

# 22 Energieaanvoer (elektriciteit, brandstof, gas en zuurstof)

## Hoofdindeling van de paragraaf "Energieaanvoer"

paragraaf	omschrijving
22.0	Inleiding m.b.t. het onderwerp "Energieaanvoer"
22.1	Elektriciteit
22.2	Brandstoffen (gas, gasolie, zware olie en benzine)
22.3	Gas en zuurstof (ten behoeve van lassen en branden)

## 22.0 Inleiding m.b.t. het onderwerp "Energieaanvoer"

### Begripsbepaling

Energie is van levensbelang voor de uitvoering van projecten.

De energie aanvoer bepaalt in hoge mate de wijze waarop de werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd. Deze algemene stelling geldt ook voor de projecten in de Waterbouw. De beschikbaarheid van voldoende zware olie, gasolie, benzine, gas en zuurstof en elektriciteit heeft tot resultaat dat werkzaamheden die moeten worden uitgevoerd, ook daadwerkelijk kunnen worden verwezenlijkt, zonder verstoringen van het bedrijfsproces.

### Soorten energie

- elektriciteit
- brandstoffen (gas, zware olie, gasolie en benzine)
- gas en zuurstof (ten behoeve van lassen en branden)

## 22.1 Elektriciteit

*Dit artikel is positief getoetst door de Inspectie SZW als onderdeel van de Arbocatalogus Waterbouw.*

### Toelichting

In paragraaf 12.3 wordt de algemene basisinformatie over de diverse facetten van elektriciteit en elektrische installaties behandeld.

In deze paragraaf worden praktijkzaken behandeld die men tegenkomt bij het opzetten van een project m.b.t. de aanvoer en distributie van elektriciteit.

Elektriciteit kan in verschillende stadia van opwekking naar gebruik risico's opleveren:

- bij het aanleveren (b.v. vanuit een centrale via een netwerk)
- bij opwekking (d.m.v. eigen generatoren)
- bij distributie van elektriciteit over het project

### **Begripsbepaling**

Door het tijdelijke karakter van een projectlocatie en het niet altijd beschikbaar zijn van een aansluiting op een bestaand landnet zullen vaak verplaatsbare generatorsets gebruikt worden voor het opwekken van elektriciteit. Vanaf de hoofdgenerator vindt de distributie naar de afnemers (kantoren, werkplaatsen, magazijnen etc.) in eerste instantie plaats via hoofdverdeelkasten. Aan het einde van de distributielijns wordt vaak gebruik gemaakt van z.g. zwerfkasten (paddestoelen). Ten behoeve van verlichting en laswerk op specifieke locaties wordt meestal gebruik gemaakt van mobiele generatorsets.

### **Risico's**

Bij de opwekking, distributie en gebruik van elektriciteit doen zich risico's voor als:

- overbelasting
- beschadiging
- aanrakingsgevaar

### **Maatregelen**

#### Maatregelen m.b.t. installaties [ontwerp en gebruik] om overbelasting te voorkomen

- te installeren generatorsets beschikken over tenminste 50% meer vermogen dan verwacht op basis van te installeren apparatuur
- alle apparatuur uitrusten met aanloopschakelingen, gecombineerd met 0-spaningsbeveiliging
- minimaal eenmaal per 5 jaar de vaste installatie laten controleren op uitgevoerde uitbreidingen
- uitbreidingen apart afzekeren per aftakking
- zwerfkasten niet in serie laten zetten
- elektrische verbindingen stevig vastzetten
- verlichtingssets gebruiken voor het doel (geen extra gebruikers aansluiten)
- beperk het gebruik van verlenghaspels, gebruik snoeren
- indien mogelijk automatische, onderhoudsvrije blussystemen op gesloten kasten laten aanbrengen
- voor de normen m.b.t. aanleg en gebruik van elektrische installaties zie de Waterbouw beleidsregel [BR 3.4](#)
- voor de normen m.b.t. elektrotechnische, bedienings- en andere werkzaamheden zie de Waterbouw beleidsregel [BR 3.5](#)

#### Maatregelen om beschadiging te voorkomen

- mantelbuizen toepassen bij wegekruisingen
- kabels in gebieden met veel graafwerk bovengronds opbinden
- zwerfkasten voldoende afschermen
- zwerfkasten buiten de gebruikelijke wegen plaatsen
- mobiele generatorsets voorzien van deugdelijke beschermbeugels.

