanmiddag getroffen door een hevige woningbrand. De brandweer kon niet voorkomen dat het vuur zich verspreidde naar aanpalende woningen. Intussen kunnen drie woningen als verloren worden beschouwd. De brand ontstond in de meterkast in een woning.
Bron	Krant plus meldingsformulier
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	Schade aan woonhuizen



Datum	3 juni 2015
Plaats	Den Haag
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Onbekend
Korte beschrijving	Leerlingen logerend in het Haagse complex van de Johan Maasbach Wereldzending zijn in de nacht van 3 op 4 juni aan de dood ontsnapt. Midden in de nacht bleek koolmonoxide vergiftiging op de loer te liggen. Zeven mensen moesten voor controle mee naar het ziekenhuis. Het is nog onduidelijk hoe de koolmonoxide kon vrijkomen.
Bron	Diverse nieuwssites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	7 zwaar gewonden + 11 licht gewonden

Datum	11 juni 2015
Plaats	Alteveer
Aard	Brand
Installatieonderdeel	Gas fornuis
Korte beschrijving	In een boerderij in Alteveer Groningen heeft donderdagavond brand gewoed in een keuken. De bewoners hadden de was op een nog brandend gasfornuis laten staan. Zij wisten het huis op tijd te verlaten. Wel liep de keuken forse schade op.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onoplettende handeling bewoner
Gevolg	Schade

Datum	5 augustus 2015
Plaats	Voorschoten
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	In een huis in Voorschoten zijn dinsdagavond vijf mensen onwel geworden. Twee van hen waren duizelig. De bewoners gingen hun huis uit nadat de koolmonoxidemelder in hun huis was afgegaan. De gealarmeerde brandweer verrichtte metingen. Een geiser zonder afvoer bleek de oorzaak van de problemen.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	4 licht gewonden

Datum	3 september 2015
Plaats	Kamperland
Aard	Brand
Installatieonderdeel	CV ketel
Korte beschrijving	In Kamperland is vannacht brand uitgebroken op de bovenverdieping van een woning. De woning liep hierbij flinke schade op. Ter plaatse woedde brand op de bovenverdieping van de woning. De bewoonster en haar huisdieren konden op tijd in veiligheid worden gebracht.
Bron	Diverse nieuwssites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	Schade aan woonhuis



Datum	16 september 2015
Plaats	Amsterdam
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	Een bewoner van een flat is woensdagmiddag onwel geworden door het inademen van koolmonoxide. Het slachtoffer is naar het ziekenhuis overgebracht. De oorzaak van het vrijkomen van de koolmonoxide ligt bij een kapotte geiser, laat een woordvoester van de brandweer Amsterdam weten. Uit voorzorg zijn korte tijd acht omliggende woningen in dezelfde galerijflat ontruimd. Na het ventileren van de flatwoningen, mochten de bewoners rond 16.30 uur weer naar huis. Bouw- en woningtoezicht zijn ter plaatse om de zaak verder af te handelen.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 zwaar gewonde

Datum	20 september 2015
Plaats	Montfort
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	In Montfort zijn twee mensen onwel geworden als gevolg van koolmonoxidevergiftiging. Oorzaak is naar alle waarschijnlijkheid een defect aan de geiser, maakte de brandweer bekend. De onwel geworden bewoners zijn naar het ziekenhuis gebracht. De woning is in afwachting van een monteur vergrendeld. Ze mogen niet terug het huis in voordat de geiser is vervangen.
Bron	Diverse nieuwssites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	2 zwaargewonden + 1 licht gewonde

Datum	7 oktober 2015
Plaats	Leiden
Aard	vergiftiging
Installatieonderdeel	Onbekend
Korte beschrijving	Twee studentes zijn woensdagavond opgenomen in het ziekenhuis vanwege een koolmonoxidevergiftiging. De zes studentes, waarvan twee met koolmonoxidevergiftiging naar het ziekenhuis moesten, hebben een ongelooflijk groot risico gelopen. De studentes hadden de afgelopen dagen last van misselijkheid, duizeligheid en zelfs flauwvallen. "We dachten dat het een griepje was", zegt één van de studentes. In het ziekenhuis bleken de twee vrouwen dusdanig veel koolmonoxide in het bloed te hebben, dat ze op de spoedeisende hulp twee uur lang aan het zuurstof hebben gelegen.
Bron	Diverse nieuws sites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	2 zwaargewonden + 4 licht gewonden



