

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

12

Ammoniak: opslag en verlading



PUBLICATIREEKS
GEVAARLIJKE STOFFEN

Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen 12

Ammoniak

Opslag en verlading

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties



Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Voorwoord

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

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

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

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

Het voorliggende advies PGS 12, is ongewijzigd ten opzichte van de voormalige CPR-richtlijn 13-1, derde druk, uit 1999. Een advies van de Adviesraad Gevaarlijke Stoffen voor de herziening van PGS 12 is voorzien in 2006.

Mede namens mijn collega's bij Verkeer en Waterstaat, Sociale Zaken en Werkgelegenheid en Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties,
De staatssecretaris van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer,

Drs. P.L.B.A. van Geel

Den Haag, juli 2005



Ten geleide

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

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

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

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

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



Inhoudsopgave

1.	Inleiding	9
2.	Definities	11
3.	Produktinformatie	13
3.1	Inleiding	13
3.2	Giftigheid	13
3.3	Brandbaarheid	14
3.4	Chemische eigenschappen	15
3.5	Fysische gegevens	15
4.	Veiligheidsmaatregelen	17
4.1	Inleiding	17
4.2	Veiligheidsmaatregelen	17
4.2.1	Preventieve maatregelen	17
4.2.2	Alarmerings- en detectiesysteem	17
4.2.3	Noodplan	18
4.2.4	Instructie verband houdende met noodsituaties	19
4.2.5	Persoonlijke beschermingsmiddelen	19
4.2.6	Oogdouches en nooddouches	20
4.2.7	Windzak of -vaan	20
4.2.8	Blootstelling aan warmtestraling	21
4.2.9	Afstanden tot brandbare objecten met en zonder brandbescherming	21
	Figuur 4-1: Afstand van Ammoniak-reservoirs tot gebouwen met brandgevaarlijke stoffen	23
	Figuur 4-2: Afstand van ammoniak-reservoir tot opslagen van brandbare vloeistoffen	23
4.2.10	Watersproei-installatie	23
4.2.11	Bedrijfszekerheid van de koeling	24
4.3	Maatregelen bij ontsnapping van ammoniak	24
4.3.1	Bescherming omwonende bevolking	24
4.3.2	Beperken van de uitstroming	24
4.3.3	Beperken van de verdamping	25
4.3.4	Oplossen van ammoniak	25
4.3.5	Verlagen van de ammoniakconcentraties	25
4.4	Maatregelen in geval van brand	25
4.5	Eerste hulp bij ongevallen (EHBO)	25
5.	Voorschriften vervoer gevaarlijke stoffen	27



6.	De opslag van vloeibare ammoniak in stationaire reservoirs	28
6.1	Inleiding	28
6.2	Opstelling van reservoirs	28
6.3	De constructie van stationaire opslagreservoirs voor vloeibare ammoniak onder druk	30
6.3.1	Ontwerpeisen	30
6.3.1.1	Algemeen	30
6.3.1.2	Inhoud en vullingsgraad	31
6.3.1.3	Druk, wanddikte en corrosietoeslag	31
6.3.1.4	Temperatuur	31
6.3.1.5	Materiaalkeuze	31
6.3.1.6	Lasverbindingen	32
6.3.2	Constructie	32
6.3.2.1	Aantal en plaats van de aansluitingen	32
6.3.2.2	Mangat	32
6.3.2.3	Flenzen	32
6.3.2.4	Flenspakking	32
6.3.2.5	Plaatsing afsluiters	32
6.3.2.6	Stempelplaat	33
6.3.2.7	Ondersteuning	33
6.3.2.8	Afwerking en isolatie	33
6.3.2.9	Aarding	33
6.4	De constructie van stationaire opslagreservoirs voor gekoeld vloeibare ammoniak	33
6.4.1	Ontwerpeisen	33
6.4.1.1	Algemeen	33
6.4.1.2	Constructievormen	33
6.4.1.3	Ontwerpcode	34
6.4.1.4	Inhoud en vullingsgraad	35
6.4.1.5	Beoordelingsdrukken	35
6.4.1.6	Vloeistofdruk	35
6.4.1.7	Ontwerpspanning	36
6.4.1.8	Corrossietoeslag	36
6.4.1.9	Temperatuur	36
6.4.1.10	Materiaalkeuze	37
6.4.1.11	Lasverbindingen	37
6.4.1.12	Bestendigheid tegen externe invloeden	37
6.4.1.13	Beproeving	37
6.4.2	Constructie	38
6.4.2.1	Aantal en plaats van de aansluitingen	38
6.4.2.2	Mangaten	38
6.4.2.3	Flenzen en flenspakking	39
6.4.2.4	Reservoirdak	39
6.4.2.5	Ondersteuning en fundering	39
6.4.2.6	Buitenreservoir	40
6.4.2.7	Verwarmingssysteem in de fundatie	40
6.4.2.8	Isolatiesys-temen	40
6.4.2.9	Aarding	40
6.4.2.10	Afkoelleiding	41
6.4.2.11	Stempelplaat	41
6.5	Toebehoren van een opslagreservoir voor vloeibare ammoniak	41
6.5.1	Ontwerpeisen	41
6.5.1.1	Algemeen	41
6.5.1.2	Druk	41
6.5.1.3	Temperat-uur	41
6.5.1.4	Materiaalkeuze	41
6.5.1.5	Lasverbindingen	41
6.5.2	Constructie	42
6.5.2.1	Leidingen	42



6.5.2.2	Slangen	42
6.5.2.3	Verbindingen	42
6.5.2.4	Flenzen	42
6.5.2.5	Flenspakking	42
6.5.2.6	Vervaardiging	42
6.5.2.7	Beproeving	42
6.5.2.8	Appendages	42
6.5.2.9	Thermische expansie	43
6.5.2.10	Ondersteuning	43
6.5.2.11	Afwerking en isolatie	43
6.5.2.12	Toeganke-lijkheid	43
6.5.3	Beveiligingen	43
6.5.3.1	Beveiligingen tegen te hoge en te lage druk	43
6.5.3.2	Uitvoering drukbeveiliging reservoir	44
6.5.3.3	Drukbeveiliging leidingen	44
6.5.4	Instrumentatie	44
6.5.4.1	Niveaumeting, beveiliging en alarmering	44
6.5.4.2	Drukmeting	44
6.5.4.3	Temperatuurmeting	45
6.5.4.4	Aansluitpunten t.b.v. instrumenten	45
6.5.4.5	Schroefdraadverbindingen	45
6.5.4.6	Aandrijving afsluiters	45
6.5.4.7	Noodstopknoppen	45
6.6	Het bedrijven en in stand houden van een opslagreservoir met toebehoren	45
6.6.1	Inbedrijfname	45
6.6.2	Bediening	45
6.6.3	Testen	46
6.6.4	Inspectie	46
6.6.5	Wijzigingen en reparaties	46
6.6.6	Registratie	47
7.	Los- en laadinstallatie voor tankwagens	48
7.1	De los-/laadplaats	48
7.1.1	Markeren van de los-/laadplaats	48
7.1.2	Afschermen van doorgaand verkeer	48
7.1.3	Afstand tot brandbare objecten	48
7.1.4	Afstand tot andere los-/laadplaatsen	48
7.1.5	Afstand tot erfscheiding en openbare wegen	48
7.2	Voorzieningen op de los-/laadplaats	49
7.2.1	Verharding	49
7.2.2	Wegrij-beveiliging	49
7.2.3	Alarmeringssysteem	49
7.2.4	Windzak of windvaan	49
7.2.5	Wateraansluiting	49
7.2.6	Verlichting	49
7.2.7	Persoonlijke beschermingsmiddelen	49
7.2.8	Communicatie	49
7.2.9	Brandbestrijding en draagbare brandblustoestellen	50
7.3	Constructie	50
7.3.1	Type verlaadinstallatie	50
7.3.2	Aansluiting van slangen en laadarmen	50
7.3.3	Doorstroombegrenzers en veiligheidsafsluiter	50
7.3.4	Noodstopknoppen	50
7.3.5	Slangen	51
7.3.6	Slangkoppelingen	51
7.3.7	Leidingen	51
7.3.8	Capaciteit opslagreservoir	51



7.4	Bedrijfsvoering	51
7.4.1	Opstellen tankwagens	51
7.4.2	Afsluiten los-/laadplaats	51
7.4.3	Geen andere voertuigen op los-/laadplaats	52
7.4.4	Aansluiten tankwagens	52
7.4.5	Beladen van de tankwagens	52
7.4.6	Maximale vullingsgraad van de tankwagens	52
7.4.7	Vullingscontrole tijdens beladen	52
7.4.8	Beëindigen van de belading	52
7.4.9	Ammoniakvrij maken van aansluitingen	53
7.4.10	Vaststellen van de vulling	53
7.4.11	Afvoeren van de tankwagens	53
7.4.12	Geen onbemande verlading	53
7.5	Onderhoud en inspectie	53
7.5.1	Controle op goede werking	53
7.5.2	Periodieke inspecties	53
7.5.3	Inspectie van slangen	54
7.5.4	Wijzigingen en reparaties	54
7.5.5	Registratie van inspectieresultaten, wijzigingen en reparaties	54
7.5.6	Controle en onderhoud van draagbare brandblustoestellen	54
8.	Los- en laadinstallatie voor spoorketelwagens	55
8.1	Situering	55
8.2	Constructie	56
8.3	Onderhoud en inspectie	58
8.4	Procedures	59
9.	Los- en laadinstallatie voor zee- en binnenvaarttankschepen	62
9.1	Situering	62
9.2	Constructie	62
9.3	Onderhoud en inspectie	64
9.4	Procedures	65
10.	Veiligheidsvoorschriften bij transport van vloeibaar ammoniak in de landbouw	67
10.1	Verplaatsbare stalen drukhouders	67
10.2	Eisen waaraan de drukhouder moet voldoen	67
10.3	Herkenning van de drukhouder	67
10.4	Aanduidingen welke op de drukhouder moeten worden aangebracht	67
10.5	Aanvullende aanduidingen die op de ammoniak-tanks moeten zijn aangebracht	68
10.6	Aanduidingen die op de wagens, die ammoniak-tanks vervoeren, moeten zijn aangebracht	68
10.7	Veiligheidsvoorzieningen welke op drukhouders moeten zijn aangebracht	68
10.8	Pompen en compressoren	68
10.9	Ledige drukhouders	69
10.10	Elektrische installaties	69
10.11	Veiligheidsuitrusting	69
10.12	Laden en lossen van ammoniak in en uit drukhouders	69
BIJLAGE 1:	Voorschriften voor de controle bij het beladen van reservoirwagens met voeibaar gemaakte gassen	71
BIJLAGE 2:	Normen	72



1. Inleiding

In het algemeen zullen de gegeven richtlijnen bij het inrichten van nieuwe installaties dienen te worden gevolgd. Bij bestaande installaties zal in overleg met de betrokken autoriteiten zo nodig dienen te worden overwogen op welke wijze zo goed mogelijk aansluiting bij deze richtlijnen kan worden gevonden.

Echter, sinds de uitgave in 1988 van de tweede druk van de richtlijn CPR 13, werden in toenemende mate problemen ondervonden bij de vergunningverlening aan ammoniak-koelinstallaties die vóór november 1988 werden gebouwd. Na uitvoerig overleg met de koeltechnische branche werd hiertoe in de Staatscourant 1996 nr. 72 van 12 april 1996 een "Intreekeuring ammoniak-koelinstallaties" gepubliceerd.

Tevens kwam naar voren dat de gehele richtlijn CPR 13 - in het bijzonder het onderdeel "ammoniak-koelinstallaties" - op een groot aantal punten moest worden aangepast.

Besloten werd om de richtlijn te splitsen in:

CPR 13-1 "Ammoniak; opslag en verlading"

CPR 13-2 "Ammoniak-koelinstallaties"

De richtlijnen voor de toepassing van vloeibare ammoniak in de landbouw zijn opgenomen in CPR 13-1.

In de sub-commissie "Ammoniak" die de richtlijnen CPR 13-1 en CPR 13-2 heeft opgesteld hebben thans de volgende personen zitting:

A.F.M. van der Staak, vz.	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
K. Posthuma, secr.	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
J.H. Berserik	Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer
J. van Damme	Hydro Agri Sluiskil B.V.
P.A. Dekker	Ministerie van Binnenlandse Zaken
J.E. Duiven	Nederlandse Vereniging van Koel- en Vrieshuizen (NEKOVRI)
R.J.M. van Gerwen	TNO - Instituut voor Milieu- en Energietechnologie
K. van Heiningen	Nederlandse Vereniging van Ondernemingen op het gebied van Koudetechniek en Luchtbehandeling (NVKL)
J.H. Hoogkamer	Nederlandse Vereniging van Ondernemingen op het gebied van Koudetechniek en Luchtbehandeling (NVKL)
H.O. van der Kooi	Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid
N. Koudstaal	Vereniging van Leveranciers van Airconditioning Apparatuur (VERAC)
E.A.G. van Kruijssen	Arbeidsinspectie Regio Zuid
C.M. Munnichs	DSM-Agro
A.W. Peters	Ministerie van Verkeer en Waterstaat
A.R. Thiel	KEMIRA Agro Rozenburg B.V.
P.G.H. Uges	Nederlandse Vereniging voor Koude (NVvK)
H. van der Veen	Regionale Inspectie Milieuhygiëne Zuid-Holland
J.H.A. Vooren	Arbeidsinspectie Regio Noordwest
J.P.H. Wuister	Stoomwezen B.V.



Aan de leden van de sub-commissie "Ammoniak" en aan allen, die door hun bijdragen of door hun opbouwende kritiek aan het tot stand komen van deze leidraad hebben meegewerkt, betuigt de Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen haar dank.

's-Gravenhage, april 1999,

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

Drs. H.C.M. Middelplaats



2. Definities

Doorstroombegrenzer

Een afsluitorgaan, dat een nagenoeg volledige afsluiting geeft in die gevallen waarbij de doorstroomhoeveelheid een bepaalde grenswaarde overschrijdt, b.v. ten gevolge van leidingbreuk. De vrijkomende hoeveelheid medium wordt hierbij tot een minimum beperkt.

Beoordelingsdruk

De beoordelingsdruk is de door de aanvrager opgegeven maximaal optredende druk in het hoogste punt van het toestel of gedeelte van het toestel, waarop de constructie wordt beoordeeld.

Beoordelingstemperatuur

De beoordelingstemperatuur is de door de aanvrager opgegeven temperatuur van het medium - in het hoogste punt van het toestel of ge-deelte van het toestel of in de installatie - waarop de constructie wordt beoordeeld.

Beveiligingsdruk

De beveiligingsdruk is de druk waarop de veiligheidsklep is afgesteld of de druk waarbij de breekplaat bezwijkt.

De beveiligingsdruk moet gelijk aan of kleiner dan de beoordelingsdruk zijn.

Druk

Kracht per oppervlakte, uitgedrukt in bar, in de betekenis van "overdruk", tenzij nadrukkelijk is aangegeven dat de absolute druk is bedoeld. Een onderdruk is dus een negatieve druk.

Inhoud

Indien niet anders vermeld, wordt met de inhoud van vat of een reservoir het totale inwendige volume bedoeld. Met de inhoud van een installatie of systeem wordt, indien niet anders vermeld, de totale vulinhoud in kg ammoniak bedoeld.

Nominale diameter DN

Een getalsaanduiding voor de afmeting van leidingstelsels, overeenkomstig de norm ISO-TC5/SC10.

Nominale druk PN

Een getalsaanduiding voor de druk, overeenkomstig de norm ISO-TC5/SC10.

Ontlastklep

Een ontlastorgaan met een al dan niet vaste instelling waarvan een met een veer belaste klep zich bij een te hoog oplopende druk opent, en waarbij de afgeblazen stof binnen het systeem wordt gehouden waarop het ontlastorgaan bevestigd is.

**Ontlastorgaan**

Ontlastklep of veiligheidsklep die dient ter beveiliging van een installatie tegen een te hoog oplopende druk.

Persdruk (proefdruk)

De persdruk is de druk, welke in het hoogste punt van een toestel, of een gedeelte van het toestel heerst bij de beproeving op sterkte.

De vaststelling van de persdruk geschiedt overeenkomstig de "Regels" of wanneer deze daarin niet voorzien overeenkomstig de afspraken, die daarover met de Dienst voor het Stoomwezen zijn gemaakt.

De persdruk wordt afgeleid van de berekeningsdruk.

Bij reservoirs bestemd voor het vervoer gelden de voorschriften genoemd in RID/VSG en ADR/VLG.

"Regels"

Onder de "Regels" wordt in deze richtlijn verstaan de "Regels Voor Toestellen Onder Druk"(RToD).

De "Regels Voor Toestellen Onder Druk" worden uitgegeven door Sdu Uitgevers, postbus 30446, 2500 GK Den Haag, tel. 070-3789911, fax 070-3634903.

Terugslagklep

Een mechanisch werkende afsluitorgaan die het terugstromen van medium verhindert.

Toebehoren

Componenten of onderdelen die dienen om het gebruik van de installatie mogelijk te maken of om het veilig gebruik ervan te bevorderen. Voorbeelden hiervan zijn: afsluiters, kleppen, beveiligingen, pompen, compressoren, warmtewisselaars, manometers, meettoestellen, regelapparatuur.

Veiligheidsklep

Een ontlastorgaan met een al dan niet vaste instelling waarvan een met een veer belaste klep die zich bij een te hoog oplopende druk opent, en waarbij de afgeblazen stof wordt afgeblazen buiten het systeem waarop het ontlastorgaan is bevestigd.



3. Productinformatie

3.1 Inleiding

Ammoniak is een kleurloos, giftig gas met een sterk prikkelende geur.

Het gas is lichter dan lucht (dampdichtheid 0,6 t.o.v. lucht).

Door samenpersen of afkoelen kan het gas tot vloeistof verdicht worden. Tot vloeistof verdichte ammoniak kan bij contact met de huid bijtende irritatie en ernstige brandwonden veroorzaken.

Ammoniak is oplosbaar in water, hierbij komt warmte vrij. De aldus gevormde basische vloeistof wordt ammoniakwater of ammonia genoemd.

3.2 Giftigheid

3.2.1 Algemeen

Ammoniak-dampen zijn afhankelijk van de mate van blootstelling schadelijk voor de gezondheid. In hoge concentratie werkt het sterk bijtend op de ogen en de slijmvliezen en sterk prikkelend op de huid.

3.2.2 Ademhalingsorganen

De werking op de ademhalingsorganen blijft meestal beperkt tot de bovenste luchtwegen, omdat het gas goed in water oplost en bovendien sterke reflexen opwekt waardoor men onmiddellijk de adem inhoudt.

Bij zeer hoge concentraties kan de ammoniak in diepere luchtwegen geraken. De gevolgen zijn dan zeer ernstig, zoals aantasting van de longen (longoedeem).

