
LPG en propaan: opslag en gebruik

ADVIES OVER PGS 16 T/M 24

Voorwoord

De Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen wordt beheerd door de Ministeries van BZK, SZW en VenW, onder leiding van het Ministerie van VROM. Het is een reeks van technische stofspecifieke documenten, waarin richtlijnen worden gegeven voor opslag en gebruik van bepaalde gevaarlijke stoffen. Daarnaast bevat deze reeks onder andere achtergrond-documenten met rekenvoorschriften. De richtlijnen worden gebruikt bij vergunningverlening en handhaving. Deze richtlijnen vinden hun oorsprong in de jaren zestig en zeventig toen ze bekend waren als de serie richtlijnen van de Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen. In zowel technisch-wetenschappelijk opzicht als wat betreft de aansluiting op de huidige stelsels van wet- en regelgeving en normen voldoen de richtlijnen niet meer.

De Adviesraad Gevaarlijke Stoffen beoordeelde op verzoek van de regering enkele stofspecifieke delen uit de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen. Voor deze beoordeling heeft de Raad een toetsingskader ontwikkeld, waarbij wet- en regelgeving, normen en standaarden worden betrokken. Daarbij onderscheidt de Raad drie aandachtsgebieden: technische integriteit, bedrijfsvoering en ruimtelijke context. Aan de hand hiervan toetst de Raad of een specifiek deel uit de reeks toegevoegde waarde heeft ten opzichte van wet- en regelgeving, normen en standaarden. De achtergrond van dit toetsingskader is beschreven in het advies 'De Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen nader beschouwd' (Adviesraad Gevaarlijke Stoffen, 2006).

Bovenstaande procedure is ook voor LPG en propaan doorlopen. Bij het beoordelen van de richtlijnen over LPG en propaan heeft de Raad de actieve medewerking van deskundigen in een commissie en van een bredere vertegenwoordiging van deskundigen in een klankbordgroep gekregen. Daarmee is de deskundigheid vanuit bedrijven, kennisinstutten en overheid gemobiliseerd. De Raad dankt allen voor de inbreng van kennis en ervaring.

De voorzitter,

De algemeen secretaris,

De voorzitter van de raadswerkgroep,

Prof. dr ir J.G.M. Kerstens

N.H.W. van Xanten,
apotheker, toxicoloog, MPA

Ir C.M. Pietersen

Inhoudsopgave

2	Voorwoord
3	Inhoudsopgave
5	Samenvatting
7	1 Inleiding
9	2 LPG/Propan: veiligheidsrisico's en toepassingen
9	Veiligheidsrisico's LPG/propan
9	LPG/propanketen in Nederland
12	3 Achtergrond publicaties over LPG/propan
12	Historie van de PGS-delen voor LPG/propan
13	Indeling van de PGS-delen voor LPG/propan
15	4 Analyse
16	Technische integriteit: wet- en regelgeving, normen en standaarden
23	Bedrijfsvoering: wet- en regelgeving, normen en standaarden
24	Ruimtelijke context: wet- en regelgeving, normen en standaarden
27	5 Conclusies
27	Technische integriteit van LPG/propaninstallaties
28	Bedrijfsvoering
29	Ruimtelijke context
31	6 Advies
33	Bijlagen
33	Bijlage 1: Omschrijving van de begrippen LPG, butaan en propan in wetgeving en in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen
34	Bijlage 2: Inventarisatie toepassingen en transportmodaliteiten
37	Bijlage 3: Wet- en regelgeving en technische documentatie
42	Bijlage 4: NEN EN-normen voor installaties voor opslag en gebruik van LPG/propan
45	Bijlage 5: Overzicht van specifieke regelgeving in de Wet milieubeheer voor toepassing van LPG/propan
48	Bijlage 6: Samenstelling raads werkgroep, commissie en klankbordgroep; lijst geïnterviewde personen

Colofon

Samenvatting

De Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen wordt beheerd door de Ministeries van BZK, SZW en VenW, onder leiding van het Ministerie van VROM. Het is een reeks van technische stofspecifieke documenten en achtergronddocumenten met rekenvoorschriften. De richtlijnen worden gebruikt bij vergunningverlening en handhaving. De Adviesraad Gevaarlijke Stoffen beoordeelde op verzoek van de regering stofspecifieke delen uit de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen die betrekking hebben op toepassingen van LPG/propaan. Dit betreft de PGS-delen 16 tot en met 24.

De Raad toetste hoe de borging van de veiligheidsaspecten bij opslag en gebruik van LPG/propaan in de PGS-delen zich verhoudt met de borging in de vigerende wet- en regelgeving, normen en standaarden. Daarbij onderscheidt de Raad drie aandachtsgebieden die van belang zijn voor de veiligheid. Het betreft de technische integriteit, de bedrijfsvoering en de ruimtelijke context.

Bij het beoordelen van de richtlijnen over LPG en propaan heeft de Raad de actieve medewerking van deskundigen in de commissie en van een bredere vertegenwoordiging van deskundigen in de klankbordgroep gekregen. Daarmee is de deskundigheid vanuit bedrijven, kennisinstituten en overheid gemobiliseerd. De Raad vervulde hierbij een brugfunctie tussen beleid, praktijk en wetenschap.

Regelgeving voor het veilig omgaan met LPG/propaan blijft relevant. De productie en ook een groot deel van het verbruik vindt plaats bij enkele grote LPG/propaaninstallaties (raffinaderijen, LPG-terminals en petrochemische bedrijven). Daarnaast is er een scala aan toepassingen bij midden- en kleinverbruikers. Bovendien is er een belangrijke transportstroom, zowel voor gebruik in Nederland als voor doorvoer naar andere landen. Het aantal toepassingen voor LPG/propaan en ook de omvang is in Nederland in de afgelopen jaren verder uitgebreid.

De Raad concludeert dat de PGS-delen in veiligheidskundig opzicht niet meer voldoen. Veel van de voorschriften in de huidige PGS-delen voor LPG/propaan betreffen aspecten die inmiddels zijn geregeld in wet- en regelgeving of in nationale en internationale normen. Dit leidt enerzijds tot een overlap die in de praktijk eenvoudig tot tegenstrijdigheden en daardoor tot knelpunten in de handhaving kan leiden. Anderzijds ontbreken er in de PGS-delen thans belangrijke veiligheidsaspecten die wel in de wet- en regelgeving of in nationale en internationale normen zijn geregeld. Ook ontbreekt verwijzing naar de voor veiligheid essentiële integrale benadering van systematische risicobeoordeling en veiligheidsbeheersing.

Op basis van de analyse uit dit advies beveelt de Raad aan de delen van de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen die betrekking hebben op LPG en propaan - de PGS-delen 16 tot en met 24 - te vervangen door een document met het karakter van een overzichtsdocument.

De Raad adviseert in dit overzichtsdocument de relevante wet- en regelgeving, daaruit afgeleide normen, standaarden en praktijkrichtlijnen te noemen. Het is van belang een dergelijk overzichtsdocument regelmatig te actualiseren, zowel wat betreft wetgeving als wat betreft technische en wetenschappelijke inzichten die zijn vastgelegd in normen en standaarden.

Tot slot acht de Raad het wenselijk naar analogie van dit overzichtsdocument de AMvB's aan te passen, die gekoppeld zijn aan artikel 8.40 en 8.44 van de Wet milieubeheer en die betrekking hebben op opslag en gebruik van LPG/propaan.

Het genoemde overzichtsdocument kan worden gebruikt ten behoeve van vergunningverlening en handhaving. De voor veiligheid verantwoordelijken (eigenaren en beheerders van installaties en werkgevers) kunnen aan de hand van het genoemde overzichtsdocument zorgen dat voldaan wordt aan de eisen en invulling geven aan de technische en organisatorische maatregelen binnen de in het document gegeven randvoorwaarden die de overheid stelt. Hiermee kan bovendien de benodigde kennis over de effectiviteit van maatregelen worden gemobiliseerd.

1 Inleiding

In het werkprogramma van de Adviesraad Gevaarlijke Stoffen, dat op 20 september 2004 door de penvoerend minister aan de Staten-Generaal is aangeboden, is de beoordeling van de PGS-richtlijnen over LPG/propaan van de voormalige Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen opgenomen. Deze richtlijnen worden gebruikt bij vergunningverlening en handhaving.

De aanduiding 'LPG/propaan' wordt in dit advies gebruikt voor (handels)propaan, (handels)butaan en alle mengsels hiervan. Bijlage 1 bevat een overzicht van de gehanteerde definities voor LPG/propaan in wetgeving en in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen¹.

De PGS-richtlijnen die betrekking hebben op LPG/propaan zijn vermeld in tabel 1. De in deze tabel genoemde publicaties zijn door de departementen die de PGS beheren zonder inhoudelijke aanpassingen overgebracht naar de nieuwe Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen; daarbij is alleen de nummering veranderd².

Overzicht publicaties over LPG/propaan in Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen

Titel		Nummering in PGS reeks
CPR 8-1	Autogas (LPG) (4de druk 1994)	PGS 16
CPR 8-1S	Autogas (LPG) supplement (4de druk 1994)	
CPR 8-2	LPG-tankwagens (1ste druk 1985)	PGS 17
CPR 8-3	Distributiedepots voor LPG, butaan, propaan (1ste druk 1991)	PGS 18
CPR 11-1	Propaan - Het gebruik van propaan op bouwterreinen (1ste druk 1984)	PGS 19
CPR 11-2	Propaan (opslag tot 5 m ³ propaan en butaan) (1ste druk 1986)	PGS 20
CPR 11-3	Propaan en butaan (opslag > 5 en < 150 m ³) (1ste druk 1990)	PGS 21
CPR 11-4	Propaan - Toepassing in wegenbouwmachines en onkruidbestrijdingmachines (1ste druk 1990)	PGS 22
CPR 11-5	Propaan - Vulstations van butaan- en propaanflessen (1ste druk 1994)	PGS 23
CPR 11-6	Propaan - Vulstations voor spuitbussen met propaan, butaan en dimethylether (1ste druk 1998)	PGS 24

¹ De levering van LPG via LPG-tankstations wordt in Nederland middels het Besluit LPG-tankstations uitsluitend toegestaan ten behoeve van motorvoertuigen. In Nederland worden via andere distributiekkanalen propaan- en butaanmengsels geleverd voor de overige toepassingen.

² 'Van CPR-richtlijnen naar de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS)'. Brief van de staatssecretaris van VROM aan besturen van gemeenten, provincies, VNO-NCW en MKB-Nederland d.d. 17 juni 2005, kenmerk EV/2005.045758.

De Raad heeft in zijn analyse en advies de regelgeving voor vervoer van LPG/propaan over het spoor en over het water buiten beschouwing gelaten. Ook de externe veiligheid – in termen van te hanteren veiligheidsafstanden ten opzichte van de omgeving buiten een inrichting – is in het advies niet betrokken. Deze aspecten worden in de stofspecifieke delen van de Publicatiereeks buiten beschouwing gelaten en zijn elders geregeld.

2 LPG/Propaan: veiligheidsrisico's en toepassingen

- VEILIGHEIDSRISICO'S LPG/PROPAAN** ● De hoge brandbaarheid van LPG/propaan vormt in combinatie met de grote vluchtigheid het belangrijkste risico. Door de grote vluchtigheid vormt LPG/propaan, samen met zuurstof uit de lucht, zeer gemakkelijk een brandbaar mengsel dat tot intense warmtebelasting en explosies kan leiden. Voor opslag en transport worden de producten door druk of sterke koeling vloeibaar gemaakt. Wanneer het onder druk vloeibaar gemaakte gas vrijkomt, bijvoorbeeld door een lekkage vanuit een opslagtank, expandeert het mengsel tot ongeveer 270 maal zijn oorspronkelijke volume. Wanneer dit mengsel (na menging met lucht) vervolgens ontbrandt, kan een extra expansie optreden door de hoge verbrandingstemperatuur. Dit kan het volume van de brandende wolk nog eens zes tot acht maal zo groot maken. Verder zal er een explosie optreden. De drukgolf die daarbij ontstaat kan tot explosieschade leiden. Daarnaast geeft ook de brandende gaswolk aanleiding tot ernstige schade. Een bijzondere vorm van mogelijke effecten van een LPG-ontsnapping is de zogenaamde BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion). Hierbij ontstaat bij instantaan falen van een LPG-reservoir bij ontsteking een vernietigende vuurbal. Deze veroorzaakt schade zowel door directe verbranding en hittestraling, als door explosie-effecten.
- LPG/PROPAANKETEN IN NEDERLAND** ● De Raad heeft de LPG/propaanketen en de toepassingen van LPG/propaan in Nederland bestudeerd. Daarbij is een eerder in opdracht van het Rijk gemaakte inventarisatie van de LPG/propaanketen in Nederland gehanteerd als startpunt. In de figuur hieronder is de LPG/propaanketen schematisch weergegeven. De cijfers zijn gebaseerd op gegevens van 2001. Er waren toen ca 2100 LPG-tankstations, elf regionale distributiedepots, negen terminals en vijf raffinaderijen. Op de terminals vindt het laden en lossen van zeeschepen met LPG/propaan plaats; in de raffinaderijen wordt LPG/propaan geproduceerd en deels ook gebruikt. Voor dit advies van de Raad geeft de inventarisatie voldoende zicht op de orde van grootte van de stofstromen, ook al zijn de gegevens enigszins gedateerd.

SANKEY-DIAGRAM VAN DE LPG/PROPAANBALANS IN NEDERLAND (GETALLEN IN KTON PER JAAR, GEGEVENS³ UIT 2001)



Import en productie

LPG/propaan wordt geïmporteerd als grondstof voor de petrochemie en voor direct eindgebruik in Nederland, onder andere als autogas (een mengsel van propaan en butaan). Daarnaast vindt in raffinaderijen en in beperkte mate in de petrochemie productie van LPG/propaan plaats⁴.

Gebruik

LPG/propaan kent vele toepassingen in de industrie en in de samenleving, waaronder:

- › grondstof voor de petrochemische en kunststofverwerkende industrie voor de productie van diverse kunststoffen;
- › motorbrandstof voor wegvervoermiddelen en voor heftrucks;
- › motorbrandstof in de recreatie, bijvoorbeeld voor *karting* en in de watersport;
- › bestanddeel van autobenzines. Het toevoegen van LPG wordt ook wel *blending* genoemd en vindt plaats op de raffinaderijen;

³ Ontleend aan het Hoofdrapport van het Project 'Integrale Ketenstudies ammoniak, chloor en LPG. Gedeelde Risico's Externe veiligheid productieketens ammoniak, chloor en LPG'. KPMG, TNO en Ecorys, in opdracht van het Ministerie van VROM (coördinator), november 2004.

⁴ Produktketenanalyses ammoniak, chloor en LPG; Fase 1: Technische/grondstoffelijke/economische en externe veiligheidsaspecten van de ketens. TNO-rapport R 2003/205, juni 2003.

- › brandstof voor ruimteverwarming en voor koken. In gebieden die niet op het landelijk aardgasnet zijn aangesloten, in vakantiebungalows en op campings worden voor verwarming en voor koken propaan en butaan gebruikt. In de bouw wordt deze brandstof gebruikt voor het versneld laten drogen van beton door middel van mobiele warmteblazers. Een bijzondere toepassing is het gebruik van LPG/propaan in mobiele bakkramen;
- › brandstof bij het drogen van producten middels luchtverwarming (bijvoorbeeld gras en granen);
- › koudemiddel in de koel- en vriessector. In de groep van natuurlijke koudemiddelen vormen de LPG-producten, vooral propaan, een belangrijke groep;
- › drijfgas (propaan) voor diverse producten in spuitbussen, bijvoorbeeld cosmetica, onderhoudsartikelen en verflakken. Ook worden met propaan gevulde bussen gebruikt om aanstekers opnieuw te vullen. Propaan wordt ook in de bouw gebruikt voor verhitte (soldeerbranders).

