



# Nieman

RAADGEVENDE INGENIEURS

In't Hart van de Bouw

## Onderzoek Koolmonoxidemelders



---

## Onderzoek Koolmonoxidemelders

---

### Ministerie van Binnenlandse Zaken

en Koninkrijksrelaties

Directoraat-Generaal Bestuur, Ruimte en Wonen

Directie Bouwen en Energie

2511 DP Den Haag

---

### Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.

Vestiging Utrecht

Postbus 40217

3504 AA Utrecht

T 030 - 241 34 27

utrecht@nieman.nl

www.nieman.nl

---

Uitgevoerd door:           ing. P.J. van der Graaf

*Wij gaan vertrouwelijk met uw gegevens om, geheel volgens de richtlijnen voor Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG). [Lees onze privacyverklaring.](#)*

---

Referentie:               20180897 / 14142

Status:                   Definitief

Datum:                   13 december 2018

---

## Samenvatting

Dit rapport bevat de resultaten van een onderzoek naar koolmonoxidemelders. Dit onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van een motie van het lid Krol C.S. d.d. 5 april 2018. In deze motie wordt de regering verzocht om te onderzoeken of koolmonoxidemelders verplicht gesteld kunnen worden bij nieuwbouw en renovatie<sup>1</sup>.

In het onderzoek is gekeken naar de effectiviteit van koolmonoxidemelders. De belangrijkste conclusie daarbij is dat koolmonoxidemelders daadwerkelijk de kans vergroten dat koolmonoxidevergiftiging wordt voorkomen. Wel is het van belang dat de melders betrouwbaar zijn en dit blijkt niet altijd zo te zijn. Er zijn wel Europese productnormen voor koolmonoxidemelders (NEN-EN 50291/NEN-EN 50292), maar deze normen hebben geen wettelijke status en zijn geen geharmoniseerde normen onder de Verordening Bouwproducten (CPR), waardoor er geen sprake is van verplichte CE-markering. Een traject om binnen Europa tot een geharmoniseerde productnorm voor koolmonoxidemelders te komen loopt op dit moment wel. Ook het bewonersgedrag speelt een belangrijke rol. Een systeem waarbij de melder het verbrandingstoestel uitschakelt bij koolmonoxide-detectie, kan de invloed van het bewonersgedrag beperken.

Voor de effectiviteit is zowel gekeken naar koolmonoxidemelders op batterijen als naar koolmonoxidemelders op het lichtnet. De prestatie-eisen in de productnormen van melders op batterijen wijken niet fundamenteel af van die van koolmonoxidemelders op het lichtnet. Wel is het leeg- of losraken van de batterij een extra risico. Ook zijn koolmonoxidemelders op het lichtnet in minder uitvoeringen verkrijgbaar dan koolmonoxidemelders op batterijen.

Uit het onderzoek volgt dat het verplicht stellen van een koolmonoxidemelder in het Bouwbesluit in beginsel juridisch mogelijk is voor nieuwbouw en voor transformatie van gebouwen naar een woonfunctie. Het verplicht stellen van melders bij renovatie (verbouw) zoals de motie vraagt, zonder dat sprake is van transformatie naar een woonfunctie, geeft frictie met de huidige systematiek van de voorschriften van Bouwbesluit 2012, omdat volgens artikel 4 van de Woningwet de (verbouw)voorschriften alleen gelden voor die onderdelen van het gebouw die worden ge- of verbouwd.

---

<sup>1</sup> Opgemerkt wordt dat in de motie gesproken wordt over renovatie maar dat door de steller van de motie waarschijnlijk transformatie is bedoeld. Dit omdat in de motie de vergelijking wordt gemaakt met de bestaande verplichting voor rookmelders. Deze verplichting geldt voor nieuwbouw en transformatie en niet voor renovatie. In dit onderzoek is daarom in lijn met de verplichting voor rookmelders gekozen voor een aanpak waarbij een eventuele verplichting tot het hebben van een koolmonoxidemelder zou gelden voor nieuwbouwwoningen en voor transformatie van gebouwen naar een woonfunctie.

Hoewel juridisch de mogelijkheid bestaat om een koolmonoxidemelder te verplichten, zal zo'n verplichting voor nieuwbouw en transformatie maar beperkte gevolgen hebben, vooral omdat sinds 1 juli 2018 alle nieuwbouw in principe geen gasaansluiting meer mag hebben. Alleen als een gemeente bij nieuwbouw gebruik maakt van zijn bevoegdheid om een gasaansluiting toe te staan en bij transformatie van een bestaand gebouw naar een woonfunctie zal de verplichting van een koolmonoxidemelder dan van toepassing zijn. Dit betreft een zeer beperkt aantal gevallen in Nederland en de onderzoekers raden daarom af om over te gaan tot een verplichting in het Bouwbesluit. Een andere reden om niet over te gaan tot een verplichting is, zoals hiervoor is gemeld, dat de betrouwbaarheid van koolmonoxidemelders nog niet is geregeld met een geharmoniseerde Europese productnorm. Daarnaast zijn er risico's op het gebied van betrouwbaarheid, effectiviteit en bewonersgedrag. Het stimuleren van vrijwillige toepassing van koolmonoxidemelders (ook in de bestaande bouw) wordt door de onderzoekers wel aanbevolen. De betrouwbaarheid en effectiviteit van deze melders moet dan wel voldoende zijn aangetoond.

13 december 2018

Nieman Raadgevende Ingenieurs B.V.



ing. P.J. van der Graaf

# Inhoudsopgave

<b>Hoofdstuk 1 Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1 Omschrijving opdracht en doelstelling	4
1.2 Aanleiding van het onderzoek	4
1.3 Onderzoeksvragen	5
1.4 Inhoud rapportage	6
<b>Hoofdstuk 2 Onderzoeksaanpak en afbakening</b>	<b>7</b>
2.1 Onderzoeksaanpak	7
2.2 Afbakening onderzoek	7
<b>Hoofdstuk 3 Inhoudelijke analyse</b>	<b>10</b>
3.1 Gebruikte onderzoeken, normeringen en andere publicaties	10
3.2 In de markt beschikbare systemen voor koolmonoxidemelders	10
3.3 Bepalingsmethode, producteisen, projecteringsrichtlijnen en certificering	13
3.4 Relatie koolmonoxidemelders en gezondheidsrisico's	18
<b>Hoofdstuk 4 Beantwoording onderzoeksvragen</b>	<b>25</b>
4.1 Onderzoeksvraag A. (koolmonoxidemelders mét 230 V-aansluiting)	25
4.2 Onderzoeksvraag B. (koolmonoxidemelders zonder 230 V-aansluiting)	29

# Hoofdstuk 1 Inleiding

## 1.1 Omschrijving opdracht en doelstelling

Dit rapport bevat de resultaten van een onderzoek naar koolmonoxidemelders<sup>2</sup>. Dit onderzoek is uitgevoerd naar aanleiding van een motie van het lid Krol C.S. d.d. 5 april 2018<sup>3</sup>. In deze motie wordt de regering verzocht om te onderzoeken of koolmonoxidemelders verplicht gesteld kunnen worden voor nieuwbouw en renovatie.

Voor het onderzoek is door het Ministerie van BZK op 27 juli 2018 opdracht verleend aan Nieman Raadgevende Ingenieurs.

## 1.2 Aanleiding van het onderzoek

Tijdens het Algemeen Overleg met de Tweede Kamercommissie voor Binnenlandse Zaken op 5 april 2018 over Energiebesparing en Bouwregelgeving hebben de leden Krol, Beckerman en Kroger een motie ingediend die de regering verzocht om te onderzoeken of koolmonoxidemelders voor nieuwbouw en renovatie verplicht gesteld kunnen worden. Deze motie is door de Kamer aangenomen.

De motie ligt in het verlengde van het 'rapport koolmonoxide'<sup>4</sup> van de Onderzoeksraad voor Veiligheid (OvV) waarin diverse aanbevelingen zijn gedaan om koolmonoxide-incidenten te voorkomen.

Op dit moment ligt er een wetsvoorstel in de Tweede Kamer<sup>5</sup>, op basis waarvan werkzaamheden aan gasverbrandingsinstallaties alleen nog mogen worden uitgevoerd door daartoe gecertificeerde bedrijven ('certificeringsstelsel'). Met dit wetsvoorstel wordt ingegrepen bij de bron van mogelijke koolmonoxide-incidenten, namelijk de installatie zelf. Doelstelling van het wetsvoorstel is om het aantal incidenten met koolmonoxide terug te brengen. Aan dit wetsvoorstel ligt genoemd OvV-rapport ten grondslag.

---

<sup>2</sup> Koolmonoxide is de in het Nederlands gebruikelijke aanduiding voor het mono-oxide van koolstof, met de chemische formule CO; ook het synoniem 'koolstofmonoxide' wordt gebruikt, zij het met name in meer formele stukken. Gezien het doel van dit rapport wordt in aansluiting op de formulering in de motie en het OvV-rapport de term 'koolmonoxide' gebruikt; bij citaten wordt de oorspronkelijke aanduiding van de bron gehanteerd.

<sup>3</sup> Motie 32 847 Integrale visie op de woningmarkt Nr. 357 d.d. 5 april 2018.

<sup>4</sup> 'Koolmonoxide – Onderschat en onbegrepen gevaar' – november 2015 (OvV).

<sup>5</sup> Tweede Kamer, vergaderjaar 2017-2018, 35 002, nr 2: 'Wijziging van de Woningwet in verband met de introductie van een stelsel van certificering voor werkzaamheden aan gasverbrandingsinstallaties'.

Naast de introductie van een wettelijk stelsel voor werkzaamheden aan gasverbrandingsinstallaties heeft de OvV in haar aanbevelingen gewezen op vrijwillige plaatsing van koolmonoxidemelders en het stimuleren van de toepassing van betrouwbare en effectieve koolmonoxidemelders. In de motie Krol is de relatie gelegd met de verplichting tot het plaatsen van rookmelders. Het betreft hier rookmelders die moeten zijn aangesloten op het lichtnet in de situatie van nieuwbouw en transformatie van gebouwen naar woningen. Met dit onderzoek is uitvoering gegeven aan deze motie.

## 1.3 Onderzoeksvragen

### Introductie op de onderzoeksvragen

Koolmonoxidemelders zijn verkrijgbaar als melders die kunnen worden aangesloten op het elektriciteitsnet (230 V) of die worden gevoed door batterijen. Met name koolmonoxidemelders die worden gevoed door batterijen zijn voor de consument breed verkrijgbaar in allerlei bouwmarkten. In het Bouwbesluit 2012 zijn rookmelders voorgeschreven voor nieuwbouw en transformatie. Het betreft hier rookmelders die zijn aangesloten op het elektriciteitsnet (230 V). Naar analogie hierop gaat het in onderzoeksvraag A. over koolmonoxidemelders die moeten worden aangesloten op het elektriciteitsnet (230 V). Bij onderzoeksvraag B. gaat het over koolmonoxidemelders gevoed door batterijen.

### Onderzoeksvraag A. (koolmonoxidemelders op elektriciteitsnet)

Welke mogelijkheden zijn er om in Bouwbesluit 2012 koolmonoxidemelders verplicht te stellen bij nieuwbouw en transformatie?

### Deelvragen

1. Welke systemen als hiervoor bedoeld zijn op de markt beschikbaar voor woningen om bewoners te beschermen tegen de gevaren van koolmonoxide?
2. Welke producteisen en projecteringseisen kunnen worden gesteld? In hoeverre betreft het hier goedgekeurde/gecertificeerde producten?
3. In hoeverre zullen deze koolmonoxidemelders incidenten en gezondheidsklachten met koolmonoxide bij woningen kunnen voorkomen? Wat zijn de risico's? Denk hierbij aan gebruik, plaatsing (juiste plek) en mogelijke andere factoren.
4. Wat zijn de kosten (lasten/regeldrukeffecten) van deze koolmonoxidemelders voor de burger?
5. Wat is de 'overall conclusie' met betrekking tot de vraag of bedoelde koolmonoxidemelders bewoners kunnen beschermen tegen de gevaren van koolmonoxide?

### Onderzoeksvraag B. (koolmonoxidemelders op batterijen)

Aan welke (technische) eisen zouden 'losse' (breed verkrijgbare) koolmonoxidemelders moeten voldoen om gezondheidsklachten en incidenten met koolmonoxide terug te brengen? Hierbij dient tevens te worden aangegeven in hoeverre deze hierin nu en in de nabije toekomst (nieuwe ontwikkeling van woningen (nieuwbouw/transformatie)) daadwerkelijk op een goede wijze kunnen voorzien. Bij de beantwoording van deze onderzoeksvraag wordt eveneens uitgegaan van de hiervoor gestelde deelvragen.

## **1.4 Inhoud rapportage**

Onderstaand is de inhoud van de hoofdstukken van dit rapport weergegeven:

- Hoofdstuk 2 van de rapportage beschrijft de onderzoeks aanpak alsmede de afbakening van het onderzoek
- Hoofdstuk 3 bevat de analyse die ten grondslag ligt aan de beantwoording van de onderzoeksvragen
- Hoofdstuk 4 bevat de beantwoording van de onderzoeksvragen



## Hoofdstuk 2 Onderzoeksaanpak en afbakening

### 2.1 Onderzoeksaanpak

De koolmonoxide-problematiek is in het recente verleden vanuit diverse invalshoeken onderzocht. Als eerste hebben wij daarom in de vorm van een literatuurstudie een inventarisatie gedaan van reeds uitgevoerde relevante onderzoeken. Daarbij is tevens onderzocht of er ook andere bruikbare normeringen c.q. (praktijk)publicaties beschikbaar zijn die voor het onderzoek gebruikt kunnen worden.

Vervolgens zijn de beschikbare documenten geanalyseerd en zijn de conclusies en aanbevelingen hieruit gerubriceerd naar de 5 deelvragen die zijn genoemd in hoofdstuk 1 van dit rapport bij de onderzoeksvragen A. en B.

### 2.2 Afbakening onderzoek

#### 2.2.1 Nieuwbouw en transformatie

Het Bouwbesluit 2012 maakt onderscheid tussen voorschriften voor nieuw te bouwen bouwwerken en bestaande bouwwerken. Daarnaast zijn er specifieke voorschriften voor verbouw, zoals renovatie.

In de motie 32847 van Krol c.s. wordt de regering gevraagd om te onderzoeken of koolmonoxidemelders verplicht gesteld kunnen worden, te beginnen bij nieuwbouw en renovatie van woningen. Hierbij wordt in de motie verwezen naar de verplichting in het Bouwbesluit 2012 tot het plaatsen van rookmelders. Het Bouwbesluit 2012 schrijft deze verplichting in artikel 6.21 voor bij nieuw te bouwen woningen en bij functiewijziging naar een woning (in de praktijk ook wel 'transformatie' genoemd). Van functiewijziging naar een woonfunctie is bijvoorbeeld sprake als in een voormalig kantoorgebouw woningen worden gerealiseerd.

Bij renovatie van woningen, zoals bijvoorbeeld een gevelrenovatie of een dakvervanging, schrijft het Bouwbesluit 2012 geen rookmelders voor, omdat op grond van artikel 4 van de Woningwet verbouweisen alleen gesteld kunnen worden aan die onderdelen van het gebouw die worden verbouwd. Ook voor bestaande woningen die niet worden gerenoveerd schrijft het Bouwbesluit 2012 geen rookmelders voor. Vanwege de bepalingen in artikel 4 van de Woningwet en de expliciete verwijzing in de motie naar de verplichting bij rookmelders, richt het onderzoek naar de mogelijkheid tot het verplicht stellen van koolmonoxidemelders zich tot nieuwbouw en transformatie ('functiewijziging naar een woonfunctie').

## 2.2.2 Reikwijdte van het toepassingsgebied bij nieuwbouw

Sinds 1 juli 2018 is het niet meer toegestaan dat een omgevingsvergunning voor het bouwen wordt verleend voor een nieuw bouwwerk met een gasaansluiting. Dit volgt uit een wijziging van o.a. de Gaswet en het Bouwbesluit 2012.

### **a. Wijziging van de Gaswet**

Door de wijziging van de Gaswet mag de netbeheerder in beginsel geen gasaansluitingen meer realiseren bij nieuwbouw. Een gasaansluiting is alleen mogelijk als het college van B&W vanwege zwaarwegende redenen van algemeen belang een uitzondering maakt. Er is een ministeriele regeling opgesteld waarin situaties zijn uitgewerkt die, mits goed onderbouwd in een concreet besluit, aanleiding kunnen zijn om een aardgas aansluiting toch toe te staan.

### **b. Wijziging van het Bouwbesluit**

Met een wijziging van het Bouwbesluit 2012 (Staatsblad jaargang 2018, nr. 197) is artikel 6.10, tweede lid, technisch afgestemd op de wijziging van de Gaswet. Met de wijziging van artikel 6.10, tweede lid, is gezorgd dat de bestaande verplichting in het Bouwbesluit 2012 om een voorziening voor gas aan te sluiten op een gasdistributienet wordt beperkt tot die gevallen, waarin ook de netbeheerder een taak heeft om in een aansluiting te voorzien voor grootverbruikers of kleinverbruikers. Met voorliggende wijziging is er geen verplichting tot aansluiting op het net meer wanneer de netbeheerder op grond van de Gaswet ook geen taak heeft bij het voorzien in die aansluiting. Met de wijziging van artikel 6.10, tweede lid, gelden aldus voor de gebouweigenaar op grond van het Bouwbesluit 2012 precies dezelfde uitzonderingen op de verplichte aansluiting op het gastransportnet als op grond van artikel 10 van de Gaswet voor de netbeheerder gelden. Met deze wijziging wordt voorkomen dat het Bouwbesluit 2012 tot aansluiting op het gastransportnet verplicht, terwijl de Gaswet die zelfde aansluiting in het kader van de energietransitie juist tegen gaat.

### **c. Consequenties voor het toepassingsgebied van koolmonoxidemelders bij nieuwbouw**

De wijziging in de Gaswet en het Bouwbesluit betekent dat het aantal nieuwbouwwoningen met een gasaansluiting (en daarmee een aardgasgestookte CV-ketel als verwarmingstoestel) niet vaak meer zal voorkomen. Daarmee zal de belangrijkste potentiële bron van koolmonoxide in de toekomst in verreweg de meeste nieuwbouwwoningen niet meer aanwezig zijn. Dat betekent dat het onderzoeksgebied naar de mogelijke toepassing van koolmonoxidemelders bij nieuwbouw zich beperkt tot die situaties waarbij het college van B&W gebruik maakt van zijn bevoegdheid om vanaf 1 juli 2018 toch een gasaansluiting toe te staan. Ook voor nieuwbouw met andere verbrandingsprocessen voor verwarming en/of warm tapwater waarbij koolmonoxide kan ontstaan (biogas, biomassa) zou een verplichting tot het plaatsen van een koolmonoxidemelder kunnen gelden.

Verder wordt opgemerkt dat er ook andere bronnen dan gasverwarmingsinstallaties kunnen zijn die (zeker in combinatie met onvoldoende ventilatievoorzieningen) risico kunnen geven op incidenten met koolmonoxide, zoals bijverwarming, sfeerhaarden, kaarsen en binnenshuis roken. Deze bronnen zijn sterk georiënteerd op woongenot en bewonersgedrag. De bouwregelgeving biedt geen aanknopingspunten om daar eisen aan te stellen. In dit onderzoek blijven deze bronnen daarom buiten beschouwing.

### **2.2.3 Overall conclusie met betrekking tot het toepassingsgebied voor een eventuele verplichting van koolmonoxidemelders**

Met de beperking van het toepassingsgebied tot nieuwbouw met een gasaansluiting en transformatie zou het eventueel verplicht stellen van koolmonoxidemelders alleen zinvol zijn voor de volgende situaties:

- Nieuwbouw waarbij het college van B&W gebruik maakt van zijn bevoegdheid om een gasaansluiting toe te staan.
- Nieuwbouw waarbij in verwarming en/of warm tapwater wordt voorzien door andere verbrandingsprocessen waarbij koolmonoxide kan ontstaan (biogas, biomassa).
- En overeenkomstig de verplichting bij rookmelders: transformatie (van bijvoorbeeld een kantoorgebouw naar woningen).

### **2.2.4 Bestaande bouw**

De bestaande bouw, met uitzondering van naar woningen te transformeren gebouwen, vormt geen onderdeel van de motie en dit onderzoek. Vanwege de omvang van de bestaande gebouwde omgeving is daar wel de grootste (veiligheids- en gezondheids-)winst te behalen. Het stimuleren van betrouwbare en effectieve koolmonoxidemelders in woningen en publieke gebouwen (bijvoorbeeld in een publiekscampagne) is daarom wel aan te bevelen. Een installateur zou dan in combinatie met het vervangen of onderhouden van een CV-ketel een koolmonoxidemelder direct kunnen aanbevelen (en mogelijk ook plaatsen). De OvV heeft het stimuleren van betrouwbare en effectieve koolmonoxidemelders ook als aanbeveling geformuleerd, echter nadat wettelijke eisen (eventueel in Europees verband) zijn geformuleerd die ertoe leiden dat de betrouwbaarheid en effectiviteit van koolmonoxidemelders gewaarborgd is. Zover is het echter (nog) niet. Inspanningen in Europees verband tot nu toe hebben niet tot resultaten op dit gebied geleid. Om risico's op incidenten met koolmonoxide te beperken wordt op nationaal niveau gewerkt aan een stelsel waarbij werkzaamheden aan gasverbrandingsinstallaties alleen mogen worden uitgevoerd wanneer een bedrijf daarvoor gecertificeerd is.

## Hoofdstuk 3 Inhoudelijke analyse

Deze inhoudelijke analyse betreft de benodigde informatie voor beantwoording van de deelvragen 1 tot en met 3 van het onderzoek. In hoofdstuk 4 worden alle 5 deelvragen voor zowel onderzoeksvraag A. (koolmonoxidemelders met een 230V aansluiting) als onderzoeksvraag B. (koolmonoxidemelders zonder een 230V aansluiting) beantwoord.

### 3.1 Gebruikte onderzoeken, normeringen en andere publicaties

Als eerste is geïnventariseerd welke onderzoeken in het verleden zijn gedaan naar de koolmonoxideproblematiek en of er normering of andere (praktijk)publicaties beschikbaar zijn. Er zijn diverse onderzoeken en publicaties beschikbaar, waarvan bij het uitvoeren van dit onderzoek gebruik is gemaakt:

- 'Koolmonoxide – Onderschat en onbegrepen gevaar' – november 2015 (OvV);
- Kabinetsreactie op het rapport van de Onderzoeksraad voor Veiligheid over koolmonoxide, 17 juni 2016;
- 'Koolmonoxidemelders 2016 – Onderzoek naar de veiligheid van koolmonoxidemelders (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit);
- 'Onderzoek naar geadviseerde locatie voor Koolmonoxidemelders' – Brandweeracademie, 30 september 2016;
- GGD-richtlijn medische milieukunde: koolmonoxide in woon- en verblijfsruimten' (RIVM rapport 609330006/2008);
- 'Koolmonoxidemelders en koolmonoxidestops aanbrengen' – ISSO-kenniskaart 26-10-2016
- NEN-EN 50291-1/A1: Elektrisch materieel voor de detectie van koolstofmonoxide in tot bewoning bestemde gebouwen – Deel 1: Beproevingsmethoden en prestatie-eisen;
- NEN-EN 50292: Elektrisch materieel voor de detectie van koolstofmonoxide in tot bewoning bestemde gebouwen, caravans en vaartuigen – Leidraad voor de keuze, het aanbrengen, het gebruik en het onderhoud (2013).

### 3.2 In de markt beschikbare systemen voor koolmonoxidemelders

Koolmonoxidemelders zijn tegenwoordig voor het algemene publiek in iedere bouwmarkt te koop en beschikbaar via online verkoopkanalen; voor de vakhandel en installateurs vindt levering via de installatietechnische groothandel plaats. Melders verschillen in algemene productkwaliteit, mogelijkheden, levensduur en voeding. Veel melders, met name die voor de particuliere markt, gebruiken batterijen als voeding. Enkele leveranciers verkopen ook melders die op het elektriciteitsnet moeten worden aangesloten (230 voltmelders). Deze worden met name door installateurs aangebracht in nieuwbouwsituaties en/of in opdracht van woningbouwverenigingen<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> OvV-onderzoek, pagina 207

Door middel van literatuuronderzoek is onderzocht welke systemen in de markt beschikbaar zijn om bewoners te beschermen tegen de gevaren van koolmonoxide. Het gaat hierbij om het werkingsprincipe van de koolmonoxidemelder en de van toepassing zijnde voeding. Hiermee wordt antwoord gegeven op deelvraag 1 van het onderzoek.

Uit het literatuuronderzoek blijkt dat er onderscheid gemaakt kan worden tussen:

1. Het werkingsprincipe van de koolmonoxidemelder
2. Het type sensor in de melder dat koolmonoxide meet
3. Het type voeding (230 V of batterijvoeding)

Hiervoor zijn verschillende apparaten (merk en type) in de handel verkrijgbaar.

### 3.2.1 Werkingsprincipe van koolmonoxidemelders

De meest eenvoudige melder geeft een alarmsignaal wanneer de concentratie koolmonoxide gedurende een bepaalde tijdsduur een bepaalde grenswaarde overschrijdt. Geavanceerdere modellen hebben een of meer van de volgende extra's:

- Een display waarop de exacte concentratie koolmonoxide is af te lezen;
- Een geheugenfunctie waarmee de concentraties die gedurende de dag zijn gemeten zijn terug te lezen;
- Mogelijkheden om handmatig de alarmgrens lager in te stellen;
- Mogelijkheden om melders onderling of met rookmelders te koppelen (als een melder in een ruimte afgaat, dan gaan ook de melders in andere ruimten af) <sup>7</sup>.

Er zijn verschillende innovaties op het gebied van koolmonoxidemelders<sup>8</sup>, zoals:

- Melders die gekoppeld kunnen worden aan een centrale en de mobiele telefoon van de gebruiker;
- Melders die gekoppeld kunnen worden aan het verbrandingstoestel, zodat deze uitgeschakeld wordt wanneer er nabij het toestel koolmonoxide wordt gedetecteerd.

Daarnaast bestaan er 'gecombineerde rook- en koolmonoxidemelders'<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> OvV-onderzoek, pagina 207 en 208.

<sup>8</sup> OvV-onderzoek, pagina 91

<sup>9</sup> OvV-onderzoek, pagina 211.

### 3.2.2 Het type sensor in de meter dat koolmonoxide meet

Er zijn vier verschillende soorten sensoren beschikbaar en in gebruik: colorimetrische, biomimetrische, halfgeleider-gebaseerde en elektrochemische<sup>10</sup> sensoren. Elektrochemische sensoren maken vrijwel 100 procent van de markt uit. Als voordeel noemen de producenten/leveranciers dat deze sensoren voldoende gevoelig zijn om ook lage gehalten koolmonoxide te detecteren. Bovendien zijn ze volgens de leveranciers betrouwbaar en goedkoop te produceren, waardoor het eindproduct – de koolmonoxidemeter – een kosteneffectief product is<sup>11</sup>.

### 3.2.3 Inventarisatie merk en type koolmonoxidemeter

Verreweg het merendeel van de koolmonoxidemeters betreft koolmonoxidemeters die al dan niet koppelbaar zijn. Van de door de brandweeracademie<sup>12</sup> en de NVWA<sup>13</sup> onderzochte koolmonoxidemeters betreft dit ruim 95 %. Het merendeel van deze koolmonoxidemeters betreft koolmonoxidemeters met een batterijvoeding en is (nog) niet verkrijgbaar met een 230 V-aansluiting. Van de koolmonoxidemeter die bij koolmonoxide-detectie direct de CV-ketel uitschakelt of de gecombineerde rook- en koolmonoxidemeter is er in de markt slechts een enkel type beschikbaar, en voor zover wij hebben kunnen nagaan: uitsluitend met 230V aansluiting.

In bijlage 1 zijn ter informatie voor 3 voorbeelden van typen meters met een 230V aansluiting, die in de markt beschikbaar zijn, de omschrijvingen en specificaties opgenomen. Het betreft hier de 3 meest voorkomende werkingsprincipes:

- Ajax-Kidde koolmonoxidemeter 4M(D)CO (koppelbaar).
- NEST Protect Rook- en koolmonoxidemeter (Combi koolmonoxide/rookmeter).
- Retwist CO-Switch koolmonoxidemeter (Schakelt CV-ketel uit bij koolmonoxidetectie).

De hier genoemde typen koolmonoxidemeters zijn alleen met 230V-voeding verkrijgbaar. Overigens zijn er (voor zover wij hebben kunnen nagaan m.u.v. de 'Switch') in de markt wel andere typen koppelbare koolmonoxidemeters en combi koolmonoxide/rookmeters verkrijgbaar met uitsluitend batterijvoeding.

---

<sup>10</sup> Onderzoek brandweeracademie, pagina 61.

<sup>11</sup> OvV-onderzoek, pagina 207

<sup>12</sup> Onderzoek brandweeracademie pagina 51-54 (28 onderzochte type koolmonoxidemeters)

<sup>13</sup> Onderzoek NVWA pagina 4-6 (29 onderzochte types koolmonoxidemeters).

### 3.3 Bepalingsmethode, producteisen, projecteringsrichtlijnen en certificering

In deelvraag 2 wordt gevraagd welke producteisen en projecteringseisen aan koolmonoxidemelders gesteld kunnen worden en in hoeverre het hier goedgekeurde/gecertificeerde producten betreft. Om deze vraag te beantwoorden is allereerst onderzocht of er in de markt reeds een bepalingmethode beschikbaar is (paragraaf 3.3.1). Een bepalingmethode is een normblad waarin eisen worden gesteld aan een bepaald product. Vervolgens is bekeken welke producteisen en projecteringsrichtlijnen gelden voor de op de markt beschikbare systemen (dus: wat is in de markt gangbaar; paragraaf 3.3.2 en 3.3.3). Bij de projecteringsrichtlijnen zijn in ieder geval de afstand tot de koolmonoxide-bron beschouwd, het geluidsniveau in de verblijfsruimten en de eventuele combinatie met rookmelders. Tenslotte is inzichtelijk gemaakt in hoeverre er sprake is van een goedkeuring / certificering en zo ja: welke (paragraaf 3.3.4).

#### 3.3.1 Beschikbare bepalingmethoden

Voor koolmonoxidemelders zijn er de NEN-EN 50291-1 en NEN-EN 50292:<sup>14</sup> Deze normen worden in Nederland echter nog niet aangestuurd vanuit de bouwregelgeving. De OvV constateert dat deze normen geen wettelijke status hebben.<sup>15</sup> Mochten in de toekomst in het Bouwbesluit 2012 koolmonoxidemelders worden voorgeschreven, dan ligt aansturing van (delen van) deze bepalingmethoden voor de hand. Verder is er een aantal Amerikaanse normen, zoals de NFPA 720 en UL 2034<sup>16</sup>. Deze Amerikaanse normen zijn verder buiten dit onderzoek gehouden. In paragraaf 3.3.4 wordt verder ingegaan op de status van de NEN-EN 50291-1 en NEN-EN 50292 alsmede op de relatie met certificering/erkenning.

#### ***Korte duiding van de inhoud van genoemde NEN-EN***

NEN-EN 50291-1: Elektrisch materieel voor de detectie van koolstofmonoxide in tot bewoning bestemde gebouwen – Deel 1: Beproevingmethoden en prestatie-eisen.

Deze norm is gericht op de constructie, het testen en de prestatie van koolmonoxide-detectie apparatuur. Zo geeft hij voorschriften over bijvoorbeeld de inhoud van de gebruiksaanwijzing, de technische prestatie-eisen en de wijze waarop een melder getest moet worden, maar gaat deze niet in op de plaatsing (ruimte, hoogte, afstand) van de melder<sup>17</sup>.

---

<sup>14</sup> Overigens zijn de uitgevoerde tests van koolmonoxidemelders gebaseerd op verschillende versies van deze normen. In de markt zijn versie 2010 en 2018 (NEN-EN 50291) en versie 1999, 2001 en 2013 (NEN-EN 50292) beschikbaar. Op verschillen tussen deze versies is in dit onderzoek niet nader ingegaan.

<sup>15</sup> OvV-onderzoek, pagina 209.

<sup>16</sup> Onderzoek brandweeracademie pagina 23.

<sup>17</sup> Onderzoek brandweeracademie, pagina 22.

**NEN-EN 50292**: elektrisch materieel voor de detectie van koolstofmonoxide in tot bewoning bestemde gebouwen, caravans en vaartuigen – Leidraad voor de keuze, het aanbrengen, het gebruik en het onderhoud.

Deze norm moet worden toegepast in combinatie met de NEN-EN 50292-1 (en NEN-EN 50292-2 voor caravans). Deze norm is gericht op (continue) detectie middels een (vaste) installatie in ieder type accommodatie met een woonfunctie. De norm geeft voorschriften over (met name) de plaatsing (ruimte, hoogte, afstand) van de melder en adviezen die aan installateurs en gebruikers gegeven moeten worden<sup>18</sup>.

### 3.3.2 Producteisen

Producteisen zijn opgenomen in de eerder vermelde NEN-EN 50291-1/50292. Onderstaand wordt een beknopt overzicht gegeven van producteisen, afkomstig uit genoemde normen, die zijn weergegeven in de onderzoeken van de OVV en de NVWA. Voor meer detailinformatie over de producteisen wordt verwezen naar de desbetreffende onderzoeken. Door de NVWA is in 2016 namelijk reeds onderzoek gedaan naar de veiligheid van koolmonoxidemelders en zijn de producteisen waarop is getest reeds overzichtelijk weergegeven.<sup>19</sup> De NVWA heeft voor 29 onderzochte koolmonoxidemelders onderzocht of deze voldoen aan de eisen uit de NEN-EN 50291-1:2010 en de NEN-EN 50291/A1: 2012. Onderscheid wordt gemaakt tussen technische en niet-technische prestaties.

Daarbij is getest op de volgende producteisen:

- Normering en gevoeligheid. Een melder mag niet reageren op concentraties lager dan 30 ppm gedurende twee uur en moet bij hogere concentraties niet te vroeg, maar ook niet te laat reageren, afhankelijk van de concentratie<sup>20</sup>. NEN 50291 voorziet zowel in tests bij normale temperatuur en luchtvochtigheid als in tests onder warme en vochtige omstandigheden;
- Het storingssignaal moet afgaan bij een defecte sensor;
- Het alarm moet afgaan bij voorgeschreven schadelijke en gevaarlijke koolmonoxide-concentraties en omgevingscondities (temperatuur, luchtvochtigheid, langdurige achtergrond-verontreiniging en een lage batterijspanning);
- Het alarm moet weer stoppen als de schadelijke en/of gevaarlijke situatie voorbij is;
- Het geluidsniveau van het alarm moet luid genoeg zijn (luiders dan 85 dB);
- Verplichte opschriften (fabrikant, leverancier e.d.);
- Gebruiksaanwijzing (zoals advies over plaatsing, montage, uitleg van waarschuwingssignalen en de wijze waarop de resetfunctie werkt; materialen en gassen die van invloed zijn op de werking van de koolmonoxidemelder, instructie voor testprocedure, verwachte levensduur.

---

<sup>18</sup> Onderzoek brandweeracademie, pagina 23.

<sup>19</sup> Koolmonoxidemelders 2016 – Onderzoek naar de veiligheid van koolmonoxidemelders (Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit).

<sup>20</sup> OvV-onderzoek, pagina 86-87, alsmede de tabel op pagina 209.



De norm specificeert twee soorten apparaten, namelijk:

- type A - om een visueel en auditief alarm te geven en een uitvoerende actie in de vorm van een overdraagbaar outputsignaal dat kan worden gebruikt om direct of indirect een ventilatie of ander hulpapparaat te bedienen
- type B - alleen voor een visueel en akoestisch alarm

Een koolmonoxidemelder die na koolmonoxide-detectie de CV-ketel uitschakelt is een voorbeeld van een type A-melder. In dat geval worden er in de NEN-EN 50291 aanvullende eisen gesteld aan het 'transmittable output signal'<sup>21</sup>.

### 3.3.3 Projecteringseisen

In de literatuur wordt aanbevolen om koolmonoxidemelders te plaatsen in ruimten met verbrandingsapparaten (bronruimten) en in ruimtes waar mensen het vaakst verblijven<sup>22</sup>. Voor bronruimten wordt daarbij aanbevolen om een koolmonoxidemelder aan het plafond te monteren en onder voorwaarden eventueel aan de muur. Voor slaapkamers wordt in de literatuur aanbevolen om de koolmonoxidemelders op ademhoogte te monteren. Koolmonoxide heeft zich in deze ruimten namelijk al gemengd met de lucht (betreft lucht die door de woning circuleert) en dan is plaatsing op het plafond niet zinvol meer.

Naar de projecteringseisen is reeds onderzoek gedaan door de Brandweeracademie. Dat onderzoek heeft geleid tot de volgende tabel met een plaatsingsadvies:

---

<sup>21</sup> In artikel 5.9 van NEN-EN 50291 staat voor een type A-melder bijvoorbeeld voorgeschreven dat kortsluiting van het 'overdraagbare uitgangssignaal' geen beletsel mag vormen voor de juiste werking van het apparaat als stand-alone-alarm.

<sup>22</sup> Onderzoek brandweeracademie, pagina 42.

Tabel 9-1: Tabel met plaatsingsadvies CO-melders

Ruimte	Beschermings-niveau	Locatie
Bronruimtes	Primair (belangrijkste plaats)	<p><b>Aan het plafond</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Op een horizontale afstand tussen 1 en 3 meter van de CO-bron.</li> <li>Centraal in de ruimte.</li> <li>Op minimaal 30 centimeter van omliggende muren.</li> <li>Niet naast aanwezige luchtinlaten of luchtuitlaten of andere objecten aan het plafond.</li> </ul> <p><b>Aan de muur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In die gevallen waar installatie aan het plafond niet mogelijk is, kunnen CO-melders aan een muur worden bevestigd. Plaats deze melders tussen 15 en 80 centimeter van het plafond, maar wel hoger dan de bovenzijde van aanwezige deuren en ramen.</li> <li>Op een horizontale afstand tussen 1 en 3 meter van de CO-bron.</li> <li>Niet naast aanwezige luchtinlaten of luchtuitlaten.</li> <li>Niet achter objecten zoals gordijnen en kasten.</li> </ul> <p><b>Bij een schuin plafond</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Op een horizontale afstand tussen 1 en 3 meter van de CO-bron.</li> <li>Plaats de melder aan de hoge zijde van het schuine plafond.</li> </ul>
Slaapkamers	Secundair	<p><b>Op (minimaal) ademhoogte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In slaapkamers is ademhoogte de hoogte waarop men slaapt.</li> <li>Niet naast aanwezige luchtinlaten of luchtuitlaten.</li> <li>Niet achter objecten zoals gordijnen en kasten.</li> </ul>
Overige ruimtes	Tertiair	<p><b>Op (minimaal) ademhoogte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Afhankelijk van activiteiten in de ruimte komt ademhoogte overeen met zit- of loophoogte.</li> <li>Niet naast aanwezige luchtinlaten of luchtuitlaten.</li> <li>Niet achter objecten zoals gordijnen en kasten.</li> </ul>

#### Opmerkingen

- o Bovenstaande tabel komt goed overeen met wat vanuit de NEN-EN 50292 wordt voorgeschreven. In de praktijk blijken gebruiksaanwijzingen echter nauwelijks te verwijzen naar de NEN-EN 50292.
- o In gebruiksaanwijzingen van koolmonoxidemelders wordt vooral verwezen naar NEN-EN 50291. In deze norm wordt het advies voor plaatsing en montage overgelaten aan de leverancier van de melder. Uit bestudering van diverse gebruiksaanwijzingen blijken vele onderlinge verschillen, onduidelijkheden en zelfs tegenstrijdigheden voor wat betreft plaatsing<sup>23</sup>.

<sup>23</sup> Onderzoek Brandweeracademie, pagina 43.

### 3.3.4 Certificering

Er is geen sprake van een verplichte certificeringsregeling voor koolmonoxidemelders. Uit literatuuronderzoek blijkt wel dat grote leveranciers hun melders op basis van steekproeven door erkende 'notified bodies' laten testen. Daarnaast zijn er afgelopen jaren in binnen- en buitenland diverse onderzoeken uitgevoerd naar de betrouwbaarheid van koolmonoxidemelders. Hieruit blijkt echter dat meerdere melders niet voldoen aan NEN-EN 50291<sup>24</sup>.

De melders van de grote leveranciers worden tijdens de productie op basis van steekproeven getest. Uit iedere batch worden enkele meters getest volgens NEN-50291-1. Erkende 'notified bodies' zoals het Britse BSI, het Belgische Anpi en het Franse Afnor voeren tests uit. Grote klanten, zoals woningbouwverenigingen, vragen om certificaten waaruit blijkt dat de producten daadwerkelijk zijn getest op het voldoen aan de norm NEN-EN 50291. Zonder zo'n certificaat zijn de melders niet verkoopbaar, aldus een leverancier van koolmonoxidemelders<sup>25</sup>.

Opmerkelijk is dat veel fabrikanten testrapporten volgens de NEN-EN 50291:2001 konden overleggen en de op de markt aanwezige melders toch niet bleken te voldoen. Het slechte resultaat is volgens de onderzoekers hoogstwaarschijnlijk te wijten aan het feit dat de (Oosterse)fabrikanten geen constante productiekwaliteit kunnen leveren<sup>26</sup>.

De NVWA onderzocht in 2016 29 koolmonoxidemelders met batterijvoeding op een juiste werking en beoordeelde de instructies, opschriften en gebruiksaanwijzing op gestelde eisen. Koolmonoxidemelders moeten juist werken om zo geen gevaar op te leveren voor de veiligheid of gezondheid van de mens (Warenwet, artikel 18 onder a). Om dit te onderzoeken heeft de NVWA gebruik gemaakt van de Europese normen NEN-EN 50291-1:2010 en de NEN-EN 50291-1/A1:2012. Uit het onderzoek bleek dat 16 van de 29 onderzochte koolmonoxidemelders niet voldoen aan de gestelde eisen. In een aantal gevallen is de verkoop verboden cq. is de producent opgedragen de koolmonoxidemelder terug te roepen<sup>27</sup>.

In de kabinetsreactie d.d. 17 juni 2016 op het rapport van de OvV is met betrekking tot aanbeveling 4 van de Onderzoeksraad ("*formuleer wettelijke eisen -eventueel in EU verband- om de betrouwbaarheid en effectiviteit van koolmonoxidemelders te waarborgen en stimuleer vervolgens de toepassing hiervan*<sup>28</sup>") aangegeven dat door de Europese Commissie wordt bezien of, naast de algemene productveiligheidseisen waar koolmonoxidemelders aan moeten voldoen, er op Europees niveau ook specifieke veiligheidseisen voor koolmonoxidemelders moeten komen. Dit proces heeft tot nu toe (nog) niet tot resultaten geleid.

---

<sup>24</sup> OvV-onderzoek, pagina 210.

<sup>25</sup> OvV-onderzoek, pagina 210.

<sup>26</sup> Onderzoek brandweeracademie, pagina 63, in lijn met het OvV-onderzoek (pagina 208) wordt hieronder waarschijnlijk verstaan: 'Aziatische'.

<sup>27</sup> NVWA-onderzoek uit 2016.

<sup>28</sup> Kabinetsreactie OvV-rapport, pagina 2.

Dit betekent dus dat NEN-EN 50291 momenteel geen Europees geharmoniseerde norm is onder de Verordening Bouwproducten (CPR), waardoor ook verplichte CE-markering nog niet aan de orde is.

De CE-markering die op koolmonoxidemelders is vermeld heeft niets te maken met conformiteit met NEN-EN 50291, maar heeft slechts betrekking op het veilig kunnen aansluiten van de koolmonoxidemelder op het lichtnet. Door diverse fabrikanten wordt 'getest volgens NEN-EN 50291' en 'voorzien van CE-markering' in de informatievoorziening direct met elkaar in verband gebracht.

Ter vergelijking de situatie bij rookmelders:

In Bouwbesluit 2012 is aangegeven dat rookmelders moeten voldoen aan de NEN 2555 ('Brandveiligheid van gebouwen – Rookmelders voor woonfuncties'). Deze NEN-norm geeft aan dat een rookmelder moet voldoen aan de (Europees geharmoniseerde norm) NEN-EN 14604 ('Rookmelders'). Deze zijn, wanneer ze daaraan voldoen, voorzien van CE-markering. Bovendien wordt in NEN 2555 een aantal nadere eisen gesteld aan onder andere elektriciteitsvoorziening, secundaire energievoorziening, koppelbaarheid (indien noodzakelijk vanwege het geluidsniveau) en projectering van rookmelders.

Voor rookmelders is er dus wel sprake van een geharmoniseerde norm (NEN-EN 14604) die vanuit wetgeving wordt aangestuurd én een op de Nederlandse situatie toegespitste normering (NEN 2555). Mocht in de toekomst in het Bouwbesluit 2012 een eis worden gesteld aan koolmonoxidemelders, dan is het nodig om, net zoals voor rookmelders is gedaan in de NEN 2555 / Regeling Bouwbesluit 2012, ook voor koolmonoxidemelders op nationaal niveau een aantal zaken te regelen, zoals bijvoorbeeld projectering, energievoorziening en eventueel 'geluidsniveau in verblijfsruimten'.

### **3.4 Relatie koolmonoxidemelders en gezondheidsrisico's**

In deelvraag 3 komt de relatie tussen koolmonoxidemelders en gezondheidsrisico's aan de orde. In hoeverre zullen koolmonoxidemelders incidenten en gezondheidsklachten met koolmonoxide bij woningen voorkomen? Wat zijn de risico's? Denk hierbij aan gebruik, plaatsing (juiste plek) en mogelijke andere factoren.

Om deze vraag te kunnen beantwoorden hebben wij een indicatief luchtstroommodel opgesteld om te kunnen beoordelen op welke wijze koolmonoxide zich vanaf een bron in een woning/appartement verspreidt en welke risico's dat met zich kan meebrengen. Hiermee wordt beoogd om enige validatie te geven aan de aanbevelingen voor wat betreft 'projectering' zoals deze zijn opgenomen in NEN-EN 50292 en het onderzoek van de Brandweeracademie. Tenslotte is gekeken naar 'overige risico's', zoals gebruik, plaatsing (juiste plek) en mogelijke andere factoren die afbreuk zouden kunnen doen aan het beoogde voorkomen van gezondheidsklachten door toepassing van koolmonoxidemelders.

### 3.4.1 Rekenmodel/validering aanbevolen projectering

#### Berekeningen en conclusies

In het luchtstromingsmodel is een aantal criteria ingevoerd, waaronder de bron (een 'lekke CV-ketel'), het ventilatiesysteem (systeem C volgens NEN 1087/NPR 1088: natuurlijke toevoer en mechanische afvoer van ventilatielucht) en de eventuele aanwezigheid van een mechanisch afzuigpunt in de directe nabijheid van de bron.

Het luchtstroommodel geeft inzicht in het verloop van koolmonoxide-concentraties in de verschillende ruimten over een willekeurige dag. Daarin is uitgegaan van een koolmonoxide-bron (CV-ketel) die gedurende 2 uur continu brand. Dit is een worst-case-scenario, omdat een CV-ketel normaal gesproken een kortere brandtijd heeft.

Uit de resultaten van het rekenmodel blijkt dat in de ruimte met de CV-ketel een ongezonde tot gevaarlijke concentratie van koolmonoxide ontstaat. Koolmonoxide kan zich uiteindelijk door de gehele woning/appartement verspreiden. In de vertrekken die zich op enige afstand van de koolmonoxide-bron bevinden kan de koolmonoxide-concentratie gedurende langere tijd fluctueren. Afhankelijk van de wind ontstaan namelijk andere patronen van dwarsventilatie, waardoor op de ene dag veel koolmonoxide vanuit de koolmonoxide-bron in een ruimte kan komen, maar op een andere dag bijna niet. Bovendien blijkt uit het luchtstroommodel dat het plaatsen van een CV-ketel in een afgesloten ruimte met mechanische afzuiging helpt om koolmonoxide-verspreiding in de woning/appartement te beperken.

#### Validatie projecterings-aanbevelingen

##### Koolmonoxidemelders

In NEN-EN 50292 en in het onderzoek van de Brandweeracademie (tabel 9.1) wordt projectering van koolmonoxidemelders aanbevolen in de bronruimten (primair), slaapvertrekken (secundair) en overige ruimten (tertiair). Detectie bij de bron is het meest effectief. Daar vindt bij lekkage immers de meeste koolmonoxide-productie plaats zodat koolmonoxide op die positie door een koolmonoxidemelder het snelst kan worden gedetecteerd. Dit komt zowel door de korte afstand tussen de koolmonoxidemelder en de bron, waardoor koolmonoxide relatief snel door een melder kan worden gedetecteerd, alsmede door de hoge concentratie koolmonoxide ten opzichte van andere locaties in de woning.

In het geval detectie heeft plaatsgevonden in de bronruimte, geeft de koolmonoxidemelder een signaal af dat volgens de NEN-EN 50292 tenminste 85 dB moet zijn op 1 meter afstand van de koolmonoxidemelder. In hoeverre dit voldoende is om bijvoorbeeld slapende personen te wekken is niet onderzocht. In de normering voor rookmelders (NEN 2555) zijn om die reden geluidniveaus voorgeschreven in de verblijfsruimten/bedruimten. In de NEN-EN 50291-1/NEN-EN 50292 is dit voor koolmonoxidemelders niet voorgeschreven.

Voor secundair aanbevolen detectie in slaapvertrekken ligt dit fundamenteel anders. Allereerst duurt het enige tijd voordat koolmonoxide vanuit de bron zich heeft verspreid richting de slaapvertrekken gezien de afstand tussen bron en detectie. Bovendien blijkt uit het luchtstroommodel dat er sprake is van zogenaamde 'homogene mening'<sup>29</sup> met de lucht, waardoor het langer duurt voordat de koolmonoxide-concentratie ter plaatse van detectie in een slaapvertrek zodanig is dat de melder in alarm komt. Zoals eerder aangegeven is daarnaast gebleken dat onder invloed van de weersomstandigheden (wind) de koolmonoxide-concentratie in de slaapvertrekken aanzienlijk kan fluctueren. Dat kan dus betekenen dat, ondanks dat er sprake kan zijn van koolmonoxide-productie door een CV-ketel, door een koolmonoxidemelder in een slaapvertrek gedurende langere tijd geen koolmonoxide wordt gedetecteerd<sup>30</sup>.

Conclusie: effectiviteit koolmonoxide-melders hangt sterk samen met de projectering van de melder ten opzichte van de bron.

#### Gecombineerde koolmonoxide-rookmelders

Zoals in paragraaf 3.2.4 is aangegeven zijn er in de markt gecombineerde koolmonoxide-rookmelders beschikbaar. Voor rookmelders die door Bouwbesluit 2012/NEN 2555 worden voorgeschreven gelden specifieke projecteringsrichtlijnen. In het algemeen geldt dat deze in de vluchtroute op elke bouwlaag moeten worden geplaatst. Wanneer we de projecteringsrichtlijnen van rookmelders volgens NEN 2555 vergelijken met de projecteringsrichtlijnen van koolmonoxidemelders uit het onderzoek van de brandweeracademie, dan kan de conclusie worden getrokken dat er sprake kan zijn van aanzienlijke verschillen. Dat betekent dat de projectering van een koolmonoxidemelder doorgaans zal afwijken van een rookmelder, hetgeen ten koste kan gaan van de werkbaarheid / effectiviteit van een gecombineerde koolmonoxide-rookmelders. Vanuit het oogpunt van optimale plaatsing bestaat er daarnaast geen consensus over het gebruik van gecombineerde koolmonoxide-rookmelders.<sup>31</sup> In het onderzoek wordt daarom niet verder ingegaan op dergelijke gecombineerde koolmonoxide-rookmelders.

Conclusie: gecombineerde melders voor koolmonoxide en rook zijn niet effectief omdat ze voor het detecteren van koolmonoxide en rook op verschillende plekken zouden moeten worden geplaatst.

---

<sup>29</sup> Zie ook het onderzoek van de brandweer academie, paragraaf 4.3.1, pagina 15 waar met zoveel woorden staat: 'Uit een berekening blijkt dat koolmonoxide-gas ongeveer 3 % lichter is dan gasvormige lucht. Vanwege dit lichte verschil zal koolmonoxide zich eenvoudig en gelijkmatig mengen met omgevingslucht.

<sup>30</sup> Hiermee worden eerdere onderzoeksresultaten bevestigd, zoals beschreven in het onderzoek van de brandweeracademie. Pagina 20: 'Melders die op afstand van de bronruimte werden geplaatst hadden gemiddeld twee keer zoveel tijd nodig om in alarm te gaan dan melders in de buurt van de bronruimte. Daarnaast werd de onvoorspelbaarheid van hun prestatie twee keer zo groot. In aangrenzende ruimten duurde het tot 25 tot 30 % langer voor melders in alarm gingen. Dit wordt mede veroorzaakt door hetgeen op pagina 15 van paragraaf 4.3.2 van het onderzoek van de brandweeracademie is aangegeven: er zijn vele factoren van invloed op het luchtverspreidingspatroon, zoals bijvoorbeeld deuren en luchtstroming.

<sup>31</sup> OVV-onderzoek, pagina 211.

### 3.4.2 Overige risico's

#### Risico: betrouwbaarheid en effectiviteit

Koolmonoxidemelders blijken niet altijd aan de criteria uit NEN-EN 50291 te voldoen. Dit betekent dat bewoners er niet op kunnen vertrouwen dat een koolmonoxidemelder altijd betrouwbaar is als hulpmiddel om koolmonoxideongevallen te detecteren<sup>32</sup>. Dit brengt het risico op 'schijnveiligheid' met zich mee. Overigens heeft de OVV met betrekking tot betrouwbaarheid en effectiviteit van koolmonoxidemelders ook het volgende vermeld:

- Als de koolmonoxidemelders werken, dan zijn zij effectief in het detecteren van koolmonoxideongevallen. Van de ongevallen in de database van de Onderzoeksraad is 40 procent door een koolmonoxidemelder gedetecteerd. Ter vergelijking: in naar schatting 5 procent van de woningen is een koolmonoxidemelder aanwezig. Daaruit kan worden afgeleid dat de aanwezigheid van een koolmonoxidemelder de kans vergroot dat een koolmonoxide ongeval wordt opgemerkt<sup>33</sup>.
- Koolmonoxidemelders zijn een effectief hulpmiddel bij het detecteren van koolmonoxideongevallen, maar zij zijn niet altijd betrouwbaar door bijvoorbeeld een slecht functionerende sensor of lege batterijen. Ook blijken gebruikers de koolmonoxidemelders niet op de juiste manier te gebruiken of niet te weten hoe ze op een alarm moeten reageren<sup>34</sup>.

#### Risico: genormeerde alarmtijd soms lang in relatie tot aanbevolen concentratie koolmonoxide

Onderstaande tabel met vereiste reactietijden geeft een overzicht van enkele technische eisen uit de NEN-EN 50291. De ondergrens van 30 ppm is ingevoerd om het aantal vals-positieve meldingen te verlagen<sup>35</sup>.

Concentratie CO	Géén alarm binnen een tijd van:	Wél alarm binnen een tijd van:
30 ppm	120 min.	-
50 ppm	60 min.	90 min.
100 ppm	10 min.	40 min.
300 ppm	-	3 min.

De uitstoot van een niet goed functionerende verbrandingsinstallatie kan meer dan 30.000 ppm zijn<sup>36</sup>. Dat betekent dat detectie ter plaatse van de bron binnen 3 minuten zal plaatsvinden, bij functioneren van de melder conform de normering.

<sup>32</sup> OvV-onderzoek, pagina 210

<sup>33</sup> OvV-onderzoek, pagina 92

<sup>34</sup> OvV-onderzoek, pagina 100

<sup>35</sup> OvV-onderzoek, pagina 209

<sup>36</sup> OvV-onderzoek, pagina 28

Zoals eerder aangegeven kunnen de concentraties koolmonoxide in slaapvertrekken gedurende de tijd als gevolg van diverse omstandigheden fluctueren. Dat betekent, dat er in deze vertrekken sprake kan zijn van ongezonde koolmonoxide-concentraties (wanneer de verhoogde waarde niet continu in het in de tabel genoemde tijdsbestek aanwezig is), zonder dat de melder in dergelijke vertrekken in alarm komt. Er kunnen dus situaties ontstaan waarbij de melder niet in alarm komt, maar waarbij de advieswaarden voor koolmonoxide van de WHO en gezondheidsraad wel worden overschreden<sup>37</sup>:

	Blootstellingsduur	Tijdgewogen gemiddelde concentratie	
		mg/m <sup>3</sup>	ppm*
<b>WHO</b>	15 minuten	100	90
	30 minuten	60	50
	1 uur	30	25
	8 uur	10	10
<b>Gezondheidsraad</b>	1 uur	38,5	35
	8 uur	10	9

De advieswaarden van de WHO zijn zo gekozen dat de gegeven tijdgewogen blootstelling aan koolmonoxide niet leidt tot een COHb-gehalte hoger dan 2,5<sup>38</sup> %, ook niet als een gemiddeld persoon lichte tot gematigde inspanning verricht. Als het COHb-gehalte niet hoger is dan 2,5 %, worden geen nadelige gezondheidseffecten verwacht, ook niet bij de risicogroepen. Vergelijken we deze tabel met tabel uit de NEN-EN 50291, dan kan worden geconcludeerd dat er in diverse gevallen pas alarmering plaatsvindt nadat het maximaal aanbevolen COHb-gehalte van 2,5 % reeds is overschreden:

- Advies WHO: 25 ppm gedurende maximaal 1 uur. Bij 25 PPM hoeft de melder volgens NEN 50291 geheel niet in alarm te komen.
- Advies WHO: 90 ppm gedurende maximaal 15 minuten. Bij 100 PPM moet de melder volgens NEN 50291 binnen 40 minuten in alarm komen.

### **Risico: koolmonoxidemelder gaat soms niet af**

Het is gevaarlijk als koolmonoxidemelders aanwezig zijn, maar ten onrechte niet afgaan bij een verhoogde koolmonoxide-waarde. In dat geval zal de kans klein zijn dat bewoners de verhoogde koolmonoxide-waarde opmerken. Zelfs wanneer zij gezondheidsklachten krijgen, zullen zij niet snel de link leggen met koolmonoxide, omdat de koolmonoxidemelder niet afgaat en verschijnselen vaak op griep lijken. Uit de database van koolmonoxideongevallen van de Onderzoeksraad blijkt dat bij 7 procent van de ongevallen die plaatsvond in een woning met een koolmonoxidemelder, de melder niet was afgegaan. Het is niet bekend of de oorzaak hiervan gelegen is in de betrouwbaarheid van de melder of in verkeerd gebruik of plaatsing van de melder door de bewoner<sup>39</sup>.

<sup>37</sup> GGD-rapport, tabel 6.1, pagina 41

<sup>38</sup> CO Hb is de bloedwaarde: koolmonoxide-hemoglobine, een verbinding die zich vormt in rode bloedcellen en de opname van zuurstof in het bloed verhindert. Dit is het biologische proces dat de directe giftigheid van koolmonoxide verklaart.

<sup>39</sup> OvV-onderzoek, pagina 92



### **Risico: geen respons op alarm**

De leveranciers en de branche geven vaak aan dat consumenten vaak de neiging hebben precies het verkeerde te doen bij een koolmonoxidealarm, omdat koolmonoxide niet te zien, te ruiken of te voelen is. Consumenten zouden hierdoor de neiging hebben 'geïrriteerd' op een alarm te reageren. Ze zouden zich onvoldoende bewust zijn van het belang om snel en adequaat in actie te komen: ramen openen, verbrandingsapparatuur uitschakelen en de woning verlaten. De reactie is dan tegengesteld: op onderzoek gaan in het huis, in plaats van het huis te verlaten<sup>40</sup>.

Een andere mogelijkheid dat er geen respons komt op alarm is dat bewoners het alarm niet horen. In het geval detectie heeft plaatsgevonden in de bronruimte, geeft de koolmonoxidemelder een signaal af dat volgens de NEN-EN 50291-1 tenminste 85 dB moet zijn op 1 meter afstand van de koolmonoxidemelder. Dit risico is groter naarmate er tussen de bronruimte en ruimte waarin zich personen bevinden meerdere deuren bevinden. Dit is ook de reden dat de NEN 2555 voor rookmelders een geluidsniveau voorschrijft dat minimaal in een verblijfsruimte of bedruimte moet worden gehaald.

### **Overige risico's**

Als overige risico's kunnen tenslotte nog worden genoemd:

- Molestbestendigheid, te weten de kans op vernieling
- Overschilderen, te weten de kans dat bewoners koolmonoxidemelders overschilderen waardoor de betrouwbaarheid afneemt
- Vals alarm waardoor het draagvlak bij de bewoner voor de koolmonoxidemelders afneemt
- De vakbekwaamheid van de persoon die de melder ophangt (al dan niet conform gebruiksvoorschriften qua projectering e.d.)
- Verschillende gebruiksaanwijzingen van koolmonoxidemelders bevatten onderlinge verschillen en tegenstrijdigheden voor wat betreft de plaatsing van koolmonoxidemelders (risico van schijnveiligheid/verwarring)
- Het niet vervangen van een koolmonoxidemelder na afloop van de levensduur (5 à 10 jaar)
- Stroomuitval (lichtnet) in combinatie van het niet-vervangen van de back-up batterij

---

<sup>40</sup> OvV-onderzoek, pagina 91

## Beperken van de risico's

Uit het voorgaande blijkt dat 'schijnveiligheid' en 'bewonersgedrag' de belangrijkste risico's zijn als het gaat om de vraag in hoeverre koolmonoxidemelders incidenten en gezondheidsklachten met koolmonoxide bij woningen kunnen voorkomen. De risico's als gevolg van stroomuitval (lichtnet) in combinatie van het niet- vervangen van de back-up batterij zouden kunnen worden beperkt door de toepassing van een lithiumbatterij met een levensduur van 10 jaar. Gezien de levensduur van een koolmonoxidemelder (5 á 10 jaar) is gedurende die levensduur de stroomtoevoer dan gegarandeerd. Overigens: wanneer een back-up batterij met een levensduur van 10 jaar wordt toegepast kan de vraag worden gesteld in hoeverre toepassing van een 230 V-aansluiting nog meerwaarde biedt, gezien het feit dat de levensduur van de batterij dan tenminste even groot is als de levensduur van de melder. Uiteraard geldt ook in deze situatie dat na verstrijken van de levensduur de melder wel moet worden vervangen (anders ontstaat een situatie van schijnveiligheid).

Schijnveiligheid kan worden beperkt door:

- Het formuleren van wettelijke eisen om de betrouwbaarheid en effectiviteit van koolmonoxidemelders te waarborgen (conform aanbeveling van de OVV). Dit moet op Europees niveau.
- De melder te plaatsen in een ruimte waar de kans het grootst is dat deze überhaupt in alarm komt, namelijk de bronruimte vanwege de hoogste te verwachten ppm's koolmonoxide. Dit is de meest optimale plaats voor de detectie van koolmonoxide, doch doorgaans niet voor het alarmeren van personen. NEN-EN 50291 stelt namelijk een eis aan het geluidsniveau van 85 dB bij de bron, waardoor het risico bestaat dat personen in verblijfsruimten van de woningen het alarmsignaal van de koolmonoxidemelder niet horen. Dit zou kunnen worden ondervangen door naar analogie van NEN 2555 (rookmelders) een minimaal geluidsniveau voor te schrijven in verblijfsruimten/bedruimten. Dit betekent echter dat naar analogie van NEN 2555 aanvullende nationale normering (NEN-norm/aanvullende bepalingen in de Regeling Bouwbesluit 2012) nodig is om bijvoorbeeld projecteringsrichtlijnen en geluidsniveaus te regelen.

De invloed van bewonersgedrag kan worden beperkt door te kiezen voor een systeem waarbij een melder direct na koolmonoxide-detectie het CV-toestel uitschakelt. In dat geval wordt de bron die incidenten en gezondheidsklachten kan veroorzaken, direct weggenomen. In dat geval is ook de alarmfunctie minder relevant omdat door het uitschakelen van het CV-toestel immers de koolmonoxide-bron is weggenomen.

## Hoofdstuk 4 Beantwoording onderzoeksvragen

### 4.1 Onderzoeksvraag A. (koolmonoxidemelders mét 230 V-aansluiting)

Kunnen koolmonoxidemelders in Bouwbesluit 2012 verplicht gesteld worden bij nieuwbouw en transformatie?

Bij de beantwoording van deze onderzoeksvraag gaat het, in analogie op de reeds verplichte plaatsing van rookmelders bij nieuwbouwwoningen, om koolmonoxidemelders die deel uitmaken van een geïntegreerd systeem, aangesloten op het lichtnet (230V).

#### Deelvraag 1

*Welke systemen als hiervoor bedoeld zijn op de markt beschikbaar voor woningen om bewoners te beschermen tegen de gevaren van koolmonoxide?*

In grote lijn kunnen de in de markt beschikbare koolmonoxidemelders als volgt naar werkingsprincipe worden onderscheiden:

1. Koolmonoxidemelder die al dan niet koppelbaar is met bijv. rookmelders, hitemelders en andere koolmonoxidemelders
2. Gecombineerde rook- en koolmonoxidemelder
3. Koolmonoxidemelder die bij koolmonoxide-detectie direct de CV-ketel uitschakelt

Deze melders zijn voorzien van elektrochemische sensoren. Van de door de brandweeracademie en de NVWA onderzochte melders betreft het merendeel een koolmonoxidemelder die al dan niet koppelbaar is met bijvoorbeeld andere koolmonoxidemelders. Van de koolmonoxidemelder die bij koolmonoxide-detectie direct de CV-ketel uitschakelt, of de gecombineerde rook- en koolmonoxidemelder is in de markt slechts een enkel type beschikbaar. Bijlage 1 geeft van elk werkingsprincipe een voorbeeld van een in de markt beschikbaar product/merk.

#### Deelvraag 2

*Welke producteisen en projecteringseisen kunnen worden gesteld? In hoeverre betreft het hier goedgekeurde/gecertificeerde producten?*

Voor het stellen van producteisen en projecteringseisen kan gebruik worden gemaakt van de NEN-EN 50291-1 en NEN-EN 50292. Welke eisen dit specifiek kunnen zijn is in een samenvatting weergegeven in paragraaf 3.3.2 van dit rapport.

De NEN-EN 50291-1 en NEN-EN 50292 worden in Nederland niet aangestuurd vanuit de bouwregelgeving en hebben derhalve geen wettelijke status. Mocht in de toekomst in het Bouwbesluit 2012 een eis worden gesteld aan koolmonoxidemelders, dan ligt aansturing van (delen van) deze normen voor de hand. Wel is het dan nodig om, net zoals voor rookmelders is gedaan in de NEN 2555 / Regeling Bouwbesluit 2012, ook voor koolmonoxidemelders op nationaal niveau een aantal onderwerpen te regelen: zoals bijvoorbeeld projectering, energievoorziening en eventueel 'geluidsniveau in verblijfsruimten'.

Omdat deze normen bovendien geen geharmoniseerde normen zijn op basis van de Verordening Bouwproducten (CPR), is voor koolmonoxidemelders ook geen CE-markering verplicht. Wel worden de melders van de grote leveranciers tijdens de productie op basis van steekproeven getest volgens NEN-EN 50291-1 door erkende 'notified bodies'. Uit o.a. onderzoek van de NVWA is echter gebleken dat niet alle koolmonoxidemelders hieraan voldoen, ook in het geval dat fabrikanten testrapporten volgens de NEN-EN 50291 konden overleggen. Kortom: er bestaat een vorm van goedkeuring op basis van een Europese norm, zonder voldoende waarborg voor de betrouwbaarheid daarvan.

### Deelvraag 3

*In hoeverre zullen deze koolmonoxidemelders incidenten en gezondheidsklachten met koolmonoxide bij woningen kunnen voorkomen? Wat zijn de risico's? Denk hierbij aan gebruik, plaatsing (juiste plek) en mogelijke andere factoren.*

De aanwezigheid van een koolmonoxidemelder vergroot de kans dat verhoogde koolmonoxidewaarden worden opgemerkt. Zoals de OVV reeds heeft gesteld zijn koolmonoxidemelders een effectief hulpmiddel bij het detecteren van koolmonoxideongevallen, maar zijn zij niet altijd betrouwbaar door bijvoorbeeld een slecht functionerende sensor of lege batterijen. Ook blijken gebruikers de koolmonoxidemelders niet in alle gevallen op de juiste manier te gebruiken of niet te weten hoe ze op een alarm moeten reageren.

Uit paragraaf 3.4.2. blijkt dat 'schijnveiligheid' en 'bewonersgedrag' de belangrijkste risico's zijn als het gaat om de vraag in hoeverre koolmonoxidemelders incidenten en gezondheidsklachten met koolmonoxide bij woningen kunnen worden voorkomen:

- Koolmonoxidemelders blijken niet altijd aan de criteria uit NEN-EN 50291 te voldoen. Dit brengt het risico van 'schijnveiligheid' met zich mee. De OVV heeft daarom ook terecht aanbevolen (aanbeveling 4) om de betrouwbaarheid en effectiviteit te waarborgen door het formuleren van wettelijke eisen, alvorens de toepassing ervan breder te stimuleren.
- Plaatsing van een koolmonoxidemelder in een (slaap)vertrek buiten de bronruimte geeft een groter risico op schijnveiligheid ten opzichte van plaatsing van een koolmonoxidemelder in de bronruimte. De bronruimte is namelijk de meest optimale plaats voor de detectie van koolmonoxide, doch doorgaans niet voor het alarmeren van personen. NEN-EN 50291 stelt namelijk een eis aan het geluidsniveau van 85 dB bij de koolmonoxidemelder, waardoor het risico bestaat dat personen in verblijfsruimten van de woningen de koolmonoxidemelder niet horen. Het voorschrijven van een geluidsniveau hoorbaar in verblijfsruimten/bedruimten betekent echter dat er naar analogie van NEN 2555 (rookmelders) aanvullende nationale normering nodig is (NEN-normen/ aanvullende bepalingen in Regeling Bouwbesluit 2012).
- Risico's als gevolg van stroomuitval (lichtnet) in combinatie met het niet-vervangen van de back-up batterij, zouden kunnen worden beperkt door de toepassing van een lithiumbatterij met een levensduur van 10 jaar. Gezien de levensduur van een koolmonoxidemelder (5 á 10 jaar) zou gedurende die levensduur de stroomtoevoer gegarandeerd moeten zijn. Overigens: wanneer een back-up batterij met een levensduur van 10 jaar wordt toegepast kan de vraag worden gesteld in hoeverre toepassing van een 230 V-aansluiting meerwaarde biedt, gezien het feit dat de levensduur van de batterij dan tenminste even groot is als de levensduur van de melder.

- Als risico's vanuit het oogpunt van bewonersgedrag kunnen bijvoorbeeld worden genoemd: geen respons op alarm, vals alarm waardoor het draagvlak bij de bewoner voor de koolmonoxidemelders afneemt, molestbestendigheid, overschilderen, het niet vervangen van lege batterijen of van een koolmonoxidemelder na afloop van de levensduur. De invloed van bewonersgedrag kan worden beperkt door te kiezen voor een systeem waarbij een melder direct na koolmonoxide-detectie het CV-toestel uitschakelt. In dat geval wordt de bron die incidenten en gezondheidsklachten kan veroorzaken, direct weggenomen.

#### **Deelvraag 4**

*Wat zijn de kosten (lasten/regeldrukeffecten) van deze koolmonoxidemelders voor de burger?*

- Een koolmonoxidemelder die kan worden aangesloten op het lichtnet kost gemiddeld ca. 80 euro per stuk.
- De kosten voor een gecombineerde koolmonoxide- en rookmelder bedragen ca. 130 euro per stuk.
- De kosten voor een koolmonoxidemelder die na koolmonoxide-detectie het CV-toestel uitschakelt bedragen ca. 150 euro.

Een extra inbouwdoos voor de bedrading en montage kost gemiddeld ca. 200 euro per stuk.

Er is beperkt sprake van regeldrukeffect, maar aangezien een dergelijke melder bij de nieuwbouw/transformatie in de bouw meteen kan worden meegenomen, zal het regeldrukeffect voor de burger beperkt zijn.

#### **Deelvraag 5**

*Wat is de 'overall conclusie' met betrekking tot de vraag of bedoelde koolmonoxidemelders bewoners kunnen beschermen tegen de gevaren van koolmonoxide?*

1) Allereerst moet worden bedacht dat vanwege het verbod op een gasaansluiting voor nieuwbouw per 1 juli 2018 het aantal nieuwbouwwoningen met een gasaansluiting en daarmee met een CV-ketel als potentiële koolmonoxide-bron beperkt zal zijn. Daarnaast is het op grond van artikel 4 van de Woningwet niet mogelijk om ingeval van renovatie eisen te stellen aan delen van het bouwwerk dat niet gerenoveerd wordt. Dat kan niet omdat op basis van artikel 4 van de Woningwet de (verbouw)voorschriften van het Bouwbesluit 2012 alleen gelden voor die onderdelen van het gebouw die worden verbouwd. Bij bijvoorbeeld een dak- of gevelrenovatie mag niet de eis worden opgenomen een koolmonoxidemelder te plaatsen. Dit geldt evenzo bij rookmelders. Er mogen alleen eisen gesteld worden aan het deel van het bouwwerk dat gerenoveerd wordt. Hiermee beperkt een eventuele verplichtstelling van koolmonoxidemelders zich, net zoals bij rookmelders, tot die gevallen van nieuwbouw waarbij het college van B&W gebruik maakt van zijn bevoegdheid om een gasaansluiting toe te staan (ten opzichte van het aantal nieuwbouwwoningen is dat aantal slechts een fractie) en tot transformatie van een gebouw naar een woonfunctie.

2) De aanwezigheid van een koolmonoxidemelder vergroot de kans dat een verhoogde koolmonoxidewaarde wordt opgemerkt. Uit het onderzoek blijkt echter dat schijnveiligheid, veroorzaakt door diverse factoren en bewonersgedrag de belangrijkste risico's zijn die afbreuk kunnen doen aan de met koolmonoxidemelders beoogde bescherming tegen gevaren van koolmonoxide. Beperking van deze risico's is mogelijk door:

- Het formuleren van wettelijke eisen om de betrouwbaarheid en effectiviteit van koolmonoxidemelders te waarborgen (cf. aanbeveling 4 van de OVV). Een Europees harmoniseringstraject hiervoor heeft tot nu toe (nog) niet tot resultaten geleid.
- Plaatsing van de melders in een ruimte waar de kans het grootst is dat deze überhaupt in alarm komt, namelijk de bronruimte vanwege de hoogste te verwachten ppm's koolmonoxide.
- Toepassing van een systeem waarbij een koolmonoxidemelder direct na koolmonoxide-detectie het CV-toestel uitschakelt. Daarmee kan de invloed van het risico van bewonersgedrag beperkt worden. Ook voor dit systeem moet uiteraard gelden dat de betrouwbaarheid daarvan niet in het geding is.