#### Maatregelen m.b.t. aanrakingsgevaar

- hoofdverdeelinrichting afsluiten met slot (inclusief de generatorset)

- zwerfkasten zo mogelijk volledig dicht uitvoeren
- beschadigde verbindingen, (stekkers, contrastekkers, kabels) direct laten repareren
- geen kabelinvoeren vanaf de bovenzijde van een verdeelkast plaatsen.
- juiste afmetingen van stekkers (geschikt voor de gebruikte kabels) toepassen.

*Einde van goedgekeurde gedeelte.*

## 22.2 Brandstoffen (gas, gasolie, zware olie en benzine)

In deze paragraaf worden de volgende onderwerpen behandeld:

paragraaf	onderwerp
22.2.0	<a href="#">Inleiding m.b.t. brandstoffen</a>
22.2.1	<a href="#">Maatregelen m.b.t. brandgevaar</a>
22.2.2	<a href="#">Maatregelen m.b.t lekkage en morsen</a>
22.2.3	<a href="#">Maatregelen m.b.t. overvullen van tanks</a>
22.2.4	<a href="#">Maatregelen m.b.t. bedwelming en/of verstikking (door gassen en dampen)</a>

### 22.2.0 Inleiding m.b.t. brandstoffen

#### Begripsbepaling

Brandstof is een onmisbare grondstof voor het opwekken van energie en de aandrijving van het materieel.

#### Versrijningsvormen:

Brandstof op projecten kan bestaan uit: propaan en butaan voor verwarmingsdoeleinden, gasolie en zware olie als brandstof voor het materieel en benzine voor buitenboordmotoren. N.b. zware olie wordt in de Waterbouw alleen gebruikt voor het grote materieel (grote hopperzuigers etc.). Het overige materieel gebruikt gasolie als brandstof.

#### Uitgangspunten leverantie en distributie

De brandstofvoorziening (bunkeren) van het zelfvarend hoofdmaterieel (sleehoppers etc.) gebeurt meestal in de haven via een aansluiting op een specifieke kademuur en gaat dan via een slangverbinding rechtstreeks naar het distributieblok van het schip en via dit blok naar een van de tanks in het schip. Voor verdere informatie over het bunkeren van schepen zie paragraaf [14.7.3](#).

Voor de stationaire schepen en overige werktuigen gaat het bunkeren meestal via een bunkerbak. Voor de wallocaties kan de brandstof aangeleverd worden via tankwagens en wordt dan vaak centraal opgeslagen in een tank op de wal en via kleine dubbelwandige tankwagens over het werk verdeeld. Er zijn echter diverse andere (tussen)oplossingen mogelijk in de praktijk.

Voor de opslag van propaan en butaan voor verwarmingsdoeleinden worden vaak kleinere

opslagtanks geplaatst in de directe omgeving van een projectkantoor, die worden gevuld met tankwagens. De levering van de tank en de aanleg van de gasleidingen en verdelers wordt meestal door een lokale leverancier geregeld. Benzine wordt meestal aangevoerd in jerrycans die bij locale pompen worden gevuld.

### Risico's

- brandgevaar
- morsen van brandstof bij distributie vanuit de opslagtanks
- overvullen van de opslagtanks
- bedwelming en/of verstikking (door gassen en dampen)

## 22.2.1 Maatregelen m.b.t. brandgevaar

### Algemeen

Zorg voor veilig ingerichte brandstofopslagplaatsen conform PGS-richtlijnen

### Gas

Tenminste aan twee zijden van de tank, zo ver mogelijk bij elkaar vandaan, een brandblusser plaatsen met een minimum inhoud van 12 kg bluspoeder. De hoofdafsluiter moet op een veilige wijze bereikt en bediend kunnen worden. De tank moet rondom zijn voorzien van een hekwerk met een toegangsdeur dat op slot kan. Het hek mag zijn voorzien van een opening voor het aansluiten van de vulslang.