Datum	13 oktober 2015
Plaats	Amsterdam
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV/combi toestel + verstopte rookgasafvoer
Korte beschrijving	Rond 23:30 uur zijn meerdere personen vervoerd naar het ziekenhuis door Ambulancedienst van Amsterdam in verband mogelijk koolmonoxide vergiftiging in een woning.
Bron	Brandweersite + netwerk Kiwa
Oorzaak	Verstopte rookgas afvoer en vervuiling CV toestel
Gevolg	2 zwaargewonden +1 lichtgewonde

Datum	27 oktober 2015
Plaats	Groningen
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Onbekend
Korte beschrijving	Een bewoner van een flatwoning is dinsdagavond onwel geworden omdat hij koolmonoxide had binnengekregen. Hij is met een ambulance overgebracht naar het ziekenhuis. In het appartement werd een verhoogde concentratie koolmonoxide gemeten. De ruimte werd daarop geventileerd, waarna men weer terugkeerde naar de kazerne. Wat de oorzaak is geweest van de hoge concentratie koolmonoxide is nog onbekend.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 zwaargewonde

Datum	3 november 2015
Plaats	Rotterdam
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	Twee volwassenen en een baby zijn in de nacht van dinsdag op woensdag onwel geworden in een woning in Rotterdam. Hulpdiensten kregen een melding binnen dat drie personen zich niet goed voelden. Een van hen klaagde over hartkloppingen. Uit metingen bleek dat er een veel te hoge concentratie koolmonoxide in het huis was. Ambulancepersoneel heeft zich over de drie slachtoffers ontfermd. Ze zijn naar een ziekenhuis gebracht. De koolmonoxide is volgens MediaTV zijn vrijgekomen door een kapotte geiser.
Bron	Media site
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	3 zwaargewonden



Datum	19 november 2015
Plaats	Den Haag
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Afvoer
Korte beschrijving	Zes mensen zijn donderdagmiddag onwel geworden door vergiftiging van koolmonoxide. Vier moesten naar het ziekenhuis. De straat was afgezet, maar is inmiddels weer vrijgegeven door de politie. De afvoer van de cv-installatie zat verstopt met 'bouwrommel'. Hierdoor werd het giftige gas zo 'teruggeblazen' de drukkerij in. De vier die naar het ziekenhuis moesten, waren twee werknemers van de drukkerij en twee bezoekers. Zij bevonden zich in de winkel, aan de voorkant van de drukkerij en wisten zelf nog alarm te slaan, nadat zij onwel werden.
Bron	Krant
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	4 zwaargewonden + 2 licht gewonden

Datum	23 november 2015
Plaats	Renkum
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV toestel
Korte beschrijving	Verschillende hulpdiensten zijn maandagavond opgeroepen voor een man die onwel is geworden in huis door koolmonoxide. De bewoner heeft koolmonoxidevergiftiging opgelopen en is met de ambulance naar het ziekenhuis gebracht. Een vriend heeft de bewoner gevonden en 112 gebeld. De brandweer vermoedt dat een lek in de ketel de oorzaak van de vergiftiging is.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 zwaargewonde

Datum	24 november 2015
Plaats	Rijswijk
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	Bewoners zijn naar ziekenhuis vervoerd met koolmonoxide-vergiftiging. Na enige tijd zoeken naar de oorzaak kwam men uit op koolmonoxide, en werd de brandweer erbij gevraagd. Het hele portiek met 8 woningen werd ontruimd. 11 bewoners zijn gecontroleerd; daarvan worden er 3 vervoerd naar het ziekenhuis voor verdere behandeling. De CO is afkomstig uit de geiser van één van de woningen. De brandweer ventileert de woningen.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	3 zwaargewonden + 8 licht gewonden



Datum	25 november 2015
Plaats	Den Haag
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Onbekend
Korte beschrijving	In Den Haag zijn woensdagavond drie mensen onwel geraakt door uitstoot van koolmonoxide. Ter plaatse ontruimde de brandweer zes portiekwoningen. Nadat de huizen waren geventileerd, konden de bewoners weer terug naar binnen. De slachtoffers zijn door ambulances naar het ziekenhuis gebracht.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	3 zwaargewonden