Ter beoordeling van de schadelijkheid van een stof worden onder meer de volgende begrippen gehanteerd:

- **Reukdrempel**
De reukdrempel van ammoniak ligt laag; 1-5 ppm. Hierbij is echter geen rekening gehouden met individuele verschillen, gewenning en niet ideale reukomstandigheden. Bij ca. 25 ppm is de ammoniakreuk door vrijwel alle personen waarneembaar.
- **Mac-waarde (Maximaal Aanvaarde Concentratie)**
De MAC-waarde geeft die concentratie aan, waarbij een doorsnee arbeidsgeschikt persoon 8 uur/dag werk (gedurende lange tijd) kan verrichten, zonder hinderlijke of schadelijke gevolgen te ondervinden. De MAC-waarde voor ammoniak is 20 ppm (14 mg/m³).
De Nationale MAC-commissie hanteert de volgende definitie van maximaal aanvaarde concentratie: "De maximaal aanvaarde concentratie van een gas, damp, nevel of stof, is die concentratie in de lucht op de werkplek die, voor zover de huidige kennis reikt, bij herhaalde expositie ook gedurende een langere en zelfs een arbeidsleven omvattende periode in het algemeen de gezondheid van zowel de werknemers alsook hun nageslacht niet benadeelt".



Tabel 1. Schadelijke effecten van verschillende concentraties ammoniak op de mens van verschillende concentraties

Concentratie	Gevolg	Auteur(s), jaar
5 ppm	reukherkenning	Patty (1981)
25 ppm	waarde waarboven klachten ontstaan	Bur.Ind.Hyg.Detroit Dept.of Health. Onderzoeksrapporten '65-'70 (<i>niet gepubliceerd</i>)
50 ppm	Aanvankelijk lichte irritatie van neus, ogen en keel; later gewenning	Verbeek (1977) NIOSH (1974)
100 ppm	prikkeling luchtwegen en oogbindvlies	Vigliani en Zurlo (1956)
134 ppm	flinke irritatie (tranenvloed, keelirritatie enz.)	Industrial Biotest Laboratories Inc. (1973)
500 ppm	Onmiddellijke prikkeling slijmvliezen en verdieping van de ademhaling	Silverman (1949)
3500 - 3700 ppm	snel dodelijk na korte blootstelling	Henderson & Haggard (1943)
direct huidcontact (1:1 waterige verdunning, langdurig)	blaarvorming	Frosch & Kligman (1977)

noot: genoemde effecten treden reeds op binnen een korte periode (minuten) na aanvang van de blootstelling.

3.2.3 Huid

Ammoniak werkt sterk prikkelend en bijtend op de huid, slijmvliezen, oksels, etc. Een concentratie van 20000 ppm (14000 mg/m³) ammoniak in de lucht veroorzaakt bij contact met de huid direct blaren en chemische brandwonden (Patty, 1969, Industrial Hygiene and Toxicology).

Vloeibare ammoniak op de huid veroorzaakt zware vrieswonden.

Waterige oplossingen van ammoniak zijn sterk alkalisch en zijn derhalve voor de slijmvliezen en huid sterk irriterend of etsend.

Een 20%-waterige oplossing is sterk irriterend voor de huid.

Het is mogelijk dat door inwerking van ammoniak op het trommelvlies een gehoorbeschadiging optreedt.

3.2.4 Ogen

Gasvormige en vloeibare ammoniak werken sterk etsend op de oog-slijmvliezen en het oog en zijn voor dit zintuig buitengewoon gevaarlijk.

3.3 Brandbaarheid

Ammoniak is niet erg brandbaar. Een koudgekookte ammoniakpoel brandt niet op een zichzelf onderhoudende manier, zoals de meeste koolwaterstoffen. Dit wordt veroorzaakt doordat er onvoldoende warmtestraling vanuit de vlammen in de poel terechtkomt. De vlammen zijn erg doorzichtig. Wanneer er op een andere manier warmte wordt toegevoerd, bijvoorbeeld uit de grond of met water, is er brand mogelijk. Een eventuele ammoniakbrand geeft slechts een beperkt gevaar, omdat slechts weinig warmte-uitstraling van de brand op de omgeving plaatsvindt.

De kans op het ontstaan van brand en explosie bestaat vrijwel uitsluitend in slecht geventileerde ruimten.

De explosiegrenzen in de lucht zijn 15 en 29 vol. %.

De minimumontstekingstemperatuur bedraagt 630°C (in lucht en stalen vat). Terwijl de minimumontstekingsenergie 680 mJ bedraagt (dit is ca. 10.000 x zo groot als voor waterstof).



3.4 Chemische eigenschappen

Chemische formule: NH_3

Ammoniak is een basische stof en kan zich direct met zuren verbinden, waarbij zouten worden gevormd. De pH van een 2,5%-ige oplossing is dan ook 11,5.

Gevaarlijke reacties

Gasvorming NH_3 reageert met stikstof-oxiden zeer heftig onder vorming van N_2 , H_2O , NH_4NO_3 of NH_4NO_2 .

Halogenen reageren reeds bij lage temperatuur met ammoniak waarbij stikstofhalogeen-verbindingen of ammonium-halogeniden worden gevormd. De oxiden en zouten van de edele metalen geven met ammoniak explosieve verbindingen. Ook kwik en halogenen kunnen met vloeibare ammoniak aanleiding geven tot brand en explosie.

Corroderende werking

Vochtig ammoniak geeft geen corrosie op ijzer of staal, maar reageert wel met koper, zilver, zink en veel alliages, vooral die welke koper bevatten.

3.5 Fysische gegevens

Enige fysische gegevens van ammoniak

Omschrijving	Vloeistof	Gas
Kleur	kleurloos	kleurloos
Reuk	stekend	stekend
Dichtheid t.o.v. lucht	–	0,60
Soortelijke Massa (-33,4°C)	680 kg/m ³	–
Kookpunt	-33,4°C	–
Smeltpunt	-77,7°C	–
Kritische temperatuur	132,4°C	
Kritische druk	109,3 bar	
Verdampingswarmte bij -33,4°C	137.10 ⁴ Joule/kg (326,8 kcal/kg)	
Verdampingswarmte bij 15°C	121.10 ⁴ Joule/kg (288,3 kcal/kg)	
Soortelijke warmte bij -33,4°C	0,45.10 ⁴ Joule/kg (1,067 kcal/kg)	
Soortelijke warmte bij 15°C	0,47.10 ⁴ Joule/kg (1,118 kcal/kg)	

Dampspanning van ammoniak

Temperatuur in °C	Absolute druk in bar
-74,3	0,08
-68,4	0,13
-57,0	0,27
-45,4	0,53
-33,6	1,01
-18,7	1,96
4,7	4,9
25,7	9,8
35,0	12,8
50,1	19,6
66,1	29,4
78,9	39,2
89,3	49,0
98,3	58,8



Oplosbaarheid van ammoniak in water

Temperatuur in °C	Massafractie ammoniak (%)
10	40,0
20	34,2
30	28,5
40	23,7
50	18,5

Soortelijk volume van ammoniak

Temperatuur in °C	Soortelijke volume in liter/kg
-15	1,518
0	1,566
10	1,612
20	1,639
30	1,685
40	1,724
50	1,785
60	1,818
70	1,852



4. Veiligheidsmaatregelen en -voorzieningen

4.1 Inleiding

Voor het bereiken en handhaven van een zeker veiligheidsniveau zijn een aantal elementen te onderscheiden:

1. het voorkomen van de begingebourtenis (preventie);
2. het voorkomen van de ontwikkeling van een ongeval door een combinatie van technische maatregelen vooraf en menselijk handelen tijdens het ongeval;
3. het voorkomen van het maximale effect door uitsluitend repressief optreden.

Onder (1.) vallen bijvoorbeeld de te stellen eisen aan constructies, en bediening zoals opgenomen in de hoofdstukken 5, 6, 7, 8, 9, en 10. Onder (2.) vallen bijvoorbeeld de in hoofdstuk 4.2 beschreven zaken. Onder (3.) rekenen we de in hoofdstuk 4.3, 4.4 en 4.5 behandelde onderwerpen. Het verdient aanbeveling om waar mogelijk de maatregelen die getroffen worden op preventief, preparatief en repressief gebied af te stemmen met de plaatselijke hulpverlenende diensten.

4.2 Veiligheidsmaatregelen

4.2.1 Preventieve maatregelen

- a. Veilig ontwerp van de installatie
De constructieve eisen zoals deze in deze richtlijn worden beschreven moeten in het ontwerp zijn doorgevoerd.
- b. Bedieningsvoorschriften
Personen die verantwoordelijk zijn voor het inbedrijfstellen en -houden van de ammoniakbevattende installaties moeten op de hoogte zijn van de bedieningsvoorschriften en moeten deze naleven. (Zie 6.6.2)
- c. Onderhoud van de installatie
Het onderhoudspersoneel draagt zorg voor de uitvoering van het onderhoud conform de onderhoudsvoorschriften van de leverancier. Reparaties aan de ammoniakvoerende delen mogen alleen worden uitgevoerd indien deze afdoende zijn ingeblokt en geen ammoniak meer bevatten. (Zie 6.6.4).

4.2.2 Alarmerings- en detectiesysteem

In een inrichting waar 1000 kg ammoniak of meer wordt opgeslagen, verwerkt of in een installatie aanwezig is, is het noodzakelijk over een goed alarmeringssysteem te beschikken. Belangrijk is daarbij, dat een ammoniak-ontsnapping snel wordt ontdekt en gemeld zodat alle belanghebbenden tijdig kunnen worden gewaarschuwd. Het alarmeringssysteem moet op verschillende plaatsen met de hand in werking kunnen worden gesteld. Het moet bestaan uit een geluidsignaal, eventueel gecombineerd met een lichtsignaal, dat op bedreigde plaatsen in het bedrijf kan worden waargenomen. Verder moet het alarmeringssysteem zorgen voor een doormelding naar een continu bemande post, waar het betreffende personeel nader geïnstrueerd is met betrekking tot de te nemen maatregelen.



Afhankelijk van de situatie kan het noodzakelijk zijn een effectief detectiesysteem te installeren. Indien er geen continu bemande post aanwezig is, dient er een directe doormelding naar de brandweer plaats te vinden. Bij een continu bemande post moet een automatische doormelding naar de brandweer plaatsvinden indien deze post niet binnen een bepaalde tijd (b.v. 3 minuten) actie kan ondernemen.

4.2.3 Noodplan

4.2.3.1 Wanneer moet een noodplan worden opgesteld.

Een inrichting waar hoeveelheden ammoniak groter dan 6000 kg worden opgeslagen, verwerkt, of aanwezig zijn, moet beschikken over een noodplan, dat in overleg met de plaatselijke overheidsinstanties is uitgewerkt, om in geval van ammoniaklekkage te trachten deze zo spoedig mogelijk onder controle te krijgen en hulp te kunnen bieden aan personeel en omwonenden.

Indien minder dan 6000 kg aanwezig is moet met het bevoegd gezag worden overlegd of het opstellen van een noodplan noodzakelijk is.

Voor beide gevallen geldt op grond van de Arbowet artikel 22 en 23 dat de werkgever zich laat bijstaan door (een) werknemer(s), aangewezen door de werkgever, als bedrijfshulpverlener(s) en dat zijn/haar taken zijn:

- het verlenen van EHBO;
- het beperken en bestrijden van brand en het voorkomen en beperken van ongevallen;
- het in noodsituaties alarmeren en evacueren van alle personeel en andere personen in de inrichting;
- het alarmeren van en samenwerken met de gemeentelijke brandweer en andere hulpverleningsorganisaties.

In het Arbobesluit afdeling 2.4 worden nadere regels gesteld over de aantallen bedrijfshulpverleners per inrichting en aan welke deskundigheidseisen de daartoe aangewezen werknemers moeten voldoen.

4.2.3.2 Beschikbaar zijn van het noodplan

Wanneer er onverhoopt iets op de inrichting gebeurt, zoals bijvoorbeeld een brand of een lekkage van een mogelijk gevaarlijke stof, in dit geval ammoniak, dient men over een van tevoren opgezet noodplan te beschikken.

Dit noodplan moet op elk moment in werking kunnen treden. Het moet een leidraad zijn omtrent de handelingen die verricht moeten worden.

4.2.3.3 Aandachtspunten voor het opstellen van het noodplan.

Bij het opzetten van een noodplan dient men de navolgende punten in ieder geval in beschouwing te nemen:

Bedrijfsnoodorganisatie

- Bevelsstructuur en de functionarissen
- Centra tijdens incidenten
- Waarschuwings- en alarmeringsprocedures
- Alarmerings- en communicatiesystemen
- De medische voorzieningen
- Contacten met derden

De fasering

- De melding en de eerste handelingen
- Geplande handelingen en te nemen maatregelen
- Het beëindigen van de bijzondere situatie

Beschikbare hulpbronnen

- Voorzieningen in het bedrijf
- Externe hulpdiensten
- Onderlinge hulpverlening



Specifieke procedures

- Beschrijving van procedures in verband met specifieke situaties in het noodplan

Specifieke aandachtspunten

- Brand in combinatie met toxische gaswolk van ammoniak
- Emissie van stikstofdioxiden tijdens brand
- Ontruiming
- Relatie met noodplannen van derden

Het beheer van het noodplan

- De hanteerbaarheid
- Opleiding, oefeningen en herhaling
- Het actueel houden

Opmerking:

Voor verdere informatie over noodplannen wordt verwezen naar een uitgave van V.N.O./N.C.W. getiteld "Hulp bij en bestrijding van ongelukken en rampen".

4.2.4 Instructie verband houdende met noodsituaties

De werkvoorschriften moeten onder andere instructies bevatten ten aanzien van:

- de algemene veiligheidsmaatregelen;
- het voorkomen van lekkages;
- hoe te handelen bij gasalarm; hoe te handelen bij lekkage van ammoniak;
- hoe te handelen bij inademing van dampen of direct contact met vloeibare ammoniak;
- de plaats en het gebruik van apparatuur voor noodsituaties (persoonlijke beschermingsmiddelen, gereedschap voor het vinden en dichten van lekken, enz.);
- noodstopprocedures;
- rapportage van ongevallen.

4.2.5 Persoonlijke beschermingsmiddelen

4.2.5.1 Beschikbaarheid

Een ieder die is betrokken bij opslag, verwerking of gebruik van ammoniak moet kunnen beschikken over geschikte beschermingsmiddelen als bedoeld in 4.2.5.2 tot en met 4.2.5.5.

4.2.5.2 Ademhalingsbeschermingsmiddelen

Aanbevolen wordt bij handelingen, waarbij kans bestaat op vrijkomen van ammoniak een volgelaatmasker te gebruiken. Voor omschrijving en bijzonderheden wordt verwezen naar Beleidsregel 4.9-3 van het Besluit Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving.

Op het volgelaatmasker kunnen de volgende apparaten c.q. hulpmiddelen worden aangesloten:

- een filterbus voor ammoniak
- een persluchtademhalingstoestel
- een kringloopademhalingstoestel op basis van samengeperste zuurstof of chemicaliën
- een slang en voeding met behulp van een luchtpomp/ventilator
- een persluchtbron met constante luchttoevoer geschikt als ademhalingslucht.

Als vluchtmasker kan een speciaal voor dit doel gemaakt masker met een ammoniakpatroon dienen. Bij vluchtmaskers die voor direct gebruik op daarvoor geëigende plaatsen gereed liggen moet een duidelijk waarneembare en leesbare tekst zijn aangebracht met ten minste 5 cm hoge letters:
"ALLEEN GESCHIKT ALS VLUCHTMASKER"

Bij de keuze van de ademhalingsbeschermingsmiddelen dient rekening te worden gehouden met de hoeveelheid vrijgekomen ammoniak, of de hoeveelheid, die mogelijk kan vrijkomen en de omstandigheden, zoals in een open terrein of binnen een gebouw. Er wordt op gewezen, dat een masker met een filterpatroon slechts een beperkte opnamecapaciteit biedt en in het algemeen slechts kortstondig bescherming biedt.



Werkzaamheden (handelingen) in een ammoniak-atmosfeer mogen slechts worden verricht met gaspak en perslucht. Werknemers die dergelijke werkzaamheden moeten verrichten, moeten daartoe medisch zijn gekeurd en moeten regelmatig oefenen in het verrichten van werkzaamheden onder deze omstandigheden.

Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar het genoemde publikatieblad.

4.2.5.3 Handschoenen en bril

Bij het werken met ammoniak moet men beschikken over doelmatige handschoenen en over een veiligheidsbril, welke goed op het gelaat aansluit.

Voor nadere bijzonderheden wordt verwezen naar Beleidsregel 4.9-1 van het Besluit Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving.

4.2.5.4 Kleding

Indien bij het werken met ammoniak de kans op het vrijkomen van ammoniak bestaat, verdient het aanbeveling een overall van kunststof of een jas en broek van voor vloeistof ondoordringbaar weefsel te dragen, die aan de polsen goed afsluit en waarvan de broek over het schoeisel heen valt.

Indien werkzaamheden moeten worden uitgevoerd, waarbij te verwachten is, dat deze in een ammoniak-atmosfeer moeten worden verricht, moet er gewerkt worden in gaspakken met onafhankelijk ademhalingsbescherming.

Na afloop van werkzaamheden waarbij men in contact is geweest met ammoniak, moet de ademhalingsbescherming worden gedragen zolang nog ammoniak kan vrijkomen, b.v. uit kleding die aan ammoniak werd blootgesteld.

4.2.5.5 Schoeisel

Bij het werken met ammoniak dient open schoeisel vermeden te worden.

4.2.5.6 Reiniging en opberging

Persoonlijke beschermingsmiddelen moeten na gebruik grondig worden gereinigd. Zij moeten worden opgeborgen op een gemakkelijk te bereiken plaats, waar zij zijn beschermd tegen vuil en invloeden van de omgeving.

4.2.5.7 Werken in een (besloten) ruimte of een gebouw

Bij blootstelling aan ammoniak wordt vluchten ernstig bemoedigd.

Bij het betreden van een gebouw waarin een ammoniakreservoir met toebehoren is opgesteld dient men tenminste een vluchtmasker bij zich te hebben, danwel dient een vluchtmasker binnen handbereik aanwezig te zijn. Wanneer in een dergelijk gebouw handelingen moeten worden verricht waarbij kans bestaat op het vrijkomen van ammoniak, moeten betrokkenen zijn uitgerust met doelmatige ademhalingsbeschermingsmiddelen (zie 4.2.5.2).

Is in een dergelijk gebouw een te hoge concentratie ammoniak aanwezig of is de kans groot dat deze zal optreden, dan moet de ruimte betreden worden met een speciaal gaspak met onafhankelijke ademhalingsbeschermingsmiddelen (zie 4.2.5.4).

Voor nadere bijzonderheden voor het werken in besloten ruimten wordt verwezen naar Beleidsregel 4.6 lid 2 juncto 8.4 van het Besluit Beleidsregels Arbeidsomstandighedenwetgeving.

4.2.6 Oogdouches en nooddouches

Oogdouches en nooddouches moeten aanwezig zijn op die plaatsen, waar men in aanraking kan komen met vloeibare ammoniak. Ze moeten vorstvrij worden gehouden en aangesloten worden op de drinkwaterleiding.

4.2.7 Windzak of -vaan

Op of nabij installaties genoemd in 4.2.1 moet een windzak of windvaan zijn aangebracht waarmee in geval van een lekkage van ammoniak de richting kan worden bepaald waarin de ammoniakwolk zich zal verplaatsen.