Huurtanks zijn doorgaans voorzien van een sticker met een telefoonnummer dat gebeld moet worden bij calamiteiten. Neem dit nummer over in het noodplan voor de werklocatie.

Probeer tijdelijke propaantanks zo te laten plaatsen dat bij beschadiging van de afvoerleiding of afblaasleidingen de gasstroom (dus ook de vlam) niet gericht is op het projectkantoor.

### Gasolie

Aan de buitenzijde van de tank moeten stickers aangebracht zijn waaruit blijkt: brandbare vloeistof (klasse 3 gevaarlijke stoffen), aangevuld met de tekst: geen open vuur, niet roken, brandgevaar.

Verlichtingsarmaturen in de directe omgeving van de tank moeten voldoen aan de notatie Ex (armaturen geschikt voor een ruimte met verhoogd explosiegevaar). In de directe omgeving van de vulopening en aftappunten dient een brandblusser geplaatst te zijn met een minimum inhoud van 12 kg poeder.

### Benzine

Zie bovenstaande opmerkingen, met dien verstande dat hier extra eisen worden gesteld aan de afvoer van vrijkomende dampen.

## 22.2.2 Maatregelen m.b.t. lekkage en morsen

### Vast opgestelde en mobiele gasolietanks, bunkerbakken en bunkeren in schepen

Zorg dat vast opgestelde en mobiele gasolietanks altijd dubbelwandig zijn uitgevoerd. Als dit niet mogelijk is moet de tank zijn voorzien van een lekbak die voldoende capaciteit heeft om de gehele inhoud van de tank te bevatten, aangevuld met een aftapplug en een afdak. De directe

omgeving van een vast opgestelde gasolietank moet voorzien zijn van een oliedichte vloer. Bij de overslag uit mobiele gasolietanks zorgen dat er geen lekolie in de grond kan dringen. Zorg dat een overtapplaats tenminste vloeistofdicht is (4 stelconplaten onder een kleine helling met kitvoeg geeft al een aardig resultaat).

Absorptiemiddelen dienen voor gebruik gereed te zijn in de directe omgeving van overtapplaatsen (zowel vulaansluiting als tapinrichting).

Bij het bunkeren van zeeschepen zijn de internationale regels van **MARPOL** (Sopep) van toepassing. Via het **ISM** heeft elk schip zijn eigen bunkerprocedure die tijdens het bunkeren gevolgd dient te worden.

Specifieke maatregelen om morsen te voorkomen bij distributie vanuit (mobiele) opslagtanks:

- maak geen gebruik van verdringerpompen
- gebruik tappistolen met automatische afslag.
- gebruik deugdelijke slangenklemmen op alle slangverbindingen



Foto 41 brandstofwagen met dubbelwandige tank.

### Benzine

Op projecten wordt doorgaans de noodzakelijke benzine opgeslagen en vervoerd in jerrycans. Hierbij is het van belang dat deze stevig kunnen worden neergezet, op een vloeistofdichte vloer.

## 22.2.3 Maatregelen m.b.t. overvullen van tanks

### Gas

De leverancier van het gas is verantwoordelijk voor het opvullen van de gastanks.

### Vast opgestelde en mobiele gasolietanks, bunkerbakken en bunkeren in schepen

Bij aanvoer van brandstof kunnen soms hoge pompsnelheden worden bereikt. Hierdoor bestaat grote kans op overvullen en overlopen van de tanks. De maatregelen hiertegen zijn:

- zorg voor goede communicatie bij het vullen van de opslagtank(s)
- gebruik, indien mogelijk, de 95% vulbeveiliging als eindstop.
- zorg dat de niveau-indicatie van de tank goed werkt

- Tijdens het vullen van de gasolietanks, bunkerbakken en bunkeren in schepen dient men het peil van de tanks te volgen. Dit kan door het observeren van niveau-indicatie of door handmatig peilen.
- bepaal vooraf hoeveel liter overgepompt kan worden en vul de tank met de laagst mogelijke snelheid

### 22.2.4 Maatregelen m.b.t. bedwelming en/of verstikking (door gassen en dampen)

- zorg bij distributie van brandstoffen voor voldoende frisse lucht en/of ventilatie
- voor maatregelen bij het openen en/of betreden van tanks zie paragraaf over [besloten ruimten](#)

## 22.3 Gas en zuurstof (ten behoeve van lassen en branden)

### 22.3.0 Indeling van dit hoofdstuk

#### Indeling van hoofdstuk 22.3 in paragrafen

Hoofdstuk 22.3 is ingedeeld in de volgende paragrafen:

paragraaf	sub	Omschrijving
22.3.1		<a href="#">Algemeen</a>
22.3.2		<a href="#">Risico's</a>
22.3.3		<a href="#">Maatregelen m.b.t. opslag en transport van gascilinders</a>
		<a href="#">Onderverdeling van maatregelen</a>
	.1	<a href="#">Beleidsregel 4.6 -1. Voorkomen van calamiteiten bij opslag, gebruik en transport van gascilinders</a>
	.2	<a href="#">Overige algemene maatregelen m.b.t. opslag en transport van gascilinders</a>
	.3	<a href="#">De opslag van gascilinders in gebouwen</a>
	.4	<a href="#">De opslag van gascilinders in de buitenlucht</a>
	.5	<a href="#">De opslag van gascilinders aan boord van schepen en werktuigen</a>

### 22.3.1 Algemeen

#### Toelichting

Op de werklocaties wordt voor het lassen en branden vaak zuurstof en acetyleen of zuurstof en propaan gebruikt.

De kenmerkende risico's die aan het gebruik van de genoemde gassen zijn verbonden zijn afhankelijk van de wijze van aanlevering, distributie en gebruik.

Op de meeste werklocaties wordt gas en zuurstof aangeleverd in de vorm van gasflessen. Deze worden vaak samengesteld tot pakketten. Ook worden enkelvoudige flessen gebruikt. Voor karweiwerk worden gasflessen (zuurstof en gas) op een branderwagen gezet.

In dit hoofdstuk beperken wij ons tot het gebruik van gassen uit de bovengenoemde standaard flessen (drukcilinders). In specifieke gevallen komen echter ook grotere voorraad tanks voor.

Voor de risico's en maatregelen die verbonden zijn aan het opslaan van gassen in grote voorraad tanks wordt verwezen naar de regelingen die zijn verwoord in [PGS 20](#).

### **Eigenschappen van gassen**

Brandbare gassen worden juist vanwege hun brandbare eigenschappen toegepast. Acetyleen vormt met lucht of zuurstof, mengsels die in bijna alle verhoudingen explosief zijn.

Acetyleengas is bijna even zwaar als lucht.

Butaan en propaan zijn brandbare gassen met een lage onderste explosiegrens. Een mengsel van lucht en propaan- of butaangas dat ca. 2 % gas bevat is al explosief.

Butaan en propaan zijn zwaarder dan lucht.

Zuurstof zelf is niet brandbaar. Brandbare stoffen kunnen in contact met zuurstof echter heftig tot explosief verbranden.

### **Gascilinders/flessen**

#### Begrippen

Met gascilinders wordt hier bedoeld de cilinders voor de opslag van zuurstof en brandbaar gas (acetyleen, propaan etc)

#### Typekeuring en codering

- Gascilinders moeten een typekeuring hebben ondergaan.  
In Nederland wordt dit gekenmerkt door een CE-markering [nieuwe flessen na 29 mei 2002], fabrikaat, serienummer en jaar van fabricage. Herbeoordeling moet 10-jaarlijks plaatsvinden.
- De kleurcode voor acetyleencilinders is roodbruin en voor zuurstofcilinders blauw.

## **22.3.2 Risico's**

Bij het gebruik van genoemde gassen uit cilinders zal er altijd een risico bestaan op brand, explosie of lekkage.

In dit hoofdstuk worden de risico's besproken die te maken hebben met de opslag van de voorraad aan gascilinders.

