

A vertical border on the left side of the page, consisting of a grid of small icons. The icons are arranged in a repeating pattern of five rows. The first row contains icons for a cloud, a factory, a car, a sun, a cloud, and a factory. The second row contains a building, a globe, an airplane, a stack of books, a building, and a globe. The third row contains an exclamation mark, a flame, a person in a hard hat, a person with a spray gun, an exclamation mark, and a flame. The fourth row contains a recycling symbol, a truck, a ship, a water drop, a recycling symbol, and a truck. The fifth row contains a cloud, a factory, a car, a sun, a cloud, and a factory. This pattern repeats down the entire length of the page.

26

# Gecomprimeerd aardgas, veilig stallen en repareren van motorvoertuigen



PUBLICATIREEKS  
GEVAARLIJKE STOFFEN

Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen 26

## **Gecomprimeerd aardgas**

**Veilig stallen en repareren van motorvoertuigen**

*Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties*



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

## **VOORWOORD**

Met ingang van 1 juni 2004 is de Adviesraad Gevaarlijke Stoffen (AGS) benoemd door het Kabinet. Tevens is de Commissie van Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen (CPR) opgeheven.

De CPR bracht publicaties uit, de CPR-richtlijnen, die veelvuldig worden gebruikt bij vergunningverlening op grond van de Wet milieubeheer en binnen de werkterreinen van de arbeidsveiligheid, transportveiligheid en de brandveiligheid.

De CPR-richtlijnen zijn omgezet naar de Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen. Het doel van deze publicaties is in hoofdlijnen dezelfde als van de CPR-richtlijnen. Alle CPR-richtlijnen zijn beoordeeld vanuit de volgende vragen:

1. is er nog een bestaansreden voor de richtlijn of kan de richtlijn vervallen;
2. kan de richtlijn ongewijzigd worden overgenomen of is actualisatie nodig.

Het voorliggende advies PGS 26, is ongewijzigd ten opzichte van de voormalige CPR richtlijn 17-2.

Den Haag, juni 2005

PGS 26

**G E C O M P R I M E E R D   A A R D G A S   ( C N G )**

**VEILIG STALLEN EN REPAREREN VAN MOTORVOERTUIGEN  
MET GECOMPRIMEERD AARDGAS ALS BRANDSTOF**

**Eerste druk 1998**

Ten geleide

De Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen (CPR) is ingesteld door de ministers van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, van Binnenlandse Zaken, van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer en van Verkeer en Waterstaat ten einde hen te adviseren ten aanzien van technische en technisch-organisatorische maatregelen ter voorkoming van ongevallen en rampen veroorzaakt door gevaarlijke stoffen, dan wel ter beperking van de gevolgen van zodanige ongevallen en rampen.

Bij de totstandkoming van richtlijnen wordt invulling gegeven aan het ALARA-principe (As Low As Reasonably Achievable). Op grond van art.8.11 van de Wet Milieubeheer moeten aan een vergunning de voorschriften worden verbonden die nodig zijn ter bescherming van het milieu. Voor zover door het verbinden van voorschriften aan de vergunning de nadelige gevolgen die de inrichting voor het milieu kan veroorzaken, niet kunnen worden voorkomen, moeten aan de vergunning de voorschriften worden verbonden die de grootst mogelijke bescherming bieden tegen die gevolgen, tenzij dat redelijkerwijs niet kan worden gevergd.

Toepassing van het ALARA-principe houdt in, dat in beginsel de beste technieken die beschikbaar zijn, worden voorgeschreven. Afweging van alle in het geding zijnde belangen kan er toe leiden dat met een lager beschermingsniveau genoeg wordt genomen dan met de beste beschikbare techniek bereikbaar zou zijn.

Technische, economische (wat is gebruikelijk in de betrokken branche) en maatschappelijke factoren worden hierbij afgewogen tegen het milieubelang, waaronder te begrijpen ook externe veiligheid. In het kader van deze CPR-richtlijn is de keuze van het beschermingsniveau in deze belangenafweging niet alleen bepaald door het milieubelang, maar ook door de interne veiligheid en de brand- en rampenbestrijding.

De maatregelen in de onderhavige richtlijn vormen het basisniveau voor de betreffende activiteit(en) zijn afgestemd op wat binnen de bedrijfstak als redelijk wordt ervaren in relatie tot de technische mogelijkheden. De richtlijn vervult daarmee een belangrijke functie bij de toepassing van het ALARA-principe. Omdat de maatregelen zijn gebaseerd op een (normale) industrie-omgeving, moet het bevoegd gezag voor de concrete situatie afwegen of de specifieke omgeving noodzaakt tot het voorschrijven van extra maatregel.