Datum	25 november 2015
Plaats	Neer
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV toestel
Korte beschrijving	Vader, moeder en dochter zijn vanochtend naar het ziekenhuis gebracht na een koolmonoxidevergiftiging in hun woning. Oorzaak is volgens een woordvoerder van de brandweer een defecte verwarmingsketel. De drie bewoners waren zelf naar buiten gegaan en hadden daar op de ambulance gewacht. Ze klaagden over hoofdpijn en duizeligheid. De brandweer heeft in de woning een hoge concentratie koolmonoxide gemeten. De verwarmingsketel wordt vandaag nog vervangen.
Bron	Brandweersite
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	3 licht gewonden

Datum	26 november 2015
Plaats	Katwijk
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV toestel
Korte beschrijving	Donderdagavond heeft een koolmonoxidemelder haar werk goed gedaan. In een woning in Katwijk ging het apparaat keihard loeien. De bewoners hebben hierop de brandweer gebeld en naar buiten gevlucht. De brandweer heeft metingen uitgevoerd die ver boven normale waarde lagen. De brandweer heeft de woning doorzocht en overal werd koolmonoxide geconstateerd. De brandweer heeft vervolgens de woning geventileerd en is op zoek gegaan naar de oorzaak van de koolmonoxide in de woning. Waarschijnlijk betrof het de CV- ketel of een lek in de buizen van de CV installatie.
Bron	Krant
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	2 licht gewonden



Datum	1 december 2015
Plaats	Oudewater
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser
Korte beschrijving	Een Oudewaterenaar is zwaar gewond geraakt door CO vergiftiging. De bewoner is in de nacht van maandag op dinsdag bewusteloos aangetroffen in zijn badkamer. Hulpdiensten drongen de woning van de man binnen na een melding van een buurman dat de kraan in huis bleef lopen. De vergiftiging zou veroorzaakt zijn door een kapotte geiser.
Bron	Krant
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 zwaargewonde

Datum	6 december 2015
Plaats	Tilburg
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV toestel
Korte beschrijving	Een vrouw is zondagavond onwel geworden nadat er in haar woning aan de Röntgenstraat in Tilburg een klein gaslek bij de CV-ketel was ontstaan. Uiteindelijk is de bewoonster met een ambulance naar het ziekenhuis gebracht. Uit metingen van de brandweer bleek dat er inderdaad een kleine concentratie gaslucht in de woning was. Volgens de loodgieter zou deze vanuit de CV-ketel zijn gekomen.
Bron	Diverse nieuwssites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	1 zwaargewonde

Datum	15 december 2015
Plaats	Bergen op Zoom
Aard	Brand
Installatieonderdeel	Kachel
Korte beschrijving	In een woning in Lepelstraat (bij Bergen op Zoom) is een woningbrand opgetreden. De brand ontstond nadat een gaskachel was ontploft in een slaapkamer.
Bron	Krant
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	Schade aan woning



Datum	19 december 2015
Plaats	Vlaardingen
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	Geiser en gaskachel
Korte beschrijving	Vier mensen zijn vrijdagavond in Vlaardingen naar het ziekenhuis vervoerd omdat ze veel koolmonoxide hadden ingeademd. De brandweer onderzocht het huis en constateerde dat er inderdaad twee bronnen waren waar koolmonoxide vandaan kwam. De geiser en de gaskachel in het huis zijn afgesloten. Ook de burens werden uit huis gehaald, omdat er ook bij hen hoge CO-waarden werden gemeten. Nadat de brandweer hun woning had geventileerd mochten zij weer terug naar binnen. De drie niet-acute slachtoffers werden verzocht naar het ziekenhuis te gaan ter controle. Ook zij hadden veel CO ingeademd.
Bron	Diverse nieuwssites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	4 zwaar gewonden + 3 licht gewonden

Datum	19 december 2015
Plaats	Venray
Aard	Vergiftiging
Installatieonderdeel	CV toestel
Korte beschrijving	De brandweer is zaterdagavond rond half zeven uitgerukt omdat in een woning de koolmonoxidemelder afging. Het gezin werd gealarmeerd door het alarm van de CO-melder in hun huis. Een defecte verwarmingsketel bleek de oorzaak. De brandweer heeft metingen uitgevoerd en een te hoge CO-waarde gemeten in de woning. De hoogste concentratie was op zolder waar de CV-ketel zich bevond. Bij aankomst van de brandweer waren de bewoners buiten. De brandweer heeft de woning geventileerd. De vier gezinsleden en een gast konden vervolgens terug in hun woning. De CV-ketel moet worden gerepareerd voordat hij weer wordt gebruikt.
Bron	Diverse nieuwssites
Oorzaak	Onbekend
Gevolg	5 licht gewonden



IV Marcogaz document



Incidents and Accidents related to Carbon Monoxide: Best Practices for Prevention

1. Introduction

This paper covers carbon monoxide poisoning issues linked to piped natural gas.