4.2.8 Blootstelling aan warmtestraling

Bij het in brand geraken van een brandbaar object in de omgeving van een ammoniakbevattende installatie, wordt aangenomen dat de maximaal toelaatbare warmtestralingsintensiteit op deze installatie 10 kW/m^2 bedraagt.

4.2.9 Afstanden tot brandbare objecten met en zonder brandbescherming

Er wordt onderscheid gemaakt tussen ammoniakbevattende installaties met en zonder brandbeschermende voorzieningen. Door het nemen van bijzondere maatregelen kunnen de afstanden, die voor de installaties zonder brandbeschermende voorzieningen tot bepaalde objecten worden vastgesteld, worden verkleind. De gehanteerde grenswaarde (10 kW/m^2) met betrekking tot de stralingsintensiteit mag ook bij de verkleinde afstanden niet worden overschreden.

De onderstaande volgorde van voorkeur voor brandbeschermende voorzieningen is gebaseerd op bedrijfszekerheid en gevoeligheid voor mechanische beschadigingen:

- a. het plaatsen in een brandbestendig gebouw;
- b. het aanbrengen van een watersproei-installatie;
Hierbij moet voldaan zijn aan de voorwaarden vermeld in 4.2.10. Opgemerkt zij, dat het aanbrengen van een watersproei-installatie geen volledige bescherming biedt tegen een fakkelbrand in de omgeving bij voorbeeld ten gevolge van een brand van een tot vloeistof verdicht gas.
- c. het plaatsen van brandmuren of stralingsschermen rond installaties die in de buitenlucht zijn opgesteld.
Deze kunnen een nadelige invloed op de bereikbaarheid en de overzichtelijkheid van de installatie hebben.
Tevens kan het plaatsen van dergelijke obstakels in het algemeen een negatieve invloed op de dispersie van eventuele ammoniak-lekkages hebben. Afhankelijk van de plaatselijke situatie zal in overleg met de vergunningverlenende instantie moeten worden bepaald welke afstanden in dit geval moeten worden aangehouden.

4.2.9.1 Afstanden tot opslagen van brandbare vloeistoffen (plasbrand, fakkelbrand)

a. Plasbrand (zie figuur 4-1)

Wanneer de ammoniakbevattende installatie geplaatst wordt in de omgeving van opslag van brandbare vloeistoffen (bijvoorbeeld K1, K2 en K3 producten), dan dient de installatie beschermd te worden tegen de stralingswarmte van een eventuele uitgestroomde hoeveelheid brandende vloeistof, die een plasbrand (brandpoel) heeft gevormd. Van belang zijn hierbij de afstand van de installatie tot de brandpoel en de grootte van die poel, met name het oppervlak van de poel.

De afstand, tot waar een warmtestraling van 10 kW/m^2 (maximaal toelaatbaar) kan worden verwacht, kan worden berekend met behulp van het rapport CPR 14E "Methods for the calculation of physical effects due to releases of hazardous materials (liquids and gases)".

Figuur 4-1 geeft het verband aan tussen de benodigde minimumafstand van de ammoniak bevattende installatie tot de rand van een mogelijke brandpoel en het oppervlak van die poel, waarbij de volgende aannamen zijn gedaan:

- de gemiddelde vlamtemperatuur is 1073 K (800°C);
- de emissie-coëfficiënt = 1 in de formule van Stefan-Boltzmann;
- de warmtetransmissie-coëfficiënt in lucht = 1;
- de verdamping van de brandende vloeistof bedraagt $0,092 \text{ kg/m}^2\cdot\text{s}$.

Indien een opslagtank voor brandbare vloeistoffen geplaatst is in een tankput, bepaalt deze tankput de grootte van de mogelijke brandpoel.

Indien een opslagtank voor brandbare vloeistoffen niet in een tankput geplaatst is, en ook door de gesteldheid van het terrein noch anderszins een begrenzing aan de mogelijke brandpoel gesteld is, dienen voorzieningen getroffen te worden opdat de brandoppervlakte binnen bepaalde grenzen blijft.

b. Fakkelbrand

Indien een reservoir of een niet afgeschermd leiding met tot vloeistof verdicht brandbaar gas aanwezig is, dient rekening gehouden te worden met een mogelijke fakkelbrand. In dit geval moet een minimumafstand van 15 m tot deze reservoirs en leidingen worden aangehouden.



4.2.9.2 Afstanden tot gebouwen en brandbare opslagen (gevelbrand, zie figuur 4-2)

Wanneer de ammoniakbevattende installatie geplaatst wordt op een terrein in de omgeving van brandbare gebouwen, gebouwen met een brandbare inhoud of brandbare opslagen, dan dient de installatie beschermd te worden tegen de stralingswarmte ten gevolge van een eventueel in brand geraken van deze objecten.

Van belang hierbij zijn de afstand van de installatie tot een brandend object en de grootte van het warmte-uitstralende oppervlak van het brandende object, dat zichtbaar is vanaf het reservoir.

Het warmte uitstralend oppervlak wordt o.a. gevormd bijvoorbeeld door het oppervlak van ramen, deuren, houten schotten en houten wanden, dat bij brand (potentiële) openingen in de gevel gaat vormen en dat vanaf de installatie zichtbaar is.

Het niet uitstralende oppervlak van de gevel wordt gevormd door het gedeelte van het geveleoppervlak dat niet meebrandt en dat een brandwerendheid van ten minste 30 minuten heeft (volgens NEN 6069) en vanaf de installatie zichtbaar is

Onder het "percentage openingen" van een gevel verstaat men het percentage van het geveleoppervlak dat warmte uitstraalt naar de omgeving. In figuur 4-2 is voor de situatie bij een brand met een temperatuurtijdverloop volgens de standaard brandkromme beschreven in NEN 6069 in een gebouw of object, aangegeven, welke minimale afstanden moeten worden aangehouden.

Hierbij is gerekend met een gemiddelde vuurbelasting van 60 kg vurehout per m² vloeroppervlak (d.w.z. 1140 MJ per m² vloeroppervlak; *N.B.* 1 kg vurehout heeft een verbrandingswaarde van 19 MJ; NEN 6090, bijlage A).

Voorts is als maximaal toelaatbare warmte-instraling voor de installatie een waarde van 10 kW/m² aangehouden. Ook zijn de aannamen van 4.2.9.1 gehanteerd en is de vlamhoogte gesteld op 1,6 maal de hoogte van het brandende object. De minimale afstanden zijn voor verschillende percentages openingen gegeven.

Indien sprake is van een brand met een ander temperatuurtijd verloop en/of een sterk afwijkende vuurbelasting is figuur 4-2 niet zonder meer bruikbaar. In deze gevallen kan met een correctiefactor voor het percentage openingen, welke onder meer wordt bepaald door de te verwachten vlamhoogte en de warmte-uitstraling van de brand, figuur 4-2 toch worden gebruikt om tot een ruwe schatting te komen van de minimaal aan te houden afstand.

Een "hetere" brand en een grotere vuurbelasting worden dan grofweg vertaald naar een relatief groter percentage openingen in de gevel dan er in werkelijkheid is. Bij een typische hete brand, bijvoorbeeld een koolwaterstofbrand met een steiler temperatuur-verloop en een grotere vuurbelasting (groter dan 120 kg vurehout per m² vloeroppervlak, d.w.z. meer dan 2280 MJ per m² vloeroppervlak) kan dit percentage openingen maximaal met een factor 2 worden vermenigvuldigd.

Bij een minder hete brand, bijvoorbeeld een typische smeulbrand en een lagere vuurbelasting (kleiner dan 20 kg vurehout per m² vloeroppervlak, d.w.z. minder dan 380 MJ per m² vloeroppervlak) kan dit percentage openingen eventueel zelfs tot de helft worden gereduceerd.

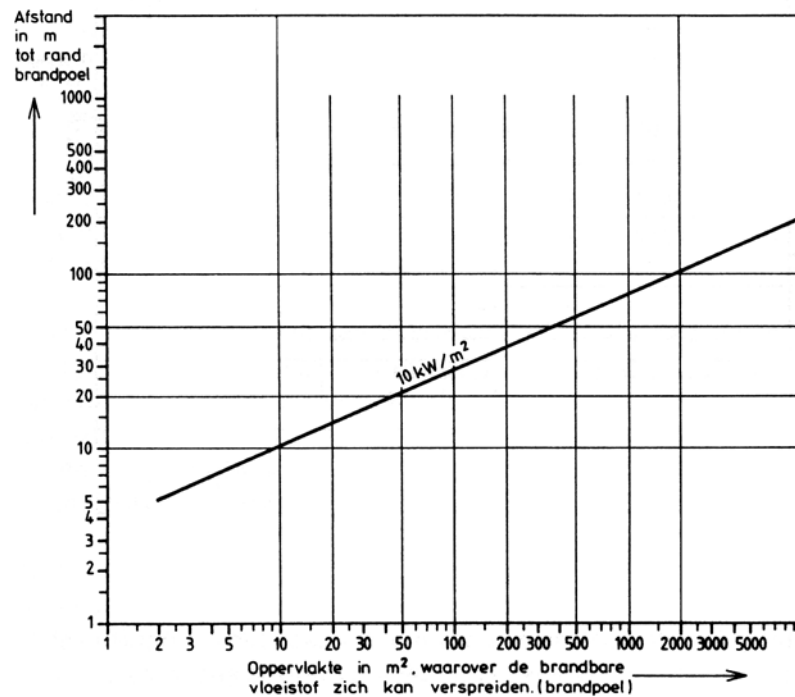
Toelichting

- "0% opening" wordt alleen bereikt als de gevel geen openingen heeft en ook het dak dezelfde brandwerendheid heeft als de gevel;
- "100% opening" komt overeen met een brandbare gevel (en dak) en eveneens is sprake van "100% opening" bij een brandbare opslag in de open lucht;
- voor afstanden van minder dan 7,5 m kan geen gebruik worden gemaakt van figuur 4-2, omdat de uitkomst van de toegepaste warmtestralingsberekening dan onvoldoende nauwkeurig is;
- Bij belangrijke afwijkingen van de omschreven situatie, bijvoorbeeld bij een zeer onregelmatige verdeling van de openingen over het geveleoppervlak of bij een sterk afwijkend verbrandingsproces, is figuur 4-2 niet bruikbaar.

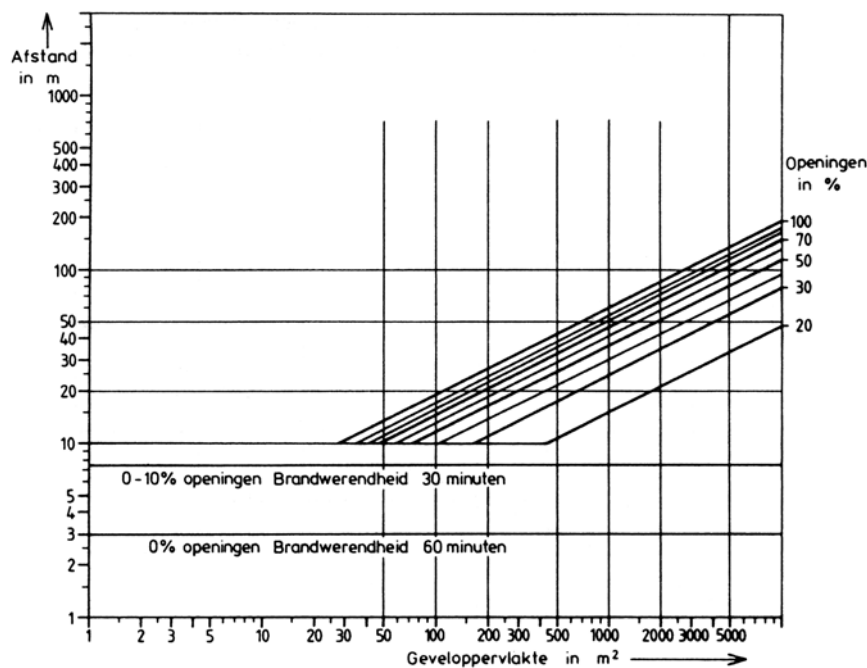
In deze gevallen kan eventueel de warmtestralingsintensiteit worden berekend met behulp van het rapport van de Commissie Preventie van Rampen door Gevaarlijke Stoffen: CPR 14E "Methods for the calculation of the physical effects due to releases of hazardous materials (liquids and gases)".



Figuur 4-1 Afstand van het ammoniakreservoir tot opslagen van brandbare vloeistoffen (bij maximale warmtestraalingsintensiteit van 10 kW/m^2 op de wand van het reservoir)



Figuur 4-2 Afstand van het ammoniakreservoir tot gebouwen met brandgevaarlijke stoffen (bij maximale warmtestraalingsintensiteit van 10 kW/m^2 op de wand van het reservoir)



4.2.10 Watersproei-installatie

Indien met het oog op het verkleinen van de vereiste minimumafstand tot brandbare objecten een ammoniakbevattende installatie is voorzien van een watersproei-installatie moet deze gelijkmatig over het oppervlak van de installatie ten minste 8 liter water per minuut per m² kunnen sproeien.



De watersproei-installatie moet dan voortdurend zijn aangesloten op de watervoorziening zodat de installatie op ieder moment in bedrijf kan worden gesteld.

Indien de watersproei-installatie is aangesloten op de openbare waterleiding of op een andere voorziening die onder druk water suppleert, moet de toevoerafsluiter op een vorstvrije plaats zijn opgesteld op een afstand van ten minste 15 m van brandgevaarlijke objecten en van de installatie zelf.

Indien een watersproei-installatie wordt geïnstalleerd om een watergordijn aan te leggen voor de absorptie van gelekt ammoniak, wordt geen minimumcapaciteit voorgeschreven. Afhankelijk van de plaatselijke situatie zal in overleg met de vergunningverlenende instantie moeten worden bepaald wat de minimumcapaciteit van de watersproei-installatie dient te zijn. Zie ook 4.3.4 en 4.3.5.

4.2.11 Bedrijfszekerheid van de koeling

Voorzieningen moeten zijn getroffen zodanig dat bij voorzienbare bedrijfsstoringen in het koelsysteem van een ammoniakopslag (bijv. uitval van elektrische stroomvoorziening of koelwater), geen ammoniak kan worden afgeblazen naar de atmosfeer.

Gedacht kan worden aan alternatieve voorzieningen (noodaggregaat, luchtkoeling) of voorzieningen die ammoniak vangen of vernietigen.

4.3 Maatregelen bij ontsnapping van ammoniak

Zo spoedig mogelijk nadat een ammoniaklekkage is waargenomen moeten maatregelen worden genomen om het lek te dichten en/of de gevolgen onder controle te krijgen.

De voorschriften van deze richtlijn zijn erop gericht de kans op een grotere lekkage zo klein mogelijk te houden. Een restrisico zal er echter altijd blijven, daarom moeten bestrijdingsmaatregelen worden voorbereid. Doelstelling daarbij is het beperken van de hoeveelheid ammoniak die uit de opslag en/of verwerkingsinstallatie vrijkomt en het beperken van de gevolgen van dit vrijkomen.

Mogelijke bestrijdingsmaatregelen zijn in de volgende paragrafen gegeven. Een uitvoeriger beschrijving van deze maatregelen, aangevuld met andere informatie, treft u aan in de uitgave van het ministerie van Binnenlandse Zaken: "Bestrijding van ammoniakongevallen", verkrijgbaar bij het Logistiek Centrum van de Directie Brandweer en Rampenbestrijding, Chromstraat 151, 2718 RJ Zoetermeer, telnr. 079-3682700, faxnr. 079-3614986.

4.3.1 Bescherming omwonende bevolking

Wanneer er in een bewoond gebied een ongeval met ammoniak heeft plaatsgevonden, waarbij de bevolking gevaar loopt door de ontsnappende ammoniak, dient de bevolking zo snel mogelijk te worden gewaarschuwd.

Bij een dreigende ammoniakontsnapping, waarbij nog voldoende tijd rest, kan worden overwogen het woongebied benedenwinds van het ongeval geheel of gedeeltelijk te evacueren. Dit is alleen mogelijk, indien zeker is, dat de ontsnapping niet tijdens de evacuatie zal plaatsvinden. Hierbij dient te worden bedacht dat evacuatie van een grote woonwijk uren in beslag kan nemen; daarom is evacuatie vaak niet mogelijk. In dat geval moet aan de mensen zo snel mogelijk worden medegedeeld binnenshuis te blijven, verwarmings-, ventilatie- en airconditioningsapparaten buiten bedrijf te stellen, alle ramen, deuren en ventilatie-openingen te sluiten en natte doeken te leggen voor kieren en naden. Indien de ammoniakwolk zodanig is verdund dat deze geen gevaar meer oplevert voor de bevolking, moet dit zo snel mogelijk te worden bekendgemaakt, zodat de huizen - en speciaal kelders en benedenverdiepingen - kunnen worden geventileerd.

4.3.2. Beperken van de uitstroming

De vrijkomende hoeveelheid ammoniak kan zoveel mogelijk worden beperkt door bijvoorbeeld:

- toevoerleidingen af te sluiten;
- de lekkage in de gasfase te draaien;
- de druk in het reservoir te verminderen door het onttrekken van gasvormige ammoniak naar een vernietigingsinstallatie;
- de inhoud over te brengen naar een ander reservoir;
- het lek provisorisch te dichten door het aanbrengen van noodvoorzieningen, zoals trekband, dichtingsverband, dichtingskussen enz.



4.3.3 Beperken van de verdamping

Het verdampen van vrijkomende ammoniak kan zoveel mogelijk worden beperkt door:

- het oppervlak van de ammoniakplas zo klein mogelijk te houden;
- het oppervlak van de ammoniakplas af te dekken met schuim;
- een uitstromende, vernevelde, ammoniakstraal af te breken door deze tegen een scherm of voorwerp te richten.

4.3.4 Oplossen van ammoniak

Ammoniak lost zeer goed op in water. Hiertoe is echter een zeer grote overmaat water noodzakelijk. Vloeibare ammoniak kookt bij atmosferische druk koud, waarna de verdamping sterk afneemt.

Toevoeren van water zal dan heftig opkoken en sterke verdamping veroorzaken. Spuit daarom nooit water rechtstreeks in vloeibare ammoniak, tenzij een honderdvoudige overmaat water momentaan beschikbaar is. Voor het bestrijden van grote ongevallen zijn grote hoeveelheden water nodig, die niet altijd beschikbaar zijn. Hierover dient met de plaatselijke brandweer te zijn overlegd.

4.3.5 Verlagen van de ammoniakconcentraties

Met waterdamp in de lucht vormt ammoniakgas gemakkelijk een witte nevel, een aerosol, die zwaarder kan zijn dan lucht.

De gaswolk en de aerosol kunnen worden bestreden door een zo groot mogelijk waterscherf of watergordijn met behulp van sproeistralen op te werpen tussen het lek en de bedreigde omgeving, en wel zo dicht mogelijk bij het lek omdat daar de concentratie het grootst is. (zie ook 4.2.9 en 4.3.4).

Opmerkingen:

Voor ammoniak bestaat een landelijke regeling waarin een aantal producenten en gebruikers zich bereid verklaard heeft bijstand te verlenen bij incidenten. Deze bijstand bestaat uit het verschaffen van technisch advies en/of het zenden van deskundigen naar de plaats van het ongeval, eventueel met bijzonder materiaal. Inzet van deze bijstand dient te allen tijde via de lokale brandweer te verlopen.