**INHOUDSOPGAVE**

<b>Ten geleide</b>	3
<b>1. Inleiding</b>	5
<b>2. Toepassingsgebied</b>	7
<b>3. Strekking van de richtlijn</b>	8
<b>4. Omschrijving van begrippen</b>	9
<b>5. Informatie over aardgas</b>	11
5.1 De distributie van aardgas	11
5.2 De samenstelling van aardgas	11
5.3 Giftigheid en verstikkingsgevaar	11
5.4 Explosiegrenzen, waarneembaarheid en ontstekingstemperatuur	11
5.5 Dampdichtheid	12
<b>6. Voorschriften</b>	13
6.1 Algemeen	13
6.2 Verplichte werkzaamheden	13
6.3 Smitwerkzaamheden	14
6.4 Lekkage van een CNG-installatie	14
6.5 Het drukloos maken van een CNG-installatie	15
6.6 Het uitbouwen en opslaan van niet drukloos gemaakte CNG-tanks	15
6.7 Het aardgasvrij maken van een CNG-installatie	16
6.8 Het opslaan van niet-aardgasvrije CNG-tanks	16
6.9 Het afblazen van een CNG-installatie	16
6.10 Elektrische installatie	17
6.11 Ongewone voorvallen	17
6.12 Ventilatie van stalling en werkplaats	18
6.13 Ventilatie bij een sterktetest	18
<b>BIJLAGE I</b>	
<b>Testprocedure van een CNG-installatie</b>	19
1. Inleiding	19
2. Testvoorschriften	19
2.1 Algemeen	19
2.2 Basistest met inert gas	20
2.3 Hogedruksterktetest met inert gas	21
2.4 Werkdruktest met inert gas	22
2.5 Het in bedrijf stellen	22
3. Drukloos en aardgasvrij maken van een CNG-installatie	23
3.1. Het drukloos maken van een CNG-installatie	23
3.2 Het aardgasvrij maken van een CNG-installatie	23
3.3 Het weer in bedrijf stellen van een CNG-voertuig	23
<b>BIJLAGE II</b>	
<b>Maatregelen te treffen bij lekkage</b>	24

## 1. Inleiding

Voor gebouwen zijn regels opgenomen in het Bouwbesluit. Echter voor het binnen stallen, repareren en vullen van voertuigen welke op aardgas rijden, is geen specifieke regelgeving. Gelet op de eigenschappen van aardgas zou gemakkelijk voor eerder genoemde ruimten een te groot eisenpakket kunnen worden samengesteld. Eisen dienen op goede gronden gebaseerd te zijn. Daarom zijn de verschillende disciplines bijeengebracht in de werkgroep "Stallen / werkplaats / binnen vullen". Door deze werkgroep zijn de risico's geïnventariseerd met betrekking tot het stallen van en het werken aan voertuigen welke op aardgas rijden. Aan de hand hiervan is voor T.N.O. een opdracht geformuleerd op grond waarvan nader onderzoek heeft plaatsgevonden en een risicoanalyse is opgesteld. Onder andere op grond van de resultaten van dit onderzoek is de voor u liggende richtlijn PGS 26 "Herstel- inrichtingen en stallingen voor motorvoertuigen met aardgas als brandstof" ontwikkeld. Het binnen vullen is nog onderwerp van nadere studie.

De werkgroep heeft thans de volgende samenstelling:

H.C. de Beer (voorzitter)	- Regionale Brandweer Utrecht
A.W. Beljaars	- Ver. Streekvervoer Ned.
G.J. de Bie	- Brandweer Utrecht
E.J. Boer	- DCMR Milieudienst Rijnmond
W.F.Büthker (secretaris)	- GASTEC N.V.
D. Diderik	- Gem. Vervoersbedrijf Amsterdam
J.W. v.d.Ende	- N.V. Nederlandse Gasunie
R.W.E. Kropf	- Dienst Ruimtelijke Ordening, Gemeente Utrecht
K. Posthuma	- Ministerie van S.Z.W.
T. van Rooyen	- Gasbedr. Centraal Nederland N.V.
G.J.van Schagen (secretaris tot febr.'96)	- GASTEC N.V.
H.A.Verbeek	- ENW Services N.V.
A.F.J.Wijker	- Ministerie van S.Z.W.

Bij het opstellen van de richtlijn is gebruik gemaakt van:

- De Wegenverkeerswet 1994 en het Voertuigreglement.
- Australian Standard 2746-1985, SAA gas vehicles workshop code.
- New Zealand Standard 5463:1989, Specifications for gas vehicles workshop code.
- New Zealand Standard 5422:Part 2:1987, Code for practice for the use of LPG and CNG fuels in internal combustion engines.
- Advies voor een te verlenen tijdelijke vergunning voor het stallen en repareren van aardgasvoertuigen d.d. 19 juni 1992.
- Besluit herstelrichting motorvoertuigen Wet milieu-beheer.
- Risicoanalyse CNG-bussen in Remises  
Rapport TNO nr 94-112327-24149.
- Arbeitssicherheit bei Erdgasbussen  
Berufsgenossenschaft der Strasse-, U-Bahnen und Eisenbahnen

De kritiekronde en de publikatie van de richtlijn zijn verzorgd door de Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen (CPR).

Aan de leden van de werkgroep en aan allen, die door hun bijdragen of door hun opbouwende kritiek aan het tot stand komen van deze richtlijn hebben meegewerkt, betuigt de Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen haar dank.

's-Gravenhage, oktober 1998,

De Voorzitter van de Commissie  
Preventie van Rampen door  
Gevaarlijke Stoffen,

Drs.H.C.M.Middelplaats



## 2. Toepassingsgebied

Deze richtlijn is van toepassing op inrichtingen waarin een werkplaats aanwezig is waar motorvoertuigen worden omgebouwd voor het gebruik van aardgas als motorbrandstof en/of waar het onderhoud aan deze voertuigen zal plaatsvinden. Tevens is deze richtlijn van toepassing op inrichtingen waar een overdekte stallingsruimte voor motorvoertuigen op aardgas aanwezig is.

Voorwaarde hierbij is dat voor de inrichtingen een Milieuvergunning is afgegeven die voldoet aan de eisen conform de laatste regelgeving (een en ander met betrekking tot onder andere vloeistofdichte vloeren, riolering, wassen en deconserveren, spuitwerkzaamheden en anti-roestbehandelingen, gebruik van gasflessen, afvalstoffen, bodembescherming, lichthinder, bewaren van vloeistoffen, opslag en tanken van brandbare vloeistoffen en cv-installaties).

Bij opstelling van deze richtlijn is er van uitgegaan, dat de in de inrichtingen aanwezige motorvoertuigen voldoen aan de eisen die zijn vastgelegd in de Regeling Toelatingseisen van de Minister van Verkeer en Waterstaat op basis van hoofdstuk 3 van het Vervoersreglement (Ned.Stcrt. 1994, 251) of daaraan gelijkwaardig zijn.

Om inzicht te geven in de risico's voor de omgeving van de garage of werkplaats is door TNO een risico analyse uitgevoerd, waarbij werd aangenomen dat

- Indien onderdelen van de CNG-installatie dan wel ventilatie-openingen van de gasdichte behuizing zich in een ruimte onder het motorvoertuig bevinden welke zodanig is gevormd, dat zich bij eventuele lekkage meer dan 1,5 m<sup>3</sup> gas in deze ruimte kan ophopen, er in het motorvoertuig een ventilatie-opening is aangebracht met een doorstroomoppervlakte van ten minste 450 cm<sup>2</sup> op een ter voorkoming van deze ophoping geschikte plaats.
- Indien een voertuig is uitgerust met een kachel met een verbrandingsruimte, de inlaat van de verbrandingslucht dan aan de zijkant van het voertuig is geplaatst, op een voldoende afstand van bovengenoemde ventilatie-openingen, zodat aardgaslekkages uit de CNG-installatie dan niet door de kachel worden aangezogen.

### 3. Strekking van de richtlijn

In deze CPR-richtlijn zijn voorschriften geformuleerd om de kansen op en de gevolgen van ongelukken met motorvoertuigen die aardgas als motorbrandstof gebruiken tijdens het uitvoeren van herstel- en onderhoudswerkzaamheden zo klein mogelijk te houden. De risico's die hier centraal staan worden gekenmerkt door betrekkelijk kleine kansen en mogelijk grote gevolgen.

Net als elders in het milieubeheer kunnen situaties van onveiligheid verbeterd worden door het treffen van maatregelen aan de bron.

Toelichting:

Bij motorvoertuigen moet ook gedacht worden aan voertuigen die niet aan het wegverkeer deelnemen, zoals bijvoorbeeld heftrucks en tractoren.

De richtlijn moet worden gezien als een aanvulling op de voorschriften welke zijn gesteld in vigerende vergunningen. Zij bevat dan ook slechts **die** voorschriften die afwijken van de normaal gestelde danwel **die** voorschriften welke extra moeten worden toegevoegd.

N.B.

Bovendien worden bouwaanvragen en het gebruik van gebouwen getoetst aan de daarvoor geldende regelgeving te weten ondermeer:

- Bouwbesluit,
- Bouwverordening,
- normen,
- richtlijnen.

#### 4. Omschrijving van begrippen

- Afblaasleiding.  
Een leiding waardoor aardgas kan worden afgevoerd naar de atmosfeer.
- Bevoegd gezag.  
Overheidsorgaan dat bevoegd is tot het geven van een beschikking of het nemen van een ander besluit.
- Buitenlucht.  
Plaats in de open lucht waarbij zonder mechanische hulpmiddelen de luchtsnelheid meestal hoger is dan 2 m/s en zelden lager dan 0.5 m/s en geen hinderende obstakels aanwezig zijn. Een situatie met een zijwand en een dak wordt in deze richtlijn als buitenluchtsituatie beschouwd.
- Bedrijfsdruk (werkdruk)  
De bedrijfsdruk ( $P_w$ ), ook wel genoemd werkdruk, is de druk die onder normale bedrijfsomstandigheden in de installatie of delen van de installatie kan heersen.
- Beproevingdruk  
De beproevingsdruk ( $P_b$ ) is de druk waarbij de installatie is of delen van de installatie zijn, beproefd op sterkte.
- CNG.  
CNG is de afkorting van 'Compressed Natural Gas' en vertegenwoordigt een gecompriëerde gasvormige brandstof waarvan de samenstelling voornamelijk bestaat uit methaan.
- CNG-deskundige  
Een door de bedrijfsleiding aangewezen ter zake kundig persoon
- CNG-installatie.  
De aardgas voerende delen van een motorvoertuig, bestaande uit CNG-tank(s), leidingen en appendages.
- CNG-leidingsysteem.  
De CNG-installatie, exclusief de CNG-tank met bijbehorende afsluiter.
- CNG-tank.  
Een drukhouder in een motorvoertuig waarin het gecompriëerde aardgas is opgeslagen.
- Herstelinrichting voor motorvoertuigen.  
Een inrichting die uitsluitend of in hoofdzaak is bestemd voor het herstellen of onderhouden van motorvoertuigen.

- Inrichting.  
Elke door de mens bedrijfsmatig of in een omvang alsof zij bedrijfsmatig was, ondernomen bedrijvigheid die binnen een zekere begrenzing pleegt te worden verricht.
- NEN.  
Een door het NNI uitgegeven norm.
- NNI.  
Het Nederlandse Normalisatie Instituut.
- Ontwerpdruk  
De ontwerpdruk ( $P_0$ ) is de druk waarvoor de installatie is, of delen daarvan zijn, ontworpen. Met de ontwerpdruk wordt de maximaal toelaatbare druk in de installatie vastgelegd.
- Stalling.  
Een ruimte bestemd voor het parkeren van motorvoertuigen .

## **5. Informatie over aardgas**

### **5.1 De distributie van aardgas**

Aardgas wordt gewonnen uit diverse gasvelden en wordt daarna door Gasunie getransporteerd naar de "grote" industrieën of de gasdistributiebedrijven waar de druk wordt gereduceerd.

De gasdistributiebedrijven leveren het aardgas via het 100 of 25 mbar distributienet aan particulieren. Verder leveren de gasdistributiebedrijven het aardgas aan de "kleine en middelgrote" industrieën bij een druk van maximaal 8 bar.

### **5.2 De samenstelling van aardgas**

De samenstelling van aardgas kan variëren, afhankelijk van het veld waaruit het is gewonnen. De gasdistributiebedrijven leveren een gassoort welke afkomstig is uit het Groninger veld, danwel een gassoort welke qua verbrandingseigenschappen ongeveer overeenkomt daarmee.

Aardgas bestaat voornamelijk uit methaan en hogere koolwaterstoffen (zoals ethaan) en inerte gassen (zoals stikstof en kooldioxide). In de nederlandse distributiegassen ligt het kooldioxide-percentages tussen 0,9 en 8.

### **5.3 Giftigheid en verstikkingsgevaar**

Aardgas is weinig giftig, er is geen MAC-waarde vastgesteld maar het levert in hoge concentraties wel verstikkingsgevaar op.

### **5.4 Explosiegrenzen, waarneembaarheid en ontstekings-temperatuur**

#### **5.4.1 Explosiegrenzen**

Een aardgas/lucht mengsel is onder atmosferische omstandigheden ontsteekbaar tussen 5.9 en 16 vol% aardgas in lucht.

#### **5.4.2 Waarneembaarheid**

Aardgas is van nature reukloos. De typische geur wordt na winning aan het aardgas toegevoegd. Bij een concentratie van 0,5 tot 0,7 % aardgas in lucht is de alarmerende geur al duidelijk waarneembaar.

#### **5.4.3 Ontstekingstemperatuur**

De ontstekingstemperatuur in lucht ligt op ongeveer 893 K (620 °C).

### 5.5 Dampdichtheid

Aardgas is onder atmosferische omstandigheden lichter dan lucht (dampdichtheid t.o.v. lucht is 0,64) en zal daarom opstijgen als het vrijkomt.

## **6. Voorschriften**

### **6.1 Algemeen**

- 6.1.1 Alle werkzaamheden aan de CNG-installatie moeten door een CNG-deskundige worden uitgevoerd.
- 6.1.2 Het is verboden om aan een CNG-installatie, die niet drukloos en aardgasvrij is gemaakt, werkzaamheden te verrichten waarbij vuur wordt gebruikt (zoals lassen, snijden, solderen, slijpen enz.)
- 6.1.3 In een stallingsruimte of werkplaats voor voertuigen met gecompriemd aardgas als brandstof is het verboden:
- a. te roken,
  - b. open vuur te gebruiken tenzij dit - met in acht name van het gestelde onder 6.1.2 - noodzakelijk is voor het werken aan of inspecteren van de CNG-installatie, wanneer deze gevuld is geweest met aardgas;
  - c. in de werkplaats CNG-tanks van motorvoertuigen bij te vullen.
- 6.1.4 Tot het moment, waarop uit de resultaten van de in het voorschrift 6.2.1 bedoelde test blijkt dat een installatie gasdicht is, mogen binnen de gevarezone van de met CNG gevulde installatie zich geen ontstekingsbronnen, een inlaat van een luchtcompressor en dergelijke bevinden. Voor het bepalen van de afmetingen van deze gevarezone wordt de CNG-installatie beschouwd als een secundaire gevarenbron met een debiet van ca. 1 g/s. Zie de Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 7910 (voorheen het publikatieblad van de Arbeidsinspectie P-182 "Gevarezone-indeling met betrekking tot gasontploffingsgevaar"). Bovendien moet de handafsluiter van de CNG-tank(s) tot het bedoelde moment gesloten zijn, behalve wanneer gas benodigd is voor de dichtheidstest.
- 6.1.5 Gebruikte hulpverlichting, zoals bijvoorbeeld looplampen en brugverlichting, moet explosie veilig zijn uitgevoerd.

### **6.2 Verplichte werkzaamheden**

- 6.2.1 Indien een CNG-installatie werd gedemonteerd en vervolgens weer is gemonteerd in het motorvoertuig, dan moet deze installatie op sterkte en gasdichtheid worden getest overeenkomstig het gestelde in bijlage I hoofdstuk 2.
- 6.2.2 Bij motorvoertuigen moet direct na het stallen, een routine-inspectie uitgevoerd worden met het oog op het optreden van lekkage van aardgas.

- 6.2.3 Wanneer in de CNG-installatie een verbinding losgenomen is geweest zonder dat onderdelen zijn vervangen of gerepareerd, moet het CNG-leidingsysteem op gasdichtheid worden getest conform bijlage I paragraaf 2.5.
- 6.2.4 Wanneer in de CNG-installatie een drukhoudend onderdeel is vervangen of gerepareerd, moet het CNG-leidingsysteem op gasdichtheid en sterkte worden getest conform bijlage I paragraaf 2.3, 2.4 en 2.5.

Toelichting:

De sterkte van verbindingen uitgevoerd met klemkoppelingen wordt bepaald door de eerste montage.

- 6.2.5 Indien de CNG-tank moet worden getest, moet dit separaat van het leidingwerk plaats vinden door een door de Rijks Dienst Wegverkeer (RDW) geaccepteerd deskundige.
- 6.2.6 Voor de maximaal toelaatbare druk in het CNG-leidingsysteem geldt:  
 $P_w = (1:1,2) * P_o$  (MPa) waarin  $P_o$  de ontwerpdruk is.  
 Voor CNG-tanks gelden afwijkende waarden.
- 6.2.7 Voor de beproevingsdruk van het CNG-leidingsysteem geldt:  $P_b = 1,3 * P_o + 0,2$  (MPa), waarin  $P_o$  de ontwerpdruk is.  
 Voor CNG-tanks gelden afwijkende waarden.

### 6.3 Smitwerkzaamheden

- 6.3.1 Indien een motorvoertuig na spuitwerkzaamheden wordt gedroogd bij een temperatuur van meer dan 60 °C moet de druk in de aanwezige CNG-tank(s) teruggebracht worden tot maximaal 5 MPa (50 bar). Zie ook 6.5.1.

### 6.4 Lekkage van een CNG-installatie

- 6.4.1 Een motorvoertuig, waarbij een aardgaslekkage is vastgesteld of wordt vermoed, mag niet binnen worden gestald of in de werkplaats worden gezet, zolang er niet is vastgesteld dat er geen gas vrij komt.
- 6.4.2 Indien, om wat voor reden dan ook, wordt vermoed dat de CNG-installatie van een motorvoertuig, welke zich in een stalling of werkplaats bevindt, niet gasdicht is, moet:
- a. de ruimte, waarin het motorvoertuig zich bevindt terstond maximaal worden geventileerd.  
 Indien dit met mechanische ventilatie geschiedt, moet deze explosie-veilig zijn uitgevoerd.
  - b. de kans op ontsteking zo klein mogelijk worden



- gehouden;
- c. een CNG-deskundige gewaarschuwd worden die met behulp van een explosiemeter kan bepalen of de situatie veilig is;
- d. het lek worden gelokaliseerd;
- e. de lekkage gestopt of zoveel mogelijk beperkt worden;
- f. een gasdichtheidstest uitgevoerd worden conform bijlage I paragraaf 2.5.

Toelichting:

Alvorens het voertuig te openen en/of te verplaatsen moet men zich ervan hebben overtuigd dat de situatie veilig is. E.e.a. met betrekking tot vonkvorming door elektrische schakelaars voor binnenverlichting, kofferbakverlichting, etc.

## **6.5 Het drukloos maken van een CNG-installatie**

- 6.5.1 Indien aan of nabij het lage-druk-gedeelte van de CNG-installatie (na de drukregelaar) werkzaamheden worden verricht waarbij kans op beschadiging van dit deel van de CNG-installatie bestaat, dan moet het gehele lage-druk-gedeelte tevoren drukloos worden gemaakt conform bijlage I onder 3.1.
- 6.5.2 De gehele CNG-installatie moet drukloos worden gemaakt wanneer:
  - a. binnen één meter van de CNG-installatie las- en/of snijwerkzaamheden zullen plaatsvinden;
  - b. er sprake is van een lekkage in de CNG-installatie, die niet door de handafsluiter van de CNG-tank(s) kan worden gestopt;
  - c. werkzaamheden aan de CNG-tank(s) worden verricht;
  - d. een CNG-tank gedemonteerd wordt, behoudens het gestelde in voorschrift 6.6.1 en 6.6.2.
  - e. Tanks moeten worden afgeblazen - zie paragraaf 6.9.

De procedure voor het drukloos maken van het lagedruk gedeelte van de installatie is gegeven in bijlage I onder 3.1.

## **6.6 Het uitbouwen en opslaan van niet drukloos gemaakte CNG-tanks**

- 6.6.1 Indien de CNG-tanks inclusief appendages gemonteerd zijn op een frame, mogen deze met het bijbehorende frame als één geheel worden uitgebouwd, mits het frame zo is ontworpen, dat de tanks en de aan de tanks gemonteerde appendages door het frame afdoende worden beschermd tegen beschadigingen, die tijdens montage, demontage, transport en/of opslag kunnen optreden.  
De op het frame gemonteerde tanks moeten in een af te sluiten, goed geventileerde ruimte worden opgeslagen.

- 6.6.2 Indien de appendages van een CNG-tank afdoende zijn beschermd, bijvoorbeeld door een degelijke beschermkap, mag deze als geheel worden uitgebouwd. De tank moet in een af te sluiten, goed geventileerde ruimte worden opgeslagen.

### **6.7 Het aardgasvrij maken van een CNG-installatie**

- 6.7.1 Een CNG-installatie moet aardgasvrij gemaakt worden wanneer:
- a. aan deze installatie wordt gelast;
  - b. de CNG-installatie definitief buiten gebruik gesteld wordt.

Toelichting:

De procedure voor het aardgasvrij maken is gegeven in par.6.9 (afblazen van tanks) en bijlage I voorschrift 3.2

### **6.8 Het opslaan van niet-aardgasvrije CNG-tanks**

- 6.8.1 Niet-aardgasvrije CNG tanks moeten op dezelfde wijze worden opgeslagen als niet-drukloze CNG-tanks (zie 6.6.1).

### **6.9 Het afblazen van een CNG-installatie**

- 6.9.1 Indien het aardgas uit een CNG-installatie van een zich in een gebouw bevindend motorvoertuig afgeblazen moet worden, moet hiertoe de CNG-installatie verbonden worden met een afblaasleiding. Het af te blazen aardgas moet via deze afblaasleiding rechtstreeks naar de buitenlucht worden afgevoerd.
- 6.9.2 In de open lucht mag binnen een afstand van 25 meter tot enig gebouw geen aardgas worden afgeblazen, tenzij het af te blazen aardgas via een afblaasleiding wordt afgeblazen. Zie ook voorschrift 6.9.5.
- 6.9.3 Indien het aardgas moet worden afgeblazen uit een CNG-installatie van een motorvoertuig, dat zich in de openlucht bevindt op een afstand van 25 meter of meer tot enig gebouw mag zich op het moment van afblazen binnen een straal van 25 meter geen ontstekingsbron bevinden. Tevens moet op 25 meter afstand van de installatie een afzetting zijn aangebracht om te voorkomen dat anderen dan de persoon (personen) die belast is (zijn) met het afblazen bij de CNG-installatie kunnen komen.
- 6.9.4 De verbinding van de CNG installatie met de afblaasleiding moet flexibel zijn en geschikt zijn voor het

gebruik bij temperaturen tot 233 K (-40 °C).

- 6.9.5 Een afblaasleiding:
- a. moet zijn vervaardigd van RVS 304 L of een uit het oogpunt van koudbroosheid gelijkwaardig materiaal en zijn ontworpen op een inwendige druk die gelijk is aan de ontwerpdruk van de CNG-installatie;
  - b. mag niet kunnen worden afgesloten;
  - c. moet uitmonden op een veilige plaats in de buitenlucht op een hoogte van ten minste 3 meter boven het maaiveld en ten minste 1 meter boven het voertuig, met dien verstande dat deze plaats ten minste 1 meter hoger is dan het hoogste gebouw binnen een straal van 5 meter;
  - d. moet doelmatig tegen weersinvloeden alsmede tegen het binnendringen van hemelwater zijn beschermd;
  - e. moet goed zijn verankerd;
  - f. moet op het laagste punt zijn voorzien van een aftapmogelijkheid. Eventueel condenswater moet regelmatig, doch tenminste eenmaal per jaar worden afgetapt;
  - g. moet, ter voorkoming van dichtvriezen, een inwendige middellijn bezitten van ten minste 20 mm.

Toelichting:

De straal van 5 meter is gebaseerd op een maximaal gasdebiet van 500 g/s. Deze waarde kan worden verkregen door het toepassen van een leidinggedeelte met een inwendige middellijn van 7 mm en een lengte van 1 meter of door het toepassen van een debietbegrenzer.

## 6.10 Elektrische installatie

Een stallingsruimte of werkplaats voor voertuigen met gecomprimeerd aardgas als brandstof moet worden opgevat als een Afwijkend Gebied (AG) overeenkomstig NPR 7910 (voorheen het publikatieblad P-182 van de Arbeidsinspectie).

De elektrische installatie van het gebouw moet voldoen aan NEN 1010.

## 6.11 Ongewone voorvallen

Indien zich een ongewoon voorval voordoet, bijvoorbeeld in geval van ernstige aardgaslekkage, waardoor gevaarlijke, schadelijke of hinder veroorzakende stoffen buiten de inrichting zijn gekomen dan wel kunnen komen, moeten zo spoedig mogelijk maatregelen worden getroffen om de nadelige gevolgen van dat voorval zoveel mogelijk te voorkomen, te beperken en ongedaan te maken. Zie bijlage II.

### 6.12 Ventilatie van stalling en werkplaats

Een werkplaats of stallingsruimte moet zodanig zijn geventileerd, dat, ter voorkoming van brand- of explosiegevaar, voldoende dwarsventilatie is gewaarborgd om gassen of dampen, die ontstaan bij lekkage of werkzaamheden, af te voeren.

Hieraan wordt voldaan, indien de ventilatie zodanig is, dat er onder de CNG-voertuigen zich luchtsnelheden voordoen van minimaal 5 cm/s, gemiddeld over de hoogte tot de voertuigbodem over de totale breedte van de CNG-voertuig.

In de ruimte mag geen ophoping van aardgas kunnen plaatsvinden; daarom moet de afvoer van ventilatielucht o.a. plaats vinden vanaf het hoogste punt in de ruimte.

Toelichting:

Indien door de plaatselijke situatie een natuurlijke ventilatie van de ruimte d.m.v. roosters niet mogelijk is moet de werkplaats worden geventileerd met behulp van openingen die door middel van kanalen met de buitenlucht zijn verbonden. De afmetingen van de openingen en kanalen moeten ten minste overeenkomen met de afmetingen van de roosters.

Indien natuurlijke ventilatie door middel van kanalen wordt toegepast (dus geen gebruik van ventilator of trekkap) en in een kanaal bochten zitten, moet rekening worden gehouden met de weerstand van bochten en moeten de afmetingen van de roosters en de kanalen hierop worden aangepast. Het verdient aanbeveling deze situaties door een installateur te laten doorrekenen.

### 6.13 Ventilatie bij een sterktest

Een sterktest wordt uitgevoerd met inert gas.

Een sterktest moet worden uitgevoerd in de open lucht of in een voldoende geventileerde ruimte om verstikking door het tijdens de test vrijkomende inerte gas te voorkomen.

Indien tijdens de test een ernstige lekkage is opgetreden, mag de ruimte niet eerder worden betreden dan nadat is vastgesteld dat er geen gevaar is voor verstikking.

Toelichting:

Indien de ruimte mechanisch wordt geventileerd, moet de capaciteit van de ventilatie dusdanig zijn, dat bij de maximaal voorzienbare lekkage de gemiddelde zuurstofconcentratie in de ruimte niet beneden 18% daalt.

Bij natuurlijke ventilatie moeten de wanden van de ruimte zijn voorzien van open gedeelten met de onderstaande afmetingen:

- horizontaal: totale open lengte ten minste 50% van de omtrek gelijkmatig over ten minste 3 wanden verdeeld;
- vertikaal: totale open hoogte ten minste 2,5 meter, zodanig over de hoogte van het gebouw verdeeld dat in ieder geval zowel laag boven de vloer als direct onder het dak vrije doorstroming mogelijk is.