Vervoer

Het transport naar eindgebruikers en naar regionale distributiedepots vindt voornamelijk per tankwagen plaats. De export van LPG vindt plaats via zee- en binnenvaart, spoor en over de weg. In al deze gevallen betreft het transport van onder druk vloeibaar gemaakte gassen, met uitzondering van de zeevaart, waar ook gekoeld transport van LPG/propaan plaatsvindt. Er vindt bovendien transport plaats via buisleidingen, met name tussen bedrijven in Zuidwest-Nederland. Een uitbreiding van dit leidingen-netwerk wordt overwogen⁵.

In bijlage 2 is een meer gedetailleerd overzicht opgenomen van toepassingen van LPG/propaan met een schatting van de omvang binnen Nederland. Tevens wordt een overzicht gegeven van de verschillende transportmodaliteiten voor LPG en hun omvang binnen Nederland.

⁵ Zie voetnoot 4.

3 Achtergrond publicaties over LPG/propaan

In 1964 werd de interdepartementale Commissie Preventie van Rampen door gevaarlijke stoffen (CPR) ingesteld onder andere naar aanleiding van enkele incidenten met gevaarlijke stoffen in inrichtingen en tijdens transport. Er was behoefte aan inzicht in de gevaarsaspecten van stoffen die in de sterk groeiende chemische industrie werden gebruikt. De CPR werkte met subcommissies die richtlijnen opstelden voor veilige opslag en veilig gebruik van gevaarlijke stoffen en in enkele gevallen ook voor veilig vervoer van deze stoffen.

In juli 2004 is de CPR opgeheven. Daarna zijn de bestaande CPR-richtlijnen opgenomen in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen (PGS), die door de Ministeries van BZK, SZW en VenW, onder leiding van het Ministerie van VROM, wordt beheerd. Tegenwoordig is de Werkgroep Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen het interdepartementale overlegorgaan.

Een uitgebreider historisch overzicht van de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen is opgenomen in het advies over de reeks als geheel⁶. In de context van huidige ontwikkelingen in wet- en regelgeving, normen en standaarden geeft de Raad hierin ook zijn visie op de functie van deze reeks.

HISTORIE VAN DE PGS-DELEN VOOR LPG/PROPAAN

De Subcommissie propaan van de CPR stelde sinds 1979 een aantal publicaties op over toepassing en opslag van LPG. De Subcommissie propaan bouwde voort op de publicaties van de Benzinecommissie 1927. Voor toepassingen van propaan anders dan als brandstof voor motorvoertuigen is de CPR 11-serie opgesteld; hiervan verscheen alleen een eerste druk. Voor toepassingen van LPG als brandstof voor motorvoertuigen is de CPR 8-serie opgesteld, waarvan voor twee publicaties in 1994 een vierde druk verscheen. De wijzigingen betroffen aansluiting op veranderingen in wetgeving en actualisering van technische en organisatorische maatregelen.

De publicaties over LPG/propaan dateren van acht tot meer dan twintig jaar geleden. Inmiddels hebben vele technische ontwikkelingen plaatsgevonden, zijn inzichten over organisatorische maatregelen veranderd en zijn ook de maatschappelijke standpunten over veiligheid en milieubescherming gewijzigd. De veranderingen zijn in algemene zin neergeslagen in gewijzigde nationale en ook Europese wet- en regelgeving en in normen. Bovendien werd de invloed van de Europese Unie in de afgelopen decennia groter, ook op het gebied van wet- en regelgeving voor het veilig omgaan met stoffen.

⁶ 'De Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen nader beschouwd'. Adviesraad Gevaarlijke Stoffen. Den Haag, 2006.

Hieronder is nogmaals het overzicht gegeven van de publicaties over LPG/propaan in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen.

Overzicht publicaties over LPG/propaan in Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen

Titel		Nummering in PGS reeks
CPR 8-1	Autogas (LPG) (4de druk 1994)	PGS 16
CPR 8-1S	Autogas (LPG) supplement (4de druk 1994)	
CPR 8-2	LPG-tankwagens (1ste druk 1985)	PGS 17
CPR 8-3	Distributiedepots voor LPG, butaan, propaan (1ste druk 1991)	PGS 18
CPR 11-1	Propaan - Het gebruik van propaan op bouwterreinen (1ste druk 1984)	PGS 19
CPR 11-2	Propaan (opslag tot 5 m ³ propaan en butaan) (1ste druk 1986)	PGS 20
CPR 11-3	Propaan en butaan (opslag > 5 en < 150 m ³) (1ste druk 1990)	PGS 21
CPR 11-4	Propaan - Toepassing in wegenbouwmachines en onkruidbestrijdingmachines (1ste druk 1990)	PGS 22
CPR 11-5	Propaan - Vulstations van butaan- en propaanflessen (1ste druk 1994)	PGS 23
CPR 11-6	Propaan - Vulstations voor spuitbussen met propaan, butaan en dimethylether (1ste druk 1998)	PGS 24

De PGS-delen voor LPG/propaan zijn ingedeeld naar toepassing en daarbinnen is soms een onderverdeling gemaakt op basis van toegepast volume. De indeling naar volume is niet altijd logisch. Zo zijn in PGS 20 en PGS 21 de gekozen volumegrenzen voor het reservoir (5 m³) arbitrair, zowel gelet op de bestaande wetgeving als op technisch-inhoudelijke argumenten.

Daarnaast heeft de indeling naar toepassing nadelen. In de loop van de jaren zijn nieuwe toepassingen ontstaan die nu niet geregeld worden in de Publicatiereeks, zoals bijvoorbeeld het gebruik van LPG voor *karting* en waterskiboten, het gebruik van propaan in (mobiele) bakkransen, het gebruik van specifieke LPG-aflevertoeestellen voor stadsbussen en het gebruik van propaan als koelmiddel⁷. Nieuwe toepassingen zullen blijven ontstaan. Om deze redenen is naar het oordeel van de Raad een indeling die onafhankelijk is van de toepassing meer geschikt.

Door de indeling in de huidige negen delen is er sprake van herhaling in de diverse delen. Alle PGS-delen voor LPG en propaan geven op detailniveau een operationele uitwerking van de veiligheidseisen. Daarbij worden eisen gesteld aan aspecten van technische integriteit (bijvoorbeeld constructie-eisen), aan bedrijfsvoering (bijvoorbeeld een beschrijving van de onderdelen van een noodplan of taken en verantwoordelijkheden) en aan onderlinge afstanden tussen installatie-onderdelen en gebouwen op het terrein. Voorschriften over de bedrijfsvoering (noodplan, taken en verantwoordelijkheden), eisen aan de technische integriteit van reservoirs, leidingen en toebehoren en ook voorschriften voor de inspecties en keuringen worden in meerdere delen herhaald. Daarbij valt op dat er voor gelijksoortige activiteiten verschillende voorschriften zijn ontstaan. Deels zijn deze verschillen te verklaren met 'voort-

⁷ Algemene veiligheidseisen voor de veiligheid bij toepassingen van koelmiddelen (waaronder propaan) in koelinstallaties zijn beschreven in prEN378 'Refrigerating systems and heat pumps – Safety and environmental requirements'.

schrijdend inzicht': de publicatie van de verschillende delen strekt zich immers uit over een periode van meer dan tien jaar.

De PGS-delen over LPG/propaan bevatten voorts informatie over fysische, chemische en toxicologische eigenschappen van deze stoffen en informatie over EHBO bij ongevallen met LPG/propaan. Deze onderdelen van de PGS-delen zijn in de verdere beoordeling door de Raad niet in beschouwing genomen.

4 Analyse

De Raad beoordeelde de PGS-delen voor LPG/propaan aan de hand van het toetsingskader voor het beoordelen van stofspecifieke richtlijnen. Hierin onderscheidt de Raad drie aandachtsgebieden die van belang zijn voor de technische en organisatorische veiligheid van systemen. Het betreft: technische integriteit, bedrijfsvoering en ruimtelijke context. In het algemene advies over de Publicatiereeks is dit toetsingskader en de ontwikkeling ervan nader beschouwd⁸.

Technische integriteit

De technische integriteit van installaties en apparatuur heeft betrekking op de functionele eisen en veiligheidseisen. Deze eisen hebben consequenties voor ontwerp, bouw, ingebruikname en gebruik van de installaties en apparatuur, maar ook voor periodieke keuring en inspecties en voor onderhoud.

Veel van de LPG/propaaninstallaties worden gebruikt door personen zonder specifieke instructie of opleiding. Dit geldt vooral voor de kleinere LPG/propaaninstallaties zoals installaties voor autogas, voor ruimteverwarming of voor tankstations. Een veilige bediening van de installaties moet daarom mede worden gewaarborgd door de technische integriteit van de installaties.

Bedrijfsvoering

De bedrijfsvoering heeft betrekking op taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden, cultuur, opleiding en training, werkinstructies, noodplan en blusmiddelen. In een veiligheidsbeheerssysteem worden al deze aspecten systematisch behandeld.

Ruimtelijke context

Het begrip ruimtelijke context omvat de zaken die aan de orde zijn bij het veilig inrichten van het terrein van een installatie. Dit betreft onder andere de onderlinge afstand tussen bedrijfsonderdelen, om brandoverslag en -doorslag maar ook om explosies te voorkomen. Tevens betreft het de plaatsing van bedrijfsonderdelen op het terrein en de routing van goederen en personen over het terrein. Dergelijke voorzieningen dragen bij aan het voorkomen van en beperken van de gevolgen van een ongeval binnen en buiten het terrein van de inrichting.

De veiligheidsafstanden van installatieonderdelen ten opzichte van gebouwen buiten de inrichting vormen in principe onderdeel van het begrip ruimtelijke context. Dit aspect is echter niet in dit advies betrokken. Het onderwerp vormt namelijk geen onderdeel van de stofspecifieke PGS-delen en is bovendien elders geregeld.

⁸ Zie voetnoot 6.

De Raad heeft voor de drie genoemde aandachtsgebieden de wet- en regelgeving, vigerende (inter)nationale normen en standaarden geïnventariseerd en vervolgens beoordeeld of de veiligheid bij toepassing van LPG/propaan daarmee voldoende kan worden geborgd.

AANDACHTSGEBIEDEN IN HET TOETSINGSKADER

Technische Integriteit	Bedrijfsvoering	Ruimtelijke context
<p>Ontwerp, bouw en ingebruikname van drukapparatuur</p> <p>Onafhankelijk toezicht bij periodieke keuring en inspecties en onderhoud</p> <p>Explosieveiligheid</p>	<p>Onderdelen veiligheidsbeheerssysteem o.a.: taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden</p> <p>Opleiding en training</p> <p>Werkinstructies</p> <p>Cultuur</p> <p>Noodplan</p> <p>Blusmiddelen</p>	<p>Gevarenzones rondom elektrische installaties</p> <p>Onderlinge afstanden tussen onderdelen van de LPG/propaaninstallatie, opslag en gebouwen op het terrein</p> <p>Afstandseisen ten opzichte van gebouwen buiten de inrichting</p>

TECHNISCHE INTEGRITEIT: WET- EN REGELGEVING, NORMEN EN STANDAARDEN

Er zijn door de Raad geen belangrijke technische ontwikkelingen bij opslag en gebruik van LPG/propaan geconstateerd die niet door de bestaande wetgeving en normen worden afgedekt. Hieronder worden de relevante wetgeving en normen behandeld.

Eisen aan technische integriteit van stationaire drukapparatuur

Warenwetbesluit drukapparatuur

De technische integriteit – en daarmee de veiligheidseisen voor (het ontwerp van) installaties voor toepassing en opslag van gassen onder druk, waaronder LPG/propaan – is met name geregeld in het Warenwetbesluit drukapparatuur⁹. Dit besluit bevat doelvoorschriften die het beoogde veiligheidsniveau beschrijven en daarmee worden uniforme eisen gesteld aan drukapparatuur. De eisen zijn onder andere gericht op de sterkte van drukapparatuur onder verschillende omstandigheden, maar ook op veilige bediening, inspectiemiddelen, aftap- en ontluchtingsmiddelen, corrosie, slijtage, samenstellen van verschillende onderdelen, vulinrichtingen en over- vulbeveiliging, veiligheidsappendages, alsmede beveiliging tegen uitwendige brand.

Met het Warenwetbesluit drukapparatuur is de Europese richtlijn voor drukapparatuur (*Pressure Equipment Directive* of PED, 1997)¹⁰ in Nederland geïmplementeerd. Bijlage 3 bevat een meer uitgebreide beschrijving van zowel de Europese richtlijn als het Warenwetbesluit drukapparatuur. De eisen van de Europese richtlijn voor ontwerp en nieuwbouw worden nader ingevuld in geharmoniseerde NEN EN-normen (zie bijlage 4).

⁹ Warenwetbesluit drukapparatuur (Stb. 1999, 311).

¹⁰ *Pressure Equipment Directive*, 97/23/EC.

Warenwetbesluit drukapparatuur niet voor druk tot maximaal 50 kPa

Voor de onderdelen van de LPG/propaaninstallatie met een lagere druk (maximaal 50 kPa of 0,5 atm overdruk ten opzichte van atmosferische druk of lager) is het Warenwetbesluit drukapparatuur niet van toepassing. Dit zijn bijvoorbeeld de toevoerleidingen voor propaan of butaan vanaf een LPG-reservoir buiten naar verwarmingstoestellen binnenshuis. Voor dergelijke installatieonderdelen gelden de regels uit de Arbowetgeving voor een algemene zorgplicht van de werkgever en voor veiligheid van arbeidsmiddelen en arbeidsplaatsen.

Eisen Warenwetbesluit drukapparatuur afhankelijk van risicocategorie

Het Warenwetbesluit drukapparatuur richt zich – in navolging van de Europese richtlijn – op de systemen (of onderdelen van systemen) met een druk boven 50 kPa (of 0,5 atm overdruk ten opzichte van atmosferische druk). Aan de veiligheid van systemen onder druk worden in dit besluit specifieke eisen gesteld die afhankelijk zijn van de indeling in één van de vier risicocategorieën. Afhankelijk van de risicocategorie (I tot en met IV), die bepaald wordt door het volume, de nominale diameter van leidingen en de overdruk ten opzichte van atmosferische druk, de fasetoestand van de stof en de gevaarsgroep van de stof, zijn de eisen meeromvattend (zie bijlage 3). Voor de installatieonderdelen die vallen in de laagste risicocategorie (I) geeft het Warenwetbesluit drukapparatuur geen specifieke eisen, maar daarvoor gelden wel de nationale regels voor 'goed vakmanschap' om een veilig gebruik te waarborgen. In Nederland zijn hiervoor de algemene kaders vastgelegd in de Arbeidsomstandighedenwet 1998 (zie ook pagina 21).

NPR 2578 met nadere regels voor de gebruiksfase van drukapparatuur

De Europese richtlijn voor drukapparatuur heeft betrekking op de technische integriteit van de drukapparatuur en is alleen gericht op de ontwerp- en nieuwbouwfase. Het Warenwetbesluit drukapparatuur bevat daarnaast tevens aanvullende (nationale) veiligheidseisen voor de gebruiksfase. Deze laatste eisen zijn op initiatief van de branche ingevuld in een Nederlandse Praktijkrichtlijn (NPR 2578)¹¹. De praktijkrichtlijn geldt ook voor de hierboven genoemde leidingen en appendages met lagere druk en regelt dat bij de periodieke keuringen de technische integriteit van de gehele installatie wordt beoordeeld. In het algemeen is deze NPR van toepassing op LPG/propaaninstallaties die vallen binnen het werkingsgebied van het Warenwetbesluit drukapparatuur en/of PGS 16 tot en met 24, met uitzondering van LPG-tankwagens (PGS 17, zie ook pagina 22).