4.4 Maatregelen in geval van brand

In geval van brand moeten transportreservoirs met ammoniak direct uit de gevaarlijke zone worden verwijderd.

Tankwagen en spoorketelwagons moeten van de laad- of losleiding worden gekoppeld en ook buiten de gevaarlijke zone worden geplaatst. Reservoirs die niet kunnen worden verplaatst moeten met veel water worden gekoeld om oververhitting te voorkomen. Nooit water spuiten in een plas vloeibare ammoniak, maar bij voorkeur afdekken met lichtschuim (synthetisch). In de openlucht verdient middel-schuim de voorkeur omdat lichtschuim verwaait.

Bij brand bij een ammoniakinstallatie geen halogeenkoolwaterstoffen toepassen. Dit in verband met het mogelijk ontstaan van een gevaarlijke reactie.

4.5 Eerste hulp bij ongevallen (EHBO)

Bij inademing van ammoniakgas

Het slachtoffer:

- direct uit de gevaarlijke ruimte halen en zo snel mogelijk in de frisse lucht brengen.
N.B. zorg daarbij eerst voor zelfbescherming;
- volstreekte rust laten houden, in halfzittende houding plaatsen (= gesteund rechtop laten zitten), niet laten spreken of lopen (ook niet naar de verbandkamer); corticosteroïd-spray toedienen;
- zuurstof toedienen bij kortademigheid (alleen door arts of iemand die instructie heeft ontvangen).

In alle gevallen een arts waarschuwen of het slachtoffer naar een ziekenhuis vervoeren.

Bij inademing van hogere concentraties is observatie in een ziekenhuis noodzakelijk, dit in verband met eventueel optredend longoedeem binnen 24 uur na de blootstelling. Stel het ziekenhuis nadrukkelijk op de hoogte van de kans op longoedeem.



Na contact met de ogen

Onmiddellijk:

- een scheut water over de ogen gieten;
- de oogleden voorzichtig van elkaar halen;
- de ogen spoelen met veel stromend water (ca. 15 minuten).
(zie ook 4.2.5 oogdouches en nooddouches)

Het slachtoffer altijd voor controle naar een oogarts vervoeren.

Na contact met de huid

Onmiddellijk:

- afspoelen met veel water (nooddouche);
- alle verontreinigde kleding, schoeisel en dergelijke uittrekken;
- de getroffen huidgedeelten afspoelen met veel stromend water (ca. 15 minuten).
(zie ook 4.2.5 oogdouches en nooddouches)

Bij blaren of wonden naar een arts vervoeren.

Aan de huid verkleefde kleding moet niet worden verwijderd, omdat hierbij ernstige huidbeschadigingen optreedt.

Bij ongevallen bij lage temperaturen

Ongevallen bij lage temperaturen kunnen voorkomen bij het werken met gekoelde ammoniak (gekoelde opslag, koelinstallaties en vooral in koel- en vrieshuizen).

Ook ammoniak die onder druk is opgeslagen, kan bij vrijkomen sterk afkoelen door verdamping.

Indien iemand door koude is bevangen of bevroren ledematen heeft, moet men:

- a. Getroffene zo spoedig mogelijk naar een warme omgeving brengen; niet laten lopen aangezien de beschadiging kan verergeren indien de voeten bevroren zijn.
- b. In alle gevallen moet een arts worden geraadpleegd.
- c. Door ammoniak getroffen personen eerst van hun kleding ontdoen alvorens ze naar een EHBO-post of ziekenhuis te brengen in verband met ontsnappen van ammoniak uit de kleding.
- d. De getroffene toedekken met dekens, jassen of iets dergelijks.
Warme dranken geven indien hij in staat is zelf te drinken. Alcohol mag voor kou-slachtoffers nooit als medicijn gebruikt worden. Alcohol werkt vaatverwijdend op huidvaten en kan daarmee de normale thermoregulatie verstoren.
- e. Geforceerd opwarmen (bad, douche, kruiken) kan gevaarlijk zijn.
Men kan het bevroren lichaamsdeel voorzichtig met de hand opwarmen, nooit wrijven (ook niet met sneeuw), dit veroorzaakt nog meer beschadigingen. Ook een lichaamsdeel dat gevoelloos of "doof" aanvoelt mag men nooit wrijven. Er bestaat namelijk kans dat dit lichaamsdeel plaatselijk bevroren is en men door wrijven de schade vergroot.
Een lichaamsdeel dat tintelt van kou, mag men wrijven. De plaatselijke druk werkt als een prikkel voor de huidvaten, die gaan uitzetten, waardoor de bloedvoorziening wordt bevorderd.
- f. Een door de koude bevangen patiënt die bewusteloos is geraakt moet in de stabiele zijligging worden gebracht en moet zo nodig kunstmatig worden beademd (mond-op-mond- of mond-op-neus-beademing).



5. Voorschriften vervoer gevaarlijke stoffen

Op het vervoer van ammoniak zijn de internationaal geldende voorschriften van toepassing. De internationale voorschriften (ADR/ADNR/RID), voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over auto-, vaar- en spoorwegen en de vertaling daarvan in de ministeriële regelingen (VLG/VBG/VSG) zijn verankerd in de Wet Vervoer Gevaarlijke Stoffen, die per 1 augustus 1996 als een zogenaamde kaderwet in werking is getreden.

Daarnaast gelden voor vervoer over zee de voorschriften van de IMDG-Code volgens de aanbevelingen van IMO.

De vervoersvoorschriften hebben betrekking op:

- indeling van stoffen in gevarenklassen;
- verpakking, of tankconstructie;
- keuringseisen van verpakkingen, containers en tanks;
- constructie, keuring en uitrusting van vaar- en voertuigen;
- kenmerken en etikettering;
- documenten die het vervoer begeleiden;
- vakbekwaamheid van chauffeur, kapitein of machinist.

De voorschriften zijn gericht op de gevaren en fysische eigenschappen van de stof. De afzender is gehouden aan de schriftelijke informatie van de in het vervoersdocument te vermelden aanduidingen ter identificatie van de stof.

Voor vervoer over auto- of spoorweg geldt voor watervrij ammoniak de aanduiding in het vervoersdocument: **1005 ammoniak, watervrij 2,2 TC ADR (of RID)**, tevens als kenmerk het oranje bord met gevaarscode 268 en VN-stofidentificatienummer 1005, alsmede de daarmee corresponderende gevaarsetiketten.

Voor vervoer per tankschip is de aanduiding: **ammoniak, sterk gekoeld 2,3 TC ADNR**, tevens als seinvoering 2 blauwe kegels.

Voor de volledige regelgeving en voorschriften zij verwezen naar de officiële uitgaven "Vervoer Gevaarlijke Stoffen", VLG/ADR, VSG/RID en/of VBG/ADNR van Servicecentrum Sdu Uitgevers te Den Haag (tel. 070 - 3789880).



6. De opslag van vloeibare ammoniak in stationaire reservoirs

6.1 Inleiding

De opstelling, het ontwerp, de vervaardiging, keuring en beproeving van stationaire opslagreservoirs en toebehoren moeten zodanig zijn, dat de risico's aanvaardbaar zijn.

Voor deze reservoirs en toebehoren zijn de "Regels voor toestellen onder druk" van toepassing. Bovengenoemde "Regels" zijn opgesteld door de Technische Commissie voor Toestellen onder Druk (TCTD) en worden hierna genoemd de "Regels".

De wijze waarop de opslag van ammoniak plaatsvindt, moet zodanig zijn dat de gasontwikkeling bij storing en ongevallen zoveel mogelijk beperkt blijft.

6.2 Opstelling van de reservoirs

6.2.1 Afhankelijk van opslag-grootte

De plaats van het reservoir is mede afhankelijk van de grootte van de opslag.

6.2.2 Afstand tot woonkernen, openbare gebouwen en instellingen van openbaar belang

De afstanden van ammoniakreservoirs tot woonkernen, openbare gebouwen en instellingen van openbaar belang zoals ziekenhuizen, elektrische centrales moeten worden bepaald in overleg met de bevoegde autoriteiten.

De minimumafstand is afhankelijk van de wijze van opslag, zoals :

- aantal en grootte van de reservoirs;
- in een gebouw;
- druk en temperaturen.

Bij de opslag van gekoelde, vloeibare ammoniak treedt bij een lekkage veel minder snelle verdamping op dan bij lekkage van vloeibare ammoniak onder druk. Daardoor is de kans op de vorming van een grote ammoniakwolk veel geringer.

Bij lekkage aan de gaszijde van een reservoir voor gekoelde ammoniak zijn de ontsnappende hoeveelheden gas, ook bij het uitvallen van de koeling, zo gering dat dit niet tot een calamiteit zal leiden. De minimumafstand van ammoniakreservoirs tot de erfscheiding is afhankelijk van de wijze van opslag en van de opgeslagen hoeveelheid, zoals aangegeven in de volgende tabel.

Minimumafstand tot erfscheiding in m

Minimumafstand tot erfscheiding in m	Opslag van gekoelde vloeibare ammoniak in tonnen/reservoir	Opslag van vloeibare ammoniak onder druk in tonnen/reservoir
5	–	2 - 10
15	–	10 - 50
30	tot 5000	50 - 500
50	meer dan 5000	meer dan 500



Deze afstanden gelden voor single containment. Voor double/full containment kan hiervan, in overleg met het bevoegd gezag, worden afgeweken.

N.B.

Met nadruk wordt erop gewezen, dat bovenstaande tabel uitsluitend moet worden gehanteerd voor de situering van de opslag binnen de erfscheiding. Voor de aan te houden afstanden tot gevoelige bestemmingen buiten de inrichting zij verwezen naar het VROM-beleid voor externe veiligheid zoals beschreven in de "Handreiking externe veiligheid voor inrichtingen", VNG uitgeverij 1996. De aan te houden afstanden zullen worden vastgelegd in een AMvB - externe veiligheid inrichtingen.

6.2.3 Minimumafstand tot erfscheidingen, wegen, gebouwen en installaties

De minimumafstand van de reservoirs tot erfscheidingen, wegen, haven- of waterwegen, gebouwen, installaties is afhankelijk van de wijze van opslag, onder druk of in gekoelde, vloeibare vorm, en de hoeveelheid ammoniak die kan worden opgeslagen.

De afstand tot brandgevaarlijke objecten kan worden bepaald door de stralingsintensiteit. In het algemeen wordt aangehouden een maximale warmte-stralingsintensiteit van 10 kW/m². Voor het bepalen van de afstanden wordt verwezen naar de grafieken volgens de figuur 4-1 en 4-2. Zie 4.2.8. Hiervan kan worden afgeweken indien additionele veiligheidsmaatregelen zijn getroffen (zie hiervoor in het bijzonder de grafiek op figuur 4-1).

6.2.4 Vrije ligging

De ammoniakreservoirs of de gebouwen voor de opslag van ammoniak moeten ten behoeve van de toegankelijkheid bij brand voldoende vrij liggen en over goed berijdbare wegen te bereiken zijn. In verband met de windrichting is het noodzakelijk de reservoirs of gebouwen van twee tegenover elkaar gelegen zijden te kunnen benaderen.

6.2.5 Terrein vrijhouden

Rond de ammoniakreservoirs moet een terrein worden vrijgehouden.

Bij opslag in de open lucht moet deze afstand ten minste 10 m zijn, tenzij bijzondere voorzieningen zijn getroffen waardoor de mogelijkheid van beschadiging van de reservoirs zoveel mogelijk wordt voorkomen. Bij opslagen van 2-10 ton, kan de afstand tot de erfscheiding worden aangehouden.

6.2.6 Afstanden bij meerdere reservoirs

Indien ammoniakreservoirs naast elkaar zijn opgesteld, moet de afstand van de reservoirs tot de grenzen van het terrein overeenkomen met hetgeen in 6.2.3 is bepaald. De onderlinge afstand tussen de reservoirs moet zodanig zijn dat inspectie- en onderhoudswerkzaamheden aan de reservoirs (en de daarbij behorende apparatuur en leidingen) zonder bezwaar kunnen plaatsvinden.

Bij drukopslag moet de minimale afstand tussen de reservoirs gelijk zijn aan de diameter van het grootste vat.

Bij gekoelde opslag moet de minimale afstand gelijk zijn aan de halve diameter van het grootste vat. Genoemde afstanden gelden voor single containment. Voor double containment of full containment kan hiervan, in overleg met het bevoegd gezag, worden afgeweken.

(Voor de verschillende constructie-vormen zie 6.4.1.2)

6.2.7 De opslag van vloeibare ammoniak onder druk

6.2.7.1 In de open lucht

Bij opslag in de open lucht moet de plaats zo worden gekozen dat de kans op gevaar schade en hinder voor de omgeving zo klein mogelijk is. Bovendien kunnen de volgende maatregelen worden genomen.

- het aanbrengen van een keermuur of omwalling;
- het opstellen van ammoniakreservoirs in een opvangbak die naar één zijde afloopt. De afvoer van deze bak dient in normale omstandigheden gesloten te zijn zodat in geval van ernstige lekkage de ammoniak niet via riolen e.d. kan worden verspreid.



6.2.7.2 Niet in de open lucht

Bij opslag van vloeibare ammoniak niet in de open lucht moeten dusdanige maatregelen worden getroffen dat de ontsnappende ammoniak zoveel mogelijk op een veilige wijze kan worden afgevoerd. De reservoirs kunnen het beste in een brandvrij gebouw worden geplaatst waarvan de vloer met verhoogde drempels een opvangbak vormt, tevens moeten er in het gebouw voldoende ventilatie-openingen aanwezig zijn. Bij het uitstromen van vloeibare ammoniak - door welke oorzaak dan ook - blijft de vloeistof in de alsdus gevormde put staan en zal, door heftig te gaan koken, snel in temperatuur dalen waardoor het verdampen steeds langzamer plaatsvindt. Hierdoor kan tijd worden gewonnen voor het nemen van maatregelen ter bestrijding van de ammoniakontsnapping en de gevolgen daarvan.

De inhoud van de opvangbak moet ten minste gelijk zijn aan de inhoud van het reservoir.

6.2.8 De opslag van gekoelde, vloeibare ammoniak

6.2.8.1 Bij opslag in de open lucht moet de plaats zo worden gekozen dat de kans op gevaar, schade of hinder voor de woonomgeving zo klein mogelijk is.

6.2.8.2 Reservoirs voor de opslag van gekoelde vloeibare ammoniak moeten een voorziening hebben waarin de gehele inhoud van het reservoir kan worden opgevangen door middel van een tweede omhulling van de tank. Van deze bepaling kan geheel of gedeeltelijk ontheffing worden verleend indien op andere wijze een adequate beveiliging wordt gegarandeerd.

6.2.8.3 Watervoorzieningen moeten aanwezig zijn om kleine ammoniaklekkages te bestrijden.

6.3 De constructie van stationaire opslagreservoirs voor vloeibare ammoniak onder druk

6.3.1 Ontwerpeisen

De Europese richtlijn Drukapparatuur is door Nederland aangenomen (voor nieuwbouw). De inwerkingtreding is voorzien op 29 november 1999. Vervolgens wordt - tot 29 mei 2002 - een overgangstermijn van 30 maanden aangehouden waarbinnen het de fabrikant is toegestaan zich te baseren op bestaand nationaal beleid of op beleid gebaseerd op de nieuwe richtlijn. Na de laatstgenoemde datum moet de fabrikant het ontwerp en de fabricage baseren op de uitgangspunten van de richtlijn Drukapparatuur. Europese richtlijnen voor het gebruiksregime van drukapparatuur en voor transportabele drukapparatuur zijn in voorbereiding.

6.3.1.1 Algemeen

In een opslagreservoir voor vloeibare ammoniak onder druk wordt de ammoniak bewaard bij een procestemperatuur hoger dan 239 K (-34°C).

Deze reservoirs moeten worden beschouwd als zijnde "toestellen onder druk" en moeten als zodanig door de Dienst voor het Stoomwezen worden beoordeeld.

Zij moeten voldoen aan de eisen gesteld in de "Regels".

De opslag in semi-gekoelde toestand komt ook voor, waarbij een drukopslag in combinatie met een installatie voor het koelen van de ammoniak wordt bedreven. De drukopslag kan dan op een lagere procesdruk opereren dan bij drukopslag onder omgevingstemperatuur.

Deze opslagreservoirs moeten eveneens geheel voldoen aan het bepaalde in dit hoofdstuk. Een zo geconstrueerd reservoir is dan tevens geschikt voor de opslag van gekoelde vloeibare ammoniak mits:

- a. er rekening is gehouden met de lagere procestemperatuur;
- b. er geen ontoelaatbare negatieve druk (vacuum) in het opslagreservoir kan ontstaan.

Opmerking

Voor een nadere verklaring van de betekenis van de in dit hoofdstuk gebruikte specifieke begrippen, zoals bijvoorbeeld persdruk, beoordelingsdruk, beoordelingstemperatuur, etc. wordt verwezen naar hoofdstuk 2.



6.3.1.2 Inhoud en vullingsgraad

De wijze van aanvoer (spoorketelwagen en/of tankwagen) waarvoor de opslag geschikt moet zijn, moet worden vastgesteld.

Een opslagreservoir dat vanuit een spoorketelwagen gevuld wordt moet zodanige afmetingen hebben, dat de gehele inhoud van de spoorketelwagen in het reservoir kan worden gelost.

Een opslagreservoir dat vanuit een tankwagen gevuld wordt moet bij voorkeur zodanige afmetingen hebben, dat de gehele inhoud van de tankwagen in het reservoir kan worden gelost.

Het opslagreservoir mag niet worden gevuld met meer dan 0,53 kg ammoniak per liter reservoirinhoud (dit komt overeen met een vullingsgraad van 95% bij 313 K (40°C)).

Toelichting:

Laad- en loshandelingen vormen een belangrijke bron van ongevallen en daarom is het wenselijk het aantal laad- en loshandelingen zoveel mogelijk te beperken.

De maximumvullingsgraad van 95% mag niet worden overschreden. Voor de genoemde 95% geldt het volume van de vloeibare ammoniak bij de temperatuur waarbij de dampspanning gelijk is aan de druk, waarbij de drukbeveiliging in werking begint te treden.

6.3.1.3 Druk, wanddikte en corrosietoeslag

Bij het bepalen van de beoordelingsdruk moet rekening worden gehouden met onder andere de volgende condities:

a. De warmte-instraling uit de omgeving.

Voor de inhoud van de opslagreservoirs wordt voor binnen- en buitenopstelling een temperatuur aangehouden van 313 K (40°C).

De dampspanning van ammoniak bij deze temperatuur bedraagt 1,555 MPa absoluut (15,55 bar absoluut).

b. De eventuele aanwezigheid van niet-condenserende gassen.

c. De optredende procestemperatuur en/of procesdruk tijdens bedrijf, storingen, stilstand en als gevolg van bedieningsfouten.

d. De methode van beveiliging tegen te hoge procesdruk.

De beoordelingsdruk moet met een voldoende marge, echter ten minste 10% boven de procesdruk liggen.

De beoordelingsdruk moet echter minimaal 1,7 MPa absoluut (17 bar absoluut) bedragen.