## BIJLAGE I

### Testprocedure van een CNG-installatie

#### 1. Inleiding

Bij het persen met gasvulling is de in de CNG-installatie opgehoopte energie, ook bij betrekkelijk lage gasdruk, aanzienlijk. Aan het vrijkomen hiervan zijn bijzondere risico's verbonden. Daarom is persen met gasvulling alleen in geval van uitzondering toegestaan. Het risico, zowel tijdens de persproef als tijdens de gebruikersperiode, wordt tot een aanvaardbaar peil teruggebracht, doordat extra eisen worden gesteld aan de constructie alsmede aan de persprocedure.

Voor de te volgen procedure wordt een onderscheid gemaakt tussen een mechanische sterktetest en een gasdichtheids-test.

#### 2. Testvoorschriften

##### 2.1 Algemeen

- 2.1.1 De test vindt in vier stappen plaats, te weten:
- a. basistest;
  - b. hogedruk sterktetest;
  - c. werkdruklectest;
  - d. in bedrijfstelling.

- 2.1.2 De opstelling van het voertuig en beproevingsapparatuur moet zodanig zijn, dat de druk kan worden geregeld en waargenomen op de afstand volgens onderstaande tabel. Vanaf dit punt moet het toestel visueel waarneembaar zijn.

Maximum test-volume	Minimum afstand
Liters waterinhoud	meter
250	10
600	15
1000	20
4000	40

- 2.1.3 Tijdens de uitvoering van de gehele test van de CNG-installatie mag niemand zich binnen de in het voorgaande voorschrift aangegeven afstand van het voertuig bevinden anders dan voor het uitvoeren van direct noodzakelijke werkzaamheden.  
Buiten de werkzaamheden die nodig zijn voor het uitvoeren van de test mogen geen andere werkzaamheden binnen deze afstand worden uitgevoerd.
- 2.1.4 Een ruimte, waarin het te testen voertuig staat opgesteld, moet zodanig zijn uitgevoerd dat in geval

delen van de te testen installatie bezwijken deze niet door wanden, plafonds of vloeren kunnen dringen.

- 2.1.5 De beproevingsapparatuur moet zijn voorzien van een manometer, die de in de CNG-installatie heersende druk aangeeft.
- 2.1.6 De buitenzijde van de CNG-installatie moet schoon en droog zijn.
- 2.1.7 De CNG-installatie moet aardgasvrij gemaakt zijn volgens voorschrift 3.2 van deze bijlage.
- 2.1.8 Alle drukverhogingen in het CNG-leidingsysteem moeten tot 12,5 MPa (125 bar) geleidelijk plaatsvinden. Verdere drukverhogingen moeten stapsgewijs in stappen van 2,5 MPa (25 bar) geschieden. Tussen twee verhogingstappen moet telkens tenminste een wachttijd van 5 minuten in acht worden genomen.
- 2.1.9 Indien zich een lekkage in het systeem voordoet moet de toevoer vanuit de beproevingsapparatuur onmiddellijk afgesloten worden.

Indien mogelijk moet het gas in het leidingsysteem, via de serviceafsluiter en de afblaasleiding buiten het gebouw worden afgevoerd.

- 2.1.10 De montage van de tankafsluiter moet door een CNG-deskundige worden uitgevoerd.
- 2.1.11 Indien tijdens een test onvolkomenheden worden geconstateerd, moeten deze eerst verholpen worden al eer de testwerkzaamheden mogen worden hervat.

## **2.2 Basistest met inert gas**

- 2.2.1 Voordat de basistest wordt uitgevoerd moet de installatie drukloos zijn gemaakt. Zie 3.1
- 2.2.2 De basistest bestaat uit een lagedrukdichtheidstest, een lagedruksterktetest en een functionele test van de tankafsluiters. Als medium moet een inert gas, bij voorkeur stikstof, worden toegepast.
  - 2.2.2.1 Lagedrukdichtheidstest.
    - Sluit alle afsluiters. (inclusief de tankafsluiters)
    - Verbindt de toevoerleiding van inertgas met de service-afsluiter. (In de beschrijving van de voertuiginstallatie is aangegeven waar deze afsluiter zich bevindt).
    - Open de afsluiter van de inertgastoevoer (de service-afsluiter van het voertuig blijft gesloten, waardoor het CNG-leidingsysteem drukloos blijft.) en voer de druk op tot ca. 200 kPa (2 bar). Sluit de afsluiter

van de inertgastoevoer en controleer de verbinding tussen deze afsluiter en het voertuig.

- Open langzaam de service-afsluiter op het voertuig en verhoog de druk in het CNG-leidingsysteem tot ongeveer 200 kPa (2 bar).
- Sluit de afsluiter van de inertgastoevoer.
- Controleer het CNG-leidingsysteem op dichtheid met een schuimvormende vloeistof of andere doelmatige hulpmiddelen.

#### 2.2.2.2 Lagedruksterktetest

- Blindt de gasvoerende leiding na de drukregelaar af.
- Open de magneetafsluiter(s) voor de reduceerventielen en daarna langzaam de handafsluiters op de CNG tank(s). Voer de druk in de CNG-installatie langzaam op naar ca. 1 MPa (10 bar)
- Sluit de afsluiter van de inertgastoevoer. Gedurende 5 minuten mag er geen drukverlaging optreden. Nadien moeten alle verbindingen, inclusief de draadverbindingen van de cilinder, op dichtheid worden gecontroleerd.

#### 2.2.2.3 Functionele test automatische tankafsluiters

- Sluit alle afsluiters. (inclusief de tankafsluiters)
- Maak de leiding drukloos via de service afsluiter.
- Sluit de service afsluiter.
- Open één voor één alle handbediende tankafsluiters en controleer na het openen van iedere afsluiter of in de leiding drukverhoging opgetreden is.
- Controleer gedurende 5 minuten na het openen van de laatste afsluiter of drukverhoging optreedt.

#### 2.2.2.4 Functionele test handbediende tankafsluiters

- Sluit alle afsluiters. (inclusief de tankafsluiters)
- Maak de leiding drukloos via de service afsluiter.
- Sluit de service afsluiter.
- Open de automatische tankafsluiters
- Controleer gedurende 5 minuten of drukverhoging optreedt.

#### Toelichting

De automatische tankafsluiters openen bij normaal bedrijf slechts wanneer de motor draait. Om deze bij een stilstaande motor te kunnen openen, zal men uitsluitend voor deze handeling een deel van het elektrisch circuit moeten overbruggen of via een externe accu stroom aan de tankafsluiters moeten leveren.

### 2.3 Hogedruksterktetest met inert gas

2.3.1 Bij de mechanische sterktetest moet als medium een inert gas, bij voorkeur stikstof, worden toegepast.

2.3.2 Open de afsluiter van de inertgastoevoer en verhoog de

druk in het CNG-leidingsysteem (zonder de tanks) geleidelijk tot 12,5 MPa (125 bar) en vervolgens stapsgewijs in stappen van 2,5 MPa (25 bar) tot beproevingsdruk. Tussen twee verhogingstappen moet telkens tenminste een wachttijd van 5 minuten in acht worden genomen. Sluit telkens de afsluiter van de inertgastoevoer.

2.3.3 Gedurende 15 minuten mag geen drukverlaging optreden.

2.3.4 Is dit gedeelte van de test met goed gevolg afgelegd, moet vervolgens de druk in het CNG-leidingsysteem worden teruggebracht tot de bedrijfsdruk van de installatie.

## **2.4 Werkdruktest met inert gas**

2.4.1 Open langzaam de afsluiter van de inertgastoevoer. Voer de druk in de gehele CNG-installatie langzaam op naar bedrijfsdruk. Sluit daarna de afsluiter van de inertgastoevoer.

2.4.2 Controleer de CNG-installatie op dichtheid met een schuimvormende vloeistof of andere doelmatige hulpmiddelen.

2.4.3 Maak de installatie drukloos door achtereenvolgens:  
a. de installatie van de inertgastoevoer af te koppelen;  
b. de installatie met de afblaasleiding te verbinden;  
c. de service afsluiter langzaam te openen.  
( om ijsafzetting te voorkomen )

## **2.5 Het in bedrijf stellen**

2.5.1 Wanneer de CNG-installatie drukloos is, kan deze in bedrijf gesteld worden door achtereenvolgens:  
a. de CNG-installatie tot 1 MPa (10 bar) met aardgas te vullen;  
b. de installatie op lekkage te controleren met een elektronische detector;  
c. de CNG-installatie tot de bedrijfsdruk te vullen;  
d. de installatie opnieuw op lekkage te controleren met een elektronische detector;  
e. de CNG-installatie met een lekzoekspray te controleren.

### **Toelichting**

Kleine lekken worden door elektronische detectoren niet waargenomen. Met behulp van lekzoekspray kunnen deze, doordat zich een schuimkraagje rond het lek vormt, wel aangetoond worden.



### **3. Drukloos en aardgasvrij maken van een CNG-installatie**

#### **3.1 Het drukloos maken van een CNG-installatie**

Bij het drukloos maken van de CNG-installatie moeten achtereenvolgens de volgende handelingen worden verricht:

- a. Van alle CNG-tank(s) de handafsluiter op de tank(s) sluiten.
- b. Het aardgas in de rest van het systeem aflaten.

#### **3.2 Het aardgasvrij maken van een CNG-installatie**

Om de CNG-installatie aardgasvrij te maken moet deze eerst drukloos gemaakt worden en vervolgens worden doorgeblazen of gespoeld.

Tanks moeten worden afgeblazen conform 7.9.

Het doorblazen moet geschieden met een inert gas, bijvoorbeeld stikstof.

Om de CNG-installatie te spoelen moet deze tot 2,5 MPa (25 bar) gasdruk met een inert gas, bijvoorbeeld stikstof gevuld worden en wederom drukloos worden gemaakt. Vervolgens moet deze procedure nog 2x herhaald worden.

#### **3.3 Het weer in bedrijf stellen van een CNG-voertuig**

Bij het weer in bedrijf stellen van het voertuig moet(en) achtereenvolgens:

- a. één handafsluiter op de tank langzaam worden geopend, waardoor het leidingsysteem op druk wordt gebracht;

N.B.

Dit mag eerst geschieden vanaf het moment dat het voertuig gereed is om de werkplaats te verlaten of zolang dit ten behoeve van werkzaamheden aan het voertuig noodzakelijk is.

- b. het leidingsysteem worden geïnspecteerd op lekkage;
- c. de overige afsluiters worden geopend;
- d. de motor worden gestart.

**BIJLAGE II**  
**Maatregelen te treffen bij lekkage**

Bij het optreden van lekkage in een CNG-installatie moeten onverwijld ten minste de volgende handelingen worden verricht:

- a. De ruimte terstond maximaal ventileren, bijvoorbeeld door het openen van alle buitendeuren en indien aanwezig, de dakluiken.
- b. De kans op ontsteking zo klein mogelijk houden.
- c. De lekkage direct melden aan een CNG-deskundige.
- d. Alle afsluiters, inclusief de handbediende op de CNG-tank(s) sluiten.
- e. Werkende motoren (ook van andere voertuigen in de werkplaats) afzetten.
- f. Geen motoren starten.
- g. De personen, die geen directe taken hebben bij de uit te voeren werkzaamheden de ruimte laten verlaten.
- h. Geen voertuigbewegingen binnen de ruimte laten plaatsvinden.