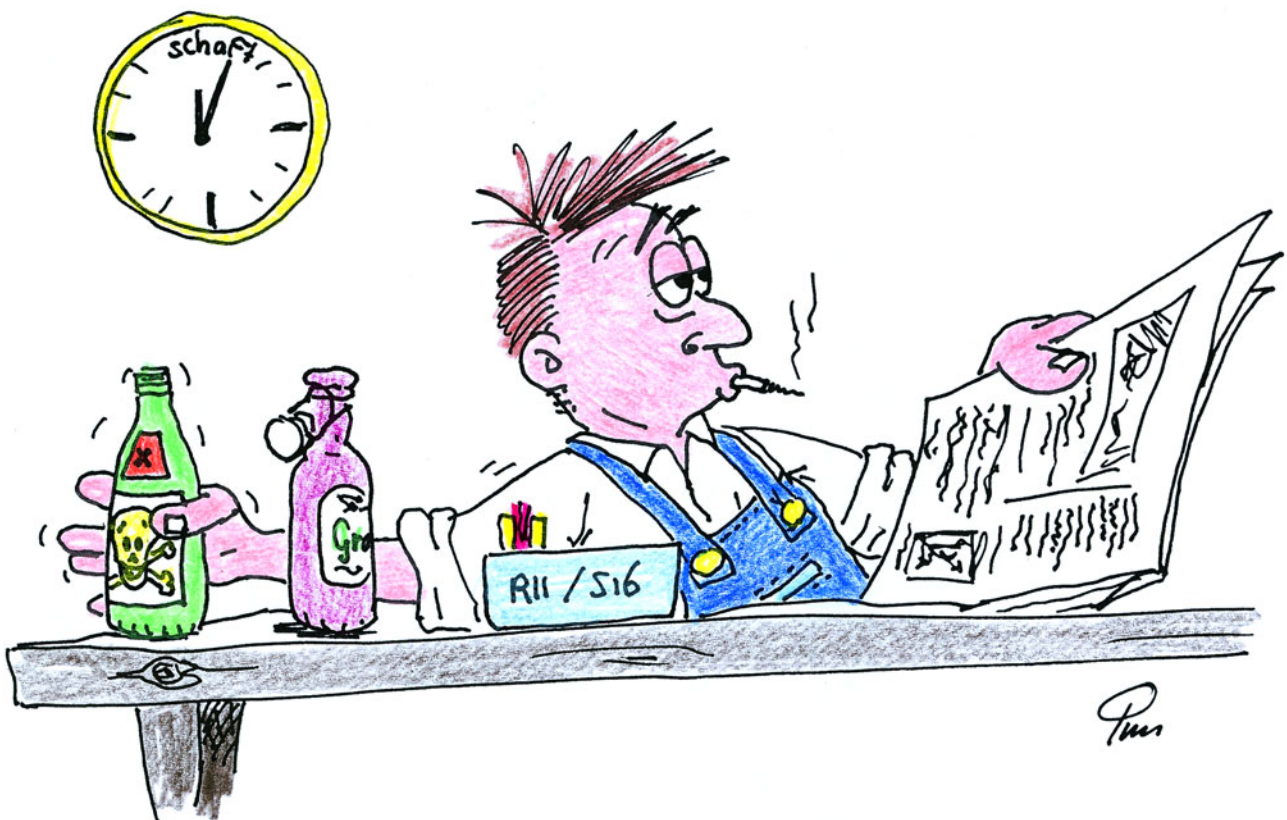


# Hoofdstuk 3

## Gevaarlijke stoffen



Proost



# Gevaarlijke stoffen

## 3.1 Gevaarlijke stoffen herkennen

Eigenlijk kun je van de meeste gevaarlijke stoffen niet aan de stof zien dat ze gevaarlijk is. Kleur, geur, vorm en smaak zijn dan geen goede waarschuwing. Proeven of ruiken kan zelfs erg gevaarlijk zijn. Daarom is in de Wet Milieugevaarlijke Stoffen (WMS) bepaald, dat op de verpakking zichtbaar moet worden gemaakt dat de stof gevaarlijk kan zijn voor mens en/of milieu.

### 3.1.1 Gevarenetiket

Het gevarenetiket bevat:

- naam van de stof
- gevaarsymbool (teken dat het gevaar uitbeeldt) (gevaarsymbolen als er meer gevaren zijn)
- R-zinnen (beschrijven de gevaren)
- S-zinnen (beschrijven de nodige veiligheidsmaatregelen)

#### Een voorbeeld:

Op een schoonmaakmiddel waar chloor in zit vinden we een gevarenetiket met een kruis (zie de volgende pagina) en de ondertitel 'irriterend'.

*De gevarenbeschrijvende zinnen (R-zinnen) zijn:*

- Niet gebruiken in combinatie met andere stoffen, er kunnen gevaarlijke gassen (chloor) vrijkomen.
- Vermijd alle contact met de huid en de ogen. Irriterend voor de huid en de ogen.

*De zinnen die de veiligheidsmaatregelen aangeven (S-zinnen) zijn hier:*

- Bij aanraking met de ogen onmiddellijk met overvloedig water afspoelen.
- Bij inslikken onmiddellijk een arts raadplegen en de verpakking of het etiket tonen.
- Buiten bereik van kinderen bewaren.

*Op een blikje staan allerlei teksten en tekens in een andere taal.*

*Er staat gelukkig een gevarenetiket op met een vlam en de notatie: R11 en S16.*

*Wat daarachter staat kan je niet lezen, maar de herkenning van het gevarenetiket helpt je wel op weg.*

*De stof is licht ontvlambaar of zeer licht ontvlambaar.*

*De betekenis van de R- en S-zinnen kun je vinden in het chemiekaartenboek (ten Hagen & Stam, uitgevers) en in dit boek op pag. 161-166.*

*Je leest voor R 11: Licht ontvlambaar.*

*En voor S 16: Verwijderd houden van ontstekingsbronnen, niet roken.*

## Wet milieugevaarlijke stoffen (WMS)

Productetiket bevat:

- naam van de stof
- een of meer gevaarsymbolen
- R-zinnen (risk = gevaren)
- S-zinnen (safety = veiligheidsmaatregelen)



*Geen paniek! Ook met gevaarlijke stoffen kun je veilig werken.*

### 3.1.2 Betekenis gevaarsymbolen\*



#### Explosief

kan ontploffen

voorbeeld: buskruit, dynamiet, explosieve damp-/luchtmengsels



#### Giftig/zeer giftig\*

kun je aan doodgaan of ernstige klachten van krijgen

voorbeeld: rattengif, andere bestrijdingsmiddelen



#### Licht ontvlambaar/zeer licht ontvlambaar\*

vliegt (heel) gemakkelijk in brand

voorbeeld: benzine, aceton



#### Oxiderend

kan heftig reageren en brand bevorderen

voorbeeld: perchloraat, salpeterzuur



#### Bijtend (corrosief)

tast stoffen en huid aan

voorbeeld: accuzuur, natronloog



#### Schadelijk/irriterend

tast gezondheid en stoffen aan, (net) niet giftig of bijtend (corrosief)

voorbeeld: chloorbevattend reinigingsmiddel



#### Milieugevaarlijk

is gevaarlijk voor de natuur

voorbeeld: oliën, fotochemicaliën

\* In sommige gevallen wordt voor meerdere klassen met een zelfde soort bedreiging hetzelfde gevarensymbool gebruikt:

De vermelding van het gevaar en R- en S-zinnen moeten wel op de eigenschappen van de betreffende stof zijn vastgesteld.

Bij zeer giftige stoffen horen andere zinnen dan bij giftige stoffen. Bij zeer licht ontvlambare stoffen horen andere zinnen dan bij licht ontvlambare stoffen.

*Gevaarlijke stoffen, daar zeg je wat. Van een klein beetje stof kan je soms al ziek worden of doodgaan. Moet je eens kijken bij het Klein Chemisch Afval (KCA) depot van de reinigingsdienst of in het magazijn van je bedrijf. Er zitten soms rare stofjes bij. Sommige stinken verschrikkelijk, daar kun je zelfs ook na flink snert, uien of eieren eten, niet tegenop. Maar er zijn gevaarlijke stoffen die helemaal niet of niet vies ruiken, maar wel heel giftig zijn. Het bekendste reukloze gas is koolmonoxide of kolendamp. Aardgas is ook reukloos maar een toegevoegd luchtje waarschuwt ons ervoor. Er zijn ook vaste stoffen bij waar zomaar damp afkomt. Die vertrouw ik al helemaal niet. Die gevarenetiketten zijn wel een uitkomst, maar je kunt niet voorzichtig genoeg zijn. Bij afval weet je niet altijd zeker, dat er een goed gevarenetiket op is geplakt. Extra voorzichtigheid kan nooit kwaad.*

#### Mogelijke gevaarsymbolen op producten:

- explosief
- (zeer) giftig
- (zeer) licht ontvlambaar
- oxiderend
- bijtend
- schadelijk of irriterend
- milieugevaarlijk



*Dangerous?  
Gevaarlijk? Maar wat?  
Zo'n etiket kan ik thuis wel gebruiken, niet op het werk.*

### 3.2 Enkele voorbeelden

Er zijn veel stoffen gevaarlijk. Over een aantal vertellen we meer.

#### Oplosmiddelen

Dat zijn vloeistoffen, waarin bijv. de nodige stoffen voor inkt, verf of lijm oplossen. Of stoffen, die goed bepaalde resten of vuil opnemen. Ook het beschermende vet van onze huid lost er goed in op. Afhankelijk van het soort oplosmiddel dat gebruikt wordt, kan er (zeer) ernstige gezondheidsschade ontstaan. Voorbeelden: tri, aceton, benzeen, peut. Deze stoffen komen door inademen en via de huid in het bloed. Via de bloedstroom worden de hersenen bereikt. Daar ontstaat de schade. Na langdurig onbeschermd werken met oplosmiddelen kan OPS ontstaan. Dat is een ernstige beroepsziekte.

#### Zuren en logen

Dat zijn agressieve stoffen (die heftig met elkaar reageren).

Ze kunnen niet alleen veel materialen aantasten, maar ook onze huid en ogen. Het grote gevaar van loog (logen worden gebruikt om zeep te maken of als ontstopper gebruikt) is, dat de aanraking niet direct pijnlijk is. Met zuur, sterk zuur (bijvoorbeeld: zwavelzuur, salpeterzuur, accuzuur) is dat wel zo. Zuren en logen op de huid afspoelen met veel water en dan naar de arts. Zuur en loog neutraliseren elkaar (zoutvorming). Bij geconcentreerd sterk zuur en/of loog kan een gevaarlijk heftige reactie ontstaan.

#### Metalen

Je zou het misschien niet verwachten, maar veel metalen zijn giftig. Gelukkig krijg je ze niet zo maar binnen. Dat gebeurt meestal in fijn verdeelde vorm of in dampvorm, zoals bij lasrook.

#### Asbest

Asbest is als isolatiemiddel en in pakkingen en remvoeringen veel gebruikt. Een prima stof, maar ongezond. Asbest komt in verschillende kleuren voor: wit, bruin en blauw. Het blauwe asbest is het gevaarlijkst, maar ze zijn alledrie gevaarlijk bij inademen van de vezeltjes.

Je kunt er asbestose, longkanker of mesothelioom (dodelijke long/buikvlieskanker) van krijgen. Een beroepsziekte dus.

#### Koolmonoxide

Een gevaarlijk giftig gas, dat ontstaat bij onvolledige verbranding. Omdat je het niet ziet, ruikt of proeft, heb je het gevaar niet in de gaten. Bovendien kan het explosieve mengels vormen met lucht.

*OPS (schildersziekte) is vreemd. Je wordt verward of verstrooid. Er was iemand die steeds dronken leek. Dronk ook wel eens een biertje natuurlijk, maar bleef ook zonder bier dronken. Wel goedkoop, maar helemaal niet leuk. Wat is er tegen te doen? Er is een pieper gemaakt die je waarschuwt als de dampconcentratie te hoog wordt. Als je te laat bent, kun je schadevergoeding proberen te krijgen bij je werkgever. Daar is een bureau voor opgericht bij de FNV. In de tuinderij kennen we de gevolgen van de grondontsmettingsmiddelen waarin Methylbromide zat. Meerdere tuinders zijn hierdoor in een rolstoel terecht gekomen. Mensen uit o.a. de scheepsbouw, garages en isolatiebedrijven hebben weer veel met asbest gewerkt. Daar moet je ook heel goed mee uitkijken. Je kunt er na 40 jaar, jawel: VEERTIG JAAR, nog ziek van worden en dood aan gaan. Per jaar in Nederland honderden mensen! Heb je tegenwoordig een fonds voor, voor schadevergoeding. Heb je niet erg veel aan, als je de pijp uitgaat, wel?*



*Oud worden kan wel leuk zijn. Als je gezond blijft ...*

#### Gevaarlijke stoffen zijn bijvoorbeeld

- **oplosmiddelen** : OPS, zenuwbeschadigingen
- **zuren en logen** : aantasting, huid en ogen (loog)
- **metalen** : diverse zijn giftig in poeder en dampvorm
- **asbest** : blauw, bruin en wit: asbestose, longkanker en mesothelioom
- **koolmonoxide** : giftig gas

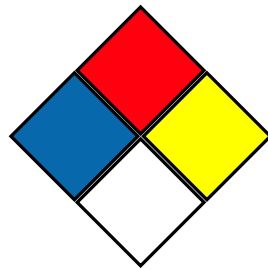
### 3.3 Andere informatie

De etiketten, die we juist hebben gezien, moeten op producten staan die we krijgen aangeleverd. Er zijn andere etiketten, voor vervoer en opslag.

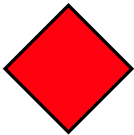
#### De gevarendiamant

Op tanks en vaten worden in een vierkant met kleuren en getallen de gevaren van de stof aangegeven.

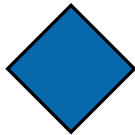
Code:  
De kleur  
meldt het  
soort gevaar



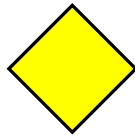
Code:  
Een getal van 0-4  
geeft de ernst van  
het gevaar aan:  
0 = ongevaarlijk  
4 = heel gevaarlijk



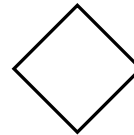
**Brandgevaar**



**Gezondheidsrisico's**



**Reactiviteit**



**Diverse gevaren**

(radio-activiteit,  
niet blussen met water)

#### Chemiekaarten en veiligheidsinformatiebladen

Deze kaarten geven heel veel informatie over de stof, hoe je veilig met de stof kunt werken en over bestrijding en hulpverlening. De wet Milieugevaarlijke Stoffen verplicht de leverancier een veiligheidsinformatieblad (ook wel MSDS: material safety data sheet) genoemd, aan de gebruiker te verstrekken.

Op bovengenoemde productinformatiekaarten vind je in ieder geval:

- gevarensymbool
- R + S zinnen
- gevarendiamant
- de directe gevaren
- wijze van opname in het lichaam

*Gevarendiamant. Dat lijkt je misschien wel wat. Een edelsteen met onvoorspelbare werking? Nee, een aanduiding die in geval van nood aan redders, brandweer en hulpverleners snel belangrijke informatie geeft. Staat er bijvoorbeeld in het witte vlak een W met een streep er doorheen, dan mag niet met water geblust worden. Is er een probleem met een opslagtank of leiding die het zou kunnen begeven en er is sprake van een blauw vlak met een 4, dan is het zaak snel te beschikken over ademen en huidbescherming. De gevarendiamant geeft dus snel belangrijke informatie. En in geval van nood is snelheid belangrijk. Als er wel iets misgaat, is snelle hulp belangrijk. Een beginnende brand blus je met een glas water, na een kwartier heb je een flinke blusauto nodig.*

#### Gevarendiamant

op tanks en vaten:

0 = ongevaarlijk

1 = beetje gevaarlijk

2 = enigszins gevaarlijk

3 = erg gevaarlijk

4 = heel erg gevaarlijk

Rood : **brand**

Blauw : **gezondheid**

Geel : **reactief**

Wit : **diversen**

#### meer informatie:

chemiekaarten, veiligheidsinformatiebladen



*Als er wel iets mis gaat, is snelle hulp belangrijk.*

### 3.4 Hoe loop je gevaar?

Zolang je geen contact hebt met een stof, kan deze geen schade aan richten. Dus wel bij contact:

- bij inademen
- bij inslikken
- met je buitenkant: huid, ogen

Vaste stoffen en vloeistoffen adem je niet zomaar in, wel gassen, dampen en nevels (afhankelijk van de temperatuur kan een deel van een vloeistof verdampen en dan net als een gas in de lucht zitten, denk maar aan benzinedamp, waar motoren op lopen). We kunnen vaste stoffen en vloeistoffen echter ook inademen als ze fijn verdeeld in de lucht zweven (als poeder en nevel). Zoutzuur en asbest zijn gevaarlijke stoffen die je kunt inademen.

Vaste stoffen en vloeistoffen kun je wel inslikken als ze meekomen met eten en drinken, omdat je je handen niet wast of je beker vuil geworden is. Ze komen dan via de mond en slokdarm het lichaam in. Via de spijsverteringsorganen vinden ze soms hun weg verder het lichaam in.

Niet alle stoffen kunnen (gemakkelijk) door de huid heen dringen.

Maar bijvoorbeeld oplosmiddelen en verf, waarmee we gemakkelijk in aanraking komen, kunnen wel via de huid ons lichaam in.

Het hangt ook af van de plek. Bij slijmvliesen (ogen, geslachtsdelen, neus, mond) en als de huid beschadigd is (open schaafwond bijvoorbeeld) gaat de stof via het bloed sneller het lichaam in.

#### Wat gebeurt er met of in je lichaam?

Wat er met/in je lichaam gebeurt, hangt af van de stof. Soms krijg je ogenblikkelijk problemen, zoals blaren op de huid, blindheid, krampen, misselijkheid of verstikkingsverschijnselen. We noemen dat **acute** werking. Vaker merk je niets of weinig. Pas na heel lange tijd komen er dan problemen. Die kunnen wel heel ernstig zijn, denk maar aan OPS (schildersziekte) of longkanker (asbest).

Wanneer een stof problemen veroorzaakt doordat we er langdurig mee hebben gewerkt, dan noemen we dat **chronisch**.

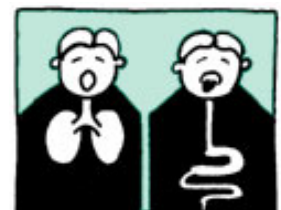
Overigens is altijd heel belangrijk hoeveel stof er in je lichaam komt. Dokters zeggen: de dosis bepaalt de ernst van de gevolgen. Die dosis hangt weer af van de duur dat je met de stof in aanraking bent gekomen. Ook maakt het uit of je je sterk inspant. Dan adem je meer lucht in. Tenslotte kan het effect verschillen. Gewicht, conditie en leeftijd spelen daarin een rol.

*Uit een kinderversje:*

*“Als je van de trap af valt, ben je gauw beneden”...*

*Daar zie je direct de gevolgen.*

*Met chemische stoffen is dat meestal niet zo. Je hebt wat naar binnen gekregen en je voelt je niet zo lekker. Het kan overgaan, maar het kan ook slechter gaan, zodat je alsnog naar het ziekenhuis moet. Het kan ook jaren, zelfs tientallen jaren, goed gaan. Besmettingen gaan soms sluipend. Het komt voor dat huisgenoten een beroepsziekte kregen doordat ze de werkkleding van hun man uitklopten. Door vuile werkkleding en stof aan schoenen komt het gevaar in huis. Eenmaal in het lichaam slaat de stof toe!*



*Eenmaal in het lichaam slaat de stof toe !!*

#### Stoffen komen in het lichaam

- inademen
- inslikken (spijsvertering)
- door de huid
- direct in het bloed

De hoeveelheid bepaalt de gevolgen. Die gevolgen kunnen direct optreden: acuut  
na lange duur : chronisch

### 3.5 Hoe bescherm je jezelf?

Volgens de Arbowet moet je het gevaar eerst bij de bron aanpakken. Dan algemene of individuele bescherming en als laatste persoonlijke bescherming toepassen. Dat betekent dat je gevaarlijke stoffen moet proberen helemaal niet te gebruiken (eliminieren) of te vervangen door minder gevaarlijke. Bijvoorbeeld verf op waterbasis gebruiken om oplosmiddel kwijt te raken. Of proberen de stoffen zo te gebruiken dat ze niet in de lucht terechtkomen (gesloten systemen/omkastingen). Wanneer stoffen wel in de lucht kunnen komen is het zaak ze zo snel mogelijk daar waar mensen zijn, weg te voeren (plaatselijke afzuiging, bijvoorbeeld bij lassen). Tenslotte is het mogelijk zoveel mogelijk te verdunnen met lucht (ruimte-ventilatie). Als laatste kun je je handen, ogen, huid en ademhaling beschermen met persoonlijke beschermingsmiddelen (zie hoofdstuk 9). Ook hygiënische maatregelen helpen: vuile werkkleding uittrekken, handen en gezicht wassen en in een schone ruimte eten.

#### Ruimte-ventilatie

Verdunnen met lucht gebeurt gelukkig altijd! In een gebouw is er altijd wel luchtverplaatsing. We kunnen die versterken door met ventilatoren of afzuiginstallaties te werken (mechanische ventilatie). Voor een versnelde ventilatie moeten we zowel lucht inblazen als wegzuigen. Warme oppervlakken (bij radiatoren) zorgen dat lucht/gassen opwarmen. Dan worden ze lichter, stijgen op en zorgen voor ventilatie. Eigenlijk is er altijd wel wat beweging in gassen (doordat de moleculen vrij bewegen), we noemen dat diffusie.

#### Veilige grenswaarde

De hoeveelheid gevaarlijke stof die je binnenkrijgt, bepaalt de ernst van de gevolgen. Heel erg kleine hoeveelheden geven geen schade.

Die veilige grens is per stof verschillend en heet de **MAC-waarde**. MAC staat voor Maximaal Aanvaarde Concentratie. Dit is de maximale concentratie van de stof die aanwezig mag zijn op de werkplek. Is er minder, dan is het veilig

Die grens geldt:

- voor gezonde volwassen mensen
- onder normale omstandigheden
- niet bij zwaar werk
- voor een maximale werkduur van:
  - 8 uur per dag
  - 40 uur per week

*Over de gevaren van chemische stoffen is heel erg lang nogal makkelijk gedaan, omdat de schadelijke effecten vaak pas na lange tijd optreden. Met de kennis die we nu hebben moet je eigenlijk stellen: 'het binnenkrijgen van vreemde stoffen moet altijd worden tegengegaan'. Het blijkt dat je best verf op waterbasis kunt maken, dat je gewasbeschermingsmiddelen in tabletvorm in plaats van in poedervorm kunt toedienen, dat je met ijs in plaats van zand kunt stralen en kunt verfspuiten zonder oplosmiddel. Gewasbeschermingsmiddelen zijn nu veel sneller afbreekbaar, je moet dan wel vaker spuiten, maar de lieveheersbeestjes blijven leven. Vroeger werden korrels (Prefix) gestrooid om de groei van onkruid tegen te gaan; uiteindelijk wilde er niets meer groeien. We moeten zuiniger zijn op de natuur en op onszelf.*

### Beschermen tegen gevaarlijke stoffen

- bronbestrijding
- ventilatie
- scheiding mens – stof
- persoonlijke bescherming
- lage concentratie, beneden de MAC-waarde (MAC-waarde is veilige grenswaarde)



*Dokter, ik voel me in het weekend steeds dronken. Logisch na een week werken nietwaar?*



### 3.6 Werken met de MAC-waarde

MAC-waarden zijn altijd heel erg lage concentraties. Er mag meestal maar verschrikkelijk weinig gevaarlijke stof in de lucht zitten.

MAC-waarden drukken we niet uit in procenten maar in een tienduizendste procent. Dat is dan in delen per miljoen. In het Engels: parts per million, afgekort ppm.

Als we nu een stof hebben met een veilige grens van 10 ppm.

De MAC is dus 10 en daar moeten we onder blijven. Er zijn nogal wat voorwaarden bij de MAC, daarom is het beter een veiligheidsmarge aan te houden en te proberen de concentratie veel lager te houden. Blootstelling totaal vermijden is verreweg het beste. Als dat niet kan, dan zo weinig mogelijk.

#### MAC TGG en MAC-C

Stel dat we ons uiterste best doen en we meten ieder uur en vinden 12, 11, 12, 13, 12, 12 (ppm's natuurlijk). Dan is het gemiddeld in de tijd (we noemen dat ook wel tijdgewogen gemiddelde of TGG) 12 ppm. Dat is boven de 10, dus te hoog!!

Mag je er dan niet mee werken? Nee. En als we 8, 9, 11, 10, 7 en 9 meten?

Dat is niet voor alle stoffen hetzelfde. Als er achter de MAC-waarde een letter C staat (MAC-C), dan is het nadrukkelijk verboden.

De C betekent absoluut de hoogst toegestane waarde, of plafondwaarde (in het Engels is plafond ceiling, vandaar die C).

Als er geen C staat, mag je gedurende een korte tijd wel iets boven de MAC, als de gemiddelde waarde maar lager is dan de MAC. Het 2<sup>e</sup> voorbeeld is het gemiddeld 9, dus onder de 10.

#### MAC TGG 15 min.

Bij sommige stoffen wordt ook nog een hogere concentratie aangegeven dan de MAC-waarde. Een overschrijding van de MAC mag dan tot die hogere grens voor maximaal 15 minuten.

Vaststellen of MAC-waarden worden overschreden gebeurt door concentratiemetingen met meetapparatuur of meetbuisjes. Ruiken is onbetrouwbaar. Sommige stoffen zijn gevaarlijk maar reukloos. Ook kan de geur te zwak zijn (waarnemen boven de MAC-waarde) en zijn er grote verschillen in reukwaarneming tussen mensen.

#### MAC-H

Bij sommige stoffen staat in de MAC-lijst een H. Die staat er als een afkorting voor huid. Dat betekent dat die stof gemakkelijk door de huid dringt en zo in het lichaam terecht kan komen. Beschermen van de huid is dan extra belangrijk.

MAC-waarde is lastig, maar belangrijk voor je gezondheid.

Nog even over die procenten en ppm. Procenten kom je tegen bij alcohol in bier, wijn en sterke drank (in deze volgorde: ongeveer 5, 11 en 35 procent).

Als je gewend bent om bier te drinken en je schakelt over op sterke drank en je drinkt net zo veel (dus dezelfde hoeveelheid), merk je snel wat het verschil is. Zo werkt het met gevaarlijke stoffen ook.

#### Overschrijden MAC-TGG

In het voorbeeld hiernaast is het slimmer om een veilige marge te kiezen en 4 uur te werken en dan te wisselen met een andere ploeg. Als je vlak tegen de grenzen werkt, kan het gemakkelijk toch misgaan.

samenvatting

<b>MAC</b>	<b>veilige grenswaarde</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>gezonde volwassenen</li> <li>8 uur per dag, 40 uur per week</li> <li>niet zwaar werk</li> </ul>
<b>MAC TGG</b>	<b>gemiddelde grens</b> (tijd gewogen gemiddelde)
<b>TGG 15 min.</b>	<b>tijdelijke bovengrens</b>
<b>MAC-C</b>	<b>uiterste grens (plafondwaarde)</b>
<b>MAC-H</b>	<b>stof gaat makkelijk door de huid</b>



En MAC-Donald dan? Is dat een grenswaarde voor schotse eenden?

## Praktijkgeval

### Het stond in de krant:

### Chemie Venetië joeg 149 arbeiders dood in

Medio maart 1998 startte in Rome een proces tegen 31 politici en topmanagers. Ze worden verantwoordelijk gehouden voor het feit dat 149 arbeiders zijn overleden aan kanker. Deze mensen werkten aan de fabricage van kinderspeelgoed en plastic flessen in fabrieken van Enichem (staatsbedrijf) en Montedison (multinational) in Porto Marghera bij Venetië. Daarbij werd zonder bescherming gewerkt met de stof vinylchloride, hoewel was aangetoond dat de stof kankerverwekkend is. Er is in dertig jaar ook nog eens 1,6 miljoen ton gif de lucht ingegaan!!

### Schildersziekte te laks bestreden

Najaar 1997 heeft de Bouw- en Houtbond FNV de staatssecretaris Grave SZW verweten de schildersziekte OPS (Organo Psycho Syndrom) te laks te bestrijden.

De vakbond schat dat 4000 schilders gezondheidsproblemen hebben, die duiden op een lichte vorm van OPS. Het gaat om maagklachten, nervositeit en overgevoeligheid. Ongeveer 1000 werknemers lijden aan een ernstige vorm van de ziekte. Het zenuwgestel is aangetast, ze zijn vergeetachtig, organen functioneren niet optimaal. Ook raken ze depressief.

*Krantenberichten over mensen die ziek worden en soms op een heel nare manier voortijdig aan hun einde komen, door chemische stoffen. Helpt dat? Gaan we er nu anders mee om? Neem de teelt van snijrozen: dagelijks wordt gespoten, de ene dag tegen de luizen en de andere dag tegen het 'wit'. 6 dagen per week. Bij de bollenveredeling komen kinderen in contact met gevaarlijke chemicaliën. In het buitenland kunnen ze het nog beter. Daar worden koffie-, bananen- en olijvenplantages gespoten met behulp van vliegtuigen. De schoffelaars op de grond krijgen ook de volle laag. Personeel genoeg. Het laat zien dat we de risico's van gevaarlijke stoffen blijven onderschatten. Het zal wel meevallen en we zijn geen 'watjes'. Bij direct optredende pijn, aandoeningen en ziekte worden we wel voorzichtig. Voordat we weten wat de klacht veroorzaakt heeft, zijn er al mensen het slachtoffer geworden. Als genezing al mogelijk is, duurt het erg lang en in bijna alle gevallen is er blijvend letsel.*

samenvatting

Chemische stoffen zijn vaak gevaarlijk. Pas als we maatregelen toepassen, beschermen we onszelf. Je kunt het ook omdraaien. Wees altijd voorzichtig met stoffen, die je niet kent. Vraag je baas om informatie en voorlichting. En als je klachten hebt, waarvan je denkt dat ze worden veroorzaakt door stoffen waarmee je werkt, zeg dat dan tegen de bedrijfsarts. Die kan je dan verder helpen.



*Pas op voor stofjes.  
Ze zijn soms bloedlink.*

## Proberen en oefenen

Je kunt zelf controleren of je de les begrepen hebt. Schrijf de antwoorden op een vel en controleer ze. Herhaal dit na enige tijd, totdat je alle antwoorden goed hebt. Ga dan pas verder met het oefenen van de examenvragen.

### De vragen

1. Hoe herken je gevaarlijke stoffen?
2. Wat vind je op een gevarenetiket?
3. Wat zijn bekende soorten agressieve stoffen?
4. Op welke 3 manieren komen gevaarlijke stoffen in je lichaam?
5. Op welke verschillende manieren werken stoffen in op je lichaam?
6. Wat zijn de voorwaarden voor gebruik van de MAC-waarde?
7. Wat betekent MAC-C en MAC-H?

### Antwoorden

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....

samen  
vatting

Lees eerst nog een keer de samenvattingen door voor je aan de vragen begint.



*Ben je al een knappe kop,  
of moet je nog even  
doorleren?*

## Oefenpuzzel

### De vragen

1. Gevaarlijke stoffen herken je aan het ...
2. Er zijn verschillende gevarensymbolen. Voorbeelden zijn giftige stoffen, die erg gevaarlijk zijn als ze in je lichaam komen. Oxiderende stoffen kunnen heftig reageren. Andere stoffen, die erg gevaarlijk zijn, hebben een symbool waarbij brokstukken uiteen spatten. Dat zijn ... stoffen.
3. Als er veel schadelijke damp in de lucht is, verminderen we de concentratie door geforceerde luchtstroming of...
4. Er zijn veel stoffen gevaarlijk. Een stof, die veel gebruikt is voor isolatie en nog na veel jaren longkanker kan veroorzaken heet ...
5. In de gevarendiamant wordt met rood brandgevaar aangegeven en met blauw gezondheidsrisico's. Het gele vak geeft de risico's van ...
6. De R- en S-zinnen kun je lezen op het gevaren-...
7. De MAC-C waarde is een MAC-waarde die je ... mag overschrijden.
8. Stoffen met een chronische werking kunnen er voor zorgen, dat je pas na lange tijd klachten krijgt. Bij stoffen met acute werking kun je ... problemen krijgen.
9. Stoffen kunnen je lichaam binnen komen door de huid, door inademen of door ...
10. Er is een wet die zegt, dat je gevaar bij de bron moet bestrijden. Dat is de ...
11. Er bestaat voor veel stoffen een grenswaarde. Als de concentratie onder die waarde blijft ben je veilig. Deze waarde heet de ...
12. Een heel belangrijke manier van binnenkrijgen van stoffen is ... Dat doe je immers de hele dag.
13. Niet alleen damp en gas kun je inademen, maar ook kleine zwevende vloeistofdruppeltjes. We noemen dat een ...
14. Bij een "gewone" MAC-waarde is het niet heel erg als af en toe de waarde even hoger is dan de MAC. Er wordt naar de gemiddelde waarde over een langere periode gekeken. De waarde die we gemiddeld in de tijd bepalen noemen we wel ... We geven dit aan met de letters TGG.

### Antwoorden

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. ....
8. ....
9. ....
10. ....
11. ....
12. ....
13. ....
14. ....