Van het bovenstaande kan worden afgeweken wanneer er doelmatige voorzieningen aanwezig zijn om de druk en/of de temperatuur onafhankelijk van de warmte-instraling vanuit de omgeving te kunnen regelen.

Het verband tussen persdruk en berekeningsdruk vindt men in de "Regels".

Met het oog op uitwendige corrosie moet bij niet-corrosiebestendige materialen de berekende wanddikte met een corrosietoeslag van ten minste 1,5 mm worden verhoogd.

Deze corrosietoeslag geldt ook voor tubulures.

De minimale wanddikte van het reservoir moet ten minste 6 mm zijn.

6.3.1.4 Temperatuur

De beoordelingstemperatuur wordt afgeleid van de beoordelingsdruk (dampspanning als functie van de temperatuur). Voor de laagste in rekening te brengen materiaaltemperatuur moet 239 K (-34°C) of 253 K (-20°C) worden aangehouden.

239 K (-34°C) is van toepassing, indien na volledige ontspanning van de inhoud van het reservoir, het reservoir bij deze temperatuur (239 K) alsnog onder druk kan worden gebracht.

253 K (-20°C) is van toepassing, indien onder genoemde omstandigheden het reservoir nooit onder druk kan worden gebracht.

Indien de procestemperatuur lager is dan 235 K (-20°C), moet voor de laagste in rekening te brengen materiaaltemperatuur, ongeacht bovengenoemde, 239 K (-34°C) worden aangehouden.

6.3.1.5 Materiaalkeuze

Uitgaande van de laagste in rekening te brengen materiaaltemperatuur moeten de aan het materiaal te stellen eisen met behulp van de "Regels" worden bepaald. Koper, zilver en zink, alsmede hun legeringen, mogen niet worden toegepast. Contact van kwik met ammoniak is ontoelaatbaar.



Nagegaan moet worden of onder de heersende bedrijfsomstandigheden spanningscorrosie kan optreden.

Bij gebruik van ongelegeerd staal mag de gespecificeerde minimumwaarde van de 0,2%-rekgrens daarvan niet groter of gelijk zijn aan 355 N/mm².

6.3.1.6 Lasverbindingen

De uitvoering en de keuring van de lasverbinding moeten voldoen aan de eisen gesteld in de "Regels".

6.3.2 Constructie

6.3.2.1 Aantal en plaats van de aansluitingen

Het aantal aansluitingen moet zoveel mogelijk worden beperkt. De aansluitingen moeten, indien constructief mogelijk, boven het hoogste vloeistofniveau van het reservoir worden aangebracht. De aansluiting van de afvoerleiding voor vloeibare ammoniak en de aansluiting om het reservoir (snel) te kunnen ledigen mogen aan de onderzijde van het reservoir worden aangebracht.

Alle vulaan-sluitingen moeten zijn voorzien van een terugslagklep, tenzij additionele voorzieningen een gelijkwaardig niveau van beveiliging bieden.

Alle afnameleidingen met een nominale diameter kleiner dan 150 mm moeten direct aan het reservoir zijn voorzien van een doorstroombegrenzer. Bij aansluitingen met een nominale diameter van 150 mm of groter die niet voorzien zijn van een doorstroombegrenzer moet op andere wijze gewaarborgd zijn dat als de stroming een bepaalde waarde overschrijdt, deze automatisch gestopt wordt.

Doorstroombegrenzers en terugslagkleppen moeten van een door de Dienst voor het Stoomwezen goedgekeurd type zijn.

Een doorstroombegrenzer mag in gesloten stand geen grotere doorlaat hebben dan 2 mm² en moet een capaciteit hebben van ten hoogste 1,5 maal de normaal in bedrijf optredende stroom.

Bij voorkeur moeten leidingaansluitingen op het mangatdeksel worden geplaatst.

6.3.2.2 Mangat

Indien het opslagreservoir op grond van de "Regels" moet zijn voorzien van een mangat, dan moet dit mangat zich bevinden aan de bovenzijde van het reservoir.

Mangaten moeten zo min mogelijk worden toegepast; alleen indien voor interne inspectie het betreden van het reservoir beslist noodzakelijk is.

In ondergrondse reservoirs met een diameter kleiner dan 1 m. mogen geen mangaten aanwezig zijn.

6.3.2.3 Flenzen

De tubulures van aansluitingen aan het reservoir moeten voorzien zijn van voorlasflenzen of overschuifflenzen. De afdichting van alle flensverbindingen - dus ook van mangaten en appendages - moeten zodanig worden uitgevoerd dat uitblazen van de pakking wordt voorkomen (opgesloten pakking of bij vlakke flenzen pakking van niet uitblaasbaar type).

De flenzen moeten minimaal worden uitgevoerd volgens de "Regels".

6.3.2.4 Flenspakking

De toe te passen pakkingen moeten zijn vervaardigd van ammoniakbestendig materiaal.

6.3.2.5 Plaatsing afsluiters

Alle aansluitingen voor ammoniak bij opslagen van meer dan 1000 kg moeten zo dicht mogelijk bij de wand van het reservoir voorzien zijn van een handbediende afsluiter.

De afsluiters moeten zich binnen de opvangbak bevinden en moeten zich op een goed bereikbare plaats bevinden.

In aansluitingen voor vloeibare ammoniak moet in serie met deze handbediende afsluiter, een vanaf ten minste twee plaatsen op afstand bediende afsluiter aangebracht zijn: deze afsluiter moet zodanig zijn uitgevoerd, dat zij bij uitval van de bekrachtiging sluit. (fail-safe).

Indien brandgevaar aanwezig is moet door de fabrikant van de afsluiters zijn gecontroleerd, dat deze "fire-safe" zijn uitgevoerd en moet zijn gewaarborgd dat ze in geval van brand gedurende een zodani-



ge tijd beschikbaar blijven, dat voldoende maatregelen ter beperking van schadelijke gevolgen kunnen worden genomen.

6.3.2.6 Stempelplaat

De opslagreservoirs moeten worden voorzien van een stempelplaat waarop de door de Dienst voor het Stoomwezen vereiste gegevens zijn vermeld en waarvan een model is aangegeven onder "Kentekenen" in de "Regels".

6.3.2.7 Ondersteuning

Ondersteuning moeten zodanig zijn uitgevoerd dat zij geen te hoge plaatselijke belasting op de wanden van het reservoir veroorzaken, en een uitzetting of inkrimping van het reservoir ten gevolge van temperatuursveranderingen toelaten.

Tevens moet hierbij rekening worden gehouden met de temperatuur 239 K (-34°C) die optreedt bij volledige ontspanning van de inhoud van het reservoir.

De ondersteuning moet bestand zijn tegen de optredende belasting veroorzaakt door een volledige watervulling (b.v. bij de hydraulische persproef).

6.3.2.8 Afwerking en isolatie

Het reservoir moet aan de buitenzijde van corrosiewerende verf zijn voorzien.

Indien de ontwerpcondities van het opslagreservoir zodanig zijn dat regelmatig condensatie van waterdamp op het reservoir kan optreden (zg. nat/droogsituaties), dan moet een daartegen bestendig verfsysteem worden toegepast.

Een bekleding van de opslagreservoirs met isolatiemateriaal moet, in verband met mogelijke condensvorming op het metaaloppervlak en de daaruit voortvloeiende kans op corrosie, bij voorkeur niet worden toegepast.

Indien een opslagreservoir thermisch geïsoleerd moet worden, moet het toegepaste isolatiesysteem voldoen aan de volgende eisen:

- het materiaal moet onbrandbaar of brandvertragend zijn;
- het systeem moet zo goed mogelijk dampdicht zijn.

Onder het isolatiemateriaal moet het reservoir van een corrosiewerende laag (verf) zijn voorzien.

6.3.2.9 Aarding

De opslagreservoirs moeten worden geaard volgens de richtlijnen gegeven in NEN 1014 + supplementen.

De onderdelen voor aansluitingen van de aardelektroden moeten van roestvast staal zijn; delen van koper moeten tegen aantasting door ammoniak worden beschermd.

6.4 De constructie van stationaire opslagreservoirs voor gekoeld vloeibare ammoniak

6.4.1 Ontwerpeisen

6.4.1.1 Algemeen

In een stationair opslagreservoir voor gekoeld vloeibare ammoniak wordt de ammoniak opgeslagen bij nagenoeg atmosferische druk variërend van -0,6 kPa tot 14 kPa.

Opmerking

1 kPa = 0,01 bar = 102 mm waterkolom.

Voor toepassing van een zgn. semi-gekoelde opslag zie paragraaf 6.3.1.1

6.4.1.2 Constructievormen

Er bestaan meerdere constructievormen voor de stationaire opslag van gekoeld vloeibare producten.

De belangrijkste constructievormen zijn:

Het enkelwandige opslagreservoir (Single containment)

Het enkelwandige opslagreservoir kan eventueel zijn voorzien van een buitenwand die dienst doet



voor het omvatten van de isolatie, doch die niet is berekend op het bevatten van de opgeslagen vloeistof. Het dak rust op de wand van het reservoir of op de buitenwand. Er kan een hangend binnendak zijn waarop de dakisolatie is aangebracht.

Het dubbelwandige opslagreservoir (Double containment)

Bij een dubbelwandig opslagreservoir zijn zowel de wand van het binnen- als buitenreservoir berekend op het bevatten van de opgeslagen vloeistof. Het dak rust op de wand van het binnenreservoir. De wand van het open buitenreservoir zal de ontsnapping van vloeibare ammoniak beletten en van gasvormig ammoniak beperken als het binnenreservoir door lekkage vloeistof zou doorlaten. Er kan een hangend binnendak zijn waarop de dakisolatie is aangebracht.

Het gesloten dubbelwandige opslagreservoir (Full containment)

Bij een gesloten dubbelwandig opslagreservoir zijn zowel de wand van het binnen- als buitenreservoir berekend op het bevatten van de opgeslagen vloeistof. Het dak rust op de wand van het buitenreservoir. Er kan een hangend binnendak zijn waarop de dakisolatie is aangebracht.

De wandisolatie kan bij deze constructie bijvoorbeeld aan de binnenzijde van de buitenwand zijn aangebracht.

Bij dit gesloten systeem zal bij lekkage van het binnenreservoir, zowel de vloeistof als de damp binnen het buitenreservoir opgesloten blijven.

Eventueel kan het binnendak op de wand van het binnenreservoir zijn aangebracht.

De richtlijnen verder in dit hoofdstuk gelden voor de dubbelwandige opslagreservoirs (Double containment) met of zonder hangend binnendak.

Toelichting

- Enkelwandige opslagreservoirs met uitwendige isolatie zijn door een enkele meters hoge tankwal omgeven op de wijze zoals dit bijvoorbeeld bij olieopslagreservoirs gebruikelijk is. De door deze tankwal omgeven put heeft voldoende capaciteit om de gehele inhoud van het opslagreservoir te kunnen bevatten. Bij dubbelwandige opslagreservoirs is deze tankwal niet vereist.
- Voor de opslag van gekoeld vloeibare ammoniak worden de enkelwandige reservoirs (Single containment) in het algemeen niet toegepast.
- De dubbelwandige reservoirs (Double containment) komen voor de opslag van gekoeld vloeibare ammoniak het meeste voor.
- Verschillende constructievormen voor de opslag van gekoeld vloeibare ammoniak zijn te vinden in de op BS 4741 gebaseerde 'Code of Practice for the Large Scale Storage of Fully Refrigerated Anhydrous Ammonia in the United Kingdom', een uitgave van de 'Chemical Industries Association Ltd., Alembic House, 93 Albert Embankment, London SE1 7TU.

6.4.1.3 Ontwerpcode

Het binnenreservoir

Het metalen binnenreservoir met dak moet worden ontworpen, gefabriceerd, gebouwd, geïnspecteerd en beproefd volgens:

- een door de Dienst voor het Stoomwezen erkende internationale code voor opslagreservoirs geschikt voor temperaturen tot -50°C , zoals British Standard BS 4741 of API 620;
- een aantal aanvullende eisen op de genoemde code, zoals deze verder in dit hoofdstuk zijn omschreven;
- eventuele aanvullende eisen welke door de Dienst voor het Stoomwezen noodzakelijk worden geacht.

Het buitenreservoir

- Indien een metalen buitenreservoir wordt toegepast moet dit volgens dezelfde voorschriften als genoemd voor het binnenreservoir worden behandeld, tenzij verder in dit hoofdstuk anders is vermeld.
- Indien een betonnen buitenreservoir wordt toegepast moet dit ontworpen, gebouwd, gecontroleerd en beproefd worden volgens de van toepassing zijnde NEN-normen, "Technische grondslagen voor de berekening van bouwconstructies" (TGB) en de "Voorschriften Beton" (VB), uitgegeven door het



Nederlands Normalisatie Instituut (NNI), eventueel aangevuld met door of middels de Dienst voor het Stoomwezen vast te stellen voorschriften.

6.4.1.4 Inhoud en vullingsgraad

Opslag van gekoeld vloeibaar ammoniak in de in dit hoofdstuk omschreven opslagreservoirs zal in het algemeen alleen gebeuren als de opslagcapaciteit per reservoir ten minste 6.000 m³ bedraagt. Bij kleinere capaciteiten zal in het algemeen drukopslag bij atmosferische temperatuur worden toegepast.

De maximale vullingsgraad van het opslagreservoir moet zodanig worden gekozen, dat het vloeistofoppervlak ten minste 500 mm beneden de bovenrand van het binnenreservoir blijft.

Zie ook paragraaf 6.4.1.6.

6.4.1.5 Beoordelingsdrukken

De procesdruk in het binnenreservoir moet altijd worden gehandhaafd op een niveau, dat hoger is dan de omgevingsdruk, zodat bij de normaal voorkomende wisselende atmosferische omstandigheden nooit een negatieve druk (vacuum) in het reservoir kan ontstaan.

Dit voorkomt dat de lagedrukbeveiliging in werking treedt, waardoor lucht in het reservoir zou binnendringen.

De minimum- en maximumbeoordelingsdruk moeten voldoende marge hebben ten opzichte van de tijdens normale bedrijfsvoering in het reservoir aanwezige procesdruk om de te verwachten drukschommelingen bij storingen te kunnen opvangen.

In het algemeen zal de maximumbeoordelingsdruk op basis van de bovenstaande regels worden gekozen tussen 4 en 14 kPa.

De beoordelingsdruk mag niet lager zijn dan -0,6 kPa.

Toelichting

1. Door warmte-instraling van buiten zal steeds een kleine hoeveelheid ammoniak uit het binnenreservoir verdampen. Deze zogenaamde 'boil-off', die afhankelijk is van de buitentemperatuur, de procescondities, de vullingsgraad, de verhouding oppervlak tot volume van het opslagreservoir en de isolatiewaarde, moet naar een verwerkingsinstallatie worden afgevoerd of, opnieuw vloeibaar gemaakt, weer aan het binnenreservoir worden toegevoerd, opdat de procesdruk in het binnenreservoir beneden de maximumbeoordelingsdruk blijft.
2. Afhankelijk van de diameter van het binnenreservoir wordt bij de genoemde maximumbeoordelingsdruk van 14 kPa de opwaartse kracht op de ankers zeer groot. Daarom wordt bij binnenreservoir met een diameter van 26 m de gasdruk meestal niet hoger gekozen dan 10 kPa en bij nog grotere diameters naar evenredigheid lager.

6.4.1.6 Vloeistofdruk

Het metalen binnenreservoir moet worden ontworpen voor de volgende condities:

- Het vullen van het reservoir met gekoeld vloeibare ammoniak tot een hoogte, die 500 mm beneden de bovenrand van de cilindrische wand ligt.
De maximale vulhoogte ligt beneden dit niveau of valt ermee samen.
Zie ook paragraaf 6.4.1.4.
- Het vullen van het reservoir met water tijdens de beproeving tot minimaal een hoogte die 500 mm beneden de bovenrand van de cilindrische wand ligt.

Het metalen buitenreservoir moet worden ontworpen voor de volgende condities:

- Het vullen van het buitenreservoir met gekoeld vloeibare ammoniak tot een niveau, dat zou worden bereikt indien de maximale hoeveelheid gekoeld vloeibare ammoniak, die in het binnenreservoir mag worden opgeslagen, vrij kan uitstromen in het buitenreservoir. Zie paragraaf 6.4.1.4 voor maximumvullingsgraad van het binnenreservoir.
- Het vullen van het buitenreservoir met water tijdens de beproeving tot een niveau, dat zou worden bereikt indien een hoeveelheid water die in volume gelijk is aan de maximale hoeveelheid gekoeld vloeibare ammoniak die in het binnenreservoir mag worden opgeslagen, vrij kan uitstromen in het buitenreservoir. Zie paragraaf 6.4.1.4 voor de maximale vullingsgraad van het binnenreservoir.



Het betonnen buitenreservoir moet worden ontworpen voor de volgende condities:

- Het vullen van het buitenreservoir met gekoeld vloeibare ammoniak tot een niveau, dat zou worden bereikt indien de maximale hoeveelheid gekoeld vloeibare ammoniak, die in het binnenreservoir mag worden opgeslagen, vrij kan uitstromen in het binnenreservoir.
- Het buitenreservoir moet daarbij bestand zijn tegen de koudeschok die optreedt bij het uitstromen van de gekoeld vloeibare ammoniak van 239K (-34°C) uit het binnenreservoir.

Zie ook paragraaf 6.4.1.4 voor de maximum vullingsgraad van het binnenreservoir.

6.4.1.7 Ontwerpspanning

In het metalen binnenreservoir mag in de bedrijfscondities de ontwerpspanning niet groter zijn dan de laagste waarde van òf 2/3 van de volgens de norm gespecificeerde minimumwaarde van de 0,2%-rekgrens òf 50% van de volgens de norm gespecificeerde minimumwaarde van de treksterkte van het plaatmateriaal.

In de testconditie met water bij ten minste 277 K (4°C) mag de ontwerpspanning niet groter zijn dan de laagste waarde van òf 85% van de gespecificeerde minimumwaarde van de 0,2%-rekgrens òf 62,5% van de gespecificeerde minimumwaarde van de treksterkte van het plaatmateriaal.

Indien het lasmateriaal zwakker is dan het plaatmateriaal, moet voor de bovengenoemde ontwerpspanning met bovengenoemde percentages van gespecificeerde minimumwaarde van de 0,2%-rekgrens en treksterkte van het lasmateriaal worden gerekend.

Indien een betonnen buitenreservoir wordt toegepast, moeten de van toepassing zijnde NEN-normen (zie 6.4.1.3) worden aangehouden.

De wand, de bodem en de aansluiting van de wand aan de bodem, moeten worden berekend op de koudeschok die optreedt bij het in aanraking komen met gekoeld vloeibare ammoniak.

De berekening moet geschieden volgens een tijdens de ontwerpfase geaccepteerde rekenmethode.

Een gedeelte van de wand- en bodemdikte moet, bij in aanraking komen met vloeibare ammoniak, ongescheurd blijven.

Eventueel kunnen door of via de Dienst voor het Stoomwezen noodzakelijk geachte aanvullingen worden voorgeschreven.

De berekeningen en tekeningen van het betonnen buitenreservoir moeten worden overgelegd aan en worden goedgekeurd door een daartoe bevoegde instantie.

