

# Veilig omgaan met



Demonstratie ammoniaklekkage.

“Ammoniak is fantastisch spul,” begint Thom van de Logt zijn gloedvolle betoog tijdens de training over veilig omgaan met ammoniak. “Ammoniak heeft vele nuttige eigenschappen. De beste eigenschap is dat het zijn aanwezigheid verraad door een sterk prikkelende geur.” VEILIGHEID draait een dag mee met de training

‘Veilig werken met ammoniak’.

# ammoniak

## Opzet training

De training 'Veilig werken met ammoniak' is ontwikkeld door de firma GEA Grenco B.V. uit Den Bosch in samenwerking met Falck Nutec Risc en van de Logt & Joosten BV. Grenco maakt onderdeel uit van het wereldwijde GEA-concern. Grenco is gespecialiseerd in engineering, montage en onderhoud van industriële koel- en vriesinstallaties voor onder andere de voedingsmiddelenindustrie en scheepvaart, maar ook voor ijsbanen. De eendaagse training bestaat uit een theorie- en een praktijkdeel. De training vindt plaats bij Falck Nutec Risc op de Maasvlakte. Op het oefenterrein kan worden geoefend op schepen, boorplatforms, petrochemische installaties, treinen, vliegtuigen, huizen en flatgebouwen. Mede gezien de bijna buitengaatsse ligging is bijna alles hier mogelijk en toegestaan. Ook trainen met echte ammoniakemissies dus. VEILIGHEID sluit aan bij een groep van tien ervaringsdeskundigen: technisch medewerkers en bedrijfshulpverleners van industriële bedrijven waar ammoniak wordt toegepast, maar ook monteurs van onderhoudsbedrijven. Er is veel belangstelling voor deze training, wat niet verwonderlijk is: ammoniak wordt op grote schaal in veel sectoren toegepast.

## Toepassingen

Behalve als industrieel koelmiddel wordt ammoniak ook gebruikt bij de productie van kunstmest en bij het 'denitrificeren' van de uitstootgassen van energiecentrales en afvalverbranding. Bij deze laatste toepassing wordt ammoniak ingespoten om milieuschadelijke stikstofoxiden (NOX)-gassen af te breken tot stikstof en waterdamp. Het grootste deel van alle ammoniakuitstoot in Nederland is voor rekening van uitdampende mest op het boerenland (98 %). De bekendste toepassing van ammoniak is die van koelmiddel. Ammoniak is samen met

kooldioxide (CO<sub>2</sub>) een alternatief voor de uitgefaseerde freonen. Freon is een verzamelnaam voor een groep van chloorfluorkoolwaterstofverbindingen (CFK's) die vooral in koelsystemen en spuitbussen gebruikt werden. Freonen zijn zeer schadelijk gebleken voor de ozonlaag. Daarom wordt vanuit de overheid het gebruik van natuurlijke koudemiddelen, zoals ammoniak en CO<sub>2</sub> gestimuleerd.

## Eigenschappen

Ammoniak of NH<sub>3</sub> is een zeer vluchtig gas dat in een drukhouder in vloeibare vorm kan worden bewaard. Het volume van de vloeibare ammoniak is maar liefst 125 maal kleiner dan dat van gasvormig ammoniak. Ammoniak kent slechts een beperkte milieubelasting, maar is wel een potentieel gevaarlijke stof voor de mens. Bij een onverhoopte lekkage kan het ammoniakgas zich door de hoge vluchtigheid (veel lichter dan lucht) snel verspreiden en door de

hoge giftigheid ernstige schade opleveren. Ammoniak is een kleurloos gas met een sterk prikkelende geur. Het is sterk basisch (pH = 13,6), waardoor het een etsend en bijtend effect heeft op de huid en de slijmvliezen. Verder reageert het met lichaamsvocht (bij hoge concentraties onder andere waarneembaar door prikkeling in de oksels). De vloeibare ammoniak veroorzaakt door de extreem lage temperatuur (lager dan -33°C) bovendien vrieswonden. Inademing van damp en/of nevel kan ademnood veroorzaken als gevolg van longoedeem. Ten slotte is ammoniak giftig.

Sjoerd de Jonge geeft uitleg over het ongevalsscenario.



*De Nederlandse overheid stimuleert het gebruik van natuurlijke koudemiddelen, zoals ammoniak en CO<sub>2</sub>.*



Handschoen na contact met ammoniak.



Het effect van ammoniak op kleding.



### Koelen met ammoniak

Ammoniak wordt veel toegepast als koelmiddel in koelinstallaties. De ammoniak bevindt zich dan in een gesloten systeem. Een dergelijke koelinstallatie werkt als volgt: de vloeibare ammoniak wordt onder hoge druk naar een verdamper geleid. Daar bevindt zich een nauwe doorgang, waarachter de druk lager is en de vloeistof overgaat in gas. Deze verdamping onttrekt warmte aan de omgeving van de verdamper: de te koelen ruimte. Het dan warme ammoniakgas wordt via een compressor en een condensor in de machinekamer weer samengeperst en in vloeibare vorm teruggevoerd naar het vloeistofvat, om van daaruit opnieuw aan de kringloop deel te nemen. Het systeem verplaatst dus warmte van de verdamper naar de condensor. De grote energie-inhoud en de relatief lage kosten van ammoniak maken dit proces zeer efficiënt. Bovendien is het gesloten koelsysteem (zolang het gesloten blijft!) in principe zonder risico.

### Risico op blootstelling

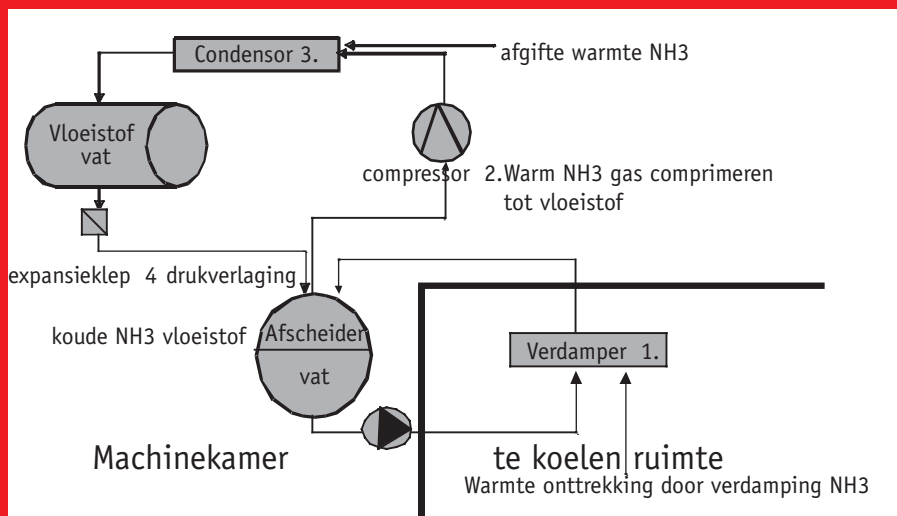
Op de vraag of er een risico bestaat op daadwerkelijke blootstelling aan ammoniak, start Van de Logt een opsomming. "Uiteraard bij het openen van het gesloten systeem en bij het bijvullen of aftappen van ammoniak. Maar ook bij het bijvullen

of aftappen van olie uit de koelinstallatie en het vervangen van onderdelen uit het koude circuit, zoals het verwarmingselement, de temperatuursensor, het oliefilter of het compressorfilter. Verder bestaat bij onderhoud aan de compressor een potentieel risico op blootstelling aan ammoniak. Ten slotte kan door bijvoorbeeld slijtage een lekkage en dus blootstelling ontstaan." Het risico op blootstelling is volgens Van de Logt aanvaardbaar bij voldoende veiligheidsmaatregelen. Zeker omdat onze neus op tijd waarschuwt bij beginnende lekkages. De reukgrens is voor iedereen verschillend, variërend van 5 tot 25 parts per million (ppm). Hij ligt daarmee rond de Maximaal Aanvaarde Concentratie (MAC)-waarde van 20 ppm. Iedereen kent wel de stekende geur van ammoniak uit een huishoudflesje ammonia (oplossing van ammoniak in water). De ammoniakdampen hebben een sterk prikkelende werking op de slijmvliezen, waardoor we letterlijk direct een stap achteruit doen. Kortom een natuurlijke bescherming, in tegenstelling tot bijvoorbeeld het kleur- en reukloze CO<sub>2</sub>-gas.

### Preventieve veiligheidsmaatregelen

Natuurlijk begint bescherming tegen de schadelijke effecten van ammoniak al veel eerder dan in de 'snuffelfase'. Van de Logt: "Veiligheid is het bewust nemen van aanvaardbare risico's. Dus wordt elke klus aan een ammoniakinstallatie vooraf gegaan door een Taakrisicoanalyse (TRA) en een werkvergunning. Vooraf moet duidelijk zijn welke handelingen worden uitgevoerd en welke preventieve maatregelen daarbij horen. Denk hierbij aan het drukvrij en vloeistofvrij maken van de installatie, het 'inblokken' van het te repareren onderdeel (dat is het aan weerszijden afsluiten van het circuit middels kleppen of kranen, red.), het werken met twee man, het volgen van scholing en training, het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) en het aanvullend instrueren van de bedrijfshulpverleners (BHV'ers)." Deze maatregelen zijn vooral gericht op procedures en op het zoveel mogelijk uitsluiten van het grootste risico: de mens. Daarnaast moet de installatie zelf natuurlijk veilig zijn. Alle

### Ammoniak als koelmiddel



Bron: Training 'Veilig omgaan met ammoniak'.

te nemen maatregelen, zowel technisch als organisatorisch, zijn beschreven in de Praktijkrichtlijn Gevaarlijke Stoffen (PGS)-13 uit 2005 (voorheen CPR-13-2) van het ministerie van VROM. De PGS-13 schrijft voor dat een bedrijf met een ammoniakopslag tot 6000 kilo kan volstaan met een calamiteiteninstructie. Bij grotere hoeveelheden wordt een volledig bedrijfsnoodplan voorgeschreven. Overigens wordt de PGS-13 naar verwachting in 2009 vernieuwd, waarbij wordt voorgeschreven dat alleen mag worden gewerkt met ammoniak als men competent is, dus aantoonbaar voldoende geïnstrueerd. Dat kan onder andere door het volgen van de training 'Veilig werken met ammoniak'.

### Handelen bij een incident

Wat te doen als er ondanks alle preventieve maatregelen toch ineens ammoniak wordt geroken of als de elektronische 'snuffelaar' afgaat? Van de Logt stelt dat het belangrijk is dat we gebruik maken van de juiste PBM's, waaronder handschoenen, veiligheidsbril en adembescherming. Vooral een volgelaatsmasker met K2-filter is hier van belang, maar dan niet als werk- maar als vluchtmasker. Want werken met een masker op de neus vergroot eigenlijk het risico aanzienlijk. "Leg het masker dus gebruiksklaar binnen handbereik," stelt Van de Logt, "met de filterbus op het masker geschroefd en de bescherm doppen eraf." Na de klus (einde werkdag) moet de filterbus worden weggegooid. Voor werken in een besloten ruimte moet uiteraard onafhankelijke adembescherming, zoals een ademluchttoestel, worden gebruikt.

Ook voor een snelle redding van een slachtoffer kan een volgelaatsmasker slechts worden toegepast in een niet besloten ruimte waar de concentratie van ammoniak bovendien niet hoger is dan 800 ppm (in verband met mogelijke doorslag van de filter). Bij een concentratie boven de 800 ppm moet gebruik worden gemaakt van ademluchtapparatuur. Een slachtoffer moet zo snel mogelijk naar buiten en vervolgens in halfzittende houding worden

gezet. Daarna moet zo snel mogelijk een arts worden gewaarschuwd. Als er beademd moet worden, dan natuurlijk alleen met een mondkapje om het risico te verkleinen dat de hulpverlener zelf in contact komt met ammoniak via de uitademing van het slachtoffer. Is het slachtoffer in contact geweest met vloeibare ammoniak, dan is het belangrijk om lang en goed te spoelen met water. Laat de kleding zitten, omdat deze vast kan zitten aan de huid.

### Praktijktraining

In de training 'Veilig werken met ammoniak' komen theorie en praktijk evenredig aan bod. Na de lunch worden alle cursisten voorzien van beschermende kleding (overall, handschoenen, veiligheidsschoenen, helm en volgelaatsmasker). Het praktijkdeel vindt plaats op een afgebakend platform ('niet betreden, ammoniaktraining') op het buitenterrein. De praktijktraining wordt geleid door Sjoerd de Jonge, geassisteerd door een aparte veiligheidsman én een Grenco-monteur. De Jonge demonstreert in de buitenlucht hoe snel ammoniak via de reuk wordt waargenomen. Dat leidt bij de cursisten tot het snel een stap achteruit zetten om de effecten van ammoniak te vermijden. Ook laat De Jonge zien dat verkeerde handschoenen bij aanraking met vloeibare ammoniak nagenoeg geen bescherming bieden. Het materiaal van de hand-

*"Leg altijd een volgelaatsmasker gebruiksklaar binnen handbereik".*

schoen bevriest en de ammoniak kan er zo doorheen om daarna door te dringen in de huid. Het tweede deel van de praktijktraining speelt zich af in een container waarin de machinekamer van een ammoniakinstallatie is nagebouwd. In de container wordt een kleine lekkage van gasvormig ammoniak in een inpandige ruimte gedemonstreerd. Merkbaar is dat een kleine lekkage als snel kan leiden tot overschrijding van de geurdrempel én van de MAC-waarde (snuffelaar met alarm). Cursisten zetten snel het vluchtmasker op om de container op een

## Veiligheidsmaatregelen PGS-13

Bij het gebruik van ammoniak is de Praktijkrichtlijn-13 'Ammoniak: Toepassing als koudemiddel en voor koelinstallaties en warmtepompen' van toepassing. De PGS-13 stelt de volgende veiligheidsmaatregelen verplicht:

- Detectiesysteem
- Alarmering
- Vooralarm / hoofdalarm
- Inblokafsluiters (in vloeistofleiding)
- Ventilatie / afzuiging
- Noodstop
- Overdrukbeveiliging
- Vakkennis m.b.t. onderhoud
- Calamiteiteninstructie
- Noodplan
- Nood- / oogdouches
- Adembescherming (PBM)
- Afstandentabel
- Periodieke controle
- Ammoniak beperking
- Ammoniak opvang
- Gaswasinstallatie

Bron: Training 'Veilig omgaan met ammoniak'.



Thom van de Logt instrueert rollenspelers.

## Effecten van ammoniak

De concentraties ammoniak worden uitgedrukt in p.p.m., d.w.z. parts per million ofwel delen per miljoen en past in het rijtje procent ('per honderd') en promille ('per duizend'). Dat wil zeggen dat 1 ppm één deel in 1.000.000 is, ofwel duizend keer zo weinig als een promille.

De wettelijke grenswaarde voor ammoniak (voorheen MAC-waarde) is 20 ppm.

Concentraties ammoniak	Effecten bij de mens
5 ppm	reukherkenning
25 ppm	waarde waarboven klachten ontstaan
50 ppm	aanvankelijk lichte irritatie van neus, ogen en keel, later gewenning
100 ppm	prikkeling luchtwegen en oogbindvlies
134 ppm	flinke irritatie (traanvloed en keelirritatie)
500 ppm	onmiddellijke prikkeling van de slijmvliezen en verdieping van de ademhaling
2500 ppm	dodelijk door vochtonttrekking aan de longen
3500 ppm	snel dodelijk na korte blootstelling

Bron: Training 'Veilig omgaan met ammoniak'.

veilige manier te verlaten. Een ongevals-scenario met een slachtoffer in deze machinekamer leert dat bij sterk verhoogde concentraties (zichtbaar aan de condenserende damp) redding niet mogelijk is, ook niet met een volgelaatsmasker op. Alarmeren en ventileren is dan eerste prioriteit, waarna bij voldoende daling van de ammoniakconcentratie alsnog tot redding kan worden overgegaan.

## Respect voor ammoniak

Na de trainingsdag blijken de deelnemers ervan doordrongen dat ammoniak weliswaar potentieel zeer gevaarlijk is, maar dat de aanwezigheid van ammoniak direct en overduidelijk waarneembaar is via de reuk. Anderzijds moet niet lichtzinnig worden omgesprongen met ammoniak: alle voorgeschreven veiligheidsmaatregelen zijn noodzakelijk. Mits met respect behandeld, kan veilig worden gewerkt met dit 'fantastische spul'. (RS en JdH)



The advertisement for bhvtotaal.nl features a central logo with the text "bhvtotaal.nl" in large white letters on a blue background, and "ALLES VOOR BEDRIJFSHULPVERLENING" in smaller white letters below it. Surrounding the logo are images of various safety and maintenance equipment: a red fire extinguisher, a red fire alarm pull station, a blue fire extinguisher, a red first aid kit, a black walkie-talkie, a yellow and black safety vest, a red fire extinguisher, a yellow and black fire extinguisher, a yellow and black fire extinguisher, and a yellow and black fire extinguisher. At the bottom, the text "Onze naam zegt al genoeg..." is written in large blue letters. Below this, contact information is provided: "Katwijkerbroek 43a 2223 XN KATWIJK T 071 408 5151 F 071 408 5152 E info@bhvtotaal.nl I www.bhvtotaal.nl".