De risico's van het gebruik van gas- en zuurstof en ook de opslag van gascilinders die in gebruik zijn worden behandeld in hoofdstuk [12.4 Lassen, snijden en gutsen](#)

## **22.3.3 Maatregelen m.b.t. opslag en transport van gascilinders**

De hieronder genoemde maatregelen hebben betrekking op de opslag van gascilinders op een bepaalde locatie. De opslag van de gascilinders tijdens gebruik (autogeenlasset) wordt

behandeld in paragraaf [12.4.3.4](#).

De maatregelen met betrekking tot opslag en transport van gascilinders/flessen zijn opgesplitst in de volgende delen:

- Beleidsregel 4.6-1 Voorkomen van calamiteiten bij opslag, gebruik en transport van gascilinders
- Overige algemene maatregelen m.b.t. gascilinders
- De opslag van gascilinders in een gebouw
- De opslag van gascilinders in de buitenlucht
- De opslag en het gebruik van gascilinders aan boord van schepen

Deze maatregelen worden hieronder elk afzonderlijk behandeld.

### **22.3.3.1 - Beleidsregel 4.6 -1. Voorkomen van calamiteiten bij opslag, gebruik en transport van gascilinders**

Grondslag: Arbobesluit artikel 4.6, eerste en tweede lid

Deze beleidsregel van de Waterbouw die ook vermeld is in bijlage 28 wordt hieronder in z'n geheel weergegeven.

Ten aanzien van de opslag, het gebruik en het transport van gascilinders worden de volgende maatregelen adequaat geacht ter vermindering van het gevaar op een ongewilde gebeurtenis zoals omschreven in artikel 4.6, eerste en tweede lid, van het Arbeidsomstandighedenbesluit, dan wel ter beperking van de gevolgen van een ongewilde gebeurtenis zoals omschreven in artikel 4.6, eerste lid.

**a.**

Gascilinders worden tijdens stationaire opslag, gebruik en verplaatsing deugdelijk vastgezet in al of niet verplaatsbare rekken of tegen een muur om beschadiging te voorkomen.

**b.**

De gascilinders zijn in goede technische staat. Beschadigde gascilinders worden niet in gebruik genomen.

**c.**

De afsluiters van gascilinders zijn doelmatig beschermd tegen beschadigingen die bij een val van de cilinder tijdens het vervoer of het stapelen het vrijkomen van gas zouden kunnen veroorzaken.

**d.**

Gascilinders worden beschermd tegen verwarming, verhitting of nadelige weersinvloeden

**e.**

Batterijen van gascilinders die brandbare, vergiftige, verstikking veroorzakende of zuurstof verrijkende gassen bevatten, worden niet op de arbeidsplaats opgesteld. De ruimten waar batterijen van gascilinders zijn opgesteld die brandbare, vergiftige, verstikking veroorzakende of zuurstof verrijkende gassen bevatten zijn alleen van buiten af betreedbaar.

**f.**

De opstelruimte waarin zich gascilinders of batterijen van gascilinders bevinden die brandbare, vergiftige, verstikking veroorzakende of zuurstof verrijkende gassen bevatten, is voldoende geventileerd op de buitenlucht. Hieraan wordt voldaan door natuurlijke ventilatie



via twee openingen van tenminste 10 dm<sup>2</sup> die diametraal ten opzichte van elkaar aanwezig zijn, of door mechanische ventilatie. Deze ruimten zijn aan de buitenzijde bij de toegangen gekenmerkt met een gevaarssymbool als bedoeld in artikel 8.15 van de Arbeidsomstandighedenregeling (ondertekst “brandbare gassen roken en open vuur verboden”, “vergiftige, bedwelmende, verstikking veroorzakende gassen”, “zuurstof verrijkende gassen roken en open vuur verboden” voor zover van toepassing).

**g.**

Gascilinders waarvan de keuringstermijn is verstreken worden niet meer gebruikt of opgeslagen.