6.4.1.8 Corrosietoeslag

Voor de opslag van gekoeld vloeibare ammoniak met een watergehalte lager dan 0,05% hoeft niet met een corrosietoeslag voor inwendige corrosie te worden gerekend.

Met het oog op uitwendige corrosie moet met een corrosietoeslag worden gerekend overeenkomstig het gestelde in de "Regels".

6.4.1.9 Temperatuur

Het binnenreservoir

De maximumbeoordelingstemperatuur wordt afgeleid van de maximum beoordelingsdruk (dampspanning als functie van de temperatuur).

Als laagste materiaalt temperatuur voor het binnenreservoir geldt het kookpunt bij de minimumbeoordelingsdruk, waarvoor moet worden aangehouden 239 K (-34°C).

Indien de dakisolatie wordt aangebracht op een hangend binnendak, dan kan als laagste materiaalt temperatuur voor het dak 253 K (-20°C) worden aangehouden.

De hoogste materiaalt temperatuur treedt o.a. tijdens de bouw op (zie toelichting).

Het buitenreservoir

De laagste materiaalt temperatuur van het stalen buitenreservoir bedraagt 239 K (-34°C) voor de hoogste materiaalt temperatuur moet 308 K (35°C) worden aangehouden.

Voor een betonnen buitenreservoir moet aan de binnenzijde worden gerekend met een temperatuur van de gekoelde ammoniak van 239 K (-34°C) en aan de buitenzijde met een luchttemperatuur van maximaal 303 K (30°C).



Toelichting

- Tijdens de bouw van het opslagreservoir kan een materiaalt temperatuur van 308 K (35°C) optreden.
- Met de laagste en hoogste materiaalt temperatuur van het binnen- en buitenreservoir moet met uitzettingsverschillen rekening worden gehouden.

6.4.1.10 Materiaalkeuze

Het binnenreservoir

Bij de materiaalkeuze van het binnenreservoir moet rekening worden gehouden met de laagste materiaalt temperatuur van 239 K (-34°C).

Bovendien moet het plaatmateriaal van de wand van het binnenreservoir en van de aan de wand gelaste delen alsmede van de lassen van deze constructie bij deze laagste materiaalt temperatuur en rekening houdend met de constructie, een zodanige hoge taaiheid hebben, dat het volledig doorscheuren van de wand ten gevolge van brosse breuk wordt uitgesloten.

De wand van het buitenreservoir behoeft daarom niet op een stootbelasting ten gevolge van het plotseling openscheuren van het binnenreservoir te worden berekend.

De te stellen eisen met betrekking tot de voorgeschreven taaiheid moeten in overleg met de Dienst voor het Stoomwezen worden vastgesteld.

Het buitenreservoir

Voor een metalen buitenreservoir moeten, uitgaande van de laagste in rekening te brengen materiaalt temperatuur, de aan het materiaal te stellen eisen aan de hand van de "Regels" worden bepaald.

Indien het buitenreservoir van beton wordt vervaardigd, moet bij de materiaalkeuze rekening worden gehouden met de laagste materiaalt temperatuur.

Eventueel kan de Dienst voor het Stoomwezen eisen stellen ten aanzien van de materiaalkeuze.

Algemeen

Koper, zilver en zink, alsmede hun legeringen, worden aangetast en mogen niet worden toegepast. Contact van kwik met ammoniak is ontoelaatbaar.

6.4.1.11 Lasverbindingen

De uitvoering en keuring van de lasverbindingen moeten voldoen aan de eisen gesteld in de Regels. Als de toegepaste code zwaardere eisen stelt, dan moet aan die eisen worden voldaan.

6.4.1.12 Bestendigheid tegen externe invloeden

Wanneer daarvoor aanleiding is, moet het opslagreservoir en de daarbij behorende appendages worden berekend op bestendigheid tegen externe invloeden zoals explosies en brand.

Deze berekening moet geschieden volgens een tijdens de ontwerpfase geaccepteerde rekenmethode. In dat geval moet de hoogte van het buitenreservoir nagenoeg gelijk zijn aan de hoogte van het cilindrische deel van het binnenreservoir.

6.4.1.13 Beproeving

Het binnenreservoir

De beproeving na de bouw en voorafgaande aan de ingebruikname moet geschieden overeenkomstig de toegepaste code (zie paragraaf 6.4.1.3), waarbij de vulhoogte met water gelijk moet zijn aan de waarde genoemd in paragraaf 6.4.1.6.

Het buitenreservoir

- In geval van een metalen buitenreservoir moet na de bouw de beproeving geschieden door vullen met water tot de hoogte die volgt uit het in paragraaf 6.4.1.6 gegeven voorschrift.
- In geval van een betonnen buitenreservoir moet na de bouw de beproeving geschieden door vullen met een hoeveelheid water die in gewicht gelijk is aan de maximale hoeveelheid gekoeld vloeibare ammoniak die in het binnenreservoir mag worden opgeslagen.

Zie paragraaf 6.4.1.4 voor de maximumvullingsgraad van het binnenreservoir.



Het buitenreservoir mag bij de beproeving geen water doorlaten.

Toelichting

Voor de beproeving van een betonnen buitenreservoir wordt geen zwaardere eis gesteld dan overeenkomt met de maximale statische druk die kan optreden indien de maximale inhoud gekoeld vloeibare ammoniak in het buitenreservoir komt. Het ontwerp van een betonnen buitenreservoir wordt behalve door de eis van voldoende sterkte tevens bepaald door de eis bestand te zijn tegen de koudeschok bij in aanraking komen met gekoeld vloeibare ammoniak (zie paragraaf 6.4.1.6).

Tussen deze ontwerp-eisen en een overbelastingsproef met water bij omgevingstemperatuur bestaat geen enkele relatie. Ook zal een overbelasting niet bijdragen aan een kwaliteitsverbetering van de constructie zoals bij een metalen reservoir wordt beoogd.

Algemeen

Tijdens de beproeving moet het zettingspatroon van het reservoir nauwkeurig door metingen worden bepaald. De zettingen moeten binnen de voor het ontwerp vastgestelde toleranties blijven.

6.4.2 Constructie

6.4.2.1 Aantal en plaats van de aansluitingen.

Het aantal aansluitingen moet zoveel mogelijk worden beperkt.

De nodige aansluitingen voor het afvoeren van de damp, de veiligheidstoestellen en andere toestellen en instrumenten moeten zoveel mogelijk op het dak worden geplaatst. Deze aansluitingen mogen, uit oogpunt van robuustheid, niet kleiner zijn dan DN 50 (2 inch). Schroefdraadaansluitingen mogen niet worden toegepast.

Indien geen pomp in het opslagreservoir worden toegepast, zal er om het opslagreservoir te kunnen ledigen een aansluiting aan de onderkant noodzakelijk zijn. In dat geval zijn de volgende voorzieningen nodig:

- De afvoerleiding voor vloeibare ammoniak moet zo dicht mogelijk bij het binnenreservoir worden voorzien van twee in serie geplaatste afsluiters.
Eén van deze afsluiters moet direct op de aansluiting van het binnenreservoir zijn geplaatst, en zou bijvoorbeeld vanaf het bordes boven op het opslagreservoir met de hand kunnen worden bediend door middel van een verlengde spindel. Deze afsluiter staat normaal open. De tweede afsluiter moet ten minste vanuit twee plaatsen op afstand bedienbaar zijn en moet zodanig zijn uitgevoerd, dat hij automatisch sluit bij uitval van de bekrachtiging ('fail-safe').
Vanaf het bordes moet een trap zijn aangebracht langs de binnenzijde van de buitenwand naar de bodem van de ruimte tussen binnenreservoir en buitenwand.
- Zo kort mogelijk na de doorgang van de afvoerleiding door de wand van het buitenreservoir moet een op afstand bedienbare afsluiter zijn geplaatst in de zgn. "fail-safe"-uitvoering, indien vanuit de omgeving brandgevaar aanwezig is moet deze afsluiter tevens "fire-safe" zijn.
- De leidingstukken tussen de drie genoemde afsluiters kunnen mogelijk, afhankelijk van de geldende criteria en de hoeveelheid ingesloten vloeistof, worden voorzien van ontlastkleppen.
- Er moeten voorzieningen zijn getroffen om uitzetting en inkrimping van de afvoerleiding ten gevolge van temperatuurveranderingen op te vangen en de zetting van de buitenwand ten opzichte van het binnenreservoir indien deze op afzonderlijke betonnen ringen zijn gefundeerd (zie 6.4.2.5).

De optredende spanningen t.g.v. krachten en momenten op de aansluitingen moeten worden berekend en in de beoordeling worden betrokken.

Golfcompensatoren moeten in deze leiding bij voorkeur niet worden toegepast.

- De vloeistof die zich eventueel in de ruimte tussen het binnen- en buitenreservoir zal bevinden, moet door een leiding kunnen worden afgevoerd.
In deze leiding moet aan de buitenkant van het buitenreservoir een handbedienbare afsluiter worden aangebracht die normaal is gesloten.

6.4.2.2 Mangaten

Mangaten moeten cirkelvormig zijn met een middellijn van ten minste nominaal 600 mm. In de wand van het binnen- en buitenreservoir moet bij voorkeur geen mangat worden aangebracht. Indien een mangat in de wand van het binnenreservoir noodzakelijk wordt geacht, moet de afdichting van het



mangatdeksel overeenkomstig het gestelde in paragraaf 6.4.2.3 worden uitgevoerd. Als alternatief kan voor het mangatdeksel ook een zgn. lasringafdichting worden toegepast, zie bijvoorbeeld DIN 2695, het verdient dan aanbeveling de dichtingslas te controleren op het eventueel voorkomen van haarscheurtjes.

6.4.2.3 Flenzen en flenspakking

De tubulures van aansluitingen aan het reservoir moeten bij voorkeur zijn voorzien van voorlasflenzen. Overschuifflenzen zijn eveneens toegestaan. De afdichting van alle flensverbindingen - dus ook van mangaten en appendages - moet zodanig zijn uitgevoerd, dat uitblazen van de pakking wordt voorkomen (opgesloten pakking of bij vlakke flenzen pakking van niet uitblaasbaar type). De flenzen moeten minimaal worden uitgevoerd volgens de "Regels" en moeten minimaal worden uitgevoerd volgens DIN drukklasse PN 25 of ANSI class 150. De toe te passen pakkingen moeten zijn vervaardigd van materiaal, dat bestendig is tegen vloeibaar ammoniak.

6.4.2.4 Reservoirdak

Het stalen dak van het binnenreservoir is in het algemeen koepelvormig.

De straal van de dakroning (koepel) bedraagt, afhankelijk van de in het reservoir optredende maximale gasdruk, 0,8 tot 1,2 maal de diameter van het binnenreservoir. Het binnenreservoir kan zijn voorzien van een metalen hangdak, dat door middel van een hangconstructie aan het buitendak is bevestigd.

Het hangdak blijft vrij van de wand van het binnenreservoir en moet in verband met de begaanbaarheid een voldoende stijfheid bezitten.

Het hangdak moet worden voorzien van een ventilatie-opening voor het verkrijgen van een gasdruk-evenwicht aan boven- en onderkant van het hangdak.

De dakisolatie wordt op het hangdak aangebracht.

6.4.2.5 Ondersteuning en fundering

Voorafgaand aan het ontwerp van de fundatie moet een uitvoerig grondonderzoek door een hierin gespecialiseerde deskundige worden uitgevoerd en in een rapport worden vastgelegd.

De keuze van de fundatie moet op basis van de resultaten van dit grondonderzoek gebeuren.

De ondersteuning en de fundering van het opslagreservoir moeten worden berekend op de meest ongunstige belastingscombinatie, waarbij o.a. rekening moet worden gehouden met de waterbeproeving volgens paragraaf 6.4.1.13.

Bij de berekening op een volledige waterbeproeving mag een overbelastingsfactor, afhankelijk van de kwaliteit van de ondergrond, in aanmerking worden genomen.

Er kunnen drie ondersteunings- en funderingsvormen worden onderscheiden:

- Een betonnen vloerconstructie op betonnen palen, waarbij de onderkant van de betonnen vloer zich ongeveer een meter boven het maaiveld bevindt, waarbij in de luchtspleet voldoende ventilatie moet zijn gewaarborgd.
- Een betonnen vloerconstructie, die direct op de grond is gefundeerd, dus zonder luchtspleet.
- Een gemeenschappelijke betonnen ring onder de wand van het binnen- en het buitenreservoir en daarbinnen een zandterp afgedekt met een vloeistofdichte laag.
Deze funderingsvorm komt ook voor met afzonderlijke betonnen ringen voor binnenreservoir en buitenwand. Deze fundaties zijn alleen geschikt op locaties waar slechts geringe zettingen van de ondergrond zullen optreden.

Het binnenreservoir moet in de fundatie worden verankerd.

De verankering mag niet belemmerd werken voor het krimpen en uitzetten van het binnenreservoir ten gevolge van de temperatuurvariatie.

Onder de bodem van het binnenreservoir moet een drukbestendige isolatielaag worden aangebracht, die aan de bovenkant met een dampdichte laag bitumen moet worden afgedekt ter voorkoming van condensatie tegen de bodem van het binnenreservoir.



6.4.2.6 Buitenreservoir

Het buitenreservoir beschermt de omgeving tegen eventuele lekkages van het binnenreservoir. Ten einde de bij lekkages vrijkomende damphoeveelheid zo klein mogelijk te houden (verdampend oppervlak), moet de afstand tussen het binnen- en buitenreservoir zo klein mogelijk zijn. Hierbij moet rekening worden gehouden met de minimumafstand noodzakelijk voor toegankelijkheid, inspectie en werkruimte tijdens de bouw.

De bodem en de wand van het buitenreservoir moeten een lekdicht geheel vormen. Indien tussen de wand van het buitenreservoir en de fundatie een voeg noodzakelijk is, dan moet deze lekdicht zijn tegen vloeibare ammoniak bij 239 K (-34°C). Ditzelfde geldt voor de uitvoering van leidingdoorvoeringen door de wand van het buitenreservoir beneden het hoogste niveau tot waar de vloeibare ammoniak kan komen. De constructie moet zodanig zijn uitgevoerd, dat tijdens bedrijf geen ijsvorming tegen de wand van het buitenreservoir kan optreden.

Een metalen buitenreservoir moet worden verankerd om de belasting door wind en eventueel andere voorgeschreven belastingen te kunnen opnemen.

6.4.2.7 Verwarmingssysteem in de fundatie

Ter voorkoming van het bevriezen (opvriezen) van de grond onder de fundatie van het reservoir zal het bij de onder hoofdstuk 6.4.2.5 genoemde zonder luchtspleet uitgevoerde funderingsvormen noodzakelijk zijn een verwarmingssysteem in de fundatie aan te brengen. Dit systeem moet er voor zorgen dat de grond onder het reservoir niet kouder kan worden dan + 5°C.

Indien hiertoe een net van elektrische verwarmingskabels in beschermpijpen wordt toegepast, moet het mogelijk zijn het verwarmingssysteem voor onderhoud uit de beschermpijpen te trekken, ook als de fundatie zich heeft gezet.

Bij dit verwarmingssysteem moet een geschikt meetsysteem voor de bodemtemperatuur worden toegepast, zodat een betrouwbare controle gedurende het bedrijf mogelijk is. Voor de onder hoofdstuk 6.4.2.5 genoemde met een luchtspleet uitgevoerde ondersteuningsconstructie is geen verwarmingssysteem nodig.

6.4.2.8 Isolatiesysteem

Voor bodemisolatie wordt in het algemeen "Foamglass" of een gelijkwaardig materiaal toegepast met een steuning van bijvoorbeeld gasbeton onder de wand van het binnenreservoir.

Voor wand- en dakisolatie van het binnenreservoir kan brandvertragend (zie toelichting bij 6.3.2.8) polyurethaan, "Foamglass" of een gelijkwaardig isolatiemateriaal worden toegepast, afgedekt door een dampdichte laag.

Als isolatie van het hangdak wordt in het algemeen glaswol toegepast.

Toelichting

- Ook gedurende de bouw moet er voor worden gezorgd dat het binnendringen van water of waterdamp de werking van het isolatiemateriaal niet vermindert.
- Het isolatiesysteem bepaalt in belangrijke mate de verdamping (boil-off) van het opslagreservoir.
- Het materiaal van de bodemisolatie moet de druk ten gevolge van het vullen van het binnenreservoir met water tijdens de beproeving zonder schade kunnen weerstaan. In sommige gevallen kan dit bij het ontwerpen een beperking opleggen aan de hoogte van het opslagreservoir.

6.4.2.9 Aarding

Het binnenreservoir en het buitenreservoir, indien van staal, moeten zijn geaard door middel van aardelektroden, waarvan de aardverspreidingsweerstand niet meer dan 2,5 Ohm mag bedragen. Reservoirs met een middellijn, groter dan 6 meter moeten zijn voorzien van meer dan één aardingspunt, regelmatig verdeeld langs de omtrek van het reservoir op een onderlinge afstand van ten hoogste 20 meter.

De aardingsnokken moeten van hetzelfde materiaal worden gemaakt als de wand van het stalen reservoir. De onderdelen voor aansluiting van de aardelektroden moeten van roestvast staal zijn; delen van koper moeten tegen aantasting door ammoniak worden beschermd.

De aarding moet voldoen aan NEN 1014 en supplementen.



6.4.2.10 Afkoelleiding

De afkoelleiding is een met verstuivers uitgeruste ringleiding, die boven in de dampkamer van het binnenreservoir is bevestigd.

Na het drogen en spoelen van het reservoir met inert gas wordt met deze leiding vloeibare ammoniak in vernevelde vorm en gecontroleerd in het opslagreservoir gebracht.

Door verdamping van de ammoniaknevel zal warmte aan het opslagsysteem worden onttrokken totdat de bedrijfstemperatuur zal zijn bereikt.

Toelichting

Het spoelen met inert gas en de langzame afkoeling moeten geschieden volgens een gedetailleerde procedure. Hierbij moet plaatselijke onderkoeling van de reservoirwand worden voorkomen.

6.4.2.11 Stempelplaat

Het opslagreservoir moet worden voorzien van een stempelplaat waarop de door de Dienst voor het Stoomwezen vereiste gegevens zijn vermeld en waarvan een model is aangegeven onder "Kentekenen" in de "Regels".

6.5 Toebehoren van een opslagreservoir voor vloeibare ammoniak

6.5.1 Ontwerpeisen

6.5.1.1 Algemeen

De toebehoren van een stationair opslagreservoir zoals bijv. leidingen, appendages, beveiligingen en instrumentatie moeten geschikt zijn voor toepassing in ammoniak en hun deugdelijkheid in de praktijk hebben bewezen.

Leidingen moeten minimaal voldoen aan de "Regels".

De overige toebehoren moeten voor zover toepasbaar, voldoen aan de eisen gesteld in de "Regels" en indien deze hierin niet voorzien, moeten ze voldoen aan een norm of specificatie welke moet worden overeengekomen met de Dienst voor het Stoomwezen.

6.5.1.2 Druk

Voor het bepalen van de beoordelingsdruk moet behalve met de condities die gelden voor het opslagreservoir, ook rekening worden gehouden met de in het systeem optredende procesdrukken en met eventueel optredende pompdrukken (bijv. zgn. shut-off pressures).

