

Onderstaande tabel geeft een overzicht van grenswaarden van veel voorkomende gevaarlijke gassen in zeecontainers. Een deel van deze gassen kent een wettelijke grenswaarde. Voor stoffen die geen wettelijke grenswaarde kennen, moet de werkgever een grenswaarde vaststellen. Deze moet zo zijn vastgesteld dat er geen schade kan ontstaan aan de gezondheid van de werknemer.

Het geeft het volgende overzicht:

Naam van de stof	CAS-nummer	TGG 8 uur mg/m <sup>3</sup> (ppm)	TGG 15 min mg/m <sup>3</sup>	H
Ammoniak*	7664-41-7	14 (20)	36	
Benzeen*	71-43-2	0,7 (0,22)		H
Blauwzuur*	74-90-8	1 (0,9)	10	H
Chloorpicrine**	76-06-2	0,7 (0,1)		
1,2-Dichloorethaan*	107-06-2	7 (1,5)		
Formaldehyde*	50-00-0	0,15 (0,1)	0,5	
Fosfine*	7803-51-2	0,14 (0,1)	0,28	
Kooldioxide*	124-38-9	9000 (5000)		
Koolmonoxide*	630-08-0	23 (20)		
Methylbromide**	74-83-9	1 (0,3)		H
Sulfurylfluoride**	2699-79-8	10 (2,4)		
Styreen**	100-42-5	85 (20)		
Tolueen*	108-88-3	150 (40)	384	
Xyleen*	1330-20-7	210 (48)	442	H
Zuurstof***			19 - 21%	
Explosiegrens			Maximaal 10% LEL	

Toelichting op de tabel

\* Wettelijke grenswaarde op grond van het Arbobesluit (art. 4.3 en 4.16)

\*\* Geldende grenswaarde (MAC-waarde) tot 1 januari 2007. Dit wordt ook wel de indicatieve grenswaarde genoemd.

\*\*\* Wat betreft het zuurstofgehalte hanteert het Arbobesluit als ondergrens een concentratie lager dan 18 volumeprocent. Echter onder 19 volumeprocent wordt het werken al behoorlijk zwaar, doordat de zuurstofuitwisseling in het bloed wordt bemoeilijkt. Het Sectorinstituut Transport en Logistiek adviseert een grenswaarde van 19 volumeprocent.

### CAS-nummer

Om eenduidige identificatie te vergemakkelijken is bij elke stof het zogenoemde CAS-nummer opgenomen, dat wil zeggen het nummer waaronder de stof door de 'Chemical Abstract Service' is geregistreerd.

## TGG

Tijdgewogen gemiddelde. Voor een aantal stoffen is naast de maximale aanvaarde concentratie bij een blootstellingduur tot 8 uur per dag tevens een grenswaarde vastgesteld voor een kortdurende blootstelling van ten hoogste 15 minuten.

## Huidopname (H)

Stoffen die relatief gemakkelijk door de huid kunnen worden opgenomen, hetgeen een substantiële bijdrage kan betekenen aan de totale inwendige blootstelling, hebben in de lijst een H-aanduiding. Bij deze stoffen moeten naast maatregelen tegen inademing ook adequate maatregelen ter voorkoming van huidcontact worden genomen.

## Informatie over grenswaarden

### Publieke en private grenswaarden

In januari 2007 is een aangepast grenswaardenstelsel ingevoerd; het vroegere stelsel van Maximaal Aanvaarde Concentraties (MAC-waarden) is vervangen door wettelijke grenswaarden. Deze worden door de overheid vastgesteld en gepubliceerd op [www.ser.nl](http://www.ser.nl). Het bedrijfsleven dient voor de overige stoffen private grenswaarden op te stellen; het werken met deze stoffen mag niet direct of op termijn leiden tot gezondheidsschade bij de werknemer zelf of zijn nageslacht.

### Wat is een grenswaarde?

Een grenswaarde is de toegestane limiet van de concentratie van een stof in de ademzone van een werknemer. De limiet geeft aan dat bij een veertigjarige blootstelling geen risico op gezondheidsschade aanwezig is. De grenswaarde kan aangegeven worden in een tijdgewogen gemiddelde (TGG) of een plafondwaarde (de C van *ceiling*).

Het tijdgewogen gemiddelde (TGG) gaat meestal uit van een gemiddelde over een achturige werkdag (TGG 8 uur). Gedurende de werkdag mag de grenswaarde -TGG 8 uur- niet worden overschreden.

Voor enkele stoffen met een acuut giftige werking zijn ook tijdgewogen gemiddelden van 15 minuten vastgesteld (TGG 15 minuten). De TGG 15 minuten is de grenswaarde voor kortdurende piekblootstelling, waarbij verder gedurende de dag geen of te verwaarlozen blootstelling aan gevaarlijke stoffen plaatsvindt. Indien er voor een stof geen TGG 15 minuten is vastgesteld, hanteert de Arbeidsinspectie als richtlijn de waarde van de TGG-8 uur vermenigvuldigd met een factor 2. Dit gaat niet op voor carcinogene, mutagene of reprotoxische stoffen.

Een grenswaarde als plafondwaarde (C) geeft aan dat deze grenswaarde op geen enkel moment mag worden overschreden.

De grenswaarden zijn opgesteld voor situaties, waarbij gevaarlijke stoffen worden ingeademd. Ze bieden geen bescherming tegen blootstelling via andere routes zoals huid en inslikken. Wanneer van een stof bekend is dat deze gemakkelijk door de huid wordt opgenomen (bijvoorbeeld benzeen) dan wordt de grenswaarde voorzien van een (H)uidnotatie.

Op de website van de SER ([www.ser.nl](http://www.ser.nl)) kan via de stofnaam of het CAS-nummer per stof opgezocht worden wat de huidige wettelijke grenswaarde is. Op deze site staan ook de indicatieve grenswaarden vermeld. Dit zijn de voormalige MAC-waarden en grenswaarden die gelden in andere Europese landen.

#### Carcinogene, mutagene en reprotoxische stoffen

Carcinogene stoffen kunnen kanker veroorzaken, mutagene stoffen kunnen het erfelijk materiaal van de mens veranderen en reprotoxische stoffen kunnen een negatief effect hebben op de vruchtbaarheid en de ontwikkeling van het ongeboren kind.

Bij carcinogene, reprotoxische en mutagene stoffen geldt een andere benadering. Voor deze stoffen ontbreekt een veilige drempelwaarde. Er dient altijd gestreefd te worden naar een zo laag mogelijke blootstelling (geen). En hierbij geldt niet de mogelijkheid om tot 2x de grenswaarde te gaan bij een kortdurende blootstelling.

#### Onvoldoende bescherming

Grenswaarden zijn in het algemeen afgestemd op het bieden van veiligheid aan een gezonde populatie van mannelijke werknemers. Een grenswaarde kan bijvoorbeeld onvoldoende bescherming bieden als werknemers zware lichamelijke arbeid verrichten. Bij het vaststellen van grenswaarden gaat men uit van een gemiddeld adem-minuut-volume van werknemers. Echter bij het verrichten van zwaar lichamenlijk werk wordt meer lucht dan gemiddeld ingeademd, waardoor een te grote hoeveelheid stof opgenomen kan worden. Hetzelfde effect ontstaat wanneer de werktijden langer zijn dan 8 uur per dag. Daarnaast bieden grenswaarden onvoldoende bescherming aan bijzondere groepen werknemers die verminderd belastbaar zijn, zoals zwangeren en jongeren.