**h.**

In de nabijheid van kelders, souterrains, putten, rioleringen en andere ruimten beneden het maaiveld worden geen gascilinders opgeslagen

**i.**

In de nabijheid van batterijen van gascilinders is op een gemakkelijk bereikbare plaats beschermd tegen weersinvloeden, een droogpoederblustoestel met een inhoud van tenminste 6 kg bluspoeder of een CO<sub>2</sub>-blustoestel met een blusequivalent van 6 kg poeder aanwezig.

**j.**

Karweiflesjes voor propaan butaan of mengsels daarvan hebben maximaal een inhoud van 3 liter en worden tot maximaal 80% gevuld.

**k.**

Bij gascilinders voor tot vloeistof verdichte gassen wordt de hoogst toelaatbare vullingsgraad gehanteerd die gelijk is aan 0,95 x dichtheid van de vloeistoffase bij 50°C m kg/l.

**l.**

Gascilinders voor brandbevorderende gassen, zoals zuurstof, worden gescheiden opgeslagen van gascilinders voor brandbare gassen

**m.**

De aansluiting van een zuurstofcilinder op een leidingstelsel is zodanig dat geen andere gascilinders dan die bestemd voor zuurstof op deze leiding kunnen worden aangesloten.

**n.**

Brandbare pakkingen en smeervet voor afsluiters bestemd voor gascilinders voor zuurstof worden niet gebruikt.

**o.**

Leidingen en appendages zijn bestand tegen de gassen waarmee zij in aanraking komen.

**p.**

Voor leidingen en appendages die met acetyleen in aanraking kunnen komen wordt geen koper gebruikt, bij gebruik van legeringen bevatten deze niet meer dan 63% koper. Batterijen van gascilinders met brandbevorderende gassen zoals zuurstof worden niet in een ruimte opgesteld of opgeslagen met gascilinders van acetyleen of andere brandbare gassen.

**r.**

Gascilinders met extreem toxische stoffen, zoals arsine en fosfine, worden in aparte ruimten opgeslagen.

**s.**

Gascilinders met extreem toxische stoffen zijn uitgerust met twee onafhankelijke inbloeafsluiters tijdens tussen-opslag en tijdens gebruik.

**t.**

Gascilinders worden gekeurd volgens de voorschriften die gegeven zijn in de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen 1997 (VLG) (Stcrt 29-11-1996. nr 235). Bijlage A, randnummers 2214 t/m 2217 (beproeving toegelaten houders) en randnummer 2218 (beproevingdruk vullingsgraad).

### 22.3.3.2 - Overige algemene maatregelen m.b.t. opslag en transport van gascilinders

n.b. Een paar items uit de beleidsregel worden hieronder nogmaals genoemd met aanvullende informatie.

- Lege cilinders moeten als zodanig zijn gemerkt.
- Sluit de cilinderkranen voor het verplaatsen
- Niet in gebruik zijnde flessen moeten altijd zijn voorzien van beschermkappen als ze hiermee zijn geleverd.
- Verrol een cilinder over de onderrand, slepen is niet toegestaan
- Hijs gascilinders in een daarvoor ingerichte flessenbak, hijskorf of laswagen. Hijsen aan beschermkappen of drukregelaars is niet toegestaan
- Gebruik gascilinders nooit als ondersteuning en laat ze niet vallen of hard tegen elkaar stoten.
- Cilinders en toebehoren dienen regelmatig op visuele beschadigingen te worden gecontroleerd door een deskundige [bijvoorbeeld de leverancier]. Kritische beoordelingspunten hierbij zijn corrosie, kerven en bulten. Ook de stand en de staat van de voetringen moet worden beoordeeld. Cilinders met brandschade of bulten moeten niet meer worden gebruikt.
- Gascilinders worden bij voorkeur verticaal opgeslagen.
- Liggende gascilinders dienen met de afsluiter onder een minimale hoek van 30 graden te worden neergelegd. N.b. dit punt is specifiek van toepassing voor acetyleenflessen.
- Gascilinders met brandbaar gas en zuurstof gescheiden opslaan. Volle en lege cilinders eveneens scheiden. Hierbij dienen lege flessen behandeld te worden als volle flessen!
- De scheiding kan zijn: minimum 3 meter afstand tussen gas en zuurstof flessen, of een stalen schot tussen de beide soorten met een minimale vlamvertraging van 60 minuten.
- Sla gascilinders op in een afgesloten, goed geventileerde droge plaats. Ze dienen zich minimaal 6m van ontvlambare en van brandbare materialen te bevinden.
- Als alternatief kan er een niet brandbare afscheiding worden geplaatst van minimaal 1,6 m hoog en 30 minuten brandwerendheid.
- Gascilinders mogen niet worden blootgesteld aan direct zonlicht.
- Gascilinders niet opslaan nabij liften, looppaden, trappenhuizen of andere plaatsen waar zij omver gestoten of beschadigd kunnen worden.



Foto 47 gebruik van liggende flessen

### 22.3.3.3 - De opslag van gascilinders in gebouwen

#### De opslag van gascilinders in gebouwen moeten aan de volgende eisen voldoen:

- Voldoende ventilatie (via 2 diametrale openingen van tenminste 0,1m<sup>2</sup> elk)
- Ruimte gasdicht afsluitbaar.
- Brandwerende scheiding met andere ruimten.
- Draairichting deuren naar buiten.
- De vloeren in de opslagruimte moeten vlak en brandwerend zijn.
- Verlichting en elektrische apparatuur overeenkomstig de eisen voor verhoogd brandgevaar.
- Gevaarsymbolen en tekst "BRANDBARE GASSEN, ROKEN EN OPEN VUUR VERBODEN" moeten aan de buitenzijde van de opslag geplaatst worden.

### 22.3.3.4 - De opslag van gascilinders in de buitenlucht

#### De opslag van gascilinders in de buitenlucht moet aan de volgende eisen voldoen:

- Flessen beschermen tegen directe zonnestraling.
- Het gedeelte van het terrein bestemd voor opslag afschermen van de rest van het terrein. Let hierbij ook op verkeer over het terrein dat het gebruik van een botsbeveiliging noodzakelijk kan maken.
- Dit opslaggedeelte voorzien van een afsluitbaar hek.
- Verlichting en elektrische apparatuur overeenkomstig de eisen voor verhoogd explosiegevaar.
- Gevaarsymbolen en tekst "BRANDBARE GASSEN, ROKEN EN OPEN VUUR VERBODEN" moeten aan de buitenzijde van de opslag geplaatst worden.



Foto 48 opslag gasflessen

### 22.3.3.5 - De opslag van gascilinders aan boord van schepen en werktuigen

Voor de specifieke maatregelen m.b.t. opslag van gascilinders aan boord van schepen en werktuigen zie volgende artikelen:

- Beleidsregel veiligheid zeeschepen [artikel 5.3 "Opstelling en inrichting van acetyleen las- en snij-installaties"](#)
- Regeling veiligheid zeeschepen [Artikel 23](#) item 6.

## Verwijzingen

### Verwijzingen m.b.t. Elektriciteit:

- zie leeswijzer [Leeswijzer AB art. 3.4 - Elektriciteit](#)
- lijst met aanverwante artikelen van leeswijzer [Elektriciteit](#)
- Zie verwijzingsmatrix: [Elektriciteit](#)

### Verwijzingen m.b.t. brandstof

- [Bunkeren](#)

### Verwijzingen m.b.t. gas en zuurstof:

- [Autogeen lassen en snijbranden](#)
- [AB art 4.4 Arbeidshygiënische strategie](#) - m.b.t. gevaarlijke stoffen
- [AB art 4.6 Voorkomen van ongewilde gebeurtenissen](#)
- [artikel 23 van de Regeling veiligheid zeeschepen item 6](#)
- [PGS 15: Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen](#)
- [PGS 19: Het gebruik van propaan op bouwterreinen](#)
- [PGS 20: Opslag van propaan en butaan bovengronds \[ \$>0,15\text{m}^3\$  en  \$<5\text{m}^3\$ \]](#)
- [Abomafoon 2.10: Propaan- en butaanflessen](#)
- [Abomafoon 2.11: Acetyleen- en zuurstofflessen](#)
- [Abomafoon 6.10: Gevaarlijke stoffen](#)