6.5.1.3 Temperatuur

Voor de bepaling van de beoordelingstemperatuur en de laagste in rekening te brengen materiaaltemperatuur, moet naast de procestemperatuur tevens rekening worden gehouden met de condities die gelden voor het desbetreffende opslagreservoir.

6.5.1.4 Materiaalkeuze

Uitgaande van de laagste in rekening te brengen materiaaltemperatuur moeten de aan het materiaal te stellen eisen met behulp van de "Regels" worden bepaald.

Als materiaal kan worden toegepast: C-staal of CrNi(Mo)-staal geschikt voor -34°C bij vloeibare en -20°C bij gasvormige ammoniak.

6.5.1.5 Lasverbindingen

De uitvoering en de keuring van de lasverbindingen moeten voldoen aan de eisen gesteld in de "Regels" hetgeen o.a. inhoudt dat zij niet-destructief moeten kunnen worden onderzocht. Aangezien ten minste 10% van de lasverbindingen niet-destructief moet zijn onderzocht, dient de constructie van deze verbindingen dus hierop te worden aangepast.



6.5.2 Constructie

6.5.2.1 Leidingen

In het algemeen moet toepassing van leidingen met een diameter kleiner dan DN 50(2") worden vermeden.

Leidingen met een diameter kleiner dan DN 50 moeten extra aandacht krijgen met het oog op mogelijke beschadiging van buitenaf. De berekende wanddikte moet met een toeslag van ten minste 1 mm worden verhoogd.

De keuze van de wanddikte moet zodanig zijn dat de laseinden van pijpen en hulpstukken op elkaar zijn afgestemd.

Pijp-op-pijp verbindingen zijn niet toegestaan.

6.5.2.2 Slangen

De eisen waaraan ontwerp, keuring, markering en inspectie van slangen moeten voldoen zijn opgenomen onder 7.3.5 en 7.5.3.

6.5.2.3 Verbindingen

Het aantal flensverbindingen moet zoveel mogelijk worden beperkt. Een lasverbinding wordt geprefereerd boven een flensverbinding. Echter appendages, veiligheids-, regelafsluiters, op afstand bedienbare afsluiters, instrumenten etc. moeten bij voorkeur zijn voorzien van flensverbindingen.

Schroefdraadverbindingen mogen, uitgezonderd voor instrumentatie, niet worden toegepast.

6.5.2.4 Flenzen

In de leidingen mogen alleen voorlasflenzen en overschuifflenzen worden toegepast. De flenzen moeten wat betreft de drukklasse, minimaal voldoen aan het gestelde bij de opslagreservoirs.

De afdichting van alle flensverbindingen - dus ook van mangaten en appendages - moet zodanig worden uitgevoerd dat uitblazen van de pakking wordt voorkomen (opgesloten pakking of bij vlakke flenzen pakking van niet uitblaasbaar type). De flenzen moeten minimaal worden uitgevoerd volgens de "Regels".

6.5.2.5 Flenspakking

De toe te passen pakkingen moeten zijn vervaardigd van ammoniakbestendig materiaal.

6.5.2.6 Vervaardiging

Om een optimale kwaliteit te bereiken, moeten de leidingen zoveel mogelijk geprefabriceerd worden.

6.5.2.7 Beproeving

Het toebehoren moet op sterkte en dichtheid worden beproefd. De sterktebeproeving van de prefab. leidingdelen, appendages etc., moet bij voorkeur worden uitgevoerd vóór de inbouw in de installatie. De beproeving op dichtheid moet geschieden na gereedkomen van de installatie doch vóór de ingebruikname. Proefdrukken en beproevingsmethode moeten volgens blad T0240 zijn.

6.5.2.8 Appendages

Toegepast mogen worden, appendages waarvan de huizen, deksels en pakkingdrukkers zijn vervaardigd van smeedstaal, gewalst staal of gietstaal met een drukklasse overeenkomstig het gestelde bij de flenzen van het reservoir.

Koper, zilver en zink, alsmede hun legeringen, mogen niet worden toegepast. Contact van kwik met ammoniak is ontoelaatbaar.

De verbinding van het huis met het deksel of van de huisdelen onderling moet zijn uitgevoerd volgens 6.5.2.4.

Kogelafsluiters en schuifafsluiters moeten drukontlastend naar de drukzijde zijn uitgevoerd.

De appendages moeten bij de fabrikant zijn beproefd overeenkomstig de richtlijnen gegeven in de van toepassing zijnde appendagenormen of specificaties.

Een beproevingsprotocol per type moet worden meegeleverd, evenals voldoende documentatie van de fabrikant waaruit blijkt, dat de desbetreffende appendages geschikt zijn voor het medium en de gespecificeerde druk en temperatuur.



6.5.2.9 Thermische expansie

Voorzieningen moeten worden getroffen om uitzetting en inkrimping ten gevolge van temperatuursveranderingen op te vangen.

De optredende spanningen ten gevolge van krachten en momenten op de aansluitingen dienen waar nodig berekend te worden. Een en ander moet in overleg met de Dienst voor het Stoomwezen vastgesteld en uitgevoerd worden en in de beoordeling worden betrokken.

In de pijpleidingsystemen mogen in principe geen expansiestukken zoals golfcompensatoren worden toegepast.

Thermische expansie moet bij voorkeur door expansiebochten worden opgevangen.

6.5.2.10 Ondersteuning

Leidingen moeten in voldoende mate en op regelmatige afstanden worden ondersteund.

De ondersteuning moet tevens zodanig zijn uitgevoerd dat thermische expansie van de leidingen kan plaatsvinden zonder dat de ontwerpspanningen worden overschreden.

Bij geïsoleerde leidingen moet de constructie van de isolatie en de ondersteuning zodanig op elkaar zijn afgestemd, dat het indringen van vocht wordt voorkomen.

Indien gevaargevende externe invloeden aanwezig zijn, moeten het leidingtracé en de toebehoren hiertegen zijn beschermd.

6.5.2.11 Afwerking en isolatie

Corrosiegevoelige toebehoren moeten aan de buitenzijde van een corrosiewerende verf zijn voorzien.

Thermische isolatie moet bij voorkeur worden vermeden.

Indien isolatie noodzakelijk is, moeten de desbetreffende oppervlakken eveneens van een corrosiewerende laag zijn voorzien.

Voor de eisen te stellen aan het isolatiesysteem zie hoofdstuk 6.3.2.8 en 6.4.2.8.

6.5.2.12 Toegankelijkheid

In het bijzonder moeten appendages, zoals afsluiters, zonder gevaar kunnen worden bereikt t.b.v. bediening en onderhoud.

Afreesbare instrumenten moeten goed toegankelijk zijn.

De afsluiters en instrumenten op het dak van het opslagreservoir moeten zoveel mogelijk gegroepeerd vanaf het bordes op het dak toegankelijk zijn.

6.5.3 Beveiligingen

6.5.3.1 Beveiligingen tegen te hoge en te lage druk

Het opslagreservoir moet tegen een druk hoger dan de maximum toegestane werkdruk worden beveiligd en in het geval van opslagreservoirs voor gekoeld vloeibare ammoniak tevens tegen een druk lager dan de minimum toegestane werkdruk.

De uitvoering van de beveiliging moet worden vastgesteld in overleg met Stoomwezen B.V.

Op het opslagreservoir voor vloeibare ammoniak moeten ten minste twee drukbeveiligingen aanwezig zijn die achter afsluiters zijn gemonteerd.

Deze afsluiters moeten op elkaar zijn vergrendeld, zodanig dat één van beide veiligheden kan worden verwijderd voor onderhoud, zonder dat de beveiliging van het opslagreservoir onvoldoende wordt.

Ook kan een wisselafsluiter met tenminste dezelfde doorlaat als de toevoerleiding naar de veiligheidskleppen onder de twee veiligheden worden aangebracht die tijdens bedrijf in de juiste stand moet zijn vergrendeld.

De wisselafsluiter mag geen stand hebben waarbij beide aansluitingen tegelijkertijd gesloten zijn.

Verder moet op het opslagreservoir voor gekoeld vloeibare ammoniak een lagedrukbeveiliging aanwezig zijn, die zonder afsluiter moet zijn gemonteerd. Ook kan worden gekozen voor combinatie hoge- en lagedrukbeveiligingen.

Hiervan moeten er dan twee aanwezig zijn, die achter een vergrendelbare wisselafsluiter zonder dichtstand of achter twee afzonderlijke op elkaar vergrendelde afsluiters zijn gemonteerd.

Eén van beide gecombineerde veiligheid moet kunnen worden verwijderd voor onderhoud, zonder dat de beveiliging van het opslagreservoir onvoldoende wordt.

Veiligheidstoestellen tegen te hoge en te lage druk moeten worden aangesloten op de dampruimte van het reservoir dat wordt beveiligd.



De afvoer van de veiligheden moet zodanig zijn gesitueerd dat in geval van afblazen er geen mensen in gevaar komen en er geen gevaar of schade of noemenswaardige hinder voor de omgeving ontstaat. Veiligheden moeten in de open lucht afblazen op een zo hoog mogelijk gelegen punt.

6.5.3.2 Uitvoering drukbeveiliging reservoir

Zowel veer- als gewichtsbelaste veiligheden zijn toegestaan, in geval van lage-drukbeveiliging zoals bij koude opslag worden gewichtsbelaste veiligheden geprefereerd.

Voor de eisen gesteld aan de veiligheden zelf wordt verwezen naar par. 6.5.2.8.

Indien door de veiligheden bij bepaalde condities vloeibare ammoniak mee kan ontsnappen, moet de afvoerleiding via een op opvangvat lopen, waarin de ammoniak wordt verzameld, vanaf dit vat kan de ammoniakdamp via de ontluchtingsleiding op een veilige plaats worden afgevoerd.

6.5.3.3 Drukbeveiliging leidingen

De beveiliging van leidingen moeten analoog aan die van reservoirs worden uitgevoerd.

Leidinggedeelten die zonder afsluitorganen in open verbinding staan met het reservoir worden geacht te zijn beveiligd door de beveiliging van het reservoir.

Vloeibare ammoniak heeft een hoge thermische uitzettingscoëfficiënt.

Dientengevolge mag vloeibare ammoniak niet tussen twee afsluiters worden opgesloten, tenzij het desbetreffende leidinggedeelte is voorzien van een ontlastklep.

Toelichting

De afsteldruk moet gelijk zijn aan de beoordelingsdruk van de desbetreffende leidinggedeelten of afsluitorganen.

De afvoer van deze ontlastklep moet veilig worden uitgevoerd.

Gezien de in de regel zeer geringe hoeveelheid vloeistof die kan vrijkomen, kan het afvoerpijpje tot dicht bij de grond worden gelegd, waarbij erop gelet moet worden dat er zich geen water in kan verzamelen. De ontlastklep moet geheel in roestvast staal zijn uitgevoerd.

6.5.4 Instrumentatie

6.5.4.1 Niveaumeting, beveiliging en alarmering

Om de kans van overvullen zo klein mogelijk te houden, moet het reservoir voorzien zijn van een aanwijzing van de inhoud en een onafhankelijke hoogniveau-alarmering.

Een opslagreservoir voor gekoeld vloeibare ammoniak moet zijn voorzien van twee niveaumeters die ieder werken op een eigen aansluiting op het reservoir met elk een hoogniveauschakelaar die de automatische afsluiter in de toevoerleiding sluit.

Tevens moet een hiervan onafhankelijk werkend hoogniveau-alarm aanwezig zijn, met een vooralarm dat in werking treedt op een niveau waarbij er nog voldoende tijd is om in te grijpen en daardoor overvulling van het reservoir te voorkomen.

Onderdelen van glas en of kunststof mogen niet worden gebruikt in meters of aanwijzers, indien breuk van die onderdelen het weglekken van ammoniak zou veroorzaken.

Op het reservoir mag geen overloop worden aangebracht.

Bij gekoelde opslag moet de ruimte tussen binnen- en buitenreservoir zijn voorzien van detectie-apparatuur met alarmering om lekkage van vloeibare ammoniak te kunnen vaststellen.

Toelichting

Mogelijke aanwijzingen/alarmeringen zijn bijv. gewichtsmeting of capacatieve niveaumeting.

6.5.4.2 Drukmeting

Het reservoir moet voorzien zijn van een drukaanwijzing met alarmering bij te hoge, en indien van toepassing (gekoelde opslag), te lage procesdruk.

De afstelling van het drukalarm moet zodanig zijn, dat zij ligt onder, resp. boven de maximum- en minimumdrukbeveiliging met een zodanige marge dat nog tijdig maatregelen kunnen worden getroffen die voorkomen dat de max. drukbeveiliging gaat blazen resp. lucht wordt aangezogen.



6.5.4.3 Temperatuurmeting

Voor temperatuurmetingen mogen uitsluitend instrumenten met een gesloten insteekpijp worden toegepast.

Indien een verwarming onder de bodem van het opslagreservoir voor gekoeld vloeibare ammoniak nodig is om het opvriezen van de ondergrond te voorkomen, moet ten minste twee temperatuurmeetpunten onder de bodem aanwezig zijn om de goede werking van de verwarming te kunnen bewaken.

Dit systeem moet ervoor zorgen dat de grond onder het reservoir niet kouder kan worden dan $\pm 5^{\circ}\text{C}$. De constructie van de temperatuurmeetpunten moet zodanig zijn, dat controle op goede werking, en eventueel reparatie tijdens bedrijf mogelijk is.

Voor het bodemverwarmingssysteem zie par. 6.4.2.7.

6.5.4.4 Aansluitpunten t.b.v. instrumenten

De aansluitpunten moeten zoveel mogelijk met flensverbindingen worden uitgevoerd met inachtneming van het gestelde in par. 5.2.2 en indien mogelijk moet op de aansluitflens een afsluiter zijn gemonteerd.

6.5.4.5 Schroefdraadverbindingen

Zie 6.5.2.3.

6.5.4.6 Aandrijving afsluiters

Voor afsluiters die bij een calamiteit bedienbaar moeten blijven, mogen geen kunststof elementen in de pneumatische of hydraulische toevoerleidingen naar de zgn. actuators worden toegepast.

6.5.4.7 Noodstopknoppen

De op afstand bedienbare afsluiters in de toe- en afvoerleidingen van reservoirs moeten vanaf twee langs vluchtwegen gelegen plaatsen kunnen worden gesloten door het bedienen van een noodstopknop. De noodstopknoppen moeten goed bereikbaar zijn.

6.6 Het bedienen en in stand houden van een opslagreservoir met toebehoren

6.6.1 Inbedrijfname

Voor de inbedrijfname moet worden vastgesteld dat:

- alle delen op sterkte en dichtheid zijn beproefd;
- alle delen inwendig schoon en droog zijn;
- de afsluiters, beveiligingen, instrumenten, regelkringen en het alarmerings- en vergrendelingsstelsel getest zijn.

Alvorens vloeibare ammoniak in het opslagreservoir wordt gebracht, moet dit met alle toebehoren worden gespoeld en gevuld met een inert gas, bijv. stikstof, zodanig dat het zuurstofgehalte lager dan 5% is.

De vloeibare ammoniak moet in kleine hoeveelheden worden ingebracht, ten einde ervoor te zorgen dat zich steeds een temperatuurevenwicht instelt, zodat plaatselijk te sterke onderkoeling wordt voorkomen (zie ook 6.4.2.10).

Het vullen moet zodanig geschieden, dat de hierbij gevormde ammoniakdamp veilig kan worden afgevoerd.

6.6.2 Bediening

De bediening van een ammoniakopslag mag alleen worden uitgevoerd door terzake deskundig en hiertoe speciaal geïnstrueerd personeel.

De bediening moet in een bedrijfshandleiding zijn vastgelegd, die ter plaatse aanwezig moet zijn.

Deze handleiding moet o.a. de procedures omvatten bij starten, stoppen, normale procesgang, storingen en tevens de veiligheidsaspecten aangeven.

Bij afwijkingen waaruit een gevaarlijke situatie kan ontstaan en bij lekkages, moeten direct corrigerende maatregelen worden genomen.

Afwijkingen van de normale procesgang incl. eventueel optredende lekkages moeten in een wachtboek worden vastgelegd.



6.6.3 Testen

De gangbaarheid van de op afstand bedienbare afsluiters en de goede werking van de alarmerings- en vergrendelsystemen moeten periodiek worden getest. De bevindingen moeten schriftelijk worden vastgelegd.

Wanneer afwijkingen worden geconstateerd, moeten direct corrigerende maatregelen worden genomen.

6.6.4 Inspectie

Door het uitvoeren van periodieke inspecties, moet de betrouwbaarheid van de opslaginstallatie bewaakt worden, te weten:

- Eenmaal per maand
 - controle op lekkage van ammoniak.

- Eenmaal per jaar
 - visuele uitwendige inspectie van de leidingen ter controle op uitwendige aantasting, ligging en ondersteuning;
 - visuele uitwendige inspectie en controle op betrouwbaarheid van afsluiters, instrumenten en beveiligingen;
 - bij leidingen met koude-isolatie waarvan de bedrijfstemperatuur voortdurend beneden 20°C ligt, kan worden volstaan met visuele inspectie van de isolatie.

- Eenmaal per 6 jaar voor opslagreservoirs onder druk
 - in- en uitwendige visuele inspectie;
 - niet-destructief onderzoek in overleg met de Dienst voor het Stoomwezen.
Afhankelijk van de condities kan i.v.m. mogelijke optredende spanningscorrosie de inspectieperiode variëren van 2 tot 6 jaar, een en ander in overleg met de Dienst voor het Stoomwezen.

- Eenmaal per 12 jaar voor opslagreservoirs voor gekoeld vloeibare ammoniak bij atmosferische druk
 - in- en uitwendige inspectie van het opslagreservoir.
De isolatie hoeft niet volledig te worden verwijderd, indien met plaatselijke steekproeven geen onregelmatigheden zijn vastgesteld;
 - eventueel aanwezige uitzettingscompensatoren en isolatie;
 - herbeproeving op sterkte kan, afhankelijk van de toestand waarin het opslagreservoir verkeert, worden voorgeschreven;
 - steekproefsgewijze controle op eventuele wanddikte-afname van het opslagreservoir door niet-destructief onderzoek.

De meetlocaties moeten in een register worden vastgelegd met de daarbij gevonden wanddikte, zodat een periodiek onderzoek een goed inzicht geeft in eventuele aantasting.

Met uitzondering van de maandelijks en jaarlijkse inspecties moeten de overige inspecties in overleg met de Dienst voor het Stoomwezen worden uitgevoerd.

In overleg met de Dienst voor het Stoomwezen kan een andere termijn (tot 18 jaar) worden overeengekomen, wanneer de toestand van het reservoir daar aanleiding toe geeft.

Wanneer lekkage of afwijkingen worden geconstateerd, moeten direct corrigerende maatregelen worden genomen, en indien van toepassing, volgens de met de Dienst voor het Stoomwezen overeengekomen procedure.

6.6.5 Wijzigingen en reparaties

Wijzigingen en reparaties aan de installatie mogen alleen worden uitgevoerd, indien de constructie blijft voldoen aan de ontwerpcriteria.

Om dit te bereiken, moeten de wijzigingen voorafgaande aan hun uitvoering zijn besproken, beoordeeld en goedgekeurd door de verantwoordelijke afdeling(en) en/of betrokken instantie(s).