#### Gecombineerde blootstelling (additieregel)

Grenswaarden zijn opgesteld voor enkelvoudige stoffen. Bij blootstelling aan een combinatie van stoffen waarvan bekend is dat de afzonderlijke componenten dezelfde toxische werking hebben op eenzelfde orgaansysteem, geldt bij toetsing aan grenswaarden de zogenaamde additieregel. Bij de additieregel moet de som van alle afzonderlijke blootstellingsituaties, als fractie van de afzonderlijke grenswaarden, kleiner zijn dan 1. Met andere woorden:

$$(C1 / \text{grenswaarde } 1) + (C2 / \text{grenswaarde } 2) + (C3 / \text{grenswaarde } 3) + (Cn / \text{grenswaarde } n) < 1$$

Waarin:

- $C_n$  is de blootstellingsconcentratie aan stof  $n$
- *grenswaarde  $n$*  is de grenswaarde voor stof  $n$

Dit is o.a. het geval bij blootstelling aan diverse organische oplosmiddelen, zoals de combinatie van blootstelling aan toluen, xyleen, peut, methylethylketon, benzine, petroleum, alcoholen, ketonen, aldehyden, etc. Bij de uitdampingsproblematiek in zeecontainers is zelden sprake is van 1 enkele gevaarlijke stof.

#### Inzet van specialisten

Wanneer de blootstelling voor werknemers varieert gedurende een werkdag qua diversiteit in stoffen of qua duur van de blootstelling of wanneer een kortdurende blootstelling van 15 minuten meer dan één keer per werkdag voorkomt, dan is het raadzaam het risico te laten beoordelen door een specialist (bijvoorbeeld van een arbeidshygiënist).

## Voorbeelden van berekeningen

- *Kortdurende blootstelling*

Een medewerker opent gedurende een dag één zeecontainer, waarvan bekend is dat dit methylbromide bevat. De blootstellingsduur bedraagt << 15 minuten. Gedurende de rest van de dag vindt geen blootstelling aan gevaarlijk stoffen plaats.

Een TGG-15 min is niet vastgesteld. De grenswaarde waaraan wordt getoetst is het dubbele van de TGG-8 uur.

Wel moet worden opgemerkt dat bij de grenswaarde en H wordt vermeld. Dit betekent dat de huidopname een substantiële bijdrage kan leveren aan de inwendige blootstelling. Adequate huidbescherming is ook bij kortdurende blootstelling.

- *Kortdurende blootstelling aan een kankerverwekkende stof*

Een medewerker opent gedurende een dag één zeecontainer, waarvan bekend is dat deze benzeen bevat. De blootstellingsduur is < 15 minuten. Gedurende de rest van de dag vindt geen blootstelling aan gevaarlijk stoffen plaats.

Omdat benzeen een kankerverwekkende stof is blijft deze, ondanks de korte blootstellingsduur, maximaal 0,7 mg/m<sup>3</sup> (TGG-8 uur). Tevens geldt dat de werkgever de plicht heeft de blootstelling aan benzeen zo laag mogelijk te houden (voorkomen).

- *Gecombineerde blootstelling (additieregel)*

Een medewerker lost met behulp van een heftruck twee vergelijkbare zeecontainers. Dit doet hij gedurende zijn gehele werkdag. Bekend is dat in de zeecontainers diverse oplosmiddelen bevatten (onder andere toluen en xyleen). In deze situatie is de additieregel van toepassing.

- *Gecombineerde blootstelling in combinatie met zwaar lichamelijk werk*

Een medewerker lost handmatig twee vergelijkbare zeecontainers. Dit doet hij gedurende zijn gehele werkdag. Bekend is dat in de zeecontainers diverse oplosmiddelen bevatten (onder andere toluen en xyleen). In deze situatie is de additieregel van toepassing. Daarnaast geldt dat handmatig lossen van een zeecontainer is lichamelijk inspannend werk is. Men moet er dan rekening mee houden dat de geldende grenswaarden onvoldoende bescherming bieden. Welke percentage van de grenswaarde wel voldoende bescherming biedt is niet vastgesteld.