De NPR 2578 hanteert als uitgangspunt dat bepaalde LPG/propaaninstallaties ook gebruikt worden door personen zonder specifieke instructie of opleiding. Dit geldt vooral voor de kleinere LPG/propaaninstallaties. Een veilige bediening van de installaties moet daarom mede worden gewaarborgd door de technische integriteit van de installaties.

Algemene praktijkregels voor drukapparatuur in ontwikkeling

Algemene praktijkregels voor drukapparatuur, niet specifiek voor LPG/propaan, worden momenteel opgesteld door de Technische Commissie voor Drukapparatuur. Daarin worden de regels over de gebruiksfase nader uitgelegd. Deze algemene praktijkregels zullen de plaats innemen van de inmiddels verouderde Regels voor Toestellen onder Druk.

¹¹ Nederlandse Praktijkrichtlijn 2578 'Beheer en onderhoud van LPG-, propaan- en butaaninstallaties'. NEN, september 2006.

Eisen aan technische integriteit van transportabele drukapparatuur

Het wettelijk kader in Nederland voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg wordt in hoofdzaak gevormd door de Wet vervoer gevaarlijke stoffen¹² en het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen¹³. Het Europese kader voor deze nationale wetgeving vormt richtlijn 94/55/EG, waarmee de bepalingen van het *Accord Européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route* (ADR)¹⁴ voor wegtransport werden overgenomen. In het ADR zijn specifieke, gedetailleerde eisen voor transport opgenomen¹⁵.

De wettelijke eisen voor nieuwe vervoerbare drukapparatuur (zoals flessen, cilinders, maar ook tanks van tankwagens en tankwagons) zijn op Europees niveau vastgelegd in het *Transportable Pressure Equipment Directive* of TPED¹⁶ en in Nederland geïmplementeerd in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen. Het betreft eisen aan de technische integriteit van de drukapparatuur en aan periodieke keuringen. Deze eisen hebben betrekking zowel op het ontwerp en de nieuwbouwfase als op de gebruiksfase en zijn van toepassing op de drukapparatuur waarin LPG/propaan wordt vervoerd. Binnen de EU worden op basis van het TPED geharmoniseerde normen opgesteld waarin de eisen van het TPED voor ontwerp en nieuwbouw nader worden ingevuld.

Regels voor onafhankelijk toezicht technische integriteit drukapparatuur

Onafhankelijk toezicht onder Warenwetbesluit drukapparatuur

Het toezicht bij ontwerp en nieuwbouw van stationaire drukapparatuur is op Europees niveau in de Europese richtlijn voor drukapparatuur geregeld. Hiervoor zijn door de nationale overheden keuringsinstellingen aangemeld bij de Europese Commissie (zogenoemde Aangewezen Aangemelde Keuringsinstellingen (AAKI) of *Notified Bodies*¹⁷). Verschillende Nederlandse keuringsinstellingen zijn aangemeld bij de Europese Commissie.

Voor het toezicht bij ingebruikname en bij periodieke herkeuring van drukapparatuur in Nederland zijn in het kader van het Warenwetbesluit drukapparatuur nationale keuringsinstellingen aangewezen door het ministerie van SZW (zogenoemde Aangewezen Keuringsinstellingen (AKI)). Deze keuringsinstellingen toetsen de apparatuur in de gebruiksfase. Dit zijn voor een deel andere dan de keuringsinstellingen die de toetsing in de nieuwbouwfase verzorgen. Analoge regels gelden voor onafhankelijk toezicht bij ontwerp en nieuwbouw van transportabele drukapparatuur.

Onafhankelijk toezicht niet onder Warenwetbesluit drukapparatuur: NPR 2578

Niet alle drukapparatuur valt onder de wettelijke verplichting van onafhankelijk toezicht. Bovendien is de aard en intensiteit van het toezicht afhankelijk van de indeling

¹² Wet vervoer gevaarlijke stoffen (Stb. 1995, 525).

¹³ Besluit vervoer gevaarlijke stoffen (Stb. 1996, 297).

¹⁴ *Accord Européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route*. Genève, 30 september 1957 (Trb. 1959, 171). Implementatie van richtlijn 94/55/EG (inclusief de wijzigingen op grond van richtlijn 1999/47/EG) heeft plaatsgevonden door middel van de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (Stcrt 1998, 240; wijziging ter implementatie van richtlijn 2003/28/EG: Stcrt 2003, 142).

¹⁵ De eisen in het ADR betreffen enerzijds de goederen zelf, alsmede de verpakking (flessen, containers) en etikettering (annex A) en anderzijds het voertuig (annex B).

¹⁶ *Transportable Pressure Equipment Directive*, 99/36/EC.

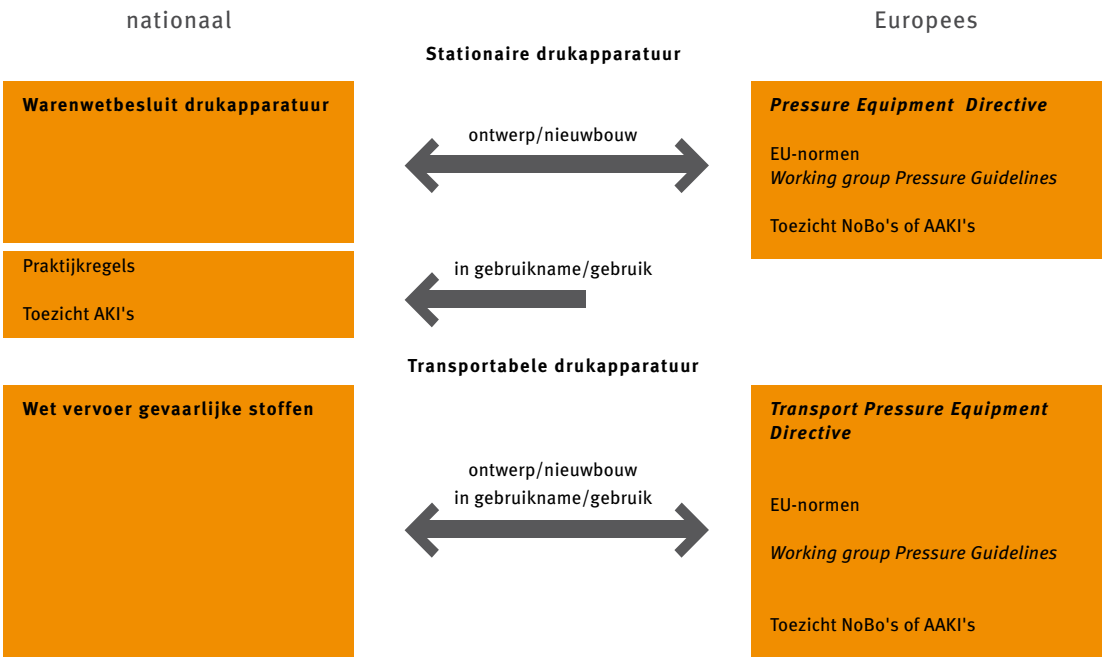
¹⁷ De *Notified Bodies* gebruiken werkafspraken over het hanteren van de eisen uit het PED die op Europees niveau zijn vastgelegd. Dit zijn de zogenaamde *Working group Pressure Guidelines* (zie ook bijlage 3).

in risicocategorieën. In bijlage 3 (pagina 38) worden de criteria voor verplicht onafhankelijk toezicht beschreven.

Voor een LPG-tankstation betekent dit in de praktijk dat het reservoir onder het regime van het Warenbesluit drukapparatuur valt, inclusief verplicht onafhankelijk toezicht. De appendages van het LPG-reservoir, het leidingwerk tot en met het aflevertoestel vallen wel onder het Warenwetbesluit drukapparatuur, maar in de laagste risicocategorie, waar de algemene regels gelden en onafhankelijk toezicht niet verplicht gesteld is.

In de hierboven genoemde NPR 2578 zijn nationale afspraken vastgelegd voor onafhankelijk toezicht in de gebruiksfase. Dit betreft regels voor keuring bij ingebruikname en periodieke herbeoordeling met inbegrip van een eindinspectie en gasdichtheidsbeproevingen. Deze regels hebben betrekking op de hele LPG/propaaninstallatie, inclusief leidingen en appendages, dat wil zeggen ook de delen van drukapparatuur die buiten de wettelijke verplichting voor onafhankelijk toezicht vallen. Deze praktijkrichtlijn bevat algemene eisen over de technische integriteit en verwijst naar de relevante normen specifiek voor toepassing van drukapparatuur voor LPG en propaan. In deze NPR worden ook de onderhoudsschema's (inhoud en periodiciteit) op basis van de NEN EN-normen (serie 12817 tot en met 12820, zie bijlage 4) beschreven. Tevens is een keurmerk voor installateurs opgenomen, die betrokken zijn bij de installatie en het onderhoud aan LPG/propaanapparatuur.

SCHEMATISCH OVERZICHT VAN WET- EN REGELGEVING VOOR DRUKAPPARATUUR EN GERELATEERDE TECHNISCHE DOCUMENTEN



Eisen aan de technische integriteit van specifieke inrichtingen

Grote LPG/propaaninstallaties

Voor grotere LPG/propaaninstallaties – bijvoorbeeld raffinaderijen, LPG-terminals en petrochemische bedrijven – kunnen via de vergunning in het kader van de Wet milieubeheer nadere eisen aan de technische integriteit van de installatie worden gesteld, aanvullend op de eisen uit het Warenwetbesluit drukapparatuur. Zo worden in het Besluit risico's zware ongevallen 1999 eisen gesteld aan de grotere LPG/propaaninstallaties¹⁸. Dit besluit vormt een belangrijk deel van de implementatie van de Seveso II-richtlijn, een EU-richtlijn die is gericht op het beheersen van gevaren van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken¹⁹. Het Brzo 1999 richt zich op arbeidsveiligheid, externe veiligheid, rampenbeheersing en rampenbestrijding. Hierin worden aan werkgevers en drijvers van inrichtingen eisen gesteld. Dit betreft onder andere eisen aan de veiligheid en betrouwbaarheid van ontwerp, constructie en exploitatie en aan het onderhoud van de gehele installatie.

LPG-tankstations

Het Besluit LPG-tankstations²⁰ beschrijft concrete eisen voor de technische integriteit van LPG-tankstations en bevat voorschriften voor ontwerp en bouw, voor periodieke keuring, inspectie en onderhoud. Deze eisen zijn een aanvulling op de voorschriften die verbonden zijn aan de vergunning Wet milieubeheer voor de beheerder van de inrichting (zie ook bijlage 5). Het Besluit LPG-tankstations vermeldt uitdrukkelijk dat de regels uit dit besluit niet van toepassing zijn wanneer het drukapparaat betreft waarvoor het Warenwetbesluit drukapparatuur geldt.

Daarnaast heeft het Besluit LPG-tankstations betrekking op de onderdelen van het LPG-tankstation die vallen buiten de werkingssfeer van het Warenwetbesluit drukapparatuur, zoals leidingen met lagere druk of kleinere diameter. In dit besluit wordt verwezen naar CPR 8-1 (inmiddels PGS 16). De NPR 2578 is ook van toepassing voor LPG-tankstations waardoor voorzien is in regels voor beheer en onderhoud van LPG/propaaninstallatie op deze tankstations.

Overige inrichtingen voor LPG/propaan

Voor bepaalde inrichtingen waar LPG/propaan wordt gebruikt of opgeslagen, zijn op grond van artikel 8.40 uit Wet milieubeheer via algemene maatregelen van bestuur concrete eisen aan de technische integriteit gesteld. In bijlage 5 is een aantal van deze AMvB's (artikel 8.40 Wet milieubeheer) nader beschouwd. Het betreft eisen aan inrichtingen met apparatuur voor gebruik en opslag van propaan tot 13 m³ en aan inrichtingen met gasflessen voor gebruik of opslag van propaan. Deze AMvB's, nu nog opgesteld per branche, zullen per 1 januari 2007 worden herzien en gerangschikt per activiteit in een Algemene activiteiten-AMvB²¹.

Ook deze AMvB's (artikel 8.40 Wet milieubeheer) bevatten uitsluitingsbepalingen wanneer het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing is. Voor de onderdelen van de LPG/propaaninstallatie die vallen buiten de werkingssfeer van dit

¹⁸ Het Brzo 1999 (Stb. 1999, 429) is in 2005 gewijzigd, in verband met de uitvoering van richtlijn 2003/105/EG tot wijziging van richtlijn 96/82/EG (Seveso II-richtlijn). Het Brzo 1999 geldt voor opslag of bewerking van LPG vanaf 20 ton LPG. Aanvullende eisen uit het Brzo 1999 gelden voor opslag of bewerking van LPG vanaf 500 ton LPG.

¹⁹ Richtlijn 96/82/EG. De implementatie van de Seveso II-richtlijn in Nederlandse wetgeving werkt niet alleen door in de Wet milieubeheer, maar tevens in de Arbeidsomstandighedenwet, de Wet rampen en zware ongevallen en de Brandweerwet 1985.

²⁰ Besluit LPG-tankstations milieubeheer (Stb. 1988, 95) is via artikel 8.44 gekoppeld aan de Wet milieubeheer (Stb. 1979, 442).

²¹ Het Besluit LPG-tankstations vormt geen onderdeel van deze herziening.

Warenwetbesluit regelen de AMvB's de technische integriteit via voorschriften voor ontwerp en bouw, en voor periodieke keuring en inspectie en onderhoud. In de AMvB's (artikel 8.40 Wet milieubeheer) wordt verwezen naar de CPR-richtlijnen (inmiddels PGS) voor de betreffende toepassing.

Voor LPG/propaaninstallaties die buiten de werkingssfeer van de Wet milieubeheer vallen, geldt de Arbeidsomstandighedenwet 1998 voor zover er sprake is van een arbeidsrelatie. De Arbeidsomstandighedenwet 1998²² regelt onder meer de verplichtingen van werkgever en werknemer bij het voeren van een arbeidsomstandighedenbeleid, ter voorkoming van ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen zijn betrokken. In algemene termen stelt de Arbeidsomstandighedenwet 1998 eisen aan de technische integriteit van arbeidsmiddelen, zoals deugdelijkheid, geschiktheid, periodieke keuring en bedieningsystemen. Deze eisen zijn ook van toepassing op LPG/propaaninstallaties.

De NPR 2578 is van toepassing voor beheer en onderhoud van zowel de installaties die vallen onder AMvB's (artikel 8.40 Wet milieubeheer), de grote installaties die vallen onder het Brzo 1999, als de installaties die buiten de werkingssfeer van de Wet milieubeheer vallen.

Eisen aan explosieveiligheid

De Europese richtlijnen 94/9/EG (of ATEX²³ 95) en 1999/92/EG (of ATEX 137) zijn in Nederland geïmplementeerd in het Warenwetbesluit explosieveilig materieel respectievelijk in het Arbobesluit²⁴. Het Warenwetbesluit explosieveilig materieel en de relevante delen van het Arbobesluit zijn gericht op het beheersen van risico's bij het toepassen van explosieve stoffen of mengsels en gelden daarom voor alle toepassingen van LPG/propaan. Met deze wetgeving worden eisen gesteld aan de technische integriteit van apparatuur en beveiligingssystemen die gebruikt wordt op plaatsen met ontploffingsgevaar. Ook worden minimumvoorschriften gegeven voor bescherming van werknemers op arbeidsplaatsen met explosiegevaar, o.a. een gevarensone-indeling. Tevens worden nadere voorschriften voor de risico-inventarisatie en -evaluatie en het explosieveiligheidsdocument gegeven, waarbij in het Arbobesluit wordt verwezen naar de NPR 7910-1²⁵.

Technische integriteit in PGS-delen

PGS-delen en Regels voor Toestellen onder Druk

De richtlijnen in de PGS-delen voor LPG/propaan dateren uit de tijd dat de Stoomwet van kracht was. De PGS-delen geven gedetailleerde middelvoorschriften voor het ontwerp en de fabricage van reservoirs, leidingsystemen en toebehoren. De te gebruiken materialen en verbindingstechnieken (lassen) worden beschreven en ook eisen aan keuringen en periodieke inspecties. Hierbij wordt veelvuldig verwezen naar de verouderde eisen uit de Regels voor Toestellen onder Druk²⁶. Met het in werking treden van het Warenwetbesluit drukapparatuur zijn de regels die gekoppeld

²² Arbeidsomstandighedenwet 1998 (Stb. 1999, 184).

²³ ATEX staat voor *Atmosphères Explosives*. Zie ook bijlage 3, pagina 39.

²⁴ Warenwetbesluit explosieveilig materieel (Stb. 1995, 379). Arbobesluit (Stb. 1997, 60).

²⁵ NPR 7910-1 'Gevarensone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar – Deel 1: Gasontploffingsgevaar', gebaseerd op NEN EN IEC 60079-10, juli 2001.

²⁶ De Regels voor Toestellen onder Druk werden opgesteld door de commissie voor drukapparatuur.

waren aan de Stoomwet²⁷ niet meer in gebruik. Ze worden niet meer actueel gehouden en verliezen daarmee hun bruikbaarheid.

Daarnaast wijken de eisen voor periodieke inspecties onder toezicht van een keuringsinstelling uit het Warenwetbesluit drukapparatuur af van de bepalingen in de Publicatiereeks. Hierin ligt een belangrijk knelpunt bij de handhaving: milieuvergunningen verwijzen naar de Publicatiereeks en zo naar de invulling volgens bijvoorbeeld de Regels voor Toestellen onder Druk, terwijl voor dezelfde installatie inmiddels andere – soms conflicterende – eisen van kracht zijn volgens het Warenwetbesluit drukapparatuur.

LPG-tankwagens

PGS 17 is gewijd aan LPG-tankwagens. Er worden specifieke eisen in gesteld onder andere aan de technische integriteit van LPG-tankwagens die worden gebruikt voor bevoorrading van tankstations en aan opslaginstallaties van LPG/propaan in Nederland. Het laden en lossen valt onder de vervoerswetgeving (Wet vervoer gevaarlijke stoffen). Op grond van jurisprudentie is komen vast te staan dat wanneer een tankwagen tijdens het laden en lossen met slangen is verbonden aan de installatie van de inrichting, deze tankwagen onderdeel uitmaakt van de inrichting in de zin van de Wet milieubeheer²⁸. Hierop gebaseerd worden in milieuvergunningen voorschriften opgesteld in aanvulling op de eisen vanuit de wetgeving voor wegtransport.

De Wet vervoer gevaarlijke stoffen en de achterliggende Europese wetgeving regelen de technische integriteit van de LPG-tankwagen. De specifieke eisen in de uit 1985 daterende PGS 17 over de technische integriteit voor LPG-tankwagens zijn niet in overeenstemming met deze wet.

Nieuwe normen voor systematische risicobeoordeling en instrumentele beveiliging

De PGS-delen en ook de hierboven beschreven AMvB's (artikel 8.4o Wet milieubeheer) en het Besluit LPG-tankstations bevatten diverse nadere voorschriften voor instrumentele beveiliging van de installatie (zoals eisen aan een noodstop op aflevertuinen of aan een alarminstallatie).

Er zijn inmiddels nieuwe normen vastgesteld, zoals de NEN EN IEC norm 61508 en de NEN EN IEC 61511-1²⁹ die naar het oordeel van de Raad een meer systematische benadering volgen voor ontwerp en integriteit van (automatische) beveiligingen. Aan de hand van systematische gevaarsidentificatiestudies (bijvoorbeeld HAZOP³⁰)

²⁷ Het Warenwetbesluit drukapparatuur dateert uit 1999. De Stoomwet werd ingetrokken in november 2001 (Stb. 2001, 557).

²⁸ Kroonjurisprudentie, KB 18 januari 1978, nr 49: "een tankwagen of schip maakt deel uit van de inrichting, wanneer deze door middel van slangen met een inrichting is verbonden, zoals in verband met het verpompen van vloeistoffen".

²⁹ Dit zijn geharmoniseerde normen voor de functionele veiligheid van systemen (automatische beveiliging), gebaseerd op een bepaald betrouwbaarheidsniveau van de componenten van de systemen. NEN EN IEC 61508:2002 'Functionele veiligheid van elektrische/elektronische/programmeerbare elektronische systemen verband houdend met veiligheid'. NEN EN IEC 61511:2005 'Functionele veiligheid; veiligheidssystemen voor de procesindustrie'.

³⁰ HAZOP staat voor *Hazard Operability*. Het betreft een methode voor storingsanalyse die met name in de procesindustrie breed wordt toegepast. Hiermee kan het ontwerp van (of een aanpassing van) een installatie worden getoetst om te bepalen of zich tijdens normale of bijzondere omstandigheden gevaarlijke situaties kunnen voordoen. *Hazard and operability studies (HAZOP studies) - Application guide* IEC 61882 Ed.1.0.b.2001.

en na het beoordelen van het risico van *Loss of Containment*-scenario's, kunnen vervolgens risico's worden gereduceerd tot een acceptabel niveau.

Regels voor onafhankelijk toezicht in NPR 2578

De NPR 2578 bevat regels voor onder andere onafhankelijk toezicht voor de lagere druksystemen en sluit daarmee aan bij de huidige wetgeving in tegenstelling tot de PGS-delen 16 tot en met 24.

Enkele voorschriften in PGS-delen niet elders geregeld

De PGS-delen bevatten enkele nadere voorschriften die niet elders zijn geregeld, zoals voorschriften voor – nog steeds bestaande – uitzonderingssituaties (o.a. tankstations van voor 1984), voor een waterslot op rioolputten en voor een aanrijdbeveiliging. De regels voor uitzonderingssituaties betreffen een beleidskeuze, waarvan de Raad signaleert dat deze situaties betreffen die nu meer dan 20 jaar worden gedoogd. Veel van deze gedoogsituaties zijn in de afgelopen jaren aangepast, maar het exacte resterende aantal is niet bekend. De regels voor een waterslot en de regels over een aanrijdbeveiliging kunnen relevant zijn in samenhang met de ruimtelijke context of de layout van het terrein (zie pagina 24). In een systematische gevaarsidentificatiestudie (zie hierboven) worden dergelijke aspecten betrokken.

De Raad staat het hanteren van een veiligheidsbeheerssysteem voor waarin op systematische wijze risico's worden beoordeeld en passende maatregelen worden getroffen. Daarmee is een veilige bedrijfsvoering beter gewaarborgd dan met voorschriften voor deelaspecten van de bedrijfsvoering. Hieronder worden de relevante wetgeving en normen behandeld.

Eisen aan bedrijfsvoering bij grote LPG/propaaninstallaties

Voor de grotere LPG/propaaninstallaties, zoals raffinaderijen, LPG-terminals en petrochemische bedrijven is het Brzo 1999 van toepassing³¹. Het Brzo 1999 bevat eisen voor het opstellen van ondermeer een analyse van de risico's voor de omgeving van de inrichting en voor een veiligheidsbeheerssysteem waarin het beleid ter voorkoming van zware ongevallen is opgenomen³².

Voor de categorie bedrijven die niet vallen onder het Brzo 1999, en waar toch specifieke risico's gelden in verband met opslag of gebruik van gevaarlijke stoffen zijn in het Arbobesluit specifieke eisen gesteld: dit zijn de zogenoemde ARIE-bedrijven³³. Voor ARIE-bedrijven gelden dezelfde eisen voor de bedrijfsvoering als voor de Brzo-bedrijven. Deze eisen zijn van toepassing op bedrijven met een opslag van LPG of propaan vanaf een bepaalde ondergrens (zie bijlage 3). Een aantal spuitbusvulinstallaties en distributiedepots valt onder deze ARIE-regeling.

Eisen aan bedrijfsvoering bij overige LPG/propaaninstallaties

In de Wet milieubeheer en in de betreffende PGS-delen wordt de benadering van een veiligheidsbeheerssysteem voor de kleinere LPG/propaaninstallaties niet gevolgd. De Wet milieubeheer geeft de mogelijkheid in een vergunning organisatorische

³¹ Zie voetnoot 18.

³² De eisen aan het veiligheidsbeheerssysteem zijn uitgewerkt in een Nederlandse Technische Afspraak: NTA 8620:2006 nl. 'Specificatie van een veiligheidsmanagementsysteem voor risico's van zware ongevallen'. NEN, juli 2006.

³³ De specifieke eisen voor ARIE-bedrijven (Aanvullende eisen risico-inventarisatie en -evaluatie) staan beschreven in artikel 2.2 tot en met 2.6 van het Arbobesluit (Stb. 1997, 60).

voorschriften op te leggen die de bescherming van het milieu beogen. In de op pagina 20 genoemde AMvB's – gebaseerd op artikel 8.40 van de Wet milieubeheer – en in het Besluit LPG-tankstations worden naast bepalingen ten aanzien van de technische integriteit ook eisen gesteld aan het beheer van apparatuur, reparaties, veiligheidsmaatregelen (blusmiddelen e.d.) en een noodplan (zie ook bijlage 5). Voor LPG-tankstations is het Besluit LPG-tankstations van toepassing (zie bijlage 5).

In de PGS-delen 19 tot en met 24 zijn onderdelen van de bedrijfsvoering nader uitgewerkt. Zo worden bijvoorbeeld taken en verantwoordelijkheden beschreven van functionarissen betrokken bij veilige oplevering en bediening van de installatie en bij levering van LPG/propaan.

Regels over bedrijfsvoering in Arbeidsomstandighedenwet 1998

De Arbeidsomstandighedenwet 1998 stelt eisen aan het arbeidsomstandighedenbeleid van de werkgever, dat gebaseerd moet zijn op een beschrijving en evaluatie van de risico's, maar een veiligheidsbeheerssysteem wordt niet expliciet vereist. In algemene termen worden in de Arbeidsomstandighedenwet 1998 eisen gesteld aan de organisatie van de veiligheid en aan de bediening van installaties. Voor het borgen van de veiligheid bij incidenten zijn in deze wet bovendien algemene verplichtingen over de organisatie van bedrijfshulpverlening en over de instructie van personeel opgenomen.

(Inter)nationale standaarden voor bedrijfsvoering

De Raad constateert dat er inmiddels (inter-)nationale standaarden zijn opgesteld die een veilige bedrijfsvoering middels een veiligheidsbeheerssysteem ondersteunen. Voorbeelden zijn de Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001 voor Arbomanagementsystemen (in het Nederlands gepubliceerd als SPE 18001) en de Nederlands Technische Afspraak 8620 voor veiligheidsbeheerssystemen van Brzo-bedrijven³⁴.

Naast de technische integriteit en de bedrijfsvoering is ook de ruimtelijke context van een LPG/propaaninstallatie van belang om de gevaren te beheersen en de gevolgen van een incident te beperken. Er wordt onderscheid gemaakt in drie groepen afstandseisen:

- › gevarenczones rondom elektrische installaties;
- › onderlinge afstanden tussen onderdelen van de LPG/propaaninstallatie, opslag en gebouwen op het terrein;
- › afstandseisen ten opzichte van gebouwen buiten de inrichting.

De PGS-delen bevatten regels voor het veilig inrichten van het terrein van een LPG/propaaninstallatie om risico's door brand, explosie of mechanische beschadiging te beheersen. De regels zijn met name gericht op de gevarenczones rondom elektrische installaties en op onderlinge afstanden tussen onderdelen van de LPG/propaaninstallatie, opslag en gebouwen op het terrein. Een uitzondering is PGS 20 waarin minimale afstandseisen worden genoemd tot de erfscheiding en tot openbare wegen in verband met brandrisico's.

³⁴ De OHSAS 18001 is een internationaal document opgesteld om arborisico's te voorkomen en beheersen. Deze norm is door het NEN in het Nederlands uitgegeven als SPE 18001:2000.nl OHSAS 18001 Arbomanagementsystemen – Specificatie, december 2000. Dit document beschrijft de onderdelen van een Arbomanagementsysteem, op grond waarvan een bedrijf zich kan laten certificeren. NTA 8620 zie voetnoot 32.

Gevarenzones rondom elektrische installaties

De PGS-delen stellen eisen aan een gevaarzone-indeling en verwijzen daarbij naar een inmiddels ingetrokken Publicatieblad van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (P-blad 182). PGS 24 verwijst naar de NPR 7910 uit 1997³⁵. De inmiddels vigerende wetgeving en de nieuwere versie van de NPR 7910-1 uit 2001³⁶ hebben geen consequenties voor de rekenmethode en de te hanteren afstandseisen bij de gevaarzone-indeling. Nieuw zijn wel de eisen voor een risico-inventarisatie en -evaluatie, waarmee een beoordeling van de gehele installatie wordt gewaarborgd, en de eisen voor het explosie veiligheidsdocument. De Europese brancheorganisatie voor LPG – de *Association Européenne des Gaz de Pétrole Liquéfiés* – heeft op basis van de Europese richtlijnen voor explosieve atmosferen³⁷ specifiek voor LPG/propaantoepassingen een eigen richtlijn³⁸ opgesteld. Hierin is de systematiek van de Europese richtlijnen toegepast voor LPG/propaaninstallaties.

Onderlinge afstanden tussen onderdelen van de LPG/propaaninstallatie, opslag en gebouwen op het terrein

Algemene regels voor brandwerendheid, brandoverslag en branddoorslag zijn opgenomen in het Bouwbesluit; hierin wordt verwezen naar de normen NEN 6068 en NEN 6069³⁹.

De richtlijnen in de PGS-delen die betrekking hebben op het voorkomen van brandoverslag en branddoorslag stimuleren het toepassen van nieuwe brandveiligheidsmaatregelen niet. De PGS-delen voor LPG/propaan geven afstandseisen voor een aantal specifieke situaties, afhankelijk van de getroffen brandveiligheidsmaatregelen. In tabellen worden de uitkomsten gegeven van een aantal voorbeeldberekeningen voor standaardsituaties. Deze worden in de praktijk door vergunningverleners en handhavers echter veelal gehanteerd als minimale afstanden die in acht moeten worden genomen.

In de PGS-delen wordt verwezen naar inmiddels vervangen NEN-normen voor brandwerendheid en warmtestralingsbelasting (inmiddels vervallen NEN 3884, 3885 en NEN 3891⁴⁰). Ook de eerder genoemde AMvB's (gebaseerd op artikel 8.40 en 8.44 van de Wet milieubeheer) verwijzen naar deze vervallen NEN-normen. De in de PGS-delen genoemde afstandseisen zijn gericht op het beschermen van het propaanreservoir tegen warmtestraling van een brandend object en op het beschermen van naastliggende objecten of opslag van andere brandbare stoffen tegen in brand geraakte propaan na lekkage uit het reservoir. Als criterium voor de maximale warmtestralingsbelasting op het reservoir wordt 10 kW/m² gehanteerd in de PGS-delen; de afstanden kunnen worden berekend aan de hand van PGS 2⁴¹.

³⁵ NPR 7910:1997, waarin integraal de informatie uit het Publicatieblad 182 'Gevaarzone-indeling met betrekking tot gasontploffingsgevaar' is overgenomen.

³⁶ Zie voetnoot 25.

³⁷ Het betreft de richtlijnen ATEX 95 en ATEX 137, zie pagina 21.

³⁸ AEGPL *Guidelines Document on Directive 1999/92/EC – ATEX – Protection of Workers*. Brussels, August 2005.

³⁹ NEN 6068 'Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten', oktober 2004. NEN 6069 'Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten en het classificeren daarvan', juli 2005.

⁴⁰ NEN 3884 'Bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen'. NEN 3885 'Bepaling van de brandwerendheid van deur-, luik- en glasconstructies'. NEN 3891 'Richtlijnen brandbeveiliging van gebouwen'.

⁴¹ *Methods for the calculation of physical effects (yellow book)*, PGS 2. VROM, SZW, VenW, BZK, SDU, The Hague, third edition, 1997 (voorheen CPR 14^E).

Afstandseisen ten opzichte van gebouwen buiten de inrichting

De afstandseisen voor onderdelen van de inrichtingen ten opzichte van objecten in de omgeving, zoals woningen en kantoren, zijn erop gericht de gevolgen van een ongeval met LPG/propaan voor de omgeving te beperken.

Middels het Besluit externe veiligheid inrichtingen⁴² – gekoppeld aan de Wet milieubeheer – kunnen nadere eisen worden gesteld aan de externe veiligheid van bedrijven met specifieke risico's voor personen buiten het bedrijfsterrein, waaronder LPG-tankstations, Brzo-bedrijven en spoorwegemplacements. Deze eisen betreffen ondermeer een risicoanalyse (QRA) en de daaruit volgende veiligheidsafstanden (Plaatsgebonden Risicocontouren).

Voor LPG-tankstations zijn sinds 2004 de afstandseisen geregeld in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (en met name in de bijbehorende Regeling externe veiligheid inrichtingen⁴³).

Voor overige toepassingen van LPG/propaan zijn de afstandseisen geregeld in AMvB's gebaseerd op artikel 8.40 van de Wet milieubeheer.

De Raad signaleert dat deze afstandseisen in regelgeving zijn opgenomen. Zoals eerder vermeld zijn deze veiligheidsaspecten in dit advies niet betrokken, omdat ook de PGS-delen deze aspecten buiten beschouwing laten.

⁴² Het Bevi heeft tot doel de risico's waaraan burgers in hun leefomgeving worden blootgesteld door activiteiten met gevaarlijke stoffen in inrichtingen tot een aanvaardbaar minimum (aldus de Memorie van toelichting) te beperken. Dit besluit bevat risiconormen. Het Bevi (vastgesteld bij besluit van 27 mei 2004, Stb. 250) is de nationale uitwerking van artikel 12 van de Seveso II-richtlijn, zoals deze is gewijzigd bij richtlijn 2003/105/EG.

⁴³ Regeling externe veiligheid inrichtingen (Stb. 2004, 521).

5 Conclusies

Regelgeving voor het veilig omgaan met LPG/propaan blijft relevant. De productie en ook een groot deel van het verbruik vindt plaats bij enkele grote LPG/propaaninstallaties (raffinaderijen, LPG-terminals en petrochemische bedrijven). Daarnaast is er een scala aan toepassingen bij midden- en kleinverbruikers. Bovendien is er een belangrijke transportstroom, zowel voor gebruik in Nederland als voor doorvoer naar andere landen. Het aantal toepassingen voor LPG/propaan en ook de omvang is in Nederland in de afgelopen jaren verder uitgebreid.

De Raad concludeert dat de PGS-delen in veiligheidskundig opzicht niet meer voldoen. Veel van de voorschriften in de huidige PGS-delen voor LPG/propaan betreffen aspecten die inmiddels geregeld zijn in wet- en regelgeving of in (inter)nationale normen. Dit leidt enerzijds tot een overlap die in de praktijk eenvoudig tot tegenstrijdigheden en daardoor ook tot knelpunten in de handhaving kan leiden. Anderzijds ontbreken er in de PGS-delen thans belangrijke veiligheidsaspecten die wel in de wet- en regelgeving of in nationale en internationale normen zijn geregeld. Ook ontbreekt verwijzing naar de voor veiligheid essentiële integrale benadering van systematische risicobeoordeling en veiligheidsbeheersing.

De PGS-delen 16 tot en met 24 zijn beoordeeld met als uitgangspunt de relevante bestaande wet- en regelgeving, normen en standaarden. De Raad toetste of de veiligheid bij opslag en gebruik van LPG/propaan aan de hand hiervan voldoende kan worden geborgd. Daarbij onderscheidde de Raad drie aandachtsgebieden die van belang zijn voor de veiligheid: technische integriteit, bedrijfsvoering en ruimtelijke context.

TECHNISCHE INTEGRITEIT VAN LPG/PROPAANINSTALLATIES

De Raad is van oordeel dat in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen voor de technische integriteit (inclusief periodieke keuring) volstaan kan worden met verwijzen naar de actuele normen die betrekking hebben op de technische integriteit. De invoering van de Europese richtlijn voor drukapparatuur en de implementatie ervan in het Warenwetbesluit drukapparatuur hebben er toe geleid dat de PGS-delen 16 tot en met 24 voor toepassingen van LPG/propaan niet meer actueel zijn. In aansluiting op de Europese richtlijn voor drukapparatuur zijn er actuele geharmoniseerde NEN EN-normen beschikbaar voor het ontwerp en de fabricage van apparatuur ten behoeve van opslag en gebruik van LPG/propaan. Een belangrijk gedeelte van de LPG/propaaninstallaties (met name de reservoirs voor opslag) valt onder het regime van deze wetgeving en de daarvan afgeleide normen.

Er zijn echter onderdelen van LPG/propaaninstallaties waarvan de technische integriteit niet of niet volledig onder het Warenwetbesluit drukapparatuur (en gerelateerde normen) is geregeld. Het betreft de volgende twee categorieën:

- › de delen van de installatie die op grond van druk (overdruk van maximaal 50 kPa (of 0,5 atm) ten opzichte van atmosferische druk) buiten het Warenwetbesluit drukapparatuur vallen. Dit betreft een klein deel van de LPG/propaaninstallaties, bijvoorbeeld de toevoerleidingen voor propaan of butaan van een reservoir buiten naar verwarmingstoestellen binnenshuis;
- › de delen van de installatie die wel vallen onder het regime van het Warenwetbesluit drukapparatuur, maar die vanwege een lager drukrisico buiten de aanwijzingsgrens vallen voor onafhankelijk toezicht op de fabricage en voor onafhankelijk toezicht op periodieke keuringen (op grond van druk, volume, nominale diameter van leidingen, fasetoestand of gevaarsgroep van de stof). Het betreft de delen van een installatie met een lagere druk (maar hoger dan 50 kPa) of geringe diameter, bijvoorbeeld appendages en leidingwerk van geringe diameter en voor lage druk.

In de Nederlandse Praktijkrichtlijn NPR 2578⁴⁴ wordt de technische integriteit beschouwd van de LPG/propaaninstallatie als geheel, dat wil zeggen inclusief de twee hierboven genoemde categorieën onderdelen van de LPG/propaaninstallatie. Deze praktijkrichtlijn bevat tevens eisen over beheer en onderhoud en over de zogenoemde 'Aangewezen Keuringsinstellingen'. Daarmee sluit deze praktijkrichtlijn aan bij de huidige wetgeving in tegenstelling tot de PGS-delen 16 tot en met 24.

Tot slot is de Raad van mening dat bij het ontwerp van LPG/propaaninstallaties op de voor dit soort installaties gebruikelijke wijze dient te worden omgegaan met veiligheid. Dit betreft het uitvoeren van systematische gevaarsidentificatiestudies (bijvoorbeeld HAZOP⁴⁵) en het beoordelen van het risico van *Loss of Containment*-scenario's en vervolgens het reduceren van het risico tot een acceptabel niveau. Dit kan bijvoorbeeld met behulp van de normen NEN EN IEC 61508 en 61511⁴⁶.

Wettelijke eisen voor het transport van gevaarlijke stoffen over de weg zijn in Nederland vastgelegd in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen. Hierin wordt verwezen naar de Europese eisen voor het wegtransport (vastgelegd in het ADR). Deze regelgeving biedt voldoende houvast om op een verantwoorde wijze om te gaan met de risico's van LPG/propaantransporten. De specifieke eisen in PGS 17 voor LPG-tankwagens (daterend uit 1985) zijn niet in overeenstemming met de Wet vervoer gevaarlijke stoffen.

BEDRIJFSVOERING

De Raad acht voor een veilige bedrijfsvoering de benadering middels een veiligheidsbeheerssysteem van belang. Voor grotere LPG/propaaninstallaties, zoals raffinaderijen, terminals en petrochemische bedrijven, en ook voor de grotere spuitbusvulinstallaties en distributiedepots biedt de huidige regelgeving – het Brzo 1999 en de ARIE-regeling in het Arbobesluit – voldoende waarborgen voor een veilige bedrijfsvoering.

⁴⁴ Zie voetnoot 11.

⁴⁵ Zie voetnoot 30.

⁴⁶ Zie voetnoot 29.

Naar het oordeel van de Raad wordt voor de overige, over het algemeen kleinere LPG/propaaninstallaties, een veilige bedrijfsvoering onvoldoende gewaarborgd in de huidige regelgeving. De regels beperken zich tot slechts enkele onderdelen van een veilige bedrijfsvoering en de benadering middels een veiligheidsbeheerssysteem wordt niet voorgeschreven. Voor deze installaties zijn de Arbeidsomstandighedenwet 1998 en de Wet milieubeheer van toepassing. In deze wetgeving worden wel algemene eisen gesteld aan de organisatie van de veiligheid en aan de bediening van installaties. Ook in AMvB's op basis van artikel 8.40 en 8.44 van de Wet milieubeheer worden organisatorische voorschriften op deelaspecten gegeven die de bescherming van het milieu beogen. Tevens bevatten de afzonderlijke delen van de Publicatiereeks op deelaspecten regels die zijn gericht op een veilige bedrijfsvoering.

De huidige maatstaven voor veilige bedrijfsvoering middels een veiligheidsbeheerssysteem zijn beschreven in normen als de *Occupational Health and Safety Assessment Series* (OHSAS) 18001 voor Arbomanagementsystemen en de Nederlandse Technische Afspraak (NTA) 8620 voor veiligheidsbeheerssystemen van Brzo-bedrijven⁴⁷. De Raad is van oordeel dat de in deze normen beschreven benadering waarborgen biedt voor een veilige bedrijfsvoering.

RUIMTELIJKE CONTEXT ●

De regels betreffende de ruimtelijke context zijn erop gericht explosie of brand te voorkomen en in geval van een incident de omvang van de schade te beperken. Deze regels hebben betrekking op gevarenczones rondom elektrische installaties, op onderlinge afstanden tussen onderdelen van de LPG/propaaninstallatie, opslag en gebouwen op het terrein en op afstanden ten opzichte van gebouwen buiten de inrichting.

Gevarenczones rondom elektrische installaties

De huidige PGS-delen hebben geen meerwaarde naast de vigerende wetgeving en normen voor het voorkomen van gasexplosies rondom elektrische installaties.

De verwijzing in de PGS-delen naar wetgeving en normen betreffende de gevarenczone-indeling komt niet overeen met de nu geldende regelgeving voor explosieve atmosferen (Warenwetbesluit explosie veilig materieel en Arbobesluit) en de uitwerking daarvan in normen (NPR 7910-1 over gevarenczonerings om gasexplosies rondom elektrische installaties⁴⁸ te voorkomen).

Een belangrijke bijdrage aan het beheersen van risico's vormen de nadere eisen in het Arbobesluit voor een risico-inventarisatie en -evaluatie en voor het opstellen van een explosie veiligheidsdocument (verplicht voor alle bestaande installaties). De Europese brancheorganisatie voor LPG – de *Association Européenne des Gaz de Pétrole Liquéfiés* – heeft op basis van de Europese richtlijnen voor explosieve atmosferen⁴⁹ specifiek voor LPG/propaantoepassingen een eigen richtlijn⁵⁰ opgesteld.

Onderlinge afstanden tussen onderdelen van de LPG/propaaninstallatie, opslag en gebouwen op het terrein

In de PGS-delen 16 tot en met 24, in de genoemde AMvB's (gebaseerd op artikel 8.40

⁴⁷ Zie voetnoten 32 en 34.

⁴⁸ Zie voetnoot 25.

⁴⁹ Het betreft de richtlijnen ATEX 95 en ATEX 137, zie ook pagina 21.

⁵⁰ Zie voetnoot 38.

van de Wet milieubeheer) en in het Besluit LPG-tankstations zijn de veiligheidsafstanden niet expliciet gebaseerd op een warmtebelastingscriterium. De Raad acht het echter van belang het beoogde veiligheidsniveau van brandveiligheid in de vorm van een doelvoorschrift te omschrijven. Dit moet gericht zijn op het voorkomen van branddoorslag of brandoverslag van/naar de LPG/propaaninstallatie naar/van andere delen van de inrichting. Hierbij is het van belang een criterium voor warmtebelasting te hanteren, dat is gebaseerd op een analyse van de meest relevante scenario's. Opgemerkt wordt dat in het Bouwbesluit voor de uitwerking van deze eis wordt verwezen naar actuele NEN-normen (met name NEN 6068 en NEN 6069). PGS 2⁵¹ geeft de rekenmethode waarmee vervolgens de te hanteren veiligheidsafstanden kunnen worden berekend.

De regels in de PGS-delen voor veiligheidsafstanden tussen objecten op het terrein van de inrichting en onderdelen van de installatie zijn gebaseerd op verouderde NEN-normen. Ook in de eerder genoemde AMvB's (artikel 8.40 van de Wet milieubeheer) en het Besluit LPG-tankstations wordt verwezen naar deze verouderde NEN-normen.

Daarnaast worden in de PGS-delen afhankelijk van de specifieke situatie (onder andere de getroffen brandveiligheidsmaatregelen) veiligheidseisen gesteld aan de te hanteren veiligheidsafstanden. Welbeschouwd zijn dit de uitkomsten van een aantal voorbeeldberekeningen voor standaardsituaties. De Raad ziet als nadeel van deze aanpak dat deze voorbeeldafstanden gemakkelijk tot doel op zich verheven worden, terwijl ze bij afwijkingen van de gebruikte aannames voor de berekeningen niet het beoogde veiligheidsniveau kunnen garanderen.

Afstanden ten opzichte van gebouwen buiten de inrichting

Regels voor veiligheidsafstanden ten opzichte van objecten buiten het terrein van de inrichting zijn opgenomen in de bij de Wet milieubeheer behorende besluiten. Voor Brzo-bedrijven en LPG-tankstations zijn hierover regels opgenomen in het Besluit externe veiligheid inrichtingen. Voor andere LPG/propaaninstallaties zijn eisen opgenomen in AMvB's op basis van artikel 8.40 van de Wet milieubeheer. De Raad heeft de externe veiligheidsafstanden niet in zijn analyse betrokken, omdat ze geen onderdeel vormen van de PGS-delen.

⁵¹ Zie voetnoot 41.

6 Advies

Op basis van de analyse in dit advies beveelt de Raad aan de delen van de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen die betrekking hebben op LPG en propaan (PGS 16 tot en met 24) te vervangen door een document met een ander karakter.

- a) De Raad adviseert een overzichtsdokument op te stellen waarin de relevante wet- en regelgeving, daaruit afgeleide normen, standaarden en praktijkrichtlijnen worden genoemd. Daarmee kan de complexe regelgeving voor de praktijk hanteerbaar worden gemaakt. Geadviseerd wordt de onderstaand genoemde normen, standaarden en praktijkrichtlijnen in het overzichtsdokument op te nemen. De Raad acht het essentieel voor het waarborgen van de veiligheid dat aan de hand van deze documenten de actuele inzichten over systematische risicobeoordeling en veiligheidsbeheerssystemen worden gehanteerd.
- b) De Raad adviseert te zorgen voor regelmatige actualisatie van een dergelijk overzichtsdokument, zowel wat betreft wetgeving als wat betreft technische en wetenschappelijke inzichten die worden vastgelegd in normen en standaarden.
- c) Tot slot acht de Raad het wenselijk naar analogie van dit overzichtsdokument de AMvB's aan te passen, die gekoppeld zijn aan artikel 8.40 en 8.44 van de Wet milieubeheer en die betrekking hebben op opslag en gebruik van LPG/propaan.

De voor veiligheid verantwoordelijken (eigenaren en beheerders van installaties en werkgevers) kunnen aan de hand van het genoemde overzichtsdokument zorgen dat wordt voldaan aan de eisen en kunnen invulling geven aan de technische en organisatorische maatregelen binnen de in het document gegeven randvoorwaarden die de overheid stelt. Hiermee kan bovendien de benodigde kennis over de effectiviteit van maatregelen worden gemobiliseerd.

Relevante referenties voor een overzichtsdokument over opslag en gebruik van LPG/propaan (elders in dit advies zijn deze normen en standaarden besproken):

Technische integriteit

- › Normen die van toepassing zijn op onderdelen van de drukapparatuur waarvoor het Warenwetbesluit drukapparatuur van toepassing is (zie overzicht in bijlage 5).
- › 'Nederlandse Praktijkrichtlijn voor beheer en onderhoud van LPG-, propaan- en butaaninstallaties'. NPR 2578:2006. NEN, september 2006.
- › 'Hazard and operability studies (HAZOP studies)' – *Application guide IEC 61882 Ed. 1.0 b:2001*.
- › NEN EN IEC 61508:2002 'Functionele veiligheid van elektrische/elektronische/

programmeerbare elektronische systemen verband houdend met veiligheid'.

- › NEN EN IEC 61511:2005 'Functionele veiligheid; veiligheidssystemen voor de procesindustrie'.

Bedrijfsvoering

- › SPE 18001:2000.nl OHSAS 18001 Arbo-managementsystemen/Specificatie, december 2000.
- › Nederlandse Technische Afspraak 8620:2006 nl. 'Specificatie van een veiligheidsmanagementsysteem voor risico's van zware ongevallen'. NEN, juli 2006.

Ruimtelijke context

- › *Methods for the calculation of physical effects (yellow book)*, PGS 2. VROM, SZW, VenW, BZK. SDU, *The Hague, third edition, 1997*.
- › NEN 6068 'Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten', oktober 2004.
- › NEN 6069 'Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten en het classificeren daarvan', juli 2005.
- › NPR 7910-1 'Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar – Deel 1: Gasontploffingsgevaar', gebaseerd op NEN EN IEC 60079-10, juli 2001.
- › AEGPL 'Guidelines Document on Directive 1999/92/EC – ATEX – Protection of Workers'. Brussels, August 2005.

In het kader van dit advies vraagt de Raad tenslotte aandacht voor:

- › de consequenties van implementatie van de nieuwe Algemene activiteiten AMvB⁵² en de aansluiting met het op te stellen overzichtsdocument;
- › de consequenties voor documenten die een verwijzing bevatten naar een van de in te trekken PGS-delen (16 tot en met 24). Dit betreft onder andere:
 - › AMvB's gebaseerd op artikel 8.40 van de Wet milieubeheer (zie bijlage 5B),
 - › Besluit LPG-tankstations (zie bijlage 5A),
 - › NPR 2578, Beheer en onderhoud van LPG-, propaan- en butaaninstallaties;
- › de overweging het aandachtsgebied van dit advies uit te breiden tot alle onder druk vloeibaar gemaakte brandbare gassen zonder specifieke toxische eigenschappen, bijvoorbeeld propyleen; voor stoffen en toepassingen met vergelijkbare risico's kan een gelijke benadering worden gekozen;
- › de afwijkende situaties van vóór 1984 die op basis van de PGS-delen en de genoemde AMvB's worden gedoogd; veel situaties zijn in de afgelopen jaren aangepast, maar het exacte resterende aantal is niet bekend; wanneer de regering ervoor kiest deze te laten bestaan, adviseert de Raad deze opnieuw te adresseren.

⁵² In de Algemene activiteiten AMvB wordt een groot aantal AMvB's (gebaseerd op artikel 8.40 van de Wet milieubeheer) samengevoegd, waaronder AMvB's die betrekking hebben op de veiligheid van verschillende LPG/propaantoeepassingen. Zie ook bijlage 5B.

BIJLAGE 1 ● Omschrijving van de begrippen LPG, butaan en propaan in wetgeving en in de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen

De onderstaand weergegeven omschrijvingen voor LPG respectievelijk propaan zijn hetzelfde in de betreffende PGS-delen en in enkele besluiten die zijn gekoppeld aan de Wet milieubeheer. Een omschrijving voor butaan wordt in de Wet milieubeheer niet gegeven. LPG of Liquified Petroleum Gas bestaat uit een mengsel van met name alkanen en alkenen. Er zijn mengsels van verschillende samenstelling in de handel.

LPG wordt in het Besluit LPG-tankstations omschreven als:

product hoofdzakelijk bestaande uit propaan en propeen, met geringe hoeveelheden ethaan, butanen en butenen (handelspropaan), dan wel hoofdzakelijk bestaande uit butaan, buteen en isobutaan (handelsbutaan) alsmede mengsels van de genoemde producten voorzover de dampspanning bij 343 K (70 °C), ten hoogste 3100 kPa (31 bar) bedraagt.

Propaan wordt in het Besluit voorzieningen en installaties en ook in het Inrichtingen en Vergunningenbesluit Milieubeheer omschreven als:

product hoofdzakelijk bestaande uit propaan en propeen, met geringe hoeveelheden ethaan, butanen en butenen, voorzover de dampspanning bij 343 K (70 °C), ten hoogste 3100 kPa (31 bar) bedraagt.

Butaan wordt in PGS 16 t/m 24 omschreven als:

Onder butaan wordt verstaan een product hoofdzakelijk bestaande uit butaan, buteen en isobutaan, waarvan de dampspanning bij 343 K (70 °C), ten hoogste 3100 kPa (31 bar) bedraagt.

BIJLAGE 2 • Inventarisatie toepassingen en transportmodaliteiten⁵³

De verschillende toepassingen van LPG/propaan met een schatting van de omvang van het gebruik binnen Nederland zijn hieronder weergegeven. Tevens wordt een overzicht gegeven van de verschillende transportmodaliteiten voor LPG.

Tabel 2-A: Toepassingen LPG/propaan

Toepassing	Hoeveelheid/Conditie
Gebruik (door eindgebruiker) van LPG in voertuigen en vaartuigen; onder andere voor personenauto's	Ruim 300.000 personenauto's; circa 50 liter per tank, druk ca. 700 kPa (7 atm.)
Installatie van autogastanks in voertuigen	Ruim 700 erkende installateurs, waarvan 20-25 grote LPG inbouwstations
Installatie van autogastanks in (stads)bussen	Ca. 90 bussen (waarvan 60 in Utrecht); tankinhoud ca. 600 liter, 275 kg
Gebruik van LPG voor vorkheftrucks	Geen wegvoertuigen
Gebruik van LPG bij karting	Ca. 6 banen in Nederland op LPG, met een eigen tankstation of met bevoorrading via gasflessen
Gebruik van LPG voor aandrijving van boten en jachten (waterskiboten)	Nieuwe ontwikkeling; inbouw LPG-installatie achteraf
Tankstations voor verkoop en levering van autogas in voertuigen	Reservoirs: inhoud 20 m ³ tot 40 m ³ , druk ca. 700 kPa (7 atm.), maximaal 10 resp. 20 ton per reservoir (soms meerdere reservoirs bij één station); 2100 LPG tankstations
Tankstations op remises	4-5 stations in Nederland; installatie met relatief hoge vulsnelheid: 80 - 300 l/min vulsnelheid (heavy duty-installatie)
Distributieterminals voor LPG	11 regionale terminals; minimaal 50 m ³ en maximaal 10.000 m ³
Eigen gebruiksinstallaties: tankstations voor voertuigen voor eigen gebruik	Reservoirs maximaal 8 m ³ ; 20-30 installaties in Nederland

⁵³ Deze bijlage is gebaseerd op de gegevens uit de Ketenstudies (zie voetnoot 3), aangevuld met informatie uit interviews (zie bijlage 6).

Toepassing	Hoeveelheid/Conditie
Toepassing van propaan in flessen en cilinders voor: ballonvaart, koken, verwarmen, heftrucks, industriële toepassingen (snijden, koudemiddel) dakdekken, loodgieters, verwarmen van asfalt in de wegenbouw, verwarmen bij onkruidbestrijding	Flessen: 3 kg, 5-6 kg, 11 kg (meest voorkomende maat) of 20 kg; cilinders: 35 kg of 47 kg; in totaal 5 miljoen flessen en cilinders in Nederland; gemiddelde omloopsnelheid 0,5 per jaar
Gebruik van spuitbussen (met mengsel van propaan/butaan als drijfgas) door eindgebruiker (voor cosmetica onderhoudsartikelen, verflakken, aanstekers en soldeerbranders)	
Gebruik van propaan in kleine bulk tanks, voor verwarming (huizen en stallen) en gewasdroging	Ongeveer 35.000 tanks in Nederland; omvang per stuk maximaal 13 m ³
Gebruik van propaan in de bouw (voor verwarming en bij betonverharding)	Omvang per stuk maximaal 8 m ³
Gebruik van propaan in transportabele tanks voor dakbedekking	Ongeveer 200 in Nederland
Vullen van flessen en cilinders in flessenvulrichtingen	Ruim 150 vulrichtingen
Gebruik van spuitbussen (met mengsel van propaan/butaan als drijfgas) door eindgebruiker (voor cosmetica onderhoudsartikelen, verflakken, aanstekers en soldeerbranders)	
Spuitbusvulrichtingen	10 inrichtingen in Nederland
Vulstations (vloeistofafname-installatie)	Ongeveer 35.000 tanks in Nederland; omvang per stuk maximaal 13 m ³
Gebruik van propaan in kleine bulk tanks, voor verwarming (huizen en stallen) en gewasdroging	Ongeveer 13 vulstations in Nederland; omvang per stuk maximaal 5 m ³

Tabel 2-B: Transportmodaliteiten voor LPG/propaan

Toepassing	Hoeveelheid/Conditie
Spoor	Per ketelwagen 100 m ³ (48 ton)
Buisleidingen	Diameter 4" - 10"
Tankauto	Inhoud maximaal 65 m ³ (maximaal 25 ton); 200 tankauto's in Nederland; druk ca. 700 kPa (7 atm.) bij 15 °C; constructeurs minimaal hbo-opleiding
Vervoer van flessen over de weg	Maximaal 10 ton gas per auto, relatief kleine hoeveelheden LPG, transport door klasse-I tunnel toegestaan
Binnenvaart	Inhoud 300 tot 2000 ton per schip in afzonderlijke tanks tot maximaal 200 m ³
Zeevaart	Gekoeld vervoer (max. 125.000 m ³) en vervoer onder druk (max. 20.000 m ³)

BIJLAGE 3 • Wet- en regelgeving en technische documentatie

In aanvulling op de tekst in hoofdstuk 4 van dit advies, is in deze bijlage de wet- en regelgeving en technische documentatie beschreven die van toepassing is op gebruik, opslag en transport van LPG/propaan.

Wetgeving drukapparatuur

Technische integriteit

De veiligheidseisen voor (het ontwerp van) installaties voor toepassing en opslag van gassen onder druk, waaronder LPG/propaan, worden met name gesteld in het Warenwetbesluit drukapparatuur. Met dit besluit is de Europese richtlijn voor drukapparatuur (PED)⁵⁴ met ingang van mei 2002 in Nederland geïmplementeerd. Het PED heeft betrekking op de technische integriteit van de drukapparatuur en is alleen gericht op de ontwerp- en nieuwbouwfase. In geharmoniseerde NEN EN-normen worden de eisen van het PED voor ontwerp en nieuwbouw nader ingevuld. Wanneer een fabrikant deze normen op de juiste manier toepast, voldoet zijn drukapparatuur aan de gestelde veiligheidseisen. Een fabrikant is niet verplicht om deze geharmoniseerde NEN EN-normen toe te passen. Indien hij besluit om deze geharmoniseerde NEN EN-normen niet toe te passen, moet hij wel kunnen aantonen dat de drukapparatuur aan alle wettelijke eisen (in Nederland: het Warenwet-besluit drukapparatuur) voldoet.

In het Warenwetbesluit drukapparatuur is niet alleen de Europese richtlijn voor drukapparatuur volledig geïmplementeerd, maar het bevat tevens aanvullende (nationale) veiligheidseisen voor de gebruiksfase. De oude regelgeving voor ontwerp en gebruik van drukapparatuur (met name de Stoomwet maar ook delen uit de milieuwetgeving) is hiermee komen te vervallen. De wettelijke eisen voor de gebruiksfase (o.a. periodieke keuringen) zullen nader worden uitgewerkt in de Praktijkregels voor Drukapparatuur. Dit betreft een initiatief van de branches. Deze Praktijkregels worden in de loop van 2006 en 2007 gepubliceerd. Bij het juist toepassen van deze Praktijkregels voldoet de drukapparatuur aan de wettelijke eisen van het Warenwetbesluit drukapparatuur.

Technische integriteit transportmiddelen voor LPG/propaan over de weg

Het wettelijk kader in Nederland voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg wordt in hoofdzaak gevormd door de Wet vervoer gevaarlijke stoffen⁵⁵ en het Besluit vervoer gevaarlijke stoffen⁵⁶. Het Europese kader voor deze nationale wetgeving vormt richtlijn 94/55/EG, waarmee de bepalingen van het ADR⁵⁷ voor wegtransport werden overgenomen. In het ADR zijn specifieke, gedetailleerde eisen voor transport opgenomen. De eisen in het ADR betreffen enerzijds de goederen zelf, alsmede de verpakking (flessen, containers) en etikettering (annex A) en anderzijds het voertuig (annex B).

Het TPED⁵⁸ – geïmplementeerd in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen – stelt eisen aan nieuwe vervoerbare drukapparatuur (zoals flessen, cilinders, maar ook tanks van tankwagens en tankwagens) die gebruikt wordt voor het vervoer van gassen van ADR klasse 2. Tevens geeft de TPED voorschriften voor periodieke keuringen van deze apparatuur.

⁵⁴ Pressure Equipment Directive, 97/23/EC.

⁵⁵ Stb. 1995, 525.

⁵⁶ Stb. 1996, 297.

⁵⁷ Accord Européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route. Genève, 30 september 1957 (Trb. 1959, 171). Implementatie van richtlijn 94/55/EG (inclusief de wijzigingen op grond van richtlijn 1999/47/EG) heeft plaatsgevonden door middel van de Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (Stcrt 1998, 240; wijziging ter implementatie van richtlijn 2003/28/EG: Stcrt 2003, 142).

⁵⁸ Transportable Pressure Equipment Directive, 99/36/EC.

LPG/propaan valt in deze ADR klasse 2. Voor de eisen aan de technische integriteit van deze apparatuur verwijst het TPED naar de richtlijn 94/55/EG voor wegtransport.

Op gasflessen wordt op grond van bepalingen in het TPED geen CE-markering, maar een 'π-keur' ("pi-keur") aangebracht. Op het moment dat deze flessen worden aangesloten op een installatie (stationaire toepassing) gelden in het algemeen de voorschriften uit het Warenwetbesluit drukapparatuur. Echter, in het Warenwetbesluit drukapparatuur is het toegestaan om flessen met een π-keur te gebruiken in stationaire installaties. De eisen voor het ontwerp en de fabricage van deze gasflessen worden daardoor in feite gegeven in het TPED.

Criteria voor onafhankelijk toezicht

Drukapparatuur wordt in het PED ingedeeld in verschillende risicocategorieën, die bepalend zijn voor de mate waarin een *Notified Body* toezicht moet houden op een juist ontwerp, fabricage en keuring van de apparatuur. De indeling van de risicocategorieën is afhankelijk van:

- › de grootte van de apparatuur (volume voor vaten, nominale diameter voor leidingen);
- › de ontwerpdruk;
- › de fasetoestand van de stof (gas of vloeistof);
- › de gevaarsgroep van de stof (groep 1 betreft de 'gevaarlijke' stoffen, groep 2 de overige stoffen⁵⁹).

In de laagste categorie (categorie I) is geen toezicht vereist. Voor de overige categorieën (II, III en IV) neemt de vereiste betrokkenheid van een *Notified Body* steeds verder toe. Voor een samenstel (installatie) wordt de mate van toezicht bepaald door de component van de hoogste categorie. De fabrikant van nieuwe drukapparatuur heeft enige vrijheid om de grenzen⁶⁰ van het samenstel van drukapparatuur aan te geven, zoals deze gecontroleerd moet worden door de *Notified Body*. De beoordeling van de drukapparatuur door een *Notified Body* kan zich daarom beperken tot een deel van de installatie, zonder daarbij alle appendages en leidingen te betrekken. Sinds de invoering van het PED zijn op Europees niveau werkafspraken vastgelegd, in de vorm van een groot aantal zogenoemde *Working group Pressure Guidelines*⁶¹, die de *Notified Bodies* gebruiken bij het beoordelen van de conformiteit.

Voor de onderdelen van een installatie met een druk boven 50 kPa (of 0,5 atm overdruk ten opzichte van atmosferische druk) maar die niet onder verplicht toezicht vallen, schrijft de Europese richtlijn – en ook het Warenwetbesluit drukapparatuur – voor dat deze ontworpen en vervaardigd moeten worden volgens de in de betreffende lidstaat geldende regels voor goed vakmanschap. Deze regels zijn in Nederland niet nader omschreven. Voor de gebruiksfase gelden voor deze installatieonderdelen de algemene bepalingen over de veiligheid van arbeidsmiddelen en arbeidsplaatsen uit de Arbeidsomstandighedenwet 1998.

⁵⁹ In dit verband betekent 'gevaarlijk': ontplofbaar, (zeer) licht ontvlambaar, ontvlambaar (indien het vlampunt lager is dan de maximaal toegestane temperatuur), (zeer) giftig of oxiderend volgens richtlijn 67/548/EEG.

⁶⁰ Voorbeeld: twee delen van een installatie waarvoor toezicht door een *Notified Body* vereist is, zijn onderling verbonden door een installatie-onderdeel dat valt in categorie I: de fabrikant kan zowel het geheel als alleen de twee afzonderlijke delen door een *Notified Body* laten beoordelen.

⁶¹ De *Working group Pressure Guidelines* is opgericht vanuit de *Working group "Pressure"* van de Europese Commissie om een consistente toepassing van het PED te bevorderen. De werkgroep bestaat uit vertegenwoordigers van de lidstaten, Europese federaties, het *Notified Body*-forum en het CEN.

Periodiciteit van toezicht

In het Nederlandse Warenwetbesluit drukapparatuur is voor de periodieke herkeuringen dezelfde systematiek ingevoerd als in het PED. Het aantal risicocategorieën voor het bepalen van de mate van toezicht is daarbij echter beperkt tot twee: wel of geen verplicht toezicht van een aangewezen keuringsinstelling (AKI) bij de eerste keuring (ingebruikneming) en bij periodieke herkeuringen. Daarnaast is een verdere verfijning aangebracht in de indeling van de stoffen, gebaseerd op de Nederlandse milieuwetgeving (onder andere het Brzo 1999). Aangezien herkeuringen op componentniveau worden voorgeschreven, geldt ook hier dat bepaalde delen van een installatie – zoals leidingen en appendages – buiten de verplichting vallen voor periodiek toezicht door een Aangewezen Keuringsinstelling. In NPR 2578 zijn afspraken vastgelegd voor onafhankelijk toezicht op de technische integriteit van de gehele installatie in de gebruiksfase.

Toezicht bij transport

Tenslotte is ook in het TPED het toezicht op de technische integriteit geregeld voor de apparatuur die onder deze wetgeving valt. Het TPED richt zich met name op de procedures voor de beoordeling van conformiteit van nieuwe apparatuur en voor de periodieke keuringen van deze apparatuur. Dit toezicht mag alleen worden uitgeoefend door een aangemelde instelling (in Nederland AAKI). Het TPED geeft ook eisen waaraan een aangemelde instelling moet voldoen.

In aanvulling op de eisen van het TPED mogen de nationale overheden eisen stellen aan het gebruik van vervoerbare drukapparatuur, maar er mogen geen aanvullende eisen worden gesteld aan de apparatuur zelf of aan de voor het vervoer noodzakelijke toebehoren.

Wetgeving explosieve atmosferen

De Europese richtlijnen 94/9/EG (of ATEX⁶² 95) en 1999/92/EG (of ATEX 137) zijn in 1994 respectievelijk 1999 gepubliceerd⁶³. De ATEX 95 heeft betrekking op de technische integriteit en bevat doelvoorschriften voor apparatuur en beveiligingssystemen die worden gebruikt op plaatsen met ontploffingsgevaar. In Nederland is de ATEX 95 geïmplementeerd in het Warenwetbesluit explosieveilig materieel. De ATEX 137 heeft betrekking op zowel de bedrijfsvoering als op de veilige inrichting van de arbeidsplaats. Zo worden minimumvoorschriften gegeven voor bescherming van werknemers op arbeidsplaatsen met explosiegevaar, onder andere een gevarenzone-indeling. In Nederland is de ATEX 137 geïmplementeerd in het Arbobesluit.

Het Warenwetbesluit explosieveilig materieel en de relevante delen van het Arbobesluit zijn gericht op het beheersen van risico's bij het toepassen van explosieve stoffen of mengsels. Sinds 1 juli 2003 moeten alle nieuwe arbeidsplaatsen voldoen aan deze regelgeving en moeten arbeidsmiddelen (incl. installaties) die aanwezig zijn of worden

⁶² ATEX staat voor *Atmosphères Explosives*.

⁶³ De ATEX 95 vervangt twee eerdere richtlijnen: 76/117/EEG voor bovengronds elektrisch materieel bestemd voor gebruik in explosieve omgeving en 82/130/EEG voor dergelijk materieel bestemd voor gebruik in ondergrondse mijnen met mijngas. Deze historie is terug te vinden in de categorie-indeling van de ATEX 95. Groep I-apparaten worden gebruikt in ondergrondse mijnen en de bijbehorende bovengrondse installaties, waar mijngas en/of brandbaar stof aanwezig kan zijn. Groep II-apparaten worden gebruikt op alle overige plaatsen waar een explosieve atmosfeer aanwezig kan zijn. De nieuwe richtlijnen hebben een breder werkingsgebied en zijn van toepassing op zowel elektrisch als niet-elektrisch materieel. Tot 1 juli 2003 mochten zowel producten die voldeden aan de oude richtlijnen (76/117/EEG en 82/130/EEG) als producten die aan de nationale wetgeving voldeden, op de markt gebracht worden en in gebruik genomen worden. Sindsdien moet nieuwe apparatuur aan de ATEX 95 voldoen, voordat deze op de markt wordt gebracht en in gebruik wordt genomen.

gebruikt in explosiegevaarlijke zones geschikt zijn voor het gebruik in dergelijke ruimtes en voldoen aan de in de wet gestelde eisen. Vanaf 1 juli 2006 gelden de eisen ook voor bestaande arbeidsplaatsen en arbeidsmiddelen. Dit betreft onder andere de nadere voorschriften voor de risico-inventarisatie en -evaluatie en het explosieveiligheidsdocument, waarbij in het Arbobesluit verwezen wordt naar de NPR 7910⁶⁴.

Wet milieubeheer

Op basis van de Wet milieubeheer⁶⁵ kan het bevoegd gezag middels vergunningen veiligheidseisen stellen. Voor verschillende toepassingen zijn nadere regels gesteld in algemene maatregelen van bestuur. Veelal wordt voor nadere specificatie van voorwaarden voor vergunningverlening gebruik gemaakt van de Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen, (Europese) normen en branche-afspraken.

Besluit externe veiligheid inrichtingen

Het Bevi⁶⁶ heeft tot doel de risico's waaraan burgers in hun leefomgeving worden blootgesteld door activiteiten met gevaarlijke stoffen in inrichtingen tot een aanvaardbaar minimum te beperken en bevat risiconormen. Middels het Bevi is het bevoegd gezag sinds oktober 2004 verplicht bij het verlenen van vergunningen in het kader van de Wet milieubeheer en relevante ruimtelijke ontwikkelingen rekening te houden met de externe veiligheid (plaatsgebonden risico en groepsrisico). Op grond van het besluit worden in een ministeriële regeling (Regeling externe veiligheid inrichtingen) voor een aantal bedrijfssectoren, waaronder LPG-tankstations, veiligheidsafstanden vastgelegd. Voor de overige bedrijven, bijvoorbeeld Brzo-bedrijven of spoorwegemplacements, bepaalt het bevoegd gezag de veiligheidsafstand met een risicoberekening, aan de hand van de rekenregels genoemd in het Bevi. Indirect worden hiermee veiligheidsnormen opgelegd aan bedrijven die door gebruik, opslag, transport of productie van gevaarlijke stoffen een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein.

Integrated Pollution Prevention and Control-regelgeving

In de Wet milieubeheer is de Europese richtlijn voor *Integrated Pollution Prevention and Control* (IPPC-richtlijn 96/61/EG) geïmplementeerd. Op grond van deze richtlijn vindt tussen lidstaten en betrokken bedrijven uitwisseling plaats over de technische ontwikkelingen op dit gebied. De *best available techniques* worden vastgelegd in referentiedocumenten (zogenoemde BREF-documenten). Relevante documenten voor LPG/propaan zijn: het *Reference Document on Best Available Techniques for Mineral Oil and Gas Refineries* (februari 2003) en het *Reference Document on Best Available Techniques on Emissions from Storage* (januari 2005). Beide documenten hebben betrekking op grotere industriële toepassingen, die in de nationale wetgeving onder het Brzo 1999 vallen.

⁶⁴ NPR 7910-1 'Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar – Deel 1: Gasontploffingsgevaar', gebaseerd op NEN EN IEC 60079-10, juli 2001.

⁶⁵ Wet milieubeheer (Stb. 1979, 442).

⁶⁶ Het Bevi (vastgesteld bij besluit van 27 mei 2004, Stb 250) is de nationale uitwerking van artikel 12 van de Seveso II-richtlijn, zoals deze is gewijzigd bij richtlijn 2003/105/EG.

Besluit risico's zware ongevallen 1999

Het Besluit risico's zware ongevallen 1999 (Brzo 1999)⁶⁷ vormt een belangrijk deel van de implementatie van de Seveso II-richtlijn⁶⁸. Het stelt eisen aan bedrijven die werken met substantiële hoeveelheden gevaarlijke stoffen. Deze eisen hebben zowel betrekking op de technische kant van veiligheid, als op de organisatorische aspecten van veiligheid zoals veiligheidsmanagement, procedures en communicatie. Een Brzo-bedrijf⁶⁹ dient een veiligheidsbeheerssysteem in te voeren dat een veilige bedrijfsvoering waarborgt. Een specificatie van een veiligheidsbeheerssysteem voor risico's van zware ongevallen is gegeven in NTA 8620⁷⁰. De grotere Brzo-bedrijven⁷¹ dienen bovendien een veiligheidsrapport (VR) op te stellen waarin het voormalige Externe Veiligheidsrapport (EVR) of Arbeidsveiligheidsrapport (AVR) en het 'rapport inzake de bedrijfsbrandweer' zijn samengevoegd, inclusief de maatregelen op gebied van milieubescherming en rampenbestrijding. Daarnaast moeten de grotere Brzo-bedrijven ook een intern noodplan opstellen. Bovendien kunnen de vergunningverlenende en handhavende overheden een kwantitatieve risicoanalyse eisen.

Arbobesluit

In het Arbobesluit worden specifieke eisen gesteld voor de zogenoemde ARIE-bedrijven⁷². Dit betreft de bedrijven die niet vallen onder het Brzo 1999 maar waar wel specifieke risico's gelden in verband met opslag of gebruik van gevaarlijke stoffen vanaf een bepaalde ondergrens. De ondergrens is afhankelijk van de hoeveelheid stof ten opzichte van een grenswaarde (voor brandbare stoffen: 10.000 kg) in combinatie met omstandigheidsfactoren (zoals het in bewerking dan wel in opslag zijn van de stof, de plaats van de installatie, de procestemperatuur en de fasevorm van de stof).

Deze eisen zijn gericht op het voorkomen en beperken van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen. Ze betreffen aanvullende eisen voor de risico-inventarisatie en -evaluatie en omvatten een (bij voorkeur kwantitatieve) beoordeling van risico's op basis van een beschrijving van scenario's voor mogelijke zware ongevallen. Voor de ARIE-bedrijven gelden bovendien regels voor een veiligheidsbeheerssysteem, een intern noodplan, afspraken over communicatie met naburige bedrijven en melding van relevante gegevens (wijzigingen) aan de handhavende overheid. Deze specifieke eisen vertonen grote gelijkenis met de eisen die worden gesteld aan Brzo-bedrijven.

⁶⁷ Het Brzo 1999 (Stb. 1999, 234). Het Brzo 1999 is in 2005 gewijzigd in verband met de uitvoering van richtlijn 2003/105/EG tot wijziging van richtlijn 96/82/EG (Seveso II-richtlijn).

⁶⁸ Richtlijn 96/82/EG. De implementatie van de Seveso II-richtlijn in Nederlandse wetgeving werkt niet alleen door in de Wet milieubeheer, maar tevens in de Arbeidsomstandighedenwet, de Wet rampen en zware ongevallen en de Brandweerwet 1985.

⁶⁹ Het Brzo 1999 geldt voor opslag of bewerking van LPG vanaf 20 ton LPG.

⁷⁰ Nederlands Technische Afspraak 8620:2006 nl. 'Specificatie van een veiligheidsmanagementsysteem voor risico's van zware ongevallen'. NEN, juli 2006.

⁷¹ De aanvullende eisen uit het Brzo 1999 gelden voor opslag of bewerking van LPG vanaf 500 ton LPG.

⁷² De specifieke eisen voor ARIE-bedrijven (Aanvullende eisen risico-inventarisatie en -evaluatie) staan beschreven in Artikel 2.2 t/m 2.6 van het Arbobesluit (Stb. 1997, 60).

BIJLAGE 4 ● NEN EN-normen voor installaties voor opslag en gebruik van LPG/propaan

Deze bijlage geeft de belangrijkste normen voor installaties voor opslag en gebruik van LPG/propaan, waar in de eisen uit het *Pressure Equipment Directive* nader zijn ingevuld.

LPG-specifieke apparatuur

NEN EN 12542:2002 en (inclusief NEN EN 12542:2002/A1:2004 en)

Niet-verplaatsbare, gelaste cilindrische stalen tanks voor LPG met een inhoud niet groter dan 13 m³, en voor bovengrondse installaties - Ontwerp en fabricage

NEN EN 12805:2002 en

Onderdelen van LPG-installaties in wegvoertuigen - Tanks

NEN EN 12806:2003 en

Onderdelen van LPG-installaties in wegvoertuigen - Andere delen dan de containers

NEN EN 12807:2001 en

Verplaatsbare, hervulbare, hardgesoldeerde stalen gasflessen voor vloeibaar gas (LPG) - Ontwerp en constructie

NEN EN 12816:2001 en

Verplaatsbare, hervulbare gasflessen van staal en aluminium voor LPG - Ontgassen en verwijderen

NEN EN 12817:2002 en

Keuring en herkeuring van bovengrondse opslagtanks voor LPG met een capaciteit tot en met 13 m³

NEN EN 12818:2002 en

Keuring en herkeuring van ondergrondse opslagtanks voor LPG met een capaciteit tot en met 13 m³

NEN EN 12819:2002 en

Keuring en herkeuring van bovengrondse opslagtanks voor LPG met een capaciteit groter dan 13 m³

NEN EN 12820:2002 en

Keuring en herkeuring van ondergrondse opslagtanks voor LPG met een capaciteit ter grote dan 13 m³

NEN EN 13952:2003 en

Gasflessen voor LPG - Vulprocedures

NEN EN 13953:2003 en

Veiligheidskleppen voor verplaatsbare hervulbare gasflessen voor vloeibaar gas (LPG)

NEN EN 14071:2004 en

Drukонтlastkleppen voor LPG-tanks - Aanvullende apparatuur

NEN EN 14075:2002 en (inclusief NEN EN 14075:2002/A1:2004 en)

Niet-verplaatsbare, gelaste, stalen cilindrische tanks voor LPG met een inhoud niet groter dan 13 m³ en voor installatie ondergronds - Ontwerp en fabricage

NEN EN 14129:2004 en

Drukontlastkleppen voor LPG-tanks

Drukapparatuur algemeen

NEN EN 13445-2:2002 en

Niet aan vlambelasting blootgestelde drukvaten - Deel 2: Materialen

NEN EN 13445-3:2002 en

Niet aan vlambelasting blootgestelde drukvaten - Deel 3: Ontwerp

NEN EN 13445-4:2002 en

Niet aan vlambelasting blootgestelde drukvaten - Deel 4: Fabricage

NEN EN 13445-5:2002 en

Niet aan vlambelasting blootgestelde drukvaten - Deel 5: Inspectie en beproeving

NEN EN 14025:2003 en

Tanks voor transport van gevaarlijke goederen - Metalen druktanks - Ontwerp en constructie

Verbindingstechniek

Lassen

NEN EN 729-1:1994 nl

Kwaliteitsborgingseisen voor lassen - Smeltlassen van metallische materialen - Deel 1: Richtlijnen voor keuze en toepassing

NEN EN 729-2:1994 nl

Kwaliteitsborgingseisen voor lassen - Smeltlassen van metallische materialen - Deel 2: Uitgebreide kwaliteitseisen

NEN EN 729-3:1994 nl

Kwaliteitsborgingseisen voor lassen - Smeltlassen van metallische materialen - Deel 3: Standaardkwaliteitseisen

NEN EN 729-4:1994 nl

Kwaliteitsborgingssystemen voor lassen - Smeltlassen van metallische materialen - Deel 4: Elementaire kwaliteitseisen

NEN EN 1708-1:1999 en

Lassen - Details van lasverbindingen in staal - Deel 1: Onder druk staande constructiedelen

NEN EN 1708-2:2000 en

Lassen - Details van lasverbindingen in staal - Deel 2: Niet onder inwendige druk staande constructiedelen

NEN EN ISO 15607:2003 nl

Beschrijven en goedkeuren van lasmethoden voor metalen - Algemene regels

Flensverbindingen

NEN EN 1092-1:2002 en

Flenzen en hun verbindingen - Ronde flenzen voor buizen, afsluiters, hulpstukken en accessoires, PN-aanduiding - Deel 1: Stalen flenzen

NEN EN 1514-1:1997 en

Flenzen en hun verbindingen - Afmetingen van pakkingen voor flenzen met PN-aanduiding - Deel 1: Vlakke pakkingen van niet-metallieke materialen met of zonder vulmateriaal

NEN EN 1514-2:1997 en

Flenzen en hun verbindingen - Afmetingen van pakkingen voor flenzen met PN-aanduiding - Deel 2: Spiraalpakkingen voor stalen flenzen

NEN EN 1514-3:1997 en

Flenzen en hun verbindingen - Afmetingen van pakkingen voor flenzen met PN-aanduiding - Deel 3: Niet-metallieke pakkingen met een mantel van PTFE

NEN EN 1514-4:1997 en

Flenzen en hun verbindingen - Afmetingen van pakkingen voor flenzen met PN-aanduiding - Deel 4: Pakkingen van metaal met geribbeld, vlak of gegroefd profiel voor gebruik met stalen flenzen

NEN EN 1591-1:2001 en

Flenzen en hun verbindingen - Ontwerpregels voor flensverbindingen met ronde flenzen en pakkingen - Deel 1: Berekeningsmethode

BIJLAGE 5 ● Overzicht van specifieke regelgeving in de Wet milieubeheer voor toepassing van LPG/propaan

BIJLAGE 5A ● Besluit LPG-tankstations milieubeheer⁷³

Het Besluit LPG-tankstations is gebaseerd op artikel 8.44 van de Wet milieubeheer en bevat nadere regels voor LPG-tankstations met behoud van de vergunningverplichting voor deze inrichtingen. In dit besluit wordt verwezen naar de CPR 8-1 (inmiddels PGS 16)⁷⁴. De voorschriften in het besluit zijn niet van toepassing voor drukapparatuur waarvoor het Warenwetbesluit drukapparatuur geldt. Het Besluit bevat regels ten aanzien van technische integriteit, bedrijfsvoering en ruimtelijke context (zie figuur 2, p. 11), die hieronder worden genoemd en besproken.

Technische integriteit

Voor de eisen met betrekking tot de technische integriteit wordt vanuit het besluit verwezen naar de betreffende PGS-delen. De regels voor periodieke keuring zijn inmiddels geregeld via het Warenwetbesluit drukapparatuur. Dit laatste geldt niet voor in het besluit vermelde eisen voor de periodieke keuring van leidingen, afleverzuilen en appendages. NPR 2578 richt zich hier wel op.

Bedrijfsvoering

De nadere regels voor de bedrijfsvoering hebben een overlap met Arboregelgeving. Zaken die specifiek in dit besluit geregeld zijn, betreffen:

- › beheer door terzake geïnstrueerde persoon (> 18 jaar);
- › toezicht (verplicht aanwezig) met voldoende deskundigheid over voorschriften voor normaal bedrijf en over handelingen bij calamiteiten;
- › aanleg en wijzigingen van installatie door geaccepteerde installateur (met verwijzingen naar het Stoomwezen), wijzigingen melden in installatieboek;
- › werkvergunning;
- › vullen gasflessen verboden;
- › gevaarsaanduiding;
- › voorzieningen voor zelf-tankten;
- › werkprocedure voor lossen tankwagen;
- › plaats en aantal blusmiddelen.

Ruimtelijke context

De nadere regels over een explosieveilige inrichting overlappen met de Arbo-regelgeving en met NPR 7910. De veiligheidsafstanden die betrekking hebben op het voorkomen van branddoorslag en -overslag betreffen een uitwerking van de bouwregelgeving en daarin vermelde NEN-normen.

Zaken die specifiek in dit besluit geregeld zijn betreffen:

- › afschermen reservoir met hekwerk, alleen toegankelijk voor bevoegden;
- › regels voor beplanting;
- › afstanden tot objecten binnen de inrichtingen;
- › afstanden voor laaggelegen ruimten;

⁷³ Besluit LPG-tankstations milieubeheer (Stb. 1988, 95).

⁷⁴ Het Besluit LPG-tankstations milieubeheer verwijst naar CPR 8-1 derde druk uit 1987 en spreekt niet over de vierde druk uit 1994.

- › afstanden tussen reservoir, vulpunt of aflevertoeistel en laag gelegen ruimten;
- › gevarenzone indeling, eisen aan apparatuur binnen de zones;
- › eisen aan opening in bedrijfswoning en verkoopruimte op het terrein van de inrichting;
- › eisen aan brandwerendheid en afstanden;
- › afstand tussen de reservoirs onderling om aantasting bekleding te voorkomen;
- › opstelling LPG tankwagens en afstanden ten opzichte van objecten.

BIJLAGE 5B ● AMvB's gebaseerd op artikel 8.40 Wet milieubeheer

De volgende zogenoemde 8.40 AMvB's met regels voor toepassing van LPG/propaan zijn bestudeerd:

- › Besluit horeca-, sport- en recreatie-inrichtingen milieubeheer;
- › Besluit voorzieningen en installaties milieubeheer;
- › Besluit opslag- en transportbedrijven milieubeheer;
- › Besluit detailhandel en ambachtsbedrijven milieubeheer;
- › Besluit bouw- en houtbedrijven milieubeheer.

Op dit ogenblik wordt door de overheid gewerkt aan een nieuwe Algemene activiteiten AMvB waarin een groot aantal AMvB's die zijn gebaseerd op artikelen 8.40, 8.41 en 8.42 van de Wet milieubeheer worden samengevoegd. Het betreft wijzigingen van de structuur – overgang van een toepassingsgerichte indeling naar een activiteiten-gerichte indeling – en inhoudelijke reparaties. In een eerder Ontwerpbesluit⁷⁵ zijn voor LPG/propaantoepassingen relevante reparaties van de bestaande 8.40 AMvB's opgenomen. Dit Ontwerpbesluit is echter niet in werking getreden. De verwachting is dat de in dit Ontwerpbesluit verwerkte reparaties worden opgenomen in de genoemde Algemene activiteiten AMvB die het Ministerie van VROM per januari 2007 van kracht wil laten worden.

De eisen in de 8.40 AMvB's met betrekking tot de technische integriteit hebben grote overlap met het Warenwetbesluit drukapparatuur. De nadere regels over de bedrijfsvoering hebben een overlap met Arboregelgeving. De nadere regels over een explosieveilige inrichting overlappen met de Arboregelgeving en met de NPR 7910. De veiligheidsafstanden die betrekking hebben op het voorkomen van branddoorslag en brandoverslag betreffen een uitwerking van de bouwregelgeving en daarin vermelde NEN-normen.

⁷⁵ Ontwerpbesluit houdende wijziging van enige krachtens artikelen 8.40, 8.41 en 8.42 van de Wet milieubeheer gegeven algemene maatregelen van bestuur (opheffing van onvolkomenheden), Stcrt 2004, 218. Voor LPG/propaantoepassingen relevante wijzigingen betreffen: herstel van de verplichting van de keuring van stookinstallaties en de met die installaties in verbinding staande leidingsystemen op veiligheid en het aanpassen van de aangehaalde afstand van 15 meter van een propaanopslag tot woon- of verblijfsgebouwen tot 7,5 meter. In deze bijlage van het advies zijn voorgestelde wijzigingen in het Ontwerpbesluit die betrekking hebben op LPG of propaan betrokken in de analyse. Dit besluit is echter nog niet in werking getreden.

De volgende zaken zijn in deze AMvB's geregeld:

Technische integriteit

- › stookinstallatie met brandschakelaar en gasafsluiter;
- › tenminste eenmaal per jaar onderhoud aan verwarming/stookinstallatie en de met die installaties in verbinding staande leidingsystemen; eisen aan inspectie bij ingebruikname, veilig functioneren en afstelling;
- › onderhoud, afstelling en inspectie door gecertificeerd of aantoonbaar deskundig persoon;
- › opslag propaan in bovengrondse reservoirs;
- › reservoir op bouwplaats voldoet aan Warenbesluit drukapparatuur en voorzover niet in conflict met PGS 19 (genoemd is CPR 11-1);
- › reservoir niet op bouwplaats voldoet aan Warenbesluit drukapparatuur en voorzover niet in conflict: aan PGS 20 of 21 (genoemd is CPR 11-2 of 3);
- › indien het Warenbesluit drukapparatuur niet van toepassing is, gelden keurings-eisen (voor opslag inclusief toebehoren) van NEN EN 12 817;
- › keuring door aangewezen persoon of gelijkwaardig;
- › bevindingen van keuringen binnen inrichting aanwezig; informatie samengevat in installatielogboek;
- › bewaartermijn minimaal 5 jaar voor onderhoudscontracten installatie en certificaten onderhoud of keuring.

Bedrijfsvoering

- › gevaarsaanduiding bij opslag;
- › instructie bij installatie;
- › voldoende mobiele blusapparatuur;
- › bewaartermijn minimaal 5 jaar voor onderhoudscontracten installatie en certificaten voor onderhoud of keuring.

Inrichting

- › verwisselen LPG-reservoir alleen in buitenlucht;
- › ruimte met risico voldoende ventilatie;
- › ruimte waar explosieve dampen kunnen ontstaan, ventileren; verwarming indirect;
- › opslag (open terrein) geen onaanvaardbaar risico voor naastgelegen kampeerterrein of bebouwing, te weten een warmtestraling gedurende 60 minuten niet groter dan 15 kW/m² op de perceelsgrens;
- › opslag van brandbare stoffen: bereikbaarheid voor brandweer gewaarborgd;
- › veiligheidsafstanden voor opstelplaats tankwagen, vulpunt en opslag, ten opzichte van woningen en objecten categorie I en II;
- › afstand tussen propaanreservoir en reservoirs voor andere brandbare vloeistoffen: > 15 m (bovengronds) en > 1,5 m (ondergronds); ten opzichte van alle andere reservoirs > 5m;
- › afstand ten opzichte van woningen of objecten categorie I en II met eigen reservoir voor propaan: > 7,5 m;
- › voor reservoirs van voor 2001: de afstanden in de vergunning gelden.

BIJLAGE 6 • Samenstelling raads werkgroep, commissie, klankbordgroep en lijst geïnterviewde personen

Leden raads werkgroep

- › Ir C.M. Pietersen (voorzitter)
- › Prof. dr A.J. van der Wal
- › P. van der Torn, arts-MMK, D. Env.
- › Prof. ir drs J.K. Vrijling

Secretaris

- › Mevrouw drs J.S. Paap (tot januari 2006),
- › Mevrouw ir Y.M. Oostendorp (vanaf januari 2006)

Ondersteuning

- › Ir M. Blaauw, Nederlands Normalisatie Instituut

Leden commissie

- › J.M. Krul, secretaris Vereniging voor Vloeibaar Gas-Nederland
- › H. Bach, Tankbouw Rootseelaar, tevens voorzitter technische commissie van VVG-Nederland
- › Ing. J.J.M. Aben, technisch directeur, Lloyd's Register Nederland B.V. Energy & Transportation
- › R. Blankestijn, technisch adviseur BP Gas Nederland B.V.

Adviseur

- › Ing. A.J.M. Janssen, DCMR

Leden klankbordgroep

- › Ing. A.J.W. Wijker, Ministerie van SZW
- › Drs S. Buitenkamp, Ministerie van VROM
- › Mevrouw H. Lindeijer-Schoof, Ministerie van VenW
- › Mevrouw ing. N. Oberijé, NIFV, Nederlands Instituut voor Fysieke Veiligheid
- › H. Hiltjesdam, Inter Provinciaal Overleg
- › Ir N.P. van Til, KIWA N.V., technisch manager notified body PED, Unit Transport & Energy
- › D. Boot, directeur VNPI
- › Ing. H. Holtman, Infomil

Tevens geraadpleegd

- › Dr ir L.J. Vijgen, DCMR

Geïnterviewde personen

- › K. van Dijk, Centraal Bureau voor de Rijn en Binnenvaart
- › P. Dekker, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
- › H. Verschuren, Lloyd's Register Nederland B.V.
- › Ing. J.M. Ham, TNO-MEP

Adviesraad Gevaarlijke Stoffen

Oranjevuitensingel 6
Postbus 20951 - IPC 770
2500 EZ Den Haag
www.adviesraadgevaarlijkestoffen.nl