6.6.6 Registratie

Van de uitgevoerde inspecties moet een registratiesysteem worden aangelegd en bijgehouden. In dit registratiesysteem moeten de nieuwbouw, wijzigings- en reparatiegegevens, alsmede test-, onderhouds- en inspectiebevindingen worden vermeld.



7. Los- en laadinstallaties voor tankwagens

7.1 De los-/laadplaats

7.1.1 Markeren van de los-/laadplaats

Het lossen/laden van tankwagens met ammoniak moet geschieden op een hiervoor aangegeven deel van het terrein. De tankwagens moeten zijn opgesteld op een horizontaal liggend weggedeelte, dat tijdens het lossen (laden) uitsluitend voor dit doel wordt gebruikt.

Bij aanwezigheid van een tankwagen moet dit weggedeelte zijn afgesloten voor ander verkeer door slagbomen of een andere geschikte afsluiting, voorzien van knipperlichten. Tijdens het lossen (laden) mag op dit weggedeelte niet worden gereden.

7.1.2 Afschermen van doorgaand verkeer

De los-/laadplaats moet aan een eigen weg zijn gelegen. Indien zich op een afstand van 10 m of minder een andere (doorgaande) weg bevindt, moet de laadplaats door middel van een vangrail, schampmuur of een andere adequate afscherming beschermd zijn.

De minimum toelaatbare afstand van de los-(laad-)plaats, tot die weg is 2,5 m.

7.1.3 Afstand tot brandbare objecten

De afstand van de tankwagens met ammoniak op de losplaats tot gebouwen, apparaten of reservoirs - waarin zich als regel brandgevaar opleverende stoffen bevinden - moet ten minste 15 m bedragen. Indien bijzondere voorzorgsmaatregelen zijn getroffen om verhitting van tankwagens tegen te gaan, bijv. door het plaatsen van een brandmuur tussen het brandgevoelige object en de tankwagen mag de afstand tot 10 m worden teruggebracht.

Zie hiervoor ook hoofdstuk 4.2.7 ten aanzien van de maximaal toelaatbare warmtestralingsintensiteit van 10 kW/m^2 , en hoofdstuk 4.2.8 t.a.v. de afstanden tot brandbare objecten.

7.1.4 Afstand tot andere los-/laadplaatsen

De afstand tussen de los-(laad-)plaats voor ammoniak en een los-(laad-)plaats voor brandbare vloeistoffen of gassen, moet zo zijn gekozen dat gelijktijdig lossende (ladende) voertuigen zich op een afstand van ten minste 25 m van elkaar bevinden.

7.1.5 Afstand tot erfscheiding en openbare wegen

De afstand van de los- of laadplaats van tankwagens tot de erfscheidingen en openbare wegen moet 15 m zijn. Indien de erfscheiding door water wordt gevormd, mag deze 15 m met de breedte van het water - doch niet meer dan 10 m - worden verminderd, afhankelijk van de situatie.

Indien de erfscheiding wordt gevormd door een door de overheid bepaalde veiligheidszone, mag deze afstand worden verminderd.



7.2 Voorzieningen op de los-/laadplaats

7.2.1 Verharding

De los- of laadplaats, evenals de toegangswegen naar deze los- of laad- plaats, moeten van een stevige grondslag zijn, waarop zich geen water kan verzamelen.

7.2.2 Wegrij-beveiliging

Op een laad- en losplaats moeten zo mogelijk technische voorzieningen aanwezig zijn, die voorkomen dat een tankwagen kan wegrijden zolang deze is aangesloten op het laad- en lospunt.

Indien bedoelde voorzieningen ontbreken moeten de laad- en losslangen, respectievelijk de laad- en losarm zijn voorzien van een breekkoppeling, die voorkomt dat meer dan 1 kg NH³ vrijkomt wanneer de tankwagen wegrijdt zonder dat de laad- of losverbindingen zijn ontkoppeld.

7.2.3 Alarmeringssysteem

Op de los-/laadplaats moet een op verschillende punten te bedienen waarschuwingssysteem worden aangebracht.

Toelichting

Bij onregelmatigheden tijdens lossen/laden kan op deze wijze het bedrijf worden gewaarschuwd opdat onmiddellijk kan worden ingegrepen.

7.2.4 Windzak of windvaan

In de nabijheid van de los-/laadplaats moet een windzak of windvaan met verlichting zijn opgesteld.

7.2.5 Wataansluiting

De los-/laadplaats moet zijn voorzien van:

- wataansluiting met slang om kleine lekkages te kunnen bestrijden;
- een vorstvrije douche met oogdouches voor het bedienend personeel.

7.2.6 Verlichting

De los-/laadplaats moet zijn voorzien van een doelmatige elektrische verlichting met een lichtsterkte van minstens 20 Lux.

7.2.7 Persoonlijke beschermingsmiddelen

In de nabijheid van de los-/laadplaats moeten persluchtmaskers en speciale kleding aanwezig zijn (zie ook Hoofdstuk 4.2.4 "Persoonlijke beschermingsmiddelen").

Voor het personeel van de los-/laadplaats moeten ter plaatse en onbelemmerd bereikbaar voldoende vluchtmaskers aanwezig zijn.

Toelichting

Indien grote hoeveelheden ammoniak ontsnappen, mag een dergelijke lekkage alleen worden benaderd als een speciaal gaspak en een persluchtmasker worden gebruikt.

Indien bij ammoniaklekkages deskundig personeel van elders wordt ingezet om de noodzakelijke handelingen te verrichten - b.v. de bedrijfsbrandweer - dan kan het gewenst zijn de gaspakken en persluchtmaskers beschikbaar te houden op een voor hen direct toegankelijke plaats.

7.2.8 Communicatie, gegevens t.b.v. bediening

Voor het bedienend personeel moet direct bij de los-/laadplaats een gesloten ruimte met een voor direct gebruik beschikbare telefoon aanwezig zijn, zodat zonder enige restrictie de hulpverleningsdiensten gewaarschuwd kunnen worden. Deze ruimte moet zodanig zijn gesitueerd dat te allen tijde een goed overzicht over de laad-losplaats is gewaarborgd en de bedieningsapparatuur gemakkelijk bereikbaar is. In of nabij deze ruimte moeten tevens worden aangegeven de van de installatie en het los-/laadgebeuren mogelijke relevante gegevens en bedieningsmogelijkheden.

Deze kunnen zijn:

- temperatuur van de vloeistof;
- diverse drukken zowel van damp als van vloeistof;
- zuig- en persdrukken van de pomp of de compressor;



- los-/laadcapaciteit en vulgewicht van de tankwagen;
- drukknoppen voor het openen/sluiten van de afstandsbediende afsluiters;
- start-/stop-drukknoppen voor de pomp of de compressor.

Een en ander is afhankelijk van het ontwerp en de omvang van de installatie.

7.2.9 Brandbestrijding en draagbare brandblustoestellen

Werknemers die op de los-/laadinstallatie werkzaamheden verrichten moeten bekend zijn met eventuele veiligheidsvoorschriften, het praktische gebruik van draagbare brandblustoestellen en de voorschriften in geval van brand, voor zover een en ander op hen van toepassing is.

Er dient op de los-/laadplaats minimaal één draagbaar brandblustoestel aanwezig te zijn met een blusvermogen van 43A/233B volgens NEN-EN 3-4. Het toestel moet onbelemmerd bereikbaar zijn en steeds tot onmiddellijk gebruik beschikbaar zijn.

Draagbare brandblustoestellen moeten zijn voorzien van een rijkskeurmerk met rangnummer (Besluit draagbare blustoestellen, Staatsblad 1986, 553; laatstelijk gewijzigd bij Besluit van 1 september 1995, Stb.432).

Toelichting:

Het blusvermogen van 43A/233B is gekozen uit het oogpunt van veiligheid. Het is van toepassing op zowel een brand van vaste stoffen als een vloeistofbrand, terwijl tevens wordt gerekend met het gebruik van het blustoestel door niet daarin geoefende personen.

Het blusvermogen kan worden gerealiseerd door zowel een poeder- als een schuimblusser.

De minimumblusduur bij dit blusvermogen is 15 seconden. Ook voor een ongeoefende biedt dit voldoende mogelijkheid tot blussing.

Voor het bereiken van het gevraagde blusvermogen wordt de hoeveelheid blusstof bepaald door zowel de keuze van poeder of schuim, als de kwaliteit van de blusstof.

E.e.a. kan resulteren in b.v. 6, 9, of 12 kg poeder resp. 6 of 9 liter schuim.

7.3 Constructie

7.3.1 Type verlaadinstallatie

Voor het lossen en beladen van transportmiddelen kan gebruik gemaakt worden van:

- een of meer pompen.
Deze pompen moeten bij voorkeur van het pakkingbusloze type zijn;
- een of meer compressoren waarmee de ammoniakdamp afkomstig uit het te beladen reservoir wordt gecompriëerd en naar het te ledigen reservoir gedrukt;
- verwarming, bijvoorbeeld door middel van een in het reservoir aangebrachte stoomspiraal;
- druk- of hoogteverschil.

7.3.2 Aansluiting van slangen en laadarmen

Voor zowel het laden als het lossen kunnen behalve de vloeistofruimten ook de dampruimten van de beide reservoirs worden verbonden. Zowel de vloeistof- als de dampverbindingen kunnen met laadarmen ofwel met slangen worden uitgevoerd. De einden van de laadarmen of de slangen moeten zijn voorzien van afsluiters. De leidingen die aansluiten op de laadarm of de slang moeten zo dicht mogelijk bij deze verbinding zijn voorzien van op afstand bedienbare afsluiters.

7.3.3 Doorstroombegrenzer en veiligheidsafsluiter

Verlaadinstallaties moeten aan het einde van het vaste leidinggedeelte voorzien zijn van een doorstroombegrenzer met een capaciteit van ten hoogste 150% van de nominale stroom in het betreffende leidinggedeelte, tenzij de los-/laadinstallatie is voorzien van een veiligheidsafsluiter die automatisch sluit bij te grote doorstroming.

7.3.4 Noodstopknoppen

Op afstand bedienbare afsluiters en automatische veiligheidsafsluiters van de los-/laadinstallatie alsmede de in 6.3.2.5 en 6.4.2.1 genoemde op afstand bedienbare afsluiters moeten vanaf ten minste twee plaatsen op een veilige afstand van de los-/laadinrichting door middel van drukknoppen kunnen worden gesloten. De knoppen moeten bij voorkeur langs een vluchtweg zijn aangebracht.



7.3.5 Slangen

Slangen moeten aan de volgende eisen voldoen:

- ze moeten bestand zijn tegen ammoniak;
- ze moeten een barstdruk hebben van ten minste 5 maal de ontwerpdruk, met een minimum van 125 bar;
- ze moeten zijn voorzien van een bewijs van typekeuring door of namens de fabrikant.

Alle slangen moeten zijn voorzien van roestvaststalen labels waarop met ingeslagen cijfers en letters is aangegeven:

- de hoogste toelaatbare bedrijfsdruk (ontwerpdruk);
- de druk waarmee de nieuwe slang beproefd werd (tweemaal de ontwerpdruk);
- de datum van aanschaf;
- de datum van in gebruikname.

Indien rubber slangen worden gebruikt moeten die voldoen aan NEN/ISO 5771-1996 (E): "Rubber hose and hose assemblies for transferring anhydrous ammonia".

7.3.6 Slangkoppelingen

Slangkoppelingen kunnen worden uitgevoerd als flens- of schroefdraadkoppeling. Voor afdichting van flenskoppelingen zie 6.3.2.3 en 6.3.2.4.

De afdichting van schroefdraadkoppelingen moet conisch zijn uitgevoerd.

De koppelingen mogen geen koper bevatten.

Voor de bevestiging van de koppeling op de slang moet een knelverbinding gebruikt worden die niet nastelbaar is en die niet eenvoudig te demonteren is.

De ontwerpdruk van slangkoppelingen moet ten minste ND 40 zijn.

7.3.7 Leidingen

De los- en laadleidingen moeten de nodige dichtheid en sterkte hebben tegen de maximaal optredende bedrijfsdrukken alsmede de nodige flexibiliteit bezitten voor uitzettingsverschillen ten gevolge van temperatuurwisselingen.

7.3.8 Capaciteit opslagreservoir

Bij een losinstallatie moet de capaciteit van het opslagreservoir bij voorkeur zodanig zijn dat minstens de inhoud van een tankwagen kan worden opgeslagen.

Toelichting

Praktisch betekent dit dat de inhoud van het opslagreservoir, aangezien er nog ammoniak in kan zitten als een tankwagen moet worden gelost, wat groter moet zijn. Deze extra inhoud zal mede kunnen worden bepaald door het verbruik (bijvoorbeeld in de weekends) en de frequentie van aanvoer.

7.4 Bedrijfsvoering

7.4.1 Opstellen tankwagen

Tankwagens dienen zo snel mogelijk aan het normale verkeer te worden onttrokken en naar de los- of laadplaats of een veilige parkeerplaats te worden gereden.

Toelichting

Ten einde de risico's tot een minimum te beperken, dient de tankwagen zo snel mogelijk te worden gelost.

7.4.2 Afsluiten los-/laadplaats

Zodra de tankwagen op de los- of laadplaats aanwezig is, moet de los- of laadplaats worden afgesloten.



7.4.3 Geen andere voertuigen op los-/laadplaats

Op de los- of laadplaats mogen geen andere voertuigen worden geplaatst dan de tankwagens voor ammoniak.

7.4.4 Aansluiten tankwagen

Alvorens met het laden of lossen van tankwagens wordt begonnen, moeten de tankwagens op de handrem zijn gezet en tevens door middel van blokken of op andere wijze worden vastgezet. Bovendien moet de aansluiting worden gecontroleerd op lekkage. De motor van de tankwagen mag niet in werking zijn tijdens het aan- en afkoppelen van de voor het vullen benodigde slangen. De motor mag slechts in werking zijn indien dit noodzakelijk is voor het vullen van het reservoir.

7.4.5 Beladen van de tankwagen

Tot belading mag slechts worden overgegaan indien is vastgesteld dat de tankwagen met toebehoren schoon is en slechts ammoniak, stikstof of een niet brandbaar- en voor ammoniak inert gas met minder dan 5% zuurstof bevat. Bovendien dient te worden gecontroleerd of de tankwagen met toebehoren voldoet aan de voorschriften gesteld in het VLG/ADR, met name voor wat betreft:

- de chauffeur in het bezit is van een certificaat voor het vervoer van ammoniak;
- de keuringstermijn niet is verstreken;
- de geschiktheid van de tankwagen voor ammoniak;
- de aanwezigheid van alle voorgeschreven hulpmiddelen en uitrustingsstukken.

7.4.6 Maximale vullingsgraad van de tankwagen

Tijdens het beladen dient erop te worden toegezien dat de maximale vullingsgraad (0,53 kg/L inhoud) niet wordt overschreden.

7.4.7 Vullingscontrole tijdens beladen

Bij het vullen van een tankwagen met ammoniak moet, om overvulling te voorkomen, de inhoud van de wagen volgens twee onafhankelijk werkende methoden worden vastgesteld. De eindcontrole dient zo snel mogelijk na het vullen te geschieden. Op de laadplaats moet een administratie-systeem aanwezig zijn, waarin wordt genoteerd:

- het kentekennummer van de tankwagen;
- het door weging vastgestelde gewicht van de te vullen tankwagen;
- het waargenomen vulgewicht;
- het maximaal toegestane vulgewicht;
- de toestemming van de chef verlaadplaats tot afvoer van de tankwagen.

Toelichting

Gezien het feit dat op de tankwagen geen veiligheidstoestellen behoeven te zijn aangebracht, is het noodzakelijk dat de juiste vulling ondubbelzinnig wordt vastgesteld. Alle handelingen op de laad- of losplaats dienen plaats te vinden na toestemming van de chef van de laad- (los-)plaats of namens hem door bevoegd en opgeleid personeel ten einde de verantwoordelijkheid in deze duidelijk vast te leggen.

7.4.8 Beëindigen van de belading

Bij het bereiken van de toelaatbare vullingsgraad van het stationaire reservoir moet het verladen worden gestopt door middel van het stoppen van de pomp of compressor en het sluiten van de afsluiters van de tankwagen.

Toelichting

De aanwijzing voor het bereiken van de toelaatbare vullingsgraad geschiedt door middel van één van de volgende voorzieningen:

- de maximum niveau-aanwijzing van het stationaire reservoir;
- de onafhankelijk werkende voor-alarmering van het stationaire reservoir.

Na het beëindigen van de vulling moeten de volgende handelingen worden verricht:

- De chauffeur moet de motor van de tankwagen stoppen.
- Na het sluiten van de afsluiters van het lospunt en/of reservoir moet de bedieningsman de ammo-



niak tussen de afsluiters van de tankwagen en de installatie veilig afvoeren, waarna de slangen of losarmen ontkoppeld en opgeborgen moeten worden, nadat deze voorzien zijn van blindflenzen of blindkoppelingen. Zie ook 7.4.9.

- De bedieningsman moet de equipotentiaalverbinding ontkoppelen.
- De chauffeur moet de blindflenzen of blindkoppelingen op de afsluiters aanbrengen en de kastdeur(en) sluiten.
- Alvorens de chauffeur de motor start, de handrem ontkoppelt en wegrijdt rijdt moet hij de tankwagen controleren.
- Indien de tankwagen niet lost met eigen pomp of compressor moet de bedieningsman de pomp of compressor starten en controleren dat de lossing op de juiste wijze plaatsvindt en in het bijzonder dat de maximum vullingsgraad niet wordt overschreden.

7.4.9 Ammoniak-vrij maken van aansluitingen

Alvorens laadarmen of slangen na belading of lossing losgekoppeld worden moet de daarin aanwezige vloeibare ammoniak naar een van de reservoirs worden weggedrukt. Dit moet bij voorkeur met behulp van stikstof gebeuren. Waar dit niet mogelijk is kan ammoniakgas of een ander inert gas gebruikt worden.

7.4.10 Vaststellen van de vulling

Na het beladen moet de vulling van de tankwagen door weging worden vastgesteld, naar keuze ter plaatse van de vulinstallatie of elders op het terrein, in elk geval voordat de tankauto het terrein verlaat. De weeginstallatie moet voldoen aan de Keur van het Nederlands Meetinstituut.

7.4.11 Afvoeren van de tankwagen

Toestemming tot het afvoeren van een tankwagen met ammoniak mag uitsluitend worden gegeven als gebleken is dat de tankwagen:

- niet lekt;
- niet overvuld is (volgens ADR/VLG);
- geheel rijklaar is (volgens ADR/VLG).

Van deze toestemming wordt kennis gegeven door aantekening in het administratiesysteem en/of op de afleveringsbon. De toestemming wordt verleend door de ter plaatse bevoegde persoon.

7.4.12 Geen onbemande verlading

Tijdens het laden of het lossen dient steeds ten minste één bedrijfsfunctionaris aanwezig te zijn die in geval van storingen of onregelmatigheden kan ingrijpen. Deze persoon moet terzake kundig zijn en goed geïnstrueerd met betrekking tot de bij storingen of onregelmatigheden te nemen maatregelen. De instructie dient op regelmatig tijden te worden herhaald c.q. beