

# Regelgeving ter voorkoming van koolmonoxide-ongevallen in België, Denemarken, Duitsland en Engeland

A. Meijer en H.J. Visscher  
2 maart 2016

Eindrapport

## Regelgeving ter voorkoming van koolmonoxide-ongevallen in België, Denemarken, Duitsland en Engeland

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van:

*Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties*

Auteurs:

*dr. A. Meijer*

*prof.dr.ir. H.J. Visscher*

2 maart 2016

OTB – Onderzoek voor de gebouwde omgeving  
Faculteit Bouwkunde, Technische Universiteit Delft  
Julianalaan 134, 2628 BL Delft  
Tel. (015) 278 30 05  
E-mail: [OTB-bk@tudelft.nl](mailto:OTB-bk@tudelft.nl)  
<http://www.otb.bk.tudelft.nl>

© Copyright 2015 by OTB - Research for the Built Environment, Faculty of Architecture and the Built Environment, Delft University of Technology.

No part of this report may be reproduced in any form by print, photo print, microfilm or any other means, without written permission from the copyright holder.

# Samenvatting

Jaarlijks vallen in Nederland 5 tot 10 doden als gevolg van vergiftiging door koolmonoxide. De Onderzoeksraad voor Veiligheid constateert dat een aanzienlijk deel van deze ongevallen wordt veroorzaakt door relatief nieuwe verbrandingstoestellen met gesloten luchtafvoer. Een mogelijkheid om dit soort ongevallen te voorkomen zou een betere borging van de kwaliteit van installeren en onderhoud van verbrandingstoestellen kunnen zijn. In Nederland zijn er geen wettelijke eisen waaraan installateurs moeten voldoen. Er geldt wel een zorgplicht voor de eigenaar van een woning om te voorkomen dat er gevaar voor de veiligheid of gezondheid ontstaat in de woning, maar er is geen wettelijke verplichting voor periodiek onderhoud van verbrandingstoestellen. Dit is wel het geval in een aantal omliggende landen.

In België, Engeland en Wales, Denemarken en Duitsland worden meer eisen gesteld aan de vakbekwaamheid van installateurs van verbrandingstoestellen. In Denemarken mogen werkzaamheden aan verbrandingstoestellen alleen uitgevoerd worden door gecertificeerde bedrijven waar minimaal één bevoegd werknemer werkzaam is. In de andere landen moeten alle installateurs gecertificeerd zijn.

Ook zijn er in bovengenoemde landen meer verplichtingen bij aanleg en onderhoud van verbrandingsinstallaties dan in Nederland. Nieuwe verbrandingsinstallaties moeten worden goedgekeurd door een erkende installateur, toezichthouder of gasleverancier, en de installaties dienen regelmatig in wettelijk vastgestelde periodes onderhouden en gekeurd te worden.

De registratie van overlijdens als gevolg van koolmonoxidevergiftiging verschilt per land. In Nederland registreert het CBS de doodsoorzaken van alle overlijdens in Nederland, en houdt Kiwa het aantal gasgerelateerde ongevallen bij via de media, betrokken partijen, contacten of onderzoeksopdrachten. In België worden de statistieken op vrijwillige basis verzameld door spoeddiensten en medisch specialisten. In Duitsland en Engeland/Wales worden de overlijdensstatistieken inclusief doodsoorzaak verplicht geregistreerd. In Engeland en Wales worden daarnaast de gegevens door de CO-Gas Safety bijgehouden met media en rechtbanken als bron en vindt verplichte registratie plaats van ernstige ongevallen bij gasinstallaties. In Denemarken wordt informatie over gasongelukken verkregen via gasbedrijven, media, politie en consumenten.

In bovengenoemde landen kunnen de aantallen overlijdens door koolmonoxidevergiftiging een onderschatting zijn, net zoals in Nederland, doordat niet alle overlijdens door koolmonoxidevergiftiging als zodanig worden herkend. Daarnaast kunnen de vrijwillige verstrekking van de gegevens over koolmonoxide-ongevallen in België en de keuze van de bronnen van de gegevens van gasongevallen in Denemarken leiden tot verdere onderschattingen in deze landen.

De totale aantallen geregistreerde overlijdens als gevolg van koolmonoxidevergiftiging per miljoen inwoners in Nederland, Duitsland en Engeland en Wales liggen dicht bij elkaar. Het aantal overlijdens als gevolg van gasongevallen in Engeland en Wales is tot de helft lager dan in Nederland. Ook het aantal overlijdens door gasongevallen in Denemarken is lager dan in Nederland, maar Denemarken heeft meer collectieve verwarmingssystemen dan Nederland. Het is daarom lastig om Denemarken met Nederland te vergelijken. Het aantal overlijdens door koolmonoxidevergiftiging in België ligt een stuk hoger dan in Nederland. Het aantal Nederlandse koolmonoxide-overlijdens ligt iets lager dan het gemiddelde in Europa.

Hoewel er in de direct omliggende landen sprake is van uitgebreidere en strengere regelgeving omtrent verbrandingstoestellen dan in Nederland, zijn de effecten hiervan op het aantal overlijdens door koolmonoxidevergiftiging niet eenduidig. In Engeland en Wales is mogelijk sprake van een positief effect op het aantal dodelijke slachtoffers ten opzichte van Nederland. Dit lijkt echter niet te

gelden voor Duitsland en België, waar het aantal overlijdens door koolmonoxide ongeveer even hoog, respectievelijk een stuk hoger is dan in Nederland. Mogelijk spelen ook andere factoren een rol, zoals gebruik van verbrandingstoestellen op vloeibare of vaste brandstoffen, of onderschattingen van het aantal ongevallen. Helaas zijn hierover geen gegevens beschikbaar.

# Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding .....</b>	<b>5</b>
1.1	Aanleiding.....	5
1.2	Onderzoeksvragen.....	6
1.3	Leeswijzer.....	7
<b>2</b>	<b>België (Vlaanderen).....</b>	<b>8</b>
2.1	Inleiding .....	8
2.2	Vakbekwaamheid installateurs.....	8
2.2.1	Opleiding en certificering .....	8
2.2.2	Handhaving .....	8
2.3	Aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen .....	9
2.3.1	Bouwvergunningen.....	9
2.3.2	Nieuwe installaties.....	9
2.3.3	Inspectie en onderhoud installaties.....	10
2.3.4	Verandering eigendom.....	10
2.3.5	Handhaving .....	10
2.4	Ongevallen en registratie .....	11
2.5	Effectiviteit.....	12
2.6	Bronnen.....	13
<b>3</b>	<b>Verenigd Koninkrijk (Engeland en Wales) .....</b>	<b>14</b>
3.1	Inleiding .....	14
3.2	Vakbekwaamheid installateurs.....	14
3.2.1	Opleiding en certificering .....	14
3.2.2	Handhaving .....	15
3.3	Aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen .....	15
3.3.1	Bouwvergunningen.....	15
3.3.2	Nieuwe installaties.....	15
3.3.3	Inspectie en onderhoud installaties.....	16
3.3.4	Verandering eigendom.....	16
3.3.5	Handhaving .....	16
3.4	Ongevallen en registratie .....	17
3.5	Effectiviteit.....	19
3.6	Bronnen.....	19
<b>4</b>	<b>Denemarken .....</b>	<b>20</b>
4.1	Inleiding .....	20
4.2	Vakbekwaamheid installateurs.....	20
4.2.1	Opleiding en certificering .....	20
4.2.2	Handhaving .....	20
4.3	Aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen .....	21
4.3.1	Bouwvergunningen.....	21
4.3.2	Nieuwe installaties.....	21
4.3.3	Inspectie en onderhoud installaties.....	21
4.3.4	Verandering eigendom.....	21
4.3.5	Handhaving .....	21
4.4	Ongevallen en registratie .....	21
4.5	Effectiviteit.....	22
4.6	Bronnen.....	22

<b>5</b>	<b>Duitsland .....</b>	<b>23</b>
5.1	Inleiding .....	23
5.2	Vakbekwaamheid installateurs.....	23
5.2.1	Opleiding en certificering .....	23
5.2.2	Handhaving .....	24
5.3	Aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen .....	24
5.3.1	Bouwvergunningen.....	24
5.3.2	Nieuwe installaties.....	24
5.3.3	Inspectie en onderhoud installaties.....	24
5.3.4	Verandering eigendom.....	25
5.3.5	Handhaving .....	25
5.4	Ongevallen en registratie .....	25
5.5	Effectiviteit.....	25
5.6	Bronnen.....	26
<b>6</b>	<b>Discussie en conclusies .....</b>	<b>27</b>
6.1	Vakbekwaamheidseisen installateurs .....	27
6.2	Eisen aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen.....	27
6.3	Koolmonoxideongevallen .....	28
6.3.1	Nederland .....	28
6.3.2	Registratie van ongevallen in de verschillende landen .....	29
6.3.3	Aantal overlijdens door koolmonoxidevergiftiging in de verschillende landen	29
6.4	Relatie regulering en koolmonoxide-ongevallen .....	32
6.5	Conclusies.....	32

# 1 Inleiding

## 1.1 Aanleiding

De Onderzoeksraad voor Veiligheid heeft de problematiek van ongevallen door koolmonoxide onderzocht. Het eindrapport *'Koolmonoxide – Onderschat en onbegrepen gevaar'* is in november 2015 gepubliceerd. De bevindingen en aanbevelingen in dit rapport waren aanleidingen voor het Ministerie van BZK om nader onderzoek te laten doen naar de regelgeving ter voorkoming van koolmonoxide ongevallen in een aantal omliggende landen.

Jaarlijks vallen in Nederland 5 tot 10 doden als gevolg van vergiftiging door koolmonoxide. Mogelijk is dit een onderschatting, omdat koolmonoxidevergiftiging niet altijd als zodanig wordt herkend en mogelijk pas later tot een dodelijk effect kunnen lijden. In haar onderzoek heeft de raad onder meer gekeken naar de aard en omvang van de ongevallen en de mogelijkheden die er zijn om de risico's te beperken.

Anders dan verondersteld werd, blijkt dat een aanzienlijk deel van de ongevallen voorkomen in woningen met nieuwe verbrandingstoestellen met gesloten luchtafvoersystemen. Lange tijd is gedacht dat de 'uitfasering' (geleidelijke vervanging door nieuwe toestellen) van de open verbrandingstoestellen het probleem van de koolmonoxidevergiftigingen in woningen zou doen verdwijnen. Dit blijkt dus niet het geval te zijn.

De oorzaken van ongevallen bij nieuwere verbrandingstoestellen blijken uiteenlopend te zijn. Er zijn verschillende mogelijkheden om de risico's te verminderen, zoals fail-safe maken van de toestellen zodat ze uitvallen als er koolmonoxide vrijkomt. Ook kunnen koolmonoxidemelders mogelijk een bijdrage leveren. Een van de belangrijkste manieren om de situatie verbeteren lijkt het *borgen van de kwaliteit van het installeren en onderhouden van verbrandingstoestellen*. In het onderzoek bleek dat in Nederland onvoldoende waarborgen zijn voor de kwaliteit van het opgeleverde verbrandingstoestel en dat er ook geen verplichtingen zijn voor periodieke inspecties van de toestellen in woningen. De Nederlandse installatiebranche kent wel keurmerken en erkenningen van installatiebedrijven, maar de meeste keurmerken zeggen niets over de kwaliteiten van de individuele installateurs of over controles bij opleveringen.

De raad heeft ook de situatie in een aantal omliggende landen geïnventariseerd. De raad constateert dat in Engeland, Duitsland, België en Denemarken sprake is van opvallend veel meer regulering omtrent verbrandingstoestellen ter voorkoming van koolmonoxideongevallen dan in Nederland. Zie figuur 1. Het effect van deze regulering op het voorkomen van koolmonoxideongevallen in die landen is echter niet duidelijk.

In haar aanbevelingen stelt de OVW dat Nederland onder andere een verplichte uniforme erkenningsregeling in moet stellen voor alle installateurs die verbrandingsinstallaties aanleggen en/of onderhouden in woningen en andere gebouwen. Dit dient ter borging van de vakbekwaamheid van de bedrijven en installateurs met betrekking tot de gehele verbrandingsinstallatie in samenhang met het gebouw.

Aspect	Verplichte registratie	Keuring installaties	Installateurs	Toezicht
Nederland	Geen	Alleen > 100 kW	Erkenning niet verplicht	Geen
Duitsland	Ongevallen en gebreken	Oplevering, revisie, vervanging	Erkenning verplicht	Netbeheerder/schoorsteenveger
België	Ongevallen	Periodiek onderhoud	Erkenning voor gasaansluiting	Netbeheerder
Groot-Brittannië	Ongevallen en gebreken	Jaarlijkse keuring en onderhoud verplicht in huurwoningen	Erkenning verplicht	HSE, Gas Safe Register
Denemarken	Onbekend	Verplicht onderhoud per 1-2 jaar	Erkenning verplicht	Netbeheerder

**Figuur 1: Beknopt overzicht regulering t.b.v. preventie ongevallen koolmonoxide in Nederland en omliggende landen. Bron: Onderzoeksraad voor Veiligheid**

Voor een goede beleidsvorming heeft het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) nader inzicht nodig in de maatschappelijke kosten en baten van meer regulering ten behoeve van preventie van koolmonoxideongevallen. Daarom heeft het ministerie aan OTB – Onderzoek voor de Gebouwde Omgeving van de TU Delft gevraagd om te onderzoeken wat de regulering in de ons omringende landen inhoudt en wat de effecten hiervan zijn. Dit rapport bevat de resultaten van dit onderzoek.

## 1.2 Onderzoeksvragen

De volgende onderzoeksvraag staat centraal in dit rapport:

*Welke regulerende maatregelen hebben België, Denemarken, Duitsland en Engeland, getroffen om koolmonoxideongevallen in woningen te beperken en wat zijn de effecten van deze maatregelen?*

Deze onderzoeksvraag kan worden opgesplitst in de volgende deelvragen:

### **Vakbekwaamheid**

1. Welke regulering hebben de omliggende landen voor de vakbekwaamheid van installateurs die verbrandingstoestellen plaatsen en/of onderhouden, hoe wordt dit gehandhaafd, wat is bekend over de kosten voor gebouweigenaren en gebruikers en voor de overheid?

### **Keuringen**

2. Welke regulering hebben de omliggende landen voor keuringen bij ingebruikname, onderhoud en overdracht, en voor verplicht periodiek onderhoud, hoe wordt dit gehandhaafd, wat is er bekend over de kosten voor gebouweigenaren en gebruikers en voor de overheid?

### **Ongevallen en registratie**

3. Hoeveel koolmonoxide-ongevallen vinden plaats in de omliggende landen?
4. Hoe worden koolmonoxide-ongevallen in de omliggende landen geregistreerd?

### **Effectiviteit**

5. Is er een mogelijk verband tussen de regulering t.b.v. voorkomen van koolmonoxideongevallen en het aantal koolmonoxideongevallen in de omliggende landen?



### 1.3 Leeswijzer

Het onderzoek richt zich op dezelfde vier landen die de Onderzoeksraad heeft beschouwd. De bouwregelgeving in België wordt uitgewerkt op het federale niveau van de drie regio's: Vlaanderen, Wallonië en Brussel. We hebben ons hier beperkt tot de regelingen in Vlaanderen. Binnen het Verenigd Koninkrijk zijn er ook verschillende mogelijkheden tussen de vier afzonderlijke landen. Wij hebben ons beperkt tot Engeland en Wales.

In hoofdstukken 2 tot en met 5 van dit rapport wordt de regulering ter voorkoming van koolmonoxideongevallen in achtereenvolgens België (Vlaanderen), Denemarken, Duitsland en Engeland uitgewerkt. Per land komen achtereenvolgens de volgende onderdelen aan bod: De vakbekwaamheid van installateurs, wet- en regelgeving met betrekking tot aanleg en onderhoud, ongevallen en registratie en voor zover mogelijk de effectiviteit van de regelgevingen.

Bij aanleg en onderhoud kan onderscheid worden gemaakt naar typen verbrandingstoestellen en naar de momenten van keuring, zoals als onderdeel van de bouwvergunningprocedure bij nieuwbouw, bij de installatie van een nieuw toestel, bij verandering van bewoner en het reguliere onderhoud.

In hoofdstuk 6 wordt de regulering in de verschillende landen bediscussieerd, wordt gekeken naar een mogelijke relatie tussen regulering en het aantal koolmonoxideongevallen, en worden de conclusies van dit onderzoek gegeven.

## 2 België (Vlaanderen)

### 2.1 Inleiding

De regelgeving ter voorkoming van koolmonoxideongevallen in Vlaanderen wordt geregeld in het "Vlaams reglement inzake erkenningen met betrekking tot het leefmilieu (VLAREL).", dat voor het laatst gewijzigd is op 3 mei 2013. De gewesten Wallonië en Brussel kennen vergelijkbare regelgeving, die met name op details zoals tijdsintervallen tussen onderhoudsmomenten en tussen audits afwijkt.

### 2.2 Vakbekwaamheid installateurs

#### 2.2.1 Opleiding en certificering

In Vlaanderen mogen verbrandingsinstallaties alleen geïnstalleerd, onderhouden en gekeurd worden door een *erkende technicus*. Er zijn drie soorten erkenning voor deze technici:

- Technicus vloeibare brandstoffen
- Technicus gasvormige brandstoffen (ingedeeld in twee modules: GI en GII)
- Technicus verwarmingsaudit

Deze erkenningen worden van rechtswege verleend aan personen met een geldig certificaat van bekwaamheid. De certificaten van bekwaamheid zijn persoonlijk en worden verstrekt door erkende opleidingsinstellingen. De vereisten van de erkende opleidingscentra staat beschreven in Bijlage 1 van het VLAREL. Erkende opleidingscentra kunnen worden gecontroleerd door de afdeling Milieuvergunningen van het Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE). Nieuwe erkenningen hebben een onbeperkte geldigheidsduur, maar vervallen wanneer de erkende persoon niet een vijfjaarlijkse bijscholing volgt en slaagt voor het bijbehorende examen. Voor de registratie van het certificaat en van de vijfjaarlijkse bijscholing is een bedrag (retributie) van 136 euro (2016) verschuldigd.

Naast erkende technici kent Vlaanderen ook het systeem van geschoolde vakmannen voor het onderhoud van verbrandingstoestellen gestookt op vaste stoffen. Artikel 2, 38° van het Vlaamse Besluit omschrijft een geschoold vakman als een persoon die vakbekwaam is in het onderhouden van een centraal stooktoestel, gevoed met vaste brandstof (artikel 7, § 2).

#### 2.2.2 Handhaving

AIB-Vinçotte Belgium is in 2014 aangewezen als keuringsinstelling voor de erkende technici voor de periode van maximaal vier jaar. De afdeling Milieuvergunningen van het Vlaamse Departement Leefmilieu, Natuur en Energie (LNE) maakt regelmatig een selectie van erkende technici die de adressen van recente werkzaamheden moeten aanleveren. Hieruit worden locaties geselecteerd waarvan de installaties worden gecontroleerd door de keuringsinstelling (op dit moment AIB-Vinçotte). De controle richt zich op de wettelijke eisen waaraan de installatie moet voldoen. Indien bij controle blijkt dat een installatie niet voldoet aan de wettelijke eisen, zal de betreffende technicus een herkeuring moeten uitvoeren in het bijzijn van de keuringsinstantie.

In 2014 zijn 425 centrale verwarmingsinstallaties op deze manier gecontroleerd. Bij 72% van de erkende technici werden geen tekortkomingen vastgesteld. Bij de overige volgden herkeuringen. In 6% van de gevallen werden na de tweede controle toch tekortkomingen vastgesteld. Deze technici

zijn op gesprek geweest bij het departement. Als hieruit bleek dat de technicus zijn taken niet op voldoende wijze had uitgevoerd, werd de technicus gesanctioneerd. Sanctionering kan onder meer bestaan uit schorsing als erkend technicus.

Daarnaast kan iedereen een klacht over niet-erkende technici, niet-geldige attesten en dergelijke indienen bij de afdeling Milieuvergunningen van het Departement LNE.

## **2.3 Aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen**

### **2.3.1 Bouwvergunningen**

Sinds 2006 moeten nieuwbouwwoningen voldoen aan energieprestatie-eisen (EPB-eisen), waar een gezond binnenklimaat ook een onderdeel van is. De eisen voor het binnenklimaat richten zich op voldoende ventilatie en het tegengaan van oververhitting. Voor de ventilatie van nieuwbouwwoningen worden minimum debieten voorgeschreven waaraan voldaan moet worden. Vanaf 2016 moeten twee documenten worden ingediend: een ventilatievoorontwerp en een ventilatieprestatieverslag. In het ventilatievoorontwerp wordt onder meer aangegeven wat voor ventilatiesysteem wordt toegepast, waar de ventilatiecomponenten zitten en wat bijvoorbeeld de ruimtelijke plaatsing van de kanalen is. In het ventilatieverslag wordt onder meer de kwaliteit en het debiet van het ventilatiesysteem bij oplevering gegeven. Hiermee wordt gestreefd naar een correct ontworpen en werkend ventilatiesysteem, waardoor mogelijke ophoping van CO-emissies door een slecht of incorrect functionerend ventilatiesysteem kunnen worden voorkomen.

Voor het opstellen van het ventilatievoorontwerp en het ventilatieprestatieverslag is een ventilatieverslaggever nodig. De ventilatieverslaggever is een bij de ventilatie betrokken partij, die hiervoor een examen heeft afgelegd en een overeenkomst met BCCA heeft afgesloten om als erkend ventilatieverslaggever op te kunnen treden. Er zijn geen erkende opleidingen voor ventilatieverslaggever. Het examen bestaat uit een theoretisch examen en een praktisch examen voor het meten van de debieten en het vermogen van het ventilatiesysteem. BCCA is het Belgian Construction Certification Association, een vereniging zonder winstoogmerk (vzw) met als doel het certificeren van producten, bouwsystemen, organisatiesystemen, beheerssystemen, personen en processen in de bouw.

Wanneer een nieuw verbrandingstoestel wordt geïnstalleerd in een nieuwbouw- of renovatieproject, dan dient dit te gebeuren door een erkende technicus (zie paragraaf 2.3.2).

### **2.3.2 Nieuwe installaties**

Het onderhoud van verbrandingstoestellen is geregeld in het volgende document: "Besluit van de Vlaamse Regering betreffende het onderhoud en het nazicht van stooktoestellen voor de verwarming van gebouwen of voor de aanmaak van warm verbruikswater", ingegaan in 2006 en laatst gewijzigd in 2013. Het betreft hier installaties van 20 kW en meer (de meeste verbrandingstoestellen voor een woning). Nieuwe installaties moeten gekeurd worden door een erkende technicus (bij toestellen op vloeibare of gasvormige brandstoffen) of een geschoolde vakman (bij toestellen voor vaste brandstoffen). Voor de bepaling of voldoende verbrandingslucht wordt doorgevoerd, wordt verwezen naar de normen NBN B 61-002. Na uitvoering van de keuring wordt een verbrandingscontrole uitgevoerd, en ontvangt de eigenaar een keuringsrapport en een verbrandingsattest volgens het model van het Departement LNE.

In het verbrandingsattest worden ketelparameters zoals keteltemperatuur, pompdruk, gasdruk, concentraties van zuurstof, CO<sub>2</sub> en CO, en rookgastemperatuur gegeven. Ook hier worden gebreken met te treffen maatregelen gegeven. Het model verbrandingsattest is 1 pagina A4 groot. Ook het model keuringsrapport is 1 pagina A4 groot.

De richtprijs voor de keuring van een verwarmingsinstallatie met gasketel is 100-125 euro incl. BTW, maar deze kosten zijn fiscaal aftrekbaar.

### **2.3.3 Inspectie en onderhoud installaties**

Installaties met vloeibare brandstoffen moeten elk jaar en installaties met gasvormige brandstoffen moeten elke twee jaar een onderhoudsbeurt krijgen door een erkende technicus. Installaties met vaste brandstoffen dienen elk jaar onderhouden te worden door een geschoolde vakman (Omschreven in Artikel 7, par 2).

Periodiek onderhoud bestaat uit het reinigen van het toestel en het rookgasafvoerkanaal, de beoordeling van de veiligheid van het toestel en het uitvoeren van controlemetingen om de werking van het toestel te beoordelen. Voor de bepaling of voldoende verbrandingslucht wordt doorgevoerd, wordt verwezen naar de normen NBN B 61-002 voor installaties op stookolie (<70 kW), NBN D 51-003 voor aardgasgestookte installaties en NBN D 51-006 voor installaties op LPG. Na afloop ontvangt de eigenaar een reinigings- en een verbandingsattest volgens het model van het Departement LNE.

In het reinigingsattest wordt aangevinkt welke onderdelen van de installatie en de schoorsteen zijn gereinigd en gecontroleerd. Ook gebreken en de te treffen maatregelen worden vermeld in het reinigingsattest. Tot slot wordt de deadline voor de volgende reiniging gegeven. Het model reinigingsattest is 1 pagina A4 groot.

Stooktoestellen met een vermogen van 20 tot 100 kW moeten elke 5 jaar een verwarmingsaudit ondergaan. Stooktoestellen met een vermogen van > 100 kW moeten elke vijf jaar (vaste brandstoffen), twee jaar (vloeibare brandstoffen) of elke vier jaar (gasvormige brandstoffen) een verwarmingsaudit ondergaan. De audit moet worden afgenomen door een erkend technicus verwarmingsaudit.

Met de audit worden de algemene prestaties van het verwarmingstoestel beoordeeld en krijgt de eigenaar advies over vervanging, andere wijzigingen van het verwarmingssysteem of alternatieve energiebesparende oplossingen. Na afloop ontvangt de eigenaar een verwarmingsauditrapport. In dit rapport worden de gegevens van de ketel, het energieverbruik en rendement, aanbevelingen voor de klant met energiebesparing en investeringskosten, kleine verbetermaatregelen, optionele veiligheidsverbeteringen en de overige gegevens van de audit gegeven.

De richtprijs voor het onderhoud van een cv-ketel is 100-150 euro excl. BTW. Dit is iets duurder dan in Nederland (50-90 euro incl. BTW).

### **2.3.4 Verandering eigendom**

Het is niet verplicht om een keuringsattest van de centrale verwarming of stookolietank te laten opmaken bij verkoop van een woning. Wel moet de installatie voldoen aan de regelgeving omtrent onderhoud en kwaliteit, en moeten de laatste attesten en rapporten kunnen worden overlegd.

### **2.3.5 Handhaving**

De bevoegdheid voor het handhaven van de verplichtingen van de gebruiker en eigenaren van verbrandingsinstallaties wordt geregeld door het milieuhandhavingsdecreet en het milieuhandhavingsbeleid. Toezichthouders hiervoor zijn de toezichthouders van de afdeling Milieuinspectie van de Vlaamse overheid, gemeentelijke toezichthouders, toezichthouders van intergemeentelijke verenigingen en toezichthouders van politiezones. Al deze toezichthouders kunnen een controle komen uitvoeren op de verplichtingen van de eigenaars en gebruikers van centrale stooktoestellen.

## 2.4 Ongevallen en registratie

De gegevens over CO-ongevallen in België worden geregistreerd door het Antigifcentrum in het Federaal register der CO-intoxicaties. Het gaat hier om alle acute CO-vergiftigingen in alle situaties. Registratie vindt plaats op vrijwillige basis door spoedgevallendiensten en diensten hyperbare geneeskunde van de ziekenhuizen. Met behulp van een vragenlijst worden de gegevens per ongeval door de behandelend artsen geregistreerd. Deze formulieren worden via e-mail naar de ziekenhuizen gestuurd. Vier keer per jaar wordt de ziekenhuizen verzocht om de gegevens van het afgelopen kwartaal door te sturen naar het Antigifcentrum.

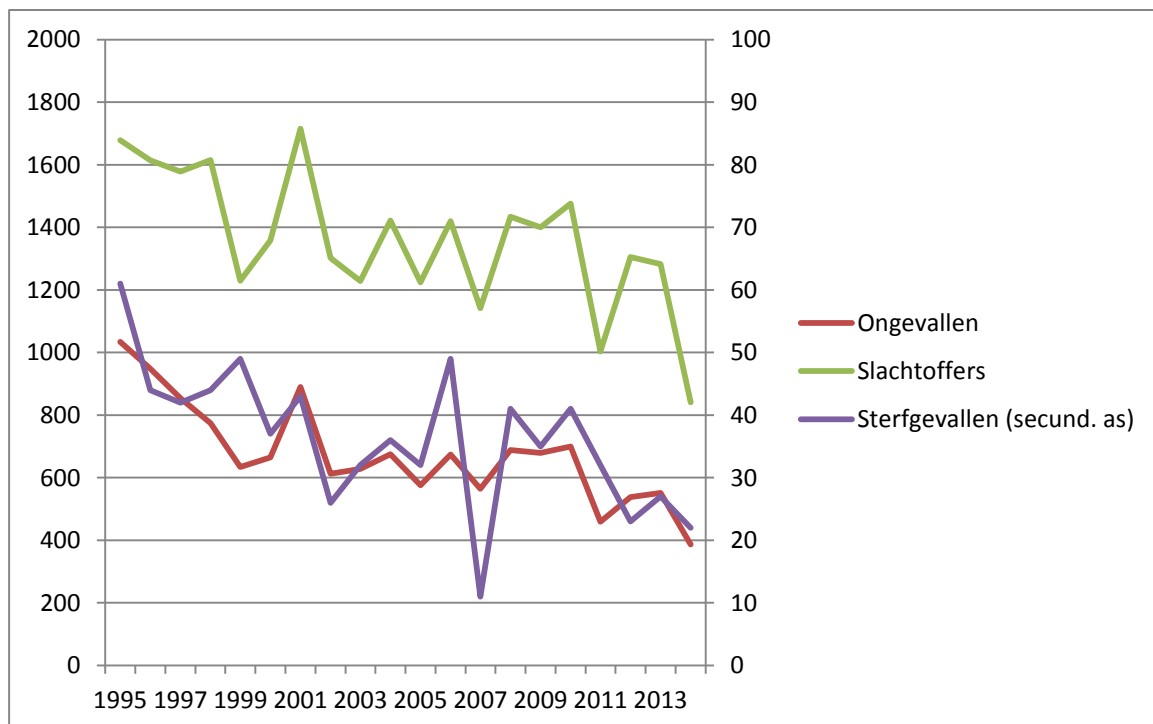
Naast gegevens van ziekenhuizen worden ook gegevens via de pers en via de rechtbanken verzameld. Slachtoffers die ter plaatse overlijden, worden niet naar het ziekenhuis gebracht. Voor deze ongevallen is de pers een belangrijke informatiebron. Informatieverstrekking via de rechtbanken loopt moeizaam door geheimhouding en de niet-expliciete indeling van de CO-ongevallen in de registratie van de parketten.

Andere potentiële informatiebronnen zijn:

- Minimale klinische gegevens (MKG)
- Overlijdenscertificaten
- Brandweer en alarmdiensten
- Laboratoria voor klinische biologie

De gegevensverzameling via deze bronnen is echter vaak traag, en moet vaak handmatig worden gedaan.

In 2014 deden zich 387 ongevallen voor met koolmonoxide in heel België, waarbij 841 slachtoffers vielen. Van deze slachtoffers stierven er 22. Sinds 1995 is er een dalende trend te zien in het aantal koolmonoxide-ongevallen in België, het aantal slachtoffers en het aantal doden (Zie figuur 2). In 2014 vielen er minder slachtoffers in 2013, wat onder meer te danken was aan de zachte winter.



**Figuur 2: Ongevallen en slachtoffers koolmonoxide België. Bron: Antigifcentrum**

Van de slachtoffers werd 92% door ongelukken veroorzaakt, 4% beroepsmatig, 2% als gevolg van zelfmoord en 2% met onbekende oorzaak. 228 van de 387 ongevallen (59%) en 536 van de 841 slachtoffers (64%) hadden als vermoedelijke oorzaak een verbrandingstoestel in huis. De brandstoffen die betrokken waren bij deze ongevallen staan in tabel 1.

**Tabel 1: Koolmonoxideongevallen door verbrandingstoestellen en betrokken brandstoffen**

<b>Betrokken brandstof</b>	<b>Aantal ongevallen in huis</b>	<b>(%)</b>
Aardgas	99	43
Stookolie	18	8
Kolen	52	23
Hout/houtskool	12	5
Butaan	1	0
Onbekend	46	20
<b>Totaal</b>	<b>228</b>	<b>100</b>

*Bron: Antigifcentrum, 2015. CO – intoxicaties 2014 (rapport)*

Opvallend veel koolmonoxide-ongevallen doen zich voor met kolengestookte verbrandingstoestellen, zeker gezien het lage gebruik van kolen in België (in Vlaanderen geschat op 1,3%). We hebben geen getallen gevonden voor het aantal gasgestookte toestellen in België.

Van de 22 dodelijke slachtoffers door koolmonoxide werden 7 veroorzaakt door brand, 9 door een verbrandingstoestel (2 door kolenkachel, 7 door onbekende brandstof), 1 door een generator binnenshuis, 2 door zelfmoord en 4 door onbekende oorzaak.

Van alle slachtoffers werd 62% geregistreerd via het ziekenhuis, 21% via ziekenhuis en pers, en 17% via alleen de pers. Van de 22 dodelijke slachtoffers werden 3 slachtoffers via het ziekenhuis geregistreerd, 2 via ziekenhuis en pers, en 17 via de pers alleen. Bij de registratie van dodelijke slachtoffers van CO-ongevallen is de pers dus een belangrijke bron, onder meer doordat slachtoffers die ter plaatse overlijden niet altijd naar het ziekenhuis worden vervoerd.

## 2.5 Effectiviteit

In België mogen alleen erkende technici verbrandingsinstallaties installeren, onderhouden en keuren. De vereisten voor deze erkenningen zijn wettelijk vastgelegd. Ook moeten nieuwe verbrandingsinstallaties worden gekeurd voordat ze in bedrijf worden genomen en moeten ze volgens wettelijk vastgestelde periodes worden onderhouden en gekeurd. Daardoor liggen de kosten voor ingebruikname van nieuwe verwarmingstoestellen en voor het onderhoud van deze toestellen iets hoger dan in Nederland.

Het aantal van 22 dodelijke slachtoffers door koolmonoxide vergiftiging in 2014, waarvan 9 veroorzaakt door een verbrandingstoestel, lijkt een opvallend hoog aantal, vergeleken met het aantal slachtoffers in Nederland. Doden door vergiftiging bij brand en zelfmoord zijn hierbij wel bij het totaal meegerekend, maar dit verklaart niet het grote verschil met de Nederlandse koolmonoxidedoden. Mogelijk wordt in België meer gebruik gemaakt van vloeibare en vaste brandstoffen, waarbij de kans op koolmonoxidevergiftiging kan toenemen.

## 2.6 Bronnen

- Departement Leefbaarheid, Natuur & Energie: <http://www.lne.be/themas/erkenningen/verwarming>
- Vlaanderen.be: <http://www.vlaanderen.be/nl/natuur-en-milieu/milieuvergunningen/erkenning-als-technicus-vloeibare-brandstof-gasvormige-brandstof-en-verwarmingsaudit>
- Steto bvba: <http://www.steto.be/10/diensten/4/energie/14/epb.html>
- Belgian Construction Certification Association: <http://www.ikventileerverstandig.be/erkenning-ventilatieverslaggevers/>
- Antigifcentrum: <http://www.antigifcentrum.be/koolstofmonoxide/co-juridische-aspecten/wetgeving-periodiek-nazicht-verwarmingsinstallaties> en <http://www.antigifcentrum.be/sites/default/files/imce/Rapport%20NL%20CO%202014-%200.pdf>

## 3 Verenigd Koninkrijk (Engeland en Wales)

### 3.1 Inleiding

De bouwregelgeving in het Verenigd Koninkrijk wordt geregeld op het niveau van de constituerende landen. Hierbij hebben Engeland en Wales dezelfde regelgeving en kan de regelgeving van Schotland en Noord-Ierland hier van afwijken. We gaan in dit rapport verder in op de situatie van Engeland en Wales.

De regelgeving ten behoeve van het voorkomen van koolmonoxidegevallen is hiërarchisch opgebouwd. Bovenaan staan de Statutory Acts (zoals de Building Regulations), die wettelijk te handhaven zijn. Dit is een serie documenten (Statutory Instruments), die opgenomen zijn in het Statute Book. Deze wetsvoorschriften zijn in het algemeen breed omschreven. Daaronder staan de second tier-documenten (zoals de Approved Documents to the Building Regulations), die de praktische invulling geven aan de Statutory Acts. De Building Act, de Statutory Act voor de bouwregelgeving, is in 1984 van kracht gegaan. De meest recent bijgewerkte versie van de Building Regulations, die onder de Act liggen, stamt uit 2010.

### 3.2 Vakbekwaamheid installateurs

#### 3.2.1 Opleiding en certificering

Elke gasinstallateur dient geregistreerd te zijn bij het Gas Safe Register. Kwalificatie vindt plaats volgens het Nationally Accredited Certification Scheme (ACS) als de installateur ervaren is, en volgens de Scottish/National Vocational Qualification (S/NVQ) in Gas Installation and Maintenance voor niet-ervaren installateurs. De ACS wordt door private opleidingsinstellingen (die zijn geaccrediteerd door het Gas Safe Register) verzorgd, inclusief de examinering. De examinering bestaat uit een theoretisch deel en een praktijkdeel.

De S/NVQ is een praktijkopleidingstraject (work based qualification), dat wordt verzorgd door twee samenwerkingsverbanden van private partijen gericht op opleidingen: de "City and Guilds" en de "Energy & Utility Skills".

Nieuw-gekwalificeerde installateurs worden drie maanden gemonitord door het Gas Safe Register. Zij moeten alle door hen geïnstalleerde of onderhouden verbrandingstoestellen melden bij het Gas Safe Register voor controle. Kwalificaties verlopen na vijf jaar; verlenging van de registratie is dan niet meer mogelijk.

Voor oliegestookte verwarmingsinstallaties heeft de Oil Firing Technical Association (OFTEC) in 1991 een competent person scheme opgesteld om te waarborgen dat deze installaties veiliger en efficiënter kunnen worden gebruikt. De oliegestookte installaties moeten worden onderhouden door een installateur die bij de OFTEC is geregistreerd. De registratie is geldig zolang de geldigheidsduur van de kwalificaties niet verstreken is en de contributie voor de registratie is betaald.

Voor houtgestookte verwarmingsinstallaties en houtkachels zijn geen wettelijke verplichtingen ten aanzien van wie de installatie mag installeren of onderhouden. Er zijn wel enkele "competent person schemes" voor de installatie van houtkachels en schoorstenen:

- Association of Plumbing and Heating Contractors (APHC)
- Building Engineering Services Competence Accreditation (BESCA Limited)



- Heating Equipment Testing and Approval Scheme (HETAS Ltd)
- NAPIT Registration Ltd
- NICEIC Group Ltd

Wanneer de installatie door een installateur is aangebracht die aangesloten is bij een van bovenstaande regelingen, dan kan deze installateur de installatie registreren bij hun certificatie-instelling. De installatie wordt dan beschouwd als voldoende aan de bouwweisen, en Building Control hoeft dan niet op de hoogte worden gebracht van de installatie.

### **3.2.2 Handhaving**

Het Gas Safe Register wordt uitgevoerd door Capita Gas Registration and Ancillary Services Limited, onderdeel van Capita Plc, een internationaal bedrijf voor outsourcing van bedrijfsprocessen en services. Het Gas Safe Register is geaccrediteerd door de United Kingdom Accreditation Service (UKAS) en werkt volgens de Europese norm EN45013 "General criteria for certification bodies operating certification of personnel". Het Gas Safe Register heeft een handhavingsteam dat niet-geregistreerde installateurs opspoot. Vermoedelijk niet-geregistreerde installateurs kunnen ook worden gemeld bij het Gas Safe Register.

De OFTEC is een Brits-Ierse branchevereniging van de installatiebranch. Het registratiesysteem voor OFTEC-geregistreerde installateurs is geaccrediteerd door de United Kingdom Accreditation Service (UKAS). De OFTEC heeft 90 goedgekeurde opleidingscentra in Groot-Brittannië en Ierland.

## **3.3 Aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen**

### **3.3.1 Bouwvergunningen**

De functionele eisen voor de installatie voor verbrandingsinstallaties staan in de Building Regulations 2000 en worden uitgewerkt in het Approved Document J. Hierin staan eisen voor de ventilatie van de ruimtes waar de installaties staan opgesteld, voor de schoorstenen en voor de verbrandingsinstallaties zelf. Ook voor open haarden en kachels zijn hierin eisen opgesteld. De Approved Documents geven ook praktische voorbeelden en oplossingen voor redelijk veelvoorkomende situaties. Deze richtlijnen, voorbeelden en oplossingen zijn Deemed to Satisfy. Dat wil zeggen dat men er van uit kan gaan dat men voldoet aan de bouwregels wanneer men deze richtlijnen, voorbeelden of oplossingen gebruikt. Approved Document J is van toepassing op nieuwe gebouwen en op verbouwingen die bestaande schoorstenen beïnvloeden of de bouw van een nieuwe schoorsteen omvatten. Bij nieuwbouw of verbouwing van verwarmingsinstallaties moet een melding van de werkzaamheden worden gedaan bij de lokale overheid.

### **3.3.2 Nieuwe installaties**

De bouwregelgeving in Engeland en Wales schrijft voor dat een verbrandingstoestel op een veilige manier wordt geïnstalleerd en moet voldoen aan een aantal voorschriften. Deze toestellen moeten na installatie gecontroleerd en goedgekeurd worden door een toezichthouder, meestal een lokale overheid, een toezichthoudende instantie of een iemand die bevoegd is om zelf installaties te autoriseren.

Voor gasgestookte verwarmingsinstallatie is dit geregeld door verplicht te stellen dat deze installaties alleen geïnstalleerd mogen worden door een Gas Safe geregistreerde installateur. De nieuwe installatie dient wel te worden aangemeld bij de lokale overheid. Hier ligt ook een stuk

verantwoordelijkheid bij de eigenaar van het gebouw. Goedgekeurde installaties krijgen een certificaat.

Voor oliegestookte verwarmingsinstallaties kan de controle en goedkeuring verzorgd worden door een OFTEC-gecertificeerde installateur, die dan als zelfcertificerend persoon optreedt.

Wanneer een houtgestookte installatie door een installateur is aangebracht die aangesloten is bij één van de competent person schemes (zie paragraaf 3.2.1), dan kan deze installateur de installatie registreren bij hun certificatie-instelling. De installatie wordt dan beschouwd als voldoende aan de bouwregelgeving, en het gemeentelijk bouwtoezicht hoeft dan niet op de hoogte worden gebracht van de installatie.

De richtprijs voor aanschaf en montage van een nieuwe boiler door een Gas Safe geregistreerde installateur is 1800 GBP (1600-2008 GBP) excl. VAT. Omgerekend is dit 2420 euro incl. BTW. De richtprijs in Nederland is 1000-2600 euro voor de ketel en 500-900 euro voor montage. Het prijsniveau voor cv-ketels in het Verenigd Koninkrijk is dus ongeveer gelijk aan dat in Nederland.

### **3.3.3 Inspectie en onderhoud installaties**

Een gasgestookte installatie mag alleen onderhouden worden door een Gas Safe geregistreerde installateur. Woningeigenaren moeten jaarlijks hun gasgestookte installaties laten onderhouden. Het rapport hiervan moet beschikbaar worden gesteld aan de huurders.

Een oliegestookte installatie dient jaarlijks door een OFTEC-geregistreerde installateur te worden onderhouden.

Er zijn geen wettelijke verplichtingen voor periodieke inspectie en onderhoud voor houtgestookte verwarmingsinstallaties.

De richtprijs voor de jaarlijkse onderhoudsbeurt voor gasboilers is 60 GBP (53-72 GBP) excl. VAT. Omgerekend is dit ongeveer 80 euro incl. BTW. Dit is vergelijkbaar met de kosten in Nederland.

### **3.3.4 Verandering eigendom**

Kopers van een woning wordt geadviseerd om de verkoper te vragen naar het gas safety record, en anders om een Gas Safe geregistreerde installateur te vragen om de verwarmingsinstallatie te controleren. Er is geen wettelijke controle of een gas safety record kan worden overlegd bij verkoop van de woning.

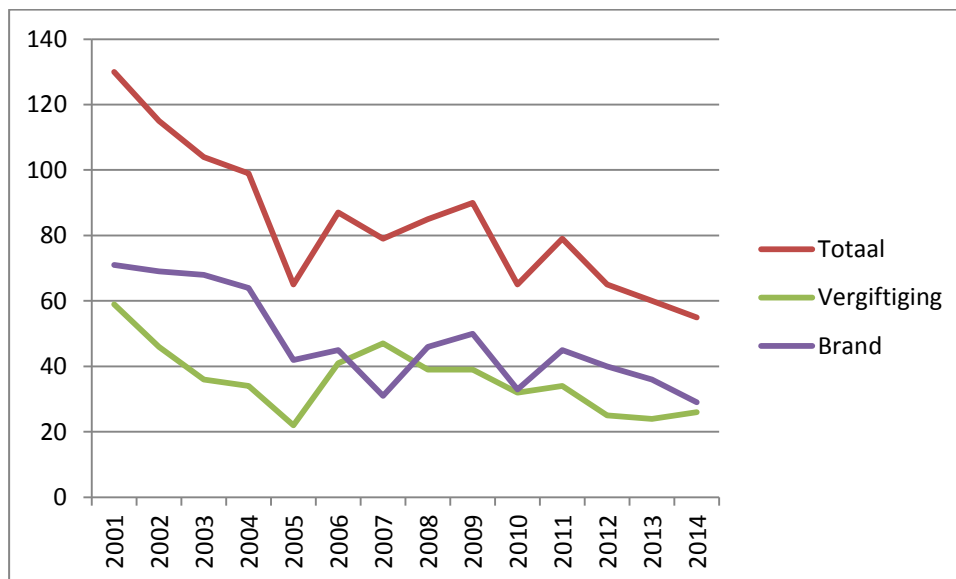
### **3.3.5 Handhaving**

Het gasregistratiesysteem wordt beheerd en gehandhaafd door de Health and Safety Executives (HSE) of door meer dan 380 lokale autoriteiten, afhankelijk van de functie van het gebouw waar de werkzaamheden worden uitgevoerd. In het algemeen houden de lokale autoriteiten toezicht bij locaties zoals winkels, kantoren, hotels en opslagruimtes. De HSE verzorgt het toezicht bij onder meer woningen, verzorgingscentra en scholen. Voor de lokale autoriteiten zijn richtlijnen opgesteld in de 'LA National Enforcement Code' die ze moeten volgen. Dit kunnen voorlichting en advies, inspecties en interventies bij ongelukken en gevaarlijke situaties zijn. De principes die de HSE hanteert bij handhaving staan beschreven in de 'HSE's Enforcement Policy Statement' (EPS). De HSE voert zelfstandig inspecties uit bij ongelukken en gevaarlijke situaties. De HSE kan ook overgaan op

juridische vervolging indien dat noodzakelijk wordt geacht. Daarnaast neemt de HSE ook klachten in behandeling. Klachten kunnen leiden tot inspectie.

### 3.4 Ongevallen en registratie

De Office for National Statistics (ONS) houdt het aantal dodelijke ongevallen als gevolg van koolmonoxidevergiftiging in Engeland en Wales bij in het kader van de verplichte registratie van alle overlijdens, inclusief oorzaken. In de periode 2001-2014 is het totaal aantal doden als gevolg van koolmonoxidevergiftiging door ongelukken in Engeland en Wales afgenomen van 130 naar 55 doden per jaar (Figuur 3). In deze cijfers zijn overlijdens door vergiftiging, brand en transportongelukken opgenomen; zelfmoorden en ongevallen met onbekende intentie zijn niet hierin opgenomen. Het aantal dodelijke slachtoffers door vergiftiging (exclusief brand en transportongelukken) is afgenomen van 59 naar 26 doden per jaar.



**Figuur 3: Dodelijke slachtoffers koolmonoxide Engeland en Wales. Bron: Office for National Statistics**

De koolmonoxide-ongevallen worden ook bijgehouden door CO-Gas Safety, een onafhankelijke non-profitorganisatie die als doel heeft om het aantal koolmonoxide-ongevallen terug te dringen. CO-gas Safety houdt sinds 1995 de koolmonoxideongevallen gerelateerd aan alle soorten brandstof bij. Ze halen hierbij hun gegevens uit de media en uit andere bronnen, en controleren de gegevens bij de betreffende lijschouwer. Door de gebruikte verzamelmethode valt het aantal doden in de statistieken lager uit dan de statistieken van ONS.

Uit de gegevens van de CO-Gas Safety over de Jaren 1995-2014 blijkt dat het aantal doden per jaar als gevolg van koolmonoxidevergiftiging in het Verenigd Koninkrijk is afgenomen van 71 doden in de periode juli 1996 –juni 1996 naar 19 doden in de periode juli 2013 –juni 2014. Ongeveer 70% van deze doden vielen in woningen en niet-industriële commerciële en publieke gebouwen. Tabel 2 geeft een overzicht van de slachtoffers in de periode 1995-2014 uitgesplitst naar soorten brandstoffen.

**Tabel 2: Aantal doden als gevolg van koolmonoxidevergiftiging en soort brandstof, 1995-2014 (CO-Gas Safety)**

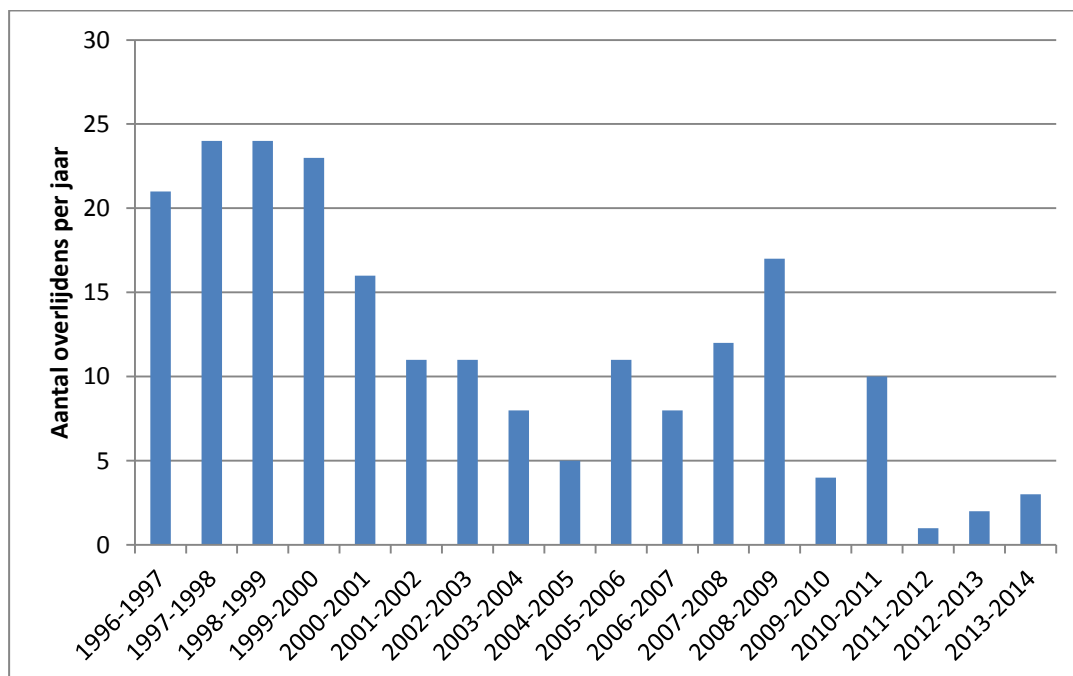
<b>Brandstof</b>	<b>Aantal doden</b>	<b>(%)</b>
Aardgas	239	35
Propan/butaan/LPG	98	14
Vaste brandstoffen	212	31
Benzine	82	12
Olie	6	1
Paraffine	3	1
Onbekend	37	6
<b>Totaal</b>	<b>677</b>	<b>100</b>

Bron: CO-Gas Safety's statistics on deaths and injuries

Aangezien het aantal gebruikers van vaste brandstoffen in het Verenigd Koninkrijk laag is, is het aandeel vaste brandstoffen als oorzaak voor CO-ongevallen relatief hoog.

In het Verenigd Koninkrijk bestaat een wettelijke verplichting voor de gasleverancier om ernstige ongevallen veroorzaakt door koolmonoxide bij gasinstallaties te registreren bij de Health and Safety Executive. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van een Downstream Incident Data Report (DIDR). Tot 2013 werd onder 'ernstige ongevallen' verstaan de ongevallen waarbij ernstige verwondingen (verwondingen die medische behandeling in ziekenhuis of door huisarts behoeven) zijn ontstaan. Sinds 2013 zijn ernstige ongevallen gedefinieerd als ongevallen waarbij behandeling in het ziekenhuis noodzakelijk is.

De Gas Safety Trust houdt eveneens een registratie bij van deze ongevallen. Gas Safety Trust zag het aantal CO-doden bij gasgestookte toestellen afnemen van 21 in 1996 naar 3 in 2014 (zie figuur 4). Dit is slechts een kleine subset van het totaal aantal doden door CO-ongevallen en daarom niet direct te vergelijken met de cijfers voor het totaal aantal koolmonoxidedoden in andere landen.



**Figuur 4: Dodelijke slachtoffers door gasgerelateerde koolmonoxidevergiftiging in Verenigd Koninkrijk. Bron: Gas Safety Trust**

### 3.5 Effectiviteit

Het Engelse systeem kent zowel een systeem van erkenning van installateurs, als controles in het kader van de bouwvergunningen, als keuringen van installaties. Op basis van de inzichten is het lastig om hieruit af te leiden hoeveel zekerheid er wordt geboden dat de risico's op het vrijkomen van koolmonoxide worden beperkt.

In 2014 vielen volgens de Office for National Statistics (ONS) in totaal 55 doden als gevolg van koolmonoxidevergiftiging, inclusief vergiftiging bij brand en transportongelukken, en exclusief zelfmoorden en ongevallen met onbekende intentie. Hiervan vielen 26 slachtoffers als gevolg van acute vergiftiging, exclusief brand en transportongelukken.

De CO-Gas Safety houdt ook het aantal ongevallen bij via de media en enkele andere bronnen. Zij kwamen voor de periode juli 2013-juni 2014 uit op 19 doden. 35% van de ongevallen was gerelateerd aan het gebruik van aardgas.

Tot slot houdt de Gas Safety Trust via de verplichte registratie van ernstige gasincidenten bij hoeveel ongevallen plaatsvinden die gerelateerd zijn aan gastoestellen. Zij registreerden 3 dodelijke slachtoffers in 2014 als gevolg van koolmonoxidevergiftiging door een gastoestel.

### 3.6 Bronnen

- Gas Safe Register: <http://www.gassaferegister.co.uk/pdf/Copy%20of%20Gas+Safe+Register+Industry+Document+List+oct13.pdf> en [https://engineers.gassaferegister.co.uk/doc/gsr\\_becoming\\_gas\\_safe\\_registered.pdf](https://engineers.gassaferegister.co.uk/doc/gsr_becoming_gas_safe_registered.pdf)
- Health and Safety Executive: <http://www.hse.gov.uk/lau/enforcement.htm> en <http://www.hse.gov.uk/enforce/>
- CITB: [https://www.citb.co.uk/documents/awards/centres/acs\\_gas-scheme\\_information.pdf](https://www.citb.co.uk/documents/awards/centres/acs_gas-scheme_information.pdf)
- OFTEC: <http://www.oftec.org.uk/consumers/heating-installation-work-and-building-regulations>
- Stoves Online: [http://www.stovesonline.co.uk/stove\\_building\\_regulations.html](http://www.stovesonline.co.uk/stove_building_regulations.html)
- CO-Gas Safety: <http://www.co-gassafety.co.uk/information/about-our-data/>
- Gas Safety Trust: <http://www.co-gassafety.co.uk/information/co-gas-safety-statistics-of-deaths-and-injuries/>

## 4 Denemarken

### 4.1 Inleiding

De eisen die in Denemarken aan installateurs worden gesteld, worden geregeld in de Gasreglementet afsnit A uit 1991. De laatste versie is bijgewerkt in 2005.

### 4.2 Vakbekwaamheid installateurs

#### 4.2.1 Opleiding en certificering

In Denemarken mogen werkzaamheden aan gasinstallaties alleen worden uitgevoerd door geautoriseerde bedrijven. Klein onderhoud en kleine werkzaamheden waar geen gereedschap voor nodig is, vallen niet onder deze verplichting. Bij geautoriseerde bedrijven dient minimaal één bevoegde werknemer voor minimaal 30 uur per week werkzaam te zijn. De vaardigheden van deze werknemer moeten goedgekeurd zijn door de Danish Safety Technology Authority (Sikkerhedsstyrelsen). Het is de verantwoordelijkheid van het geautoriseerde bedrijf om de werkzaamheden uit te laten voeren door werknemers met de juiste vaardigheden.

Het bedrijf dient ook een goedgekeurd kwaliteitsmanagementsysteem te hebben. In dit systeem moeten worden opgenomen: gegevens over het bedrijf, de organisatiestructuur en verdeling van taken, de verantwoordelijkheden en vaardigheden, en het werkgebied. Daarnaast moeten de taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden van de bevoegde werknemer worden beschreven, en de kwalificaties van het management, de bevoegde werknemer en de overige werknemers. Ook de procedures voor management van taken, instructies en controle, interne evaluaties van het kwaliteitssysteem, het omgaan met fouten in het werk en de toegang tot alle relevante regelgeving worden hierin beschreven. Het kwaliteitsmanagementsysteem wordt elke twee jaar gecontroleerd door een goedgekeurde en gecertificeerde controle-organisatie. Dit zijn bedrijven en organisaties die door Sikkerhedsstyrelsen gemachtigd zijn om kwaliteitsmanagementsystemen te authenticeren en te verifiëren.

Voor de registratie van een persoon als bevoegd werknemer zijn vakdiploma's van het werkgebied en bewijzen van eerdere relevante beroepservaring meegestuurd noodzakelijk. De autorisatie van werknemers is in lijn met de EU-directive 2005/36/EC met betrekking tot goedkeuring van professionele kwalificaties.

Buitenlandse installatiebedrijven kunnen voor tijdelijke werkzaamheden in Denemarken een aanvraag doen voor erkenning door de Danish Safety Technology Authority, waarbij lichtere eisen gelden. Ze moeten wel een kwaliteitsmanagementsysteem hebben, maar deze hoeft niet goedgekeurd te worden aan de hand van de wetgeving omtrent kwaliteitsmanagementsystemen voor verwarmingsinstallaties in Denemarken.

Een autorisatie-aanvraag kost zowel voor de werknemer als voor het bedrijf 1250 Deense Kroon, omgerekend 167,50 euro.

#### 4.2.2 Handhaving

Het registreren van geautoriseerde bedrijven en bevoegde werknemers wordt uitgevoerd door de Danish Safety Technology Authority (Sikkerhedsstyrelsen). De kwaliteitsmanagementsystemen van

geautoriseerde bedrijven worden gecontroleerd door daartoe door Sikkerheidsstyrelsen goedgekeurde en gecertificeerde organisaties.

## **4.3 Aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen**

### **4.3.1 Bouwvergunningen**

De eisen waar verbrandingstoestellen en schoorstenen aan moeten voldoen staan beschreven in de Gasreglementet afsnit A. Hierin staan ook praktische eisen die de veiligheid van deze toestellen bevorderen.

### **4.3.2 Nieuwe installaties**

Sinds 1 januari 2013 is de installatie van olie- en gasgestookte ketels in nieuwe gebouwen verboden. Vanaf 2016 is ook de installatie van oliegestookte ketels in bestaande woningen in gebieden met stadsverwarming of aardgasnet verboden.

Er geldt een meldingsplicht voor nieuwe gasinstallaties. Hiervoor moet een formulier worden gebruikt dat goedgekeurd is door de Sikkerheidsstyrelsen. De meldingen worden gedaan aan de gasleverancier. Voor de ingebruikname van een nieuw gastoestel is toestemming van de gasleverancier nodig.

De ingebruikname van nieuwe verwarmingsinstallaties mag alleen gebeuren door een medewerker van een gecertificeerd bedrijf. Voor de ingebruikname dient er een lekkagetest te worden gedaan van de afvoerleidingen. Ook moet de CO-concentratie van de afvoergassen beneden een grenswaarde zijn.

### **4.3.3 Inspectie en onderhoud installaties**

Verwarmingsinstallaties en schoorstenen dienen elke twee jaar te worden gecontroleerd. Onderhoud mag alleen worden uitgevoerd door gecertificeerde bedrijven. Klein onderhoud waarvoor geen gereedschap nodig is mag door iedereen worden uitgevoerd.

Er geldt een meldingsplicht voor veranderingen aan bestaande gasinstallaties. Deze geldt niet voor schoonmaak en reparatie van leidingen en afvoer, en voor inbedrijfstelling en onderhoud van gastoestellen.

### **4.3.4 Verandering eigendom**

Er zijn in Denemarken geen wettelijke eisen of procedures wanneer een woning verandert van eigendom.

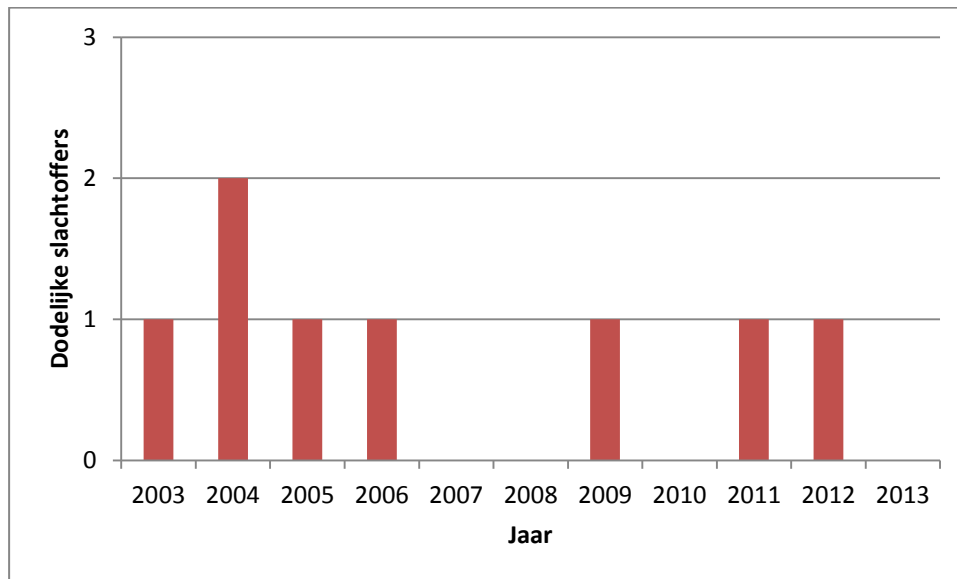
### **4.3.5 Handhaving**

Sikkerheidsstyrelsen is het handhavende orgaan omtrent de regelgeving voor gasgestookte verbrandingstoestellen. Zij houdt onder meer toezicht op de typegoedkeuring en op de veiligheid van gasketels.

## **4.4 Ongevallen en registratie**

De Sikkerheidsstyrelsen registreert jaarlijks het aantal gasongelukken in Denemarken. Zij verkrijgt haar gegevens van de gasbedrijven, media, politie en consumenten. Onder de geregistreeerde ongevallen

vallen brand, explosies en vergiftiging. Het aantal overlijdens in de periode 2003-2013 is erg laag: in totaal zijn in deze periode 8 mensen komen te overlijden aan gasongelukken, gemiddeld minder dan één per jaar (zie figuur 5).



**Figuur 5: Dodelijke slachtoffers bij gasongelukken Denemarken. Bron: Sikkerhedsstyrelsen**

#### 4.5 Effectiviteit

In Denemarken mogen werkzaamheden aan gasinstallaties (behalve kleine werkzaamheden) alleen worden uitgevoerd door geautoriseerde bedrijven. Hiervoor geldt dat er minimaal één bevoegd medewerker aangesteld is, van wie de vaardigheden goedgekeurd zijn door de Sikkerhedsstyrelsen. Ook moeten gastoestellen worden gecontroleerd en getest voordat ze in gebruik worden genomen, en moeten ze daarna elke twee jaar worden gecontroleerd.

Het aantal overlijdens als gevolg van gasongevallen (brand, explosies en vergiftiging) is gemiddeld minder dan één per jaar. Dit is zeer laag, vergeleken met het aantal koolmonoxidevergiftigingen in Nederland. Er kunnen in Denemarken ook koolmonoxidevergiftigingen gebeuren met vaste of vloeibare brandstoffen, maar hiervan zijn geen statistieken bekend. Wel is het zo dat het aantal gasaansluitingen per miljoen inwoners ongeveer een zesde is van het aantal in Nederland. Denemarken kent veel collectieve warmtenetten, ook in kleinere dorpen. Het lagere aantal individuele verwarmingsketels maakt dat de kans op koolmonoxide-ongevallen een stuk lager is in Denemarken.

#### 4.6 Bronnen

- Sikkerhedsstyrelsen: <http://www.sik.dk/Global/English/Authorisation-and-approval/General-information>, <https://www.sik.dk/Virksomhed/Gas-kloak-vand-og-afloeb-for-fagfolk/Love-og-regler-om-gas-og-vvs/Gasreglementet> en <https://www.sik.dk/Global/Publikationer/Statistikker/Statistik-over-gasulykker/Statistik-over-gasulykker-for-2013>



## 5 Duitsland

### 5.1 Inleiding

In Duitsland worden werkzaamheden aan verbrandingstoestellen uitgevoerd door schoorsteenvegers (Schornsteinfeger). De taken van schoorsteenvegers in Duitsland zijn dus breder dan die in Nederland en omvatten ook bijvoorbeeld het onderhoud en reinigen van stookinstallaties en het uitvoeren van gasmetingen.

In de periode 1969-2013 werden de schoorsteenvegers-werkzaamheden geregeld in het Schornsteinfegergesetz, maar de oorsprong van de regelgeving stamt al uit de late middeleeuwen, waarin veel stads- en landsoverheden Feuerordnungen instelde om stadsbranden te voorkomen. De Schornsteinfeger speelt een belangrijke rol in de Duitse wet- en regelgeving. Oorspronkelijk bestond zijn taak uit het vegen van schoorstenen, wat in veel Feuerordnungen dwingend werd voorgeschreven. In 1935 werd in de "Verordnung über das Schornsteinfegerwesen" verplicht gesteld dat het vegen van schoorstenen alleen door Bezirksschornsteinfeger werden uitgevoerd, waarbij hij ook de bevoegdheid tot toezicht kreeg toegewezen. In 1969 werd de regelgeving bijgewerkt in de "Gesetz über das Schornsteinfegerwesen".

De Europese Unie had bezwaar tegen het monopolie van de schoorsteenveger, omdat deze tegen de vrijheid van dienstverlening binnen Europa gaat. Daarom is in 2008 de Schornsteinfeger-Handwerksgesetz (SchfHWG) aangenomen, waarbij het monopolie van de Bezirksschornsteinfeger voor het vegen en onderhouden van schoorstenen en installaties werd opgeheven, maar de controlerende en handhavende taken, de zogenoemde 'hoheitlichen Tätigkeiten', werd gehandhaafd.

In de Energieeinsparverordnung 2014 (EnEV 2014) is opgenomen dat vanaf 2015 gas- en oliegestookte boilers ouder dan 30 jaar vervangen dienen te worden, uitzonderingen daargelaten.

### 5.2 Vakbekwaamheid installateurs

#### 5.2.1 Opleiding en certificering

Een schoorsteenveger dient gecertificeerd te zijn via de Handwerkskammer en opgenomen zijn in het Schornsteinfegerregister, dat wordt bijgehouden door het Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. De Handwerkskammer zorgt ervoor dat de Schornsteinfeger in het register wordt opgenomen. De eisen waaraan een opleiding moet voldoen worden beschreven in de Schornsteinfegermeisterverordnung (SchoMstrV).

Schoorsteenvegers uit de EU, IJsland, Noorwegen, Liechtenstein of Zwitserland mogen ook schoorsteenvegerswerk uitvoeren in Duitsland. Hiervoor moeten zij aan de Handwerkskammer met certificaten of andere documenten aantonen dat zij de benodigde beroepskwalificaties hebben om dit werk uit te voeren. Eventueel dient er een praktijkexamen worden gedaan om de kwalificaties aan te tonen.

Elke plaats (Kehrbezirk) heeft een Bezirksschornsteinfeger die bevoegd is om de keuringen uit te voeren. De schoorsteenveger wordt steeds voor zeven jaar aangesteld, met mogelijkheid tot herbenoeming na sollicitatie. Om Bezirksschornsteinfeger te worden moet men eerst een

Schornsteinfegermeister worden. Daarvoor moet men een meesterexamen afleggen volgens de Schornsteinfegermeisterverordnung. Er waren in 2007 ongeveer 7800 Kehrbezirke in Duitsland.

### **5.2.2 Handhaving**

De Bezirksschornsteinfeger staat onder toezicht van een toezichthouder, die door de wetgeving van het betreffende Land wordt aangesteld. Dit kunnen bijvoorbeeld de gemeenten (Kreise) zijn binnen het Bezirk. Deze toezichthouder kan steekproefsgewijs het werk van de Bezirksschornsteinfeger controleren. Wanneer een Bezirksschornsteinfeger niet goed aan zijn taken voldoet, dan kan een berisping of een boete volgen.

## **5.3 Aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen**

### **5.3.1 Bouwvergunningen**

In de 'Erste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes' (ook wel 'Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen' genoemd), worden grenswaarden gegeven voor de koolmonoxideconcentratie in uitlaatgassen van bestaande en nieuwe kleine en middelgrote verwarmingsketels geschikt voor woningen). Deze wet is ingegaan in 1974 en is bijgewerkt in 1997 en 2010.

### **5.3.2 Nieuwe installaties**

De Bezirksschornsteinfeger moet nieuwe verwarmingsinstallaties goedkeuren voordat ze in gebruik mogen worden genomen.

### **5.3.3 Inspectie en onderhoud installaties**

De Bezirksschornsteinfeger beoordeelt twee keer per 7 jaar (dit is twee maal gedurende de zevenjarige aanstelling van de Bezirksschornsteinfeger) of de schoorsteen en de aangesloten verwarming voldoet aan de wettelijke eisen. Het periodiek vegen en doormeten van de installatie mag door iedereen worden uitgevoerd die in het Schornsteinfegerregister van de Handwerkskammer is opgenomen.

Bij de keuring (Feuerstättenschau) wordt vastgesteld welke maatregelen volgens de "Verordnung über kleine und mittlere Feuerungsanlagen" moeten worden uitgevoerd. Dit wordt schriftelijk gerapporteerd aan de bewoners. De Bezirksschornsteinfeger is bevoegd om veiligheidsmaatregelen te nemen bij gevaarlijke situaties, onder meer het stilleggen van de verwarmingsinstallatie. De Bezirksschornsteinfeger mag geen installaties die hij of zijn bedrijf heeft geïnstalleerd, keuren; dit moet gebeuren door een Bezirksschornsteinfeger uit een naburige Bezirk.

In het zogenoemde Kehrbuch van de woning worden de gegevens van de eigenaar, de installatie, de resultaten van de laatste Feuerstättenschau en de resultaten van de testen bijgehouden. Dit Kehrbuch wordt beheerd door de Bezirksschornsteinfeger.

De kosten voor inspectie en goedkeuring worden vastgesteld door het betreffende Land. Een Feuerstättenschau kost 10-14 euro per meter afvoerkanaal en 33-43 euro per verbrandingstoestel. De kosten voor een Feuerstättenbescheid bedraagt 10 tot 40 euro, afhankelijk van het aantal verbrandingstoestellen.

### 5.3.4 Verandering eigendom

Bij verandering van eigendom van een woning is een keuring van de verwarmingsinstallatie niet verplicht, maar het is raadzaam om bij twijfel te controleren of de installatie goedgekeurd is, en deze eventueel te laten controleren door de Bezirksschornsteinfeger.

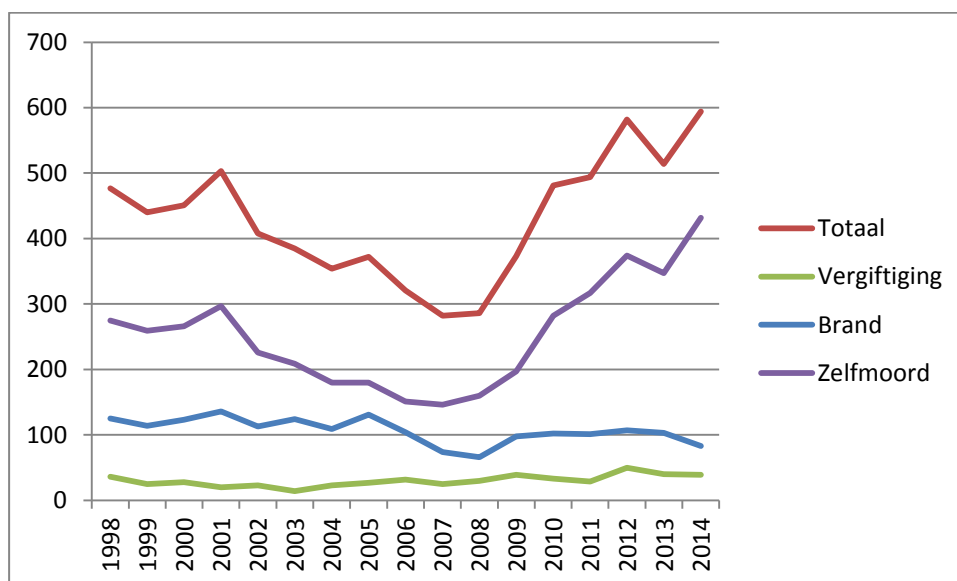
### 5.3.5 Handhaving

De Bezirksschornsteinfeger is bevoegd om inspecties uit te voeren bij vermoedelijke gevaarlijke situaties bij schoorstenen of verwarmingsinstallaties.

## 5.4 Ongevallen en registratie

De ongevallen door koolmonoxide worden bijgehouden door de Gesundheitsberichterstattung des Bundes als onderdeel van de verplichte registratie van alle overlijdens met oorzaken. Duitsland kent geen meldingsplicht voor koolmonoxide-ongevallen.

In Duitsland vielen in 2014 594 doden als gevolg van toxische effecten van koolmonoxide (inclusief bij brand, transportongevallen en zelfdodingen), waarvan 39 doden door CO-vergiftiging om het leven zijn gekomen. Het aandeel zelfdodingen is relatief hoog: 432 doden. Het totaal aantal doden is in de periode 1998-2014 min of meer constant gebleven met een dip rond 2002-2008. Ook het aantal doden door vergiftiging en brand is vrij constant (zie figuur 6).



**Figuur 6: Dodelijke slachtoffers koolmonoxide Duitsland. Bron: Gesundheitsberichterstattung des Bundes**

## 5.5 Effectiviteit

In Duitsland mogen werkzaamheden aan verbrandingstoestellen alleen worden uitgevoerd door gecertificeerde Schornsteinfeger, die geregistreerd zijn bij de Handwerkskammer. Keuringen van verbrandingstoestellen en schoorstenen mag alleen gebeuren door een Bezirksschornsteinfeger. Nieuwe verbrandingsinstallaties moeten gekeurd worden voordat ze in gebruik mogen worden

genomen. Daarna moeten ze twee keer per zeven jaar worden gecontroleerd door de Bezirksschornsteinfeger.

In Duitsland vielen in 2014 39 doden door koolmonoxidevergiftiging. Dit is dezelfde orde van grootte als het aantal koolmonoxidedoden in Nederland. Het aantal gasaansluitingen in Duitsland per miljoen inwoners is iets minder dan de helft van het aantal in Nederland. Mogelijk wordt meer gebruik gemaakt van verwarmingsinstallaties op vaste en vloeibare brandstoffen, maar hiervan zijn geen getallen bekend.

## 5.6 Bronnen

- Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz: <https://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/schfhwg/gesamt.pdf>
- Schornsteinfeger.info: <http://www.schornsteinfeger.info>
- Gesundheitsberichterstattung des Bundes: <http://www.gbe-bund.de/gbe10/i?i=630:19189473E>

## 6 Discussie en conclusies

In dit hoofdstuk worden de bevindingen voor de verschillende landen met elkaar vergeleken. Dit wordt achtereenvolgens gedaan voor de vakbekwaamheidseisen van installateurs, de wettelijke eisen voor aanleg en onderhoud van verbrandingstoestellen, en de koolmonoxide-ongevallen. Hierbij wordt ook de relatie tussen regelgeving en aantallen ongevallen in de verschillende landen bediscussieerd. Tot slot worden de conclusies van dit onderzoek gegeven.

### 6.1 Vakbekwaamheidseisen installateurs

In Vlaanderen mogen werkzaamheden aan stookinstallaties alleen worden uitgevoerd door erkende technici. Deze moeten een opleiding hebben gevolgd aan een erkend opleidingsinstituut en moeten om de vijf jaar bijgeschoold worden. Voor verbrandingstoestellen op vaste stoffen mogen alleen geschoolde vakmensen de werkzaamheden uitvoeren. Dit zijn personen die vakbekwaam zijn in het installeren en onderhouden van een centraal stooktoestel, gevoed met een vaste brandstof.

Ook in Engeland en Wales mogen werkzaamheden aan gastoestellen alleen worden uitgevoerd door gecertificeerde installateurs. Voor verbrandingstoestellen op olie of op vaste stoffen gelden "competent person schemes", die door brancheorganisaties worden uitgevoerd.

In Denemarken mogen werkzaamheden aan gasinstallaties alleen worden uitgevoerd door geautoriseerde bedrijven, waar minimaal één bevoegde werknemer werkzaam is. Het gaat hierbij dus niet om persoonscertificaten, maar om bedrijfscertificaten. De regels zijn dus lichter dan in België en het Verenigd Koninkrijk.

In Duitsland worden keuringen van verbrandingstoestellen uitgevoerd door een Bezirksschornsteinfeger. Installatie- en onderhoudswerkzaamheden mogen worden uitgevoerd door iedereen die gecertificeerd is en in het Schornsteinfegerregister van de Handwerkskammer is opgenomen. De Bezirksschornsteinfeger is bevoegd om de veiligheid van verbrandingsinstallaties te beoordelen en indien nodig veiligheidsmaatregelen te nemen zoals het stilleggen van de installatie.

De vakbekwaamheidseisen in bovengenoemde landen zijn strenger dan in Nederland, waar geen vakbekwaamheidseisen worden gesteld aan de installateur. De regelgeving in Denemarken is iets minder streng dan in Vlaanderen, Duitsland, Engeland en Wales, omdat per bedrijf slechts één medewerker gecertificeerd hoeft te zijn.

### 6.2 Eisen aanleg en onderhoud verbrandingstoestellen

In Vlaanderen moeten nieuwe verbrandingsinstallaties worden gekeurd voordat ze in gebruik mogen worden genomen of na aanpassingen. Ook dienen de installaties eenmaal per één of twee jaar te worden geïnspecteerd en onderhouden. Ook moeten stookinstallaties om de vijf jaar een verwarmingsaudit ondergaan, waarbij de algemene prestaties worden beoordeeld en advies wordt gegeven over eventuele vervanging of andere wijzigingen.

In Engeland en Wales mogen nieuwe installaties alleen worden geïnstalleerd door een Gas Safe geregistreerde installateur. Ook dienen gas- en oliegestookte installaties jaarlijks te worden onderhouden. Verbrandingsinstallaties op vaste stoffen kennen geen onderhoudsplicht.

In Denemarken moeten nieuwe gasinstallaties worden gekeurd voordat ze in bedrijf worden genomen. Ook moeten verwarmingsinstallaties en schoorstenen elke twee jaar worden gecontroleerd.

In Duitsland moeten verbrandingsinstallaties twee maal per zeven jaar worden gecontroleerd door de Bezirksschornsteinfeger.

In Nederland bestaat geen wettelijke onderhoudsplicht van huishoudelijke verwarmingsinstallaties (voor (middel)grote stookinstallaties bestaat wel een wettelijk verplichte keuring). Wel geldt er een zorgplicht voor de eigenaar van een woning om te voorkomen dat er gevaar voor de veiligheid of gezondheid ontstaat in de woning. De onderhoudsverplichtingen in Vlaanderen, Engeland en Wales zijn een stuk strenger dan in Nederland, en ook in Duitsland en Denemarken worden de verbrandingstoestellen regelmatig gecontroleerd.

## **6.3 Koolmonoxideongevallen**

### **6.3.1 Nederland**

Het rapport van de Onderzoeksraad door de Veiligheid (OvV) geeft aan dat er in Nederland naar schatting gemiddeld ongeveer 5 tot 10 doden per jaar vallen (2008-2012) als gevolg van koolmonoxidevergiftiging. Ze geeft echter ook aan dat dit naar alle waarschijnlijkheid een onderschatting is door gebrek aan informatie en het niet herkennen door hulpverleners van koolmonoxide als oorzaak van gezondheidsproblemen, en dat het werkelijk aantal doden drie tot vijf keer zo hoog kan zijn. Volgens het OvV wordt ruim driekwart van de koolmonoxide-ongevallen veroorzaakt door een cv-ketel of geiser.

Het OvV noemt VeiligheidNL als bron van haar informatie. De factsheet van VeiligheidNL over koolmonoxide meldt dat de cijfers de koolmonoxidevergiftigingen in een privé-, sport- of arbeidssituatie betreffen, en dat opzettelijke vergiftigingen buiten beschouwing zijn gelaten. De gegevens over dodelijke koolmonoxidevergiftigingen zijn afkomstig uit de Doodsoorzakenstatistiek van het CBS. In deze database vallen CO-vergiftigingen onder de brede noemer "onopzettelijke vergiftiging door 'gas voor huishoudelijk gebruik – koolmonoxide – stikstofoxiden – traangas – uitlaatgas van een motorvoertuig – zwaveldioxide' ". De totale waarde van deze brede categorie wordt gebruikt als schatting voor het aantal CO-vergiftigingen, omdat aannemelijk wordt gevonden dat koolmonoxide voor een groot deel van deze categorie de oorzaak is.

In Nederland houdt het Kiwa het aantal gasgerelateerde ongevallen bij. De gegevens worden verkregen via de media, via vragen aan betrokken partijen, via contacten of via onderzoeksopdrachten.

In 2014 registreerde Kiwa 52 gasinstallatie-ongevallen, waarbij 5 doden en 122 gewonden vielen. Alle doden en 120 gewonden vielen door koolmonoxidevergiftiging, bij 40 ongevallen. Van deze ongevallen ontstond 1 geval door vervuiling van het toestel, 22 door defecten aan toestel of rookafvoer, 5 door installatiefouten aan de rookafvoer, 2 door werkzaamheden aan toestel of gasleiding, 1 door een menselijke fout en 9 door onbekende oorzaak. In figuur 7 in de volgende subparagraaf wordt het aantal dodelijke slachtoffers in Nederland voor de periode 1995-2014 gegeven.

### **6.3.2 Registratie van ongevallen in de verschillende landen**

In België worden koolmonoxide-ongevallen geregistreerd door het Antigifcentrum. Registratie vindt plaats op vrijwillige basis door spoedgevallendiensten en medische specialisten. Daarnaast worden ook gegevens via de pers en rechtbanken verzameld. Ook de (vermoedelijke) oorzaak van het ongeval wordt geregistreerd, waarbij voor verbrandingstoestellen ook de brandstof wordt geregistreerd.

In Engeland en Wales worden de overlijdensstatistieken verplicht bijgehouden door de Office for National Statistics (ONS). De cijfers voor koolmonoxide omvatten onder meer de overlijdens door vergiftiging en brand. Daarnaast worden koolmonoxide-ongevallen ook geregistreerd door de CO-Gas Safety. Zij halen hun gegevens uit de media en uit andere bronnen, en registreren ook de vermoedelijke oorzaak. Tot slot registreert de Gas Safety Trust de ernstige ongevallen met gasinstallaties, waar een registratieplicht voor bestaat.

In Denemarken worden gasongelukken bijgehouden door de Sikkerhedsstyrelsen. Deze verkrijgt de gegevens van de gasbedrijven, media, politie en consumenten. Het betreft hierbij niet alleen vergiftiging, maar ook brand en explosies.

In Duitsland worden de overlijdensstatistieken verplicht geregistreerd door de Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Hierbij wordt ook de oorzaak van overlijden geregistreerd. Koolmonoxidevergiftiging wordt hierbij als aparte categorie gehanteerd.

### **6.3.3 Aantal overlijdens door koolmonoxidevergiftiging in de verschillende landen**

In tabel 3 wordt een overzicht gegeven van het gemiddeld aantal doden door koolmonoxidevergiftiging over de meest recente zes jaren in de verschillende landen. Het gemiddelde over een periode van 5 jaar wordt gegeven om uitschieters naar boven of naar beneden te voorkomen, en omdat de getallen van het laatste jaar mogelijk naar boven worden bijgesteld als blijkt dat gewonden in dat jaar pas later komen te overlijden.

**Tabel 3: Gemiddeld aantal doden per miljoen inwoners in de verschillende landen als gevolg van koolmonoxidevergiftiging in de laatst bekende vijf jaar**

	<b>Nederland<sup>a</sup></b>	<b>België<sup>b</sup></b>	<b>VK<sup>c</sup></b>	<b>Denemarken<sup>d</sup></b>	<b>Duitsland<sup>e</sup></b>
Gem. totaal aantal CO-doden	n/b	29	64,8	n/b	533 (182,6)
<b><i>Gem. aantal doden door CO-vergiftiging</i></b>	<b><i>5-10</i></b>	<b><i>9<sup>f</sup></i></b>	<b><i>28,2</i></b>	<b><i>0,72<sup>g</sup></i></b>	<b><i>38,2</i></b>
Periode	2008-2012	2010-2014	2010-2014	2003-2013	2010-2014
Aantal inwoners in 2014 (mln.)	16,9	10,4	64,5	5,6	81,0
<b><i>CO-doden door vergiftiging per mln. inwoners</i></b>	<b><i>0,3-0,6</i></b>	<b><i>0,87</i></b>	<b><i>0,44</i></b>	<b><i>0,13</i></b>	<b><i>0,47</i></b>
Aantal gasaansluitingen 2013 (mln.) <sup>h</sup>	7,1	3,0	23,2 <sup>j</sup>	0,4	14,6
Aantal gasaansluitingen per inwoner	0,42	0,29	0,36	0,07	0,18
<sup>a</sup> : Bron: Kiwa, OVV <sup>b</sup> : Bron: Antigifcentrum; inclusief vergiftiging bij brand en zelfmoord <sup>c</sup> : Engeland en Wales. Bron: Office for National Statistics (ONS) <sup>d</sup> : Gemiddelde over langere periode gegeven vanwege laag aantal slachtoffers. Bron: Sikkerheidsstyrelsen <sup>e</sup> : Bron: Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Tussen haakjes aantal doden exclusief zelfmoord <sup>f</sup> : Aantal dodelijke slachtoffers in 2014 door vergiftiging met een verwarmingsketel als oorzaak <sup>g</sup> : Aantal dodelijke slachtoffers door gasongelukken (brand, explosie of vergiftiging) <sup>h</sup> : Bron: Marcogaz <sup>j</sup> : Verenigd Koninkrijk totaal; geen informatie voor Engeland en Wales beschikbaar					

De aantallen geregistreerde doden als gevolg van koolmonoxidevergiftiging per miljoen inwoners in Nederland, Duitsland en Engeland en Wales liggen dicht bij elkaar. Het aantal geregistreerde doden in België ligt beduidend hoger. Denemarken kent het laagste aantal doden door gasongevallen, mede door het hoge aantal collectieve warmtenetten in dat land.

Er dienen wel een paar kanttekeningen worden geplaatst bij deze getallen. Het OVV geeft aan dat het werkelijk aantal doden 3 tot 5 keer zo hoog kan zijn, onder meer doordat niet alle overlijdens door koolmonoxide als zodanig herkend worden. De cijfers voor België, Engeland en Wales, Denemarken en Duitsland zijn mogelijk ook een onderschatting, omdat niet altijd wordt gecontroleerd op koolmonoxidevergiftiging bij overlijden, en ongevallen als gevolg van koolmonoxidevergiftiging niet altijd als zodanig worden herkend. De cijfers voor België zijn daarnaast mogelijk ook een onderschatting doordat de registratie door het Antigifcentrum op vrijwillige basis gebeurt. In Denemarken worden de gegevens verkregen via gasbedrijven, de media, politie en consumenten. Dit geeft mogelijk een niet compleet beeld van het totaal aantal gasongevallen.

In Engeland en Wales is het aantal overlijdens door koolmonoxidevergiftiging relatief gezien ongeveer even hoog als in Nederland. Volgens de CO-Gas Safety wordt 35% van het aantal overlijdens veroorzaakt door een installatie gestookt op aardgas en 14% door een installatie op propaan, butaan of LPG. Het aantal overlijdens door gasgerelateerde koolmonoxidevergiftiging (zowel aardgas als propaan, butaan en LPG) is daar daarom lager dan het aantal gasgerelateerde overlijdens in Nederland (ongeveer de helft volgens de cijfers van Kiwa en tot een helft minder volgens de cijfers



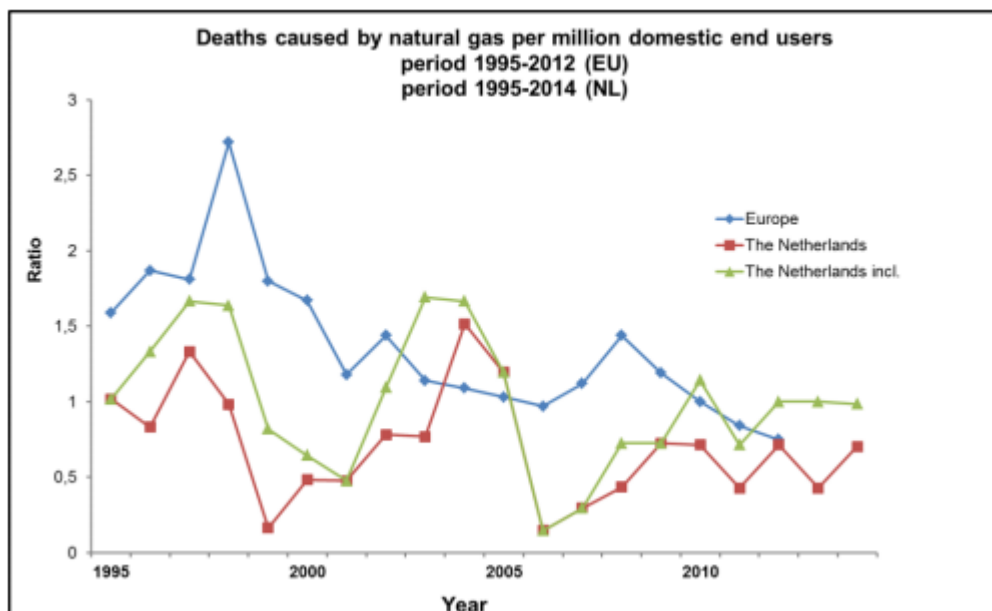
van de OV). Ook het lage aantal overlijdens door ongevallen met gasinstallaties dat de Gas Safety Trust registreerde (3 overlijdens in 2014) wijst erop dat er minder doden als gevolg van gasgerelateerde koolmonoxide-ongevallen vallen in Engeland en Wales dan in Nederland.

Een andere kanttekening bij de cijfers voor de meest recente jaren is dat in sommige gevallen een slachtoffer in één van de jaren na het jaar van ongeval komt te overlijden. De statistieken voor eerdere jaren zijn hiervoor al gecorrigeerd. Daarom kunnen de werkelijke aantallen doden in de meest recente jaren iets hoger uitvallen.

Er zijn geen getallen gevonden voor het aantal gasgestookte toestellen in de verschillende landen. Marcogaz, de technische vereniging van de Europese aardgasindustrie, geeft wel het aantal gasaansluitingen in de verschillende landen. Dit geeft een indicatie van het aantal gasgestookte toestellen, hoewel het niet noodzakelijk is dat achter elke gasaansluiting een gasgestookt toestel hangt.

Marcogaz verzamelt ook het aantal gasgerelateerde ongevallen na de gasmeter, waaronder ook koolmonoxidevergiftigingen vallen. België, Frankrijk, Duitsland, Spanje, Denemarken, het Verenigd Koninkrijk, Nederland, Hongarije en Zwitserland leveren hiervoor hun nationale gegevens aan. Er worden geen gegevens van individuele landen gepubliceerd, maar alleen de geaggregeerde Europese gegevens. Uit de statistieken blijkt dat het merendeel van de doden (>70%) door gasongelukken door koolmonoxidevergiftiging wordt veroorzaakt. Verder kent alleen het Verenigd Koninkrijk een meldingsplicht voor ongevallen met gasinstallaties. Daarom zijn de gegevens van Marcogaz waarschijnlijk een onderschatting van het werkelijk aantal gasgerelateerde ongevallen.

In figuur 7 wordt het aantal dodelijke slachtoffers voor Europa en Nederland per miljoen gasaansluitingen per jaar gegeven. Voor Nederland worden de slachtoffers exclusief en inclusief opzet (zelfmoord) gegeven. De getallen voor Europa zijn inclusief opzet (zelfmoord). Het aantal Nederlandse koolmonoxidedoden per miljoen gasaansluitingen lijkt in het algemeen iets onder het Europese gemiddelde te liggen.



**Figuur 7: Aantal dodelijke slachtoffers Europa en Nederland (exclusief en inclusief opzet) per miljoen gasaansluitingen per jaar. Bron: Kiwa, Macrogaz**

## 6.4 Relatie regulering en koolmonoxide-ongevallen

In Engeland en Wales lijkt het aantal overlijdens door koolmonoxide-ongevallen ongeveer gelijk te zijn als het aantal in Nederland, maar het aantal overlijdens door gasgerelateerde ongevallen is tot de helft lager dan het aantal in Nederland. De strengere regelgeving in Engeland en Wales lijkt daarom een positief effect te hebben in dat land. In Duitsland zijn er echter ongeveer evenveel doden door koolmonoxidevergiftiging als in Nederland. De strengere regelgeving in Duitsland lijkt weinig effect te hebben op het aantal koolmonoxide-ongevallen, maar het aantal gasaansluitingen is er relatief lager dan in Nederland. Mogelijk worden in Duitsland meer vloeibare en vaste brandstoffen gebruikt, die een hoger risico tot koolmonoxidevergiftiging met zich meebrengen.

In België ligt het aantal koolmonoxidedoden een stuk hoger dan in Nederland. Mogelijk wordt hier meer gebruik gemaakt van verwarmingsketels met vloeibare of vaste brandstoffen.

In Denemarken vallen relatief weinig doden als gevolg van gasgerelateerde ongevallen. Wel is het zo dat het aantal collectieve warmtenetten in Denemarken hoog is, en er daarom minder individuele verwarmingstoestellen zijn. Daardoor is de kans op koolmonoxidevergiftiging een stuk lager.

## 6.5 Conclusies

In België, Engeland en Wales, Denemarken en Duitsland worden meer eisen gesteld aan de vakbekwaamheid van installateurs van verbrandingstoestellen. In Denemarken mogen werkzaamheden aan verbrandingstoestellen alleen uitgevoerd worden door gecertificeerde bedrijven waar minimaal één bevoegd werknemer werkzaam is. In de andere landen moeten alle installateurs gecertificeerd zijn.

Ook zijn er in bovengenoemde landen meer verplichtingen bij aanleg en onderhoud van verbrandingsinstallaties dan in Nederland. Nieuwe verbrandingsinstallaties moeten worden goedgekeurd door een erkende installateur, toezichthouder of gasleverancier, en de installaties dienen regelmatig in wettelijk vastgestelde periodes onderhouden en gekeurd te worden.

De registratie van overlijdens als gevolg van koolmonoxidevergiftiging verschilt per land. In Nederland registreert het CBS de doodsoorzaken van alle overlijdens in Nederland, en houdt Kiwa het aantal gasgerelateerde ongevallen bij via de media, betrokken partijen, contacten of onderzoeksopdrachten. In België worden de statistieken op vrijwillige basis verzameld door spoeddiensten en medisch specialisten. In Duitsland en Engeland/Wales worden de overlijdensstatistieken inclusief doodsoorzaak verplicht geregistreerd. In Engeland en Wales worden daarnaast de gegevens door de CO-Gas Safety bijgehouden met media en rechtbanken als bron en vindt verplichte registratie plaats van ernstige ongevallen bij gasinstallaties. In Denemarken wordt informatie over gasongelukken verkregen via gasbedrijven, media, politie en consumenten.

In bovengenoemde landen kunnen de aantallen overlijdens door koolmonoxidevergiftiging een onderschatting zijn, net zoals in Nederland, doordat niet alle overlijdens door koolmonoxidevergiftiging als zodanig worden herkend. Daarnaast kunnen de vrijwillige verstrekking van de gegevens over koolmonoxide-ongevallen in België en de keuze van de bronnen van de gegevens van gasongevallen in Denemarken leiden tot verdere onderschattingen in deze landen.

De totale aantallen geregistreerde overlijdens als gevolg van koolmonoxidevergiftiging per miljoen inwoners in Nederland, Duitsland en Engeland en Wales liggen dicht bij elkaar. Het aantal overlijdens als gevolg van gasongevallen in Engeland en Wales is tot de helft lager dan in Nederland. Ook het aantal overlijdens door gasongevallen in Denemarken is lager dan in Nederland, maar Denemarken heeft meer collectieve verwarmingssystemen dan Nederland. Het is daarom lastig om Denemarken

met Nederland te vergelijken. Het aantal overlijdens door koolmonoxidevergiftiging in België ligt een stuk hoger dan in Nederland. Het aantal Nederlandse koolmonoxide-overlijdens ligt iets lager dan het gemiddelde in Europa.

Hoewel er in de direct omringende landen sprake is van uitgebreidere en strengere regelgeving omtrent verbrandingstoestellen dan in Nederland, zijn de effecten hiervan op het aantal overlijdens door koolmonoxidevergiftiging niet eenduidig. In Engeland en Wales is mogelijk sprake van een positief effect op het aantal dodelijke slachtoffers ten opzichte van Nederland. Dit lijkt echter niet te gelden voor Duitsland en België, waar het aantal overlijdens door koolmonoxide ongeveer even hoog, respectievelijk een stuk hoger is dan in Nederland. Mogelijk spelen ook andere factoren een rol, zoals gebruik van verbrandingstoestellen op vloeibare of vaste brandstoffen, of onderschattingen van het aantal ongevallen. Helaas zijn hierover geen gegevens beschikbaar.

**OTB – Onderzoek voor de gebouwde omgeving**

Faculteit Bouwkunde, TU Delft  
Julianalaan 134, 2628 BL Delft  
Postbus 5043, 2600 GA Delft

Telefoon: +31 (0)15 278 30 05

E-mail: [OTB-bk@tudelft.nl](mailto:OTB-bk@tudelft.nl)

**[www.otb.bk.tudelft.nl](http://www.otb.bk.tudelft.nl)**