However, it is important to note that CO can come from a broad range of sources including building fires, solid fuel, oil, barbecues, petrol or diesel powered generators. In fact CO is present wherever incomplete combustion takes place.

Furthermore a number of CO-related incidents are linked to suicide attempts.

The annual MARCOGAZ statistics reports on gas installations accidents (EGAS C) shows a good safety record as well as decrease in fatalities.

CO-related incidents caused by combustion devices are mostly a consequence of misuse or neglect: e. g. missing inspection and maintenance, inappropriate use of indoor fires or gas appliances, or unqualified modification/intervention.

Variations in legislation between Member States covering technical safety, competency requirements and responsibilities, lead to different approaches, however all have a high level of technical safety and low recorded levels of CO poisoning.

The Gas Industry has implemented numerous initiatives to reduce the number of injuries and fatalities due to carbon monoxide poisoning.

Nevertheless CO poisoning is a matter of concern which has prompted the MARCOGAZ "Gas Installations" working group into reflecting on the best practices to minimise and prevent, as far as possible, such occurrences.

An overview of the situation in the MARCOGAZ Members' Countries has been the starting point for drafting this document which is supplemented by additional information from technical experts.

2. Causes



2. Causes

The causes of CO incidents are related to the combustion process (burner chamber), the evacuation of the combustion products (flue ducts, chimneys) and the correct supply of combustion air:

Technical issues

Technical defects relating to the use of the appliance or its installation, defective flues and ventilation deficiencies include:

- Ø flueless and open flued appliances without required safety devices and/or being placed incorrectly in insufficiently ventilated areas;
- Ø non enforcement of national safety legislation and regulation;
- Ø non-compliance with installation rules (flue pipe, appliances, bearings and supports, etc.).

Built Environment

- Ø CO coming from neighbouring properties;
- Ø lack of maintenance and inspection in buildings (e.g. chimneys);
- Ø incompatibility between appliances and flue system or other building equipment (e.g. ventilation system);
- Ø refurbishment of buildings not taking account existing gas safety rules (e.g. air tight windows, ventilation systems, combustion).

Installation and Maintenance

- Ø poor workmanship (lack of qualification, competence of gas operatives);
- Ø lack of appliance servicing;
- Ø absence of regular inspections: either not prescribed or not implemented.

Social/End User Behaviour

- Ø human behaviour in general;
- Ø non-permitted/unqualified intervention/misuse by customer;
- Ø Lack of access for gas operatives (technical personnel) to installations in socially sensitive areas;
- Ø (intentional) tampering (e.g. flue systems);
- Ø lack of communication between building owners and tenants.

Others

- Ø exceptional adverse weather conditions (e.g. strong wind).



3. Preventive Measures

Preventive actions can take several forms:

1. raising awareness of CO poisoning risks to users and other agencies (fire services, medical first responders and Accident and Emergency services, etc.);
2. establishing a regulatory and legislative framework supplemented by technical rules, standards and robust risk assessment;
3. improving appliances and systems technologies;
4. ensuring operatives have appropriate knowledge and skills through information, training, qualification and supervision;
5. implementing inspection regimes and regular servicing practices;
6. providing clear and updated product manuals/guidance/specification available to customers and installers as per legal framework.

Examples of such preventive actions implemented in one or several European Countries are listed below:

- Ø briefing/instructing the end user on installation of the need for periodic inspection and maintenance of appliances according to existing legal requirements and instruction manuals of manufacturer (1) (6), especially:
 - on combustion air supply of open flued appliances (1);
 - on consulting installer/competent person if any modification of ventilation conditions is planned (air-tight windows, installation of any air discharging device e. g. exhaust hood) (1).
- Ø information to customers (1) (6) : brochures (in the appropriate languages) containing appropriate warnings, spot checks, DSO websites, especially:
 - on combustion air supply of open flued appliances (1);
 - on consulting installer/competent person if any modification of ventilation conditions are planned (air-tight windows, installation of any air discharging device e. g. exhaust hood) (1).
- Ø regular inspections (5), including measurement of CO levels, particularly in the case of replacement of appliances; special checks for existing installations which are not equipped with safety devices (e.g. "old" appliances); measurement of ambient CO levels with an adapted and regularly calibrated CO analyser;
- Ø inspection by authorised third party, before commissioning or when property changes, including CO measurement in ambient air (2, 5);
- Ø free gas safety checks on appliances for vulnerable/elderly customers (5);
- Ø regular maintenance (5) : appliance, flue and air systems, including measurement of ambient CO;



- Ø qualification and monitoring schemes for installers, including updated training (4);
- Ø Establishment of appropriate ventilation requirements and safety devices commensurate with typeⁱ of appliances (2) (6) :
 - type A (water heater, radiant heater, cookers): ventilation requirements and adequate room volume requirements;
 - type B: mandatory connection to a flue gas system, safety devices at appliances with draught diverters (BS, AS: ref. CEN/TR 1749); adequate combustion air supply; correct choice of installation premises considering the room volume;
 - type C (room sealed): recommended for as many appliances as economically feasible, *possibly equipped with concentric air/flue gas systems (marked "X" in CEN/TR 1749)*;
- Ø overpressure discharge of products of combustion: ventilation specification for appliance installation room and along entire installation route of combustion product ducts; use of concentric air/flue gas systems; necessary ventilation openings (2) (6);
- Ø replacement of open flue appliances with room sealed appliances or collective/ community heating systems when economically feasible (2) (3);
- Ø use of CO alarms compliant with EN 50291 (2) (6) and with national relevant installation standards;
- Ø use of flue gas analysers compliant with EN 50379 (5) and in accordance with TS 50612 or equivalent national guidance documents;
- Ø awareness amongst the medical profession of symptoms of CO exposure (1);
- Ø National Authorities or body appointed by them monitor the trends in annual CO statistics (2) and assess effectiveness of safety rules (2);
- Ø in the particular case of installation in caravan holiday homes: appropriate warning information (e.g. stickers, pictograms) against the dangers of CO (1) (6); Note: Barbecue equipment can be used only in open spaces;
- Ø gas emergency services and fire services equipped with CO measurement devices to detect carbon monoxide (5);
- Ø R&D promotion towards new technologies improve safety devices (appliances and buildings) (3);
- Ø Continuous improvement and adaptation of national specifications and European standards to account for new technologies (2).



Annex

Examples of Practices and Initiatives in the EU Countries

- CO awareness events held with government officials, industry leaders and customer focus group;
- National awareness weeks for customers highlighting the dangers of CO and the requirement for maintenance of gas appliances
 - o Television adverts
 - o Newspaper adverts
 - o Social media adverts
- CO awareness promoted to installers in trade magazines and online;
- Provision of free CO monitors to vulnerable customers;
- a safety week promoting the importance of routine servicing and the requirement for building owners to maintain gas appliances;
- Landlords of rented properties have mandatory annual gas safety checks and there is new legislation in place to also install CO alarms compliant to EN 50291 and with national relevant installation standards;
- Gas Supply companies are required under a supplier licence legislation to inform their customers about gas safety and carbon monoxide on an annual basis;
- Gas Supply companies are required to offer free gas safety checks to vulnerable customers;
- Regular media campaigns to raise awareness of CO risks to customers i.e. Using the national soap programmes to feature long running storylines on CO;
- Mandatory competence, assessment and registration schemes for all gas servicing and installation engineers;
- Use of CO Personal Atmosphere Monitors and/or CO measurement devices by Gas Distribution Network First Call Operatives;
- Gas Distribution Network First Call Operatives leave CO awareness leaflets with all gas escape and reported fumes customers and give CO advice;
- with regard to open air appliances like for example barbecues in tents, appropriate initiatives are taken:
 - o National awareness events to highlight the dangers,
 - o Pictograms produced to advice customers not to use barbecues inside tents/caravans.
- Awareness to diagnose CO poisoning by medical staff;
- Further preventive detection by nurses, social workers and allied health professionals;



-
- **Training and awareness of good practices to limit risk of CO poisoning (for installers, ...);**
 - **Systematize the "CO poisoning report" by sourcing organizations (e.g. fire services);**
 - **Regulations, mandatory servicing of appliances including CO checks in ambient air or CO content in flue gases;**
 - **Keeping sufficient mandatory ventilation rates in dwellings despite the stringent requirements of energy performance of buildings;**
 - **Third party approval before commissioning of appliances or when property changes, including CO measurement in ambient air;**
 - **Circulation of information brochures to the customers.**
-