

# Grens- en alarmwaarden voor koolmonoxide

## White Paper

Koolmonoxide is een giftig gas dat vrijkomt bij onvolledige verbranding. In veel gevallen betekent dit dat er onvoldoende zuurstof wordt toegevoerd bij een verbrandingsproces door te weinig ventilatie of een verkeerde afstelling van de installatie. Bekende voorbeelden van potentiële bronnen van koolmonoxide zijn (open)haarden, petroleumkachels en cv-installaties. Doordat koolmonoxide kleurloos, geurloos en smaakloos is wordt het niet door onze zintuigen opgemerkt. Voor tijdige waarschuwing bij de aanwezigheid van dit gas en meting van de concentratie is een gasdetector of meetinstrument nodig. Een veel voorkomende vraag hierbij is:

### Bij welke gemeten waarden dient het toestel te alarmeren en welke actie moet er worden ondernomen?

Het antwoord op deze vraag is afhankelijk van de situatie, de functionaliteit van het toestel en het doel van de meting. Voordat we dit behandelen is het belangrijk eerst te begrijpen welke invloed koolmonoxide op ons lichaam heeft.

#### Wat maakt koolmonoxide gevaarlijk?

Na inademing komt koolmonoxide via de longen in het bloed. In het bloed bindt koolmonoxide aan hemoglobine en vormt carboxyhemoglobine. Koolmonoxide bindt ruim tweehonderd maal sterker aan hemoglobine dan zuurstof en op de plaatsen waar koolmonoxide bindt, kan geen zuurstof meer binden. Bovendien zorgt koolmonoxide ervoor dat het zuurstof dat nog wel aan hemoglobine is gebonden, minder goed wordt afgegeven in de weefsels. Als gevolg hiervan ontstaat op weefsel- en celniveau zuurstofgebrek. Bij een milde vergiftiging is er vaak sprake van hoofdpijn, duizeligheid en misselijkheid. Bij een matige vergiftiging komt daar o.a. verwarring, flauwvallen, benauwdheid en spierzwakte bij. Indien er sprake is van een ernstige vergiftiging kan dit coma, hartstilstand, ademstilstand en overlijden tot gevolg hebben (bron: [RIVM](#)). Het is belangrijk om te begrijpen dat de hoeveelheid koolmonoxide in het bloed snel kan toenemen, maar slechts langzaam weer het lichaam verlaat. Hierdoor kan bij blootstelling aan een lage concentratie over langere tijd toch een vrij hoog koolmonoxidegehalte in het bloed worden gevormd.

#### Grenswaarden voor werknemers

In de Arbowet is vastgelegd dat iedere werknemer recht heeft op een veilige en gezonde werkplek. De werkgever dient hiervoor zorg te dragen. Indien werknemers in aanraking kunnen komen met koolmonoxide tijdens hun werkzaamheden, dan gelden de volgende grenswaarden:

23 mg/m<sup>3</sup> TGG - 8 uur  
117 mg/m<sup>3</sup> TGG - 15 minuten

De eenheid mg/m<sup>3</sup> staat voor milligram per kubieke meter. Deze eenheid kan worden afgelezen op sommige meetinstrumenten, maar de meeste toestellen en vooral gasdetectors geven de concentratie weer in ppm (part per million). Om mg/m<sup>3</sup> naar ppm om te rekenen wordt de omrekeningsfactor van de WHO gehanteerd: ppm = mg/m<sup>3</sup> x 0,858.

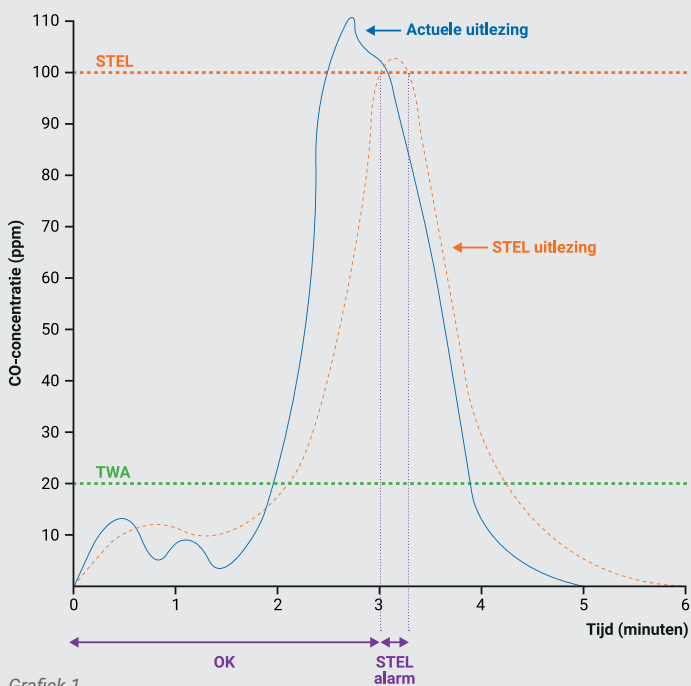
#### Hieruit volgt:

20 ppm TGG - 8 uur  
100 ppm TGG - 15 minuten

## Wat is TGG?

TGG staat voor Tijd Gewogen Gemiddelde over een bepaalde periode (8 uur en/of 15 minuten). Om te alarmeren op basis van tijd gewogen gemiddelde waarden, moet een gasconcentratie gedurende enige tijd continu worden gemeten, waarbij de gemiddelde waarde wordt berekend. TGG - 8 uur wordt vaak aangeduid als TWA (Time Weighted Average) en TGG - 15 minuten wordt aangeduid als STEL (Short Term Exposure Level).

Zoals de grafiek-1 aangeeft kunnen binnen een periode concentratieniveaus voorkomen die hoger zijn dan de TGG-grenswaarde als getal.

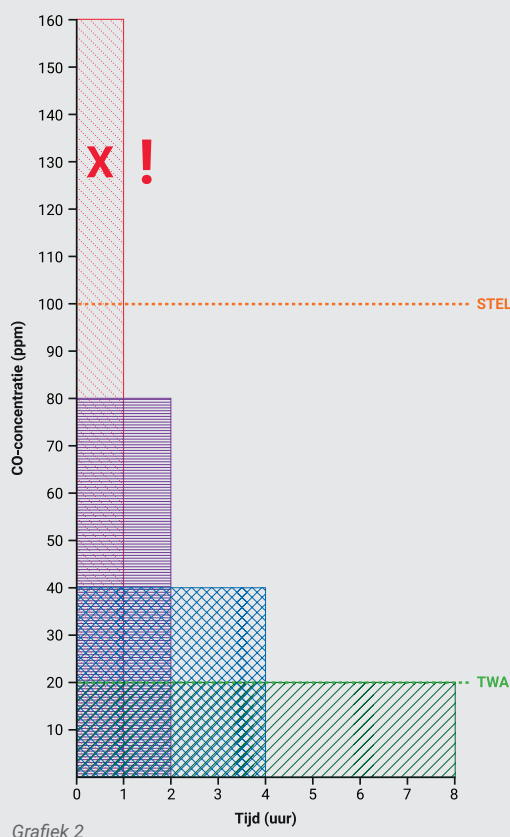


## Voorbeeld:

8 uur in 20 ppm levert dezelfde gemiddelde waarde op als 4 uur in 40 ppm of 2 uur in 80 ppm (zie grafiek 2).



1 uur in 160 ppm theoretisch ook, maar dat mag nooit, omdat daarmee de STEL-waarde van maximaal 100 ppm gedurende 15 minuten wordt overschreden.



## Alarmeren op TGG en/of piekwaarden

Veel multigasmonitors die naast koolmonoxide ook andere gassen, zoals zuurstof, zwavelwaterstof en/of brandbare gassen meten, kennen een STEL- en TWA-functie. Deze functie werkt alleen op de juiste manier als het toestel de hele werkdag op de persoon wordt gedragen en deze niet tussentijds (bijvoorbeeld bij pauzes) wordt uitgeschakeld. Bij enkelgasmonitors voor CO vindt je deze functie echter maar zelden terug. Deze instrumenten beschikken in veel gevallen uitsluitend over een laag en hoog alarm voor piekwaarden, waarbij geen gemiddelden worden berekend, maar wordt gealarmeerd op basis van een momentopname.

Om deze reden worden de alarmwaarden voor enkelgasmonitors zonder TGG-berekening bij een ARBO-toepassing ingesteld op deze waarden:

- 50 ppm** Laag alarm (helpt van de waarde van het hoog alarm, een eerste indicatie van een mogelijk gevaarlijke situatie).
- 100 ppm** Hoog alarm (STEL-waarde, waarmee de gebruiker weet dat zelfs een kort verblijf in die ruimte gevaar voor de gezondheid oplevert).

## Gebruik van een enkelgasmonitor voor CO bij de Gasketelwet

De gasketelwet schrijft niet alleen meting van de concentratie koolmonoxide in de rookgassen voor, maar tevens metingen in de omgeving van het gastoestel (de stookruimte).

De grenswaarden die hiervoor zijn gespecificeerd in de BRLs zijn:

- 5 ppm of hoger: installatie uitschakelen, oorzaak onderzoeken en wegnemen.
- Meer dan 20 ppm: installatie uitschakelen, oorzaak onderzoeken, oorzaak wegnemen en melden bij het bevoegd gezag (gemeente).

Deze grenswaarden komen niet uit de Arbowet, maar uit het bouwbesluit. De waarde van 5 ppm is echter problematisch om met een redelijk geprijsd instrument nauwkeurig te meten. Het is mogelijk om met een rookgasmeter een CO-meting in een ruimte uit te voeren. Hiervoor dient het toestel wel in schone lucht (bij voorkeur buitenlucht) ingeschakeld te worden, waarna je met het instrument de stookruimte betreedt en de CO-waarde afleest. Zelfs een goede rookgasmeter heeft echter al een afwijking van 5 ppm van de afgelezen waarde, dus het is mogelijk dat bij een aflezing van 5 ppm er feitelijk nog geen sprake is van koolmonoxide. Om deze reden wordt dan pas actie ondernomen bij

een afgelezen waarde van rond 10 ppm. Daarbij dient volgens de regelgeving ook ná de rookgasmeting nogmaals de concentratie in de omgeving van het gastoestel te worden gemeten. De monteur moet dan eigenlijk eerst weer naar buiten om het toestel met schone lucht te spoelen en te nullen, om vervolgens weer terug te keren naar de stookruimte.

Omdat een cv-monteur als werknemer ook onder de ARBO-wetgeving valt is het gebruik van een persoonlijke gasmonitor voor CO aan te raden. De grenswaarden daarvan staan echter standaard afgesteld op de ARBO-toepassing (50 en 100 ppm). Het is mogelijk om bij aanschaf de alarmwaarden van de monitor af te laten stellen op 5 en 20 ppm in verband met de Gasketelwet. Dit is wellicht een handige en zeer veilige afstelling voor deze toepassing, maar houdt er wel rekening mee dat door de gevoelige afstelling het toestel gemakkelijk in alarm kan gaan bij andere omstandigheden als een defecte cv-installatie. Daarbij kun je denken aan de aanwezigheid van een brandende sigaret in de directe omgeving of een voorbijrijdende vrachtwagen. De koolmonoxide bij tabaksverbranding of van de uitlaatgassen van een verbrandingsmotor kunnen namelijk al genoeg zijn om het eerste alarm te triggeren.

## Conclusie

Een gasmonitor voor koolmonoxide is geen overbodige luxe voor een werknemer die zijn werk doet in de nabijheid van verbrandingsprocessen. Denk bij aanschaf van een toestel wel na over het gebruik en overweeg eventueel de aanschaf van een multigasmonitor als er sprake is van aanvullende toepassingen, zoals het betreden van besloten ruimten (zoals kruipkelders) of werkzaamheden rond een riool of waterzuivering (zwavelwaterstof). Stel vast of een toestel voorzien moet zijn van TWA en STEL alarmen en overweeg bij gebruik voor de Gasketelwet of het wenselijk is om de alarmwaarden aan te laten scherpen naar 5 en 20 ppm.



### Disclaimer

De inhoud van dit artikel is uitsluitend informatief. De beschreven zaken zijn algemeen van karakter en niet bedoeld als advies over een bepaalde situatie en moeten ook niet als zodanig worden behandeld. Wij doen er alles aan om de inhoud van onze artikelen zo goed, waarheidsgetrouw en actueel mogelijk te houden op het moment van publicatie. U dient echter uw eigen vaardigheden, kennis en inschattingsvermogen toe te passen voordat u erop vertrouwd. In alle belangrijke gevallen dient u een professional te raadplegen die u van advies kan dienen over uw specifieke situatie. Wijzigingen voorbehouden EURO-INDEX® NL 22001