3) Voor het stellen van eisen in het Bouwbesluit 2012 aan het plaatsen van koolmonoxidemelders is het nodig om, net zoals voor rookmelders is gedaan in de NEN 2555 / Regeling Bouwbesluit 2012, ook voor koolmonoxidemelders op nationaal niveau een aantal zaken te regelen, zoals bijvoorbeeld projectering, energievoorziening en eventueel 'geluidsniveau in verblijfsruimten'.

**Samenvattend:** Verplichtstelling van koolmonoxidemelders in geval van nieuwbouw en transformatie, overeenkomstig de verplichting tot het hebben van een rookmelder, past binnen de bepalingen van de Woningwet en het Bouwbesluit 2012. Het betreft echter een zeer klein aantal nieuwbouwwoningen dat nog met een gasaansluiting zal worden gebouwd. Verder beperkt de mogelijkheid zich tot alleen de situatie van transformatie van een gebouw met een gasaansluiting naar een woonfunctie. Het verplicht stellen van melders bij renovatie (verbouw) zoals de motie vraagt, zonder dat sprake is van transformatie naar een woonfunctie, geeft frictie met de huidige systematiek van de voorschriften van Bouwbesluit 2012, omdat volgens artikel 4 van de Woningwet de (verbouw)voorschriften alleen gelden voor die onderdelen van het gebouw die worden ge- of verbouwd. Vanwege het beperkte toepassingsgebied lijkt het derhalve weinig zinvol een verplichting op te nemen en wordt dit afgeraden. Verplichtstelling van koolmonoxidemelders in het Bouwbesluit 2012 is op dit moment bovendien af te raden vanwege het ontbreken van een geharmoniseerde Europese productnorm en vanwege de ook door de OvV en NVWA genoemde risico's op het gebied van betrouwbaarheid, effectiviteit en bewonersgedrag.

## 4.2 Onderzoeksvraag B. (koolmonoxidemelders zonder 230 V-aansluiting)

Deze paragraaf bevat de analyse voor koolmonoxidemelders op batterijen, dus zonder 230 V-aansluiting. Omdat een groot deel van de analyse in paragraaf 3.1 t/m 3.4 ook van toepassing is op koolmonoxidemelders zonder 230-V aansluiting, worden alleen de verschillen ten opzichte van de eerdere analyse aangegeven.

Onderzoeksvraag B luidt als volgt:

*Aan welke (technische) eisen zouden 'losse' (breed verkrijgbare) koolmonoxidemelders moeten voldoen om gezondheidsklachten en incidenten met koolmonoxide terug te brengen? Hierbij dient tevens te worden aangegeven in hoeverre deze hierin nu en in de nabije toekomst (nieuwe ontwikkelingen van woningen (nieuwbouw/transformatie)) daadwerkelijk op een goede wijze kunnen voorzien. Bij de beantwoording van deze onderzoeksvraag wordt eveneens uitgegaan van de onder onderzoeksvraag A. sub 1 t/m 5 gestelde vragen.*

### Deelvraag 1

*Welke systemen als hiervoor bedoeld zijn op de markt beschikbaar voor woningen om bewoners te beschermen tegen de gevaren van koolmonoxide?*

- Koolmonoxidemelder die al dan niet koppelbaar is met bijv. rookmelders, hittemelders en andere koolmonoxidemelders
- Gecombineerde rook- en koolmonoxidemelder

Een koolmonoxidemelder die bij koolmonoxide-detectie direct de CV-ketel uitschakelt is -voor zover uit dit onderzoek naar voren is gekomen- niet in batterijvorm beschikbaar.

Volgens geïnterviewde leveranciers worden in Nederland vooral batterij-gevoede melders verkocht, met een batterij die niet vervangbaar is. Idee hierbij is dat de gehele melder na afloop van zijn levensduur wordt vervangen<sup>41</sup>.

### Deelvraag 2

*Welke producteisen en projecteringseisen kunnen worden gesteld? In hoeverre betreft het hier goedgekeurde/gecertificeerde producten?*

Dezelfde eisen als voor een koolmonoxidemelder die op het lichtnet wordt aangesloten (zie paragraaf 4.2), met uitzondering van specifieke onderdelen die betrekking hebben op de 230 V-voeding.

---

<sup>41</sup> OvV-onderzoek, pagina 207

**Deelvraag 3**

*In hoeverre zullen deze koolmonoxidemelders incidenten en gezondheidsklachten met koolmonoxide bij woningen kunnen voorkomen? Wat zijn de risico's? Denk hierbij aan gebruik, plaatsing (juiste plek) en mogelijke andere factoren.*

Vergelijkbare risico's als voor een koolmonoxidemelder die op het lichtnet (230 V) wordt aangesloten. Als extra risico kan worden genoemd het losraken van de batterij en leegraken van de batterij. Wanneer bewoners daarop niet tijdig acteren, bestaat het risico dat de koolmonoxidemelder niet langer functioneert. De grootste kans op het falen van koolmonoxidemelders is een losgeraakte batterij<sup>42</sup>. Het genoemde risico van het leegraken van de batterij kan worden beperkt door batterijen toe te passen met een levensduur van 10 jaar. Overigens is de levensduur van de koolmonoxidemelder in algemene zin een risico te noemen. Verschillende fabrikanten noemen een levensduur van 5 à 10 jaar, afhankelijk van het type melder.

**Deelvraag 4**

*Wat zijn de kosten (lasten/regeldrukeffecten) van deze koolmonoxidemelders voor de burger?*

Koolmonoxidemelders op batterijen zijn reeds verkrijgbaar vanaf 25 euro. Wanneer dergelijke koolmonoxidemelders niet verplicht worden gesteld is er uiteraard geen regeldruk. Wanneer dergelijke koolmonoxidemelders wel verplicht worden gesteld, dan is net als de verplichting van 230 V-melders de regeldruk beperkt.

**Deelvraag 5**

*Wat is de 'overall conclusie' met betrekking tot de vraag of bedoelde koolmonoxidemelders bewoners kunnen beschermen tegen de gevaren van koolmonoxide?*

Vergelijkbaar met koolmonoxidemelders die kunnen worden aangesloten op het lichtnet (230 V).

---

<sup>42</sup> OvV-rapport, pagina 209





## **Bijlage 1**

### Voorbeelden van drie systemen koolmonoxidemelders

## Ajax-Kidde koolmonoxidemelder 4M(D)CO 230Volt



### Omschrijving koolmonoxidemelder

Deze melder betreft een 230V koolmonoxidemelder die koppelbaar is met rookmelders, hitemelders en andere koolmonoxidemelders. Bijvoorbeeld de Ajax-Kidde koolmonoxidemelder 4M(D)CO is leverbaar met en zonder digitaal display voor het aflezen van een verhoogd koolmonoxide-niveau. De koolmonoxidemelder is aan te sluiten op 230V netstroom en voorzien van een lithium back-up batterij. Ajax-Kidde heeft geen gecombineerde rook/koolmonoxidemelder.

### Specificaties

- Elektrochemische sensor: meet iedere 15 seconden het koolmonoxide-gehalte
- Slim koppelbaar met alle 230 Volt Ajax-Kidde rookmelders, hitemelders en koolmonoxidemelders
- Uniek afwijkend geluid voor verschil tussen rook- en koolmonoxide-alarm
- Levenscyclus van 7 jaar.
- Voor muur- of plafondmontage op centraaldoos
- 6 jaar garantie (exclusief batterij)
- 'Certificering': NEN 50291-1:2010
- Het model 4MDCO is tevens voorzien van een display voor:
  - Weergave gemeten koolmonoxide-gehalte (ppm)
  - Piek-level functie: geheugen voor hoogst gemeten waarde
  - Memory functie: onthoudt een opgetreden koolmonoxide-meting tijdens afwezigheid
  - Display weergave: "FIRE" bij rookdetectie en "koolmonoxide" bij koolmonoxidedetectie door andere aangesloten melders

Stuksprijs 75 tot 85 euro

## Nest Protect Rook- en koolmonoxidemelder



### Omschrijving koolmonoxidemelder

Deze melder betreft een gecombineerde 230V rook- en koolmonoxidemelder. Deze 2e generatie Nest Protect is een slimme rook- & koolmonoxidemelder welke speurt naar snel brandend en langzaam smeulend vuur, en naar koolmonoxide. De Nest Protect vertelt met spraak wat er aan de hand is en waar. De Nest Protect kan worden uitgezet vanaf een mobiele telefoon en stuurt berichten naar een mobiele telefoon als er in de woning geen personen aanwezig zijn. Bovendien controleert hij zichzelf automatisch. De Nest Protect Rookmelders kunnen onderling draadloos worden gekoppeld en werken ook samen met de Nest Thermostaat en Nest Cam. In het geval van een noodgeval kan met Nest Cam een video worden opgenomen.

### Specificaties

- Elektrochemische sensor
- Draadlooskoppelbaar met andere NEST producten
- Berichten naar mobiele telefoon
- Levenscyclus van 10 jaar.
- Voor muur- of plafondmontage op centraaldoos
- 'Certificering': deze 2e generatie Nest Protect is door UL getest op conformiteit met de Europese, Amerikaanse en Canadese veiligheidsnormen. Nest Protect voldoet aan alle onderstaande normen voor rook- en koolmonoxidemelders:
  - EN-14604 - Rookmelders.
  - EN-50291 - Elektrisch materieel voor de detectie van koolstofmonoxide in tot bewoning bestemde gebouwen.
  - EN-50271:2010 - Elektrisch materieel voor de detectie en meting van brandbare gassen, giftige gassen of zuurstof.
  - EN-50292 - Elektrisch materieel voor de detectie van koolstofmonoxide in tot bewoning bestemde gebouwen.

Stuksprijs 129 euro

## Retwist CO-Switch koolmonoxidemelder



### Omschrijving

De ReTwist CO-Switch koolmonoxidemelder geeft via licht – en geluidsignalen weer wanneer er een gevaarlijke hoeveelheid koolmonoxide gedetecteerd wordt en schakelt vervolgens direct de cv-ketel uit.

### Specificaties

- Geproduceerd met KIWA goedkeuring conform NEN 50291-1:2017
- Voorzien van CE keurmerk
- Schakelt bij detectie van koolmonoxide direct de cv-ketel uit
- Plug and Play oplossing
- Voorzien van speciale 230V schakelstekker waar ook de stekker van de cv-ketel in gestoken kan worden
- Sensor: Elektrochemisch
- Voorzien van praktische testknop
- 24 maanden fabrieksgarantie Geproduceerd conform de NEN 50291-1:2017
- 10-jarige levensduur

Stuksprijs 150 euro



**Vestiging Utrecht**

Atoomweg 400  
Postbus 40217  
3504 AA Utrecht  
T 030-241 34 27

**Vestiging Zwolle**

Dr. Van Lookeren -  
Campagneweg 16  
Postbus 40147  
8004 DC Zwolle  
T 038-467 00 30

[www.nieman.nl](http://www.nieman.nl)  
[info@nieman.nl](mailto:info@nieman.nl)