Deze oefenpuzzel is een invuloefening. Alle antwoorden staan in les 3. Als de woorden goed zijn ingevuld, vormen de eerste letters een nieuw woord. Dat moet passen in de zin onder aan de bladzijde. Je leraar heeft het juiste antwoord.

### Oplossing oefenpuzzel:

Gevaren kun je op allerlei manieren aanduiden. Een vorm is:

.....



*Puzzelen is soms net goochelen. Als je het snapt is er niks aan, maar....*

## Oefenexamenvragen

1. Als zuur of loog in het oog is gespat is het nodig om
  - a. het oog goed en langdurig uit te spoelen (oogdouche, kraan)
  - b. absorberend middel in het oog te strooien
  - c. schoon te vegen met een doek
2. Chemische stoffen die onze huid aantasten, noemen we
  - a. explosief
  - b. bijtend
  - c. licht ontvlambaar
3. Voor de MAC-waarde geldt
  - a. gebaseerd op een 36-urige werkweek
  - b. gaat uit van 8-urige werkdag
  - c. alleen bij huidopname
4. Gevarendiamanten komen voor
  - a. bij de bedrijfsjuwelier
  - b. op tanks en vaten
  - c. op hefwerktuigen met zwenkarm
5. Acute vergiftiging ontstaat
  - a. na langdurige blootstelling aan een stof in een concentratie iets boven de MAC-waarde
  - b. bij een MAC-H-vermelding
  - c. vrij snel na blootstelling aan een bepaalde hoeveelheid giftige stoffen

*Je dacht zeker hier de antwoorden te vinden?*

*Jammer, maar helaas.*

*Nu ben je zelf aan zet.*

*Lees de vraag goed door. Je hebt, ook op het examen, genoeg tijd.*

*Omcirkel het goede antwoord als je zeker bent. Zo niet, kijk dan of je foute antwoorden herkent.*

*Weet je het echt niet, dan moet je gokken. Als de hier al moet gokken, kun je beter de les nog een keer goed doornemen.*

*Het is niet leuk als straks je collega's allemaal geslaagd zijn en jij niet.*

*Veel succes!*

### Examen doen

Alle examens komen van de stichting ECABO. De examenvragen zijn geheim, maar wel is precies vastgesteld over welke onderwerpen de vragen gaan. De oefenexamenvragen gaan daar ook van uit.

### Wat betekent je score?

Als je van 10 vragen 3 of minder antwoorden fout hebt: **geslaagd**

Als je van 10 vragen 4 of meer antwoorden fout hebt: **gezakt**



*Examen doen een nachtmerrie?  
Niet als je goed bent voorbereid.*

## Oefenexamenvragen (vervolg)

6. Stoffen die in heel kleine druppeltjes in de lucht zweven, noemen we
  - a. gasvormig
  - b. dampvormig
  - c. nevel
7. Bij gebruik van oplosmiddelen moeten we niet alleen de ademhaling beschermen, maar vooral ook
  - a. de huid
  - b. de neus
  - c. de ogen
8. Waarom mag alleen in kantines en schaftlokalen worden gegeten?
  - a. om te voorkomen dat men schadelijke stoffen via de spijsverteringsorganen (eten) binnenkrijgt
  - b. omdat daar ook de toiletten zijn
  - c. omdat de tijd die nodig is voor koffiedrinken en eten daar te controleren is
9. De MAC-waarde met de toevoeging C betekent
  - a. de MAC-waarde is een tijdgewogen gemiddelde
  - b. de MAC-waarde is de plafondwaarde (Ceiling-waarde)
  - c. de MAC-waarde is nog niet vastgesteld
10. Vergiftiging tijdens het werken in een verontreinigde ruimte wordt bevorderd door
  - a. een lage omgevingstemperatuur
  - b. zwaar lichamelijk werk
  - c. onregelmatige pauzes

*Je dacht zeker hier de antwoorden te vinden?*

*Jammer, maar helaas.*

*Nu ben je zelf aan zet.*

*Lees de vraag goed door. Je hebt, ook op het examen, genoeg tijd.*

*Omcirkel het goede antwoord als je zeker bent. Zo niet, kijk dan of je foute antwoorden herkent.*

*Weet je het echt niet, dan moet je gokken. Als de hier al moet gokken, kun je beter de les nog een keer goed doornemen.*

*Het is niet leuk als straks je collega's allemaal geslaagd zijn en jij niet.*

*Veel succes!*

### Examen doen

Alle examens komen van de stichting ECABO. De examenvragen zijn geheim, maar wel is precies vastgesteld over welke onderwerpen de vragen gaan. De oefenexamenvragen gaan daar ook van uit.

### Wat betekent je score?

Als je van 10 vragen 3 of minder antwoorden fout hebt: **geslaagd**

Als je van 10 vragen 4 of meer antwoorden fout hebt: **gezakt**



*Examen doen een nachtmerrie? Niet als je goed bent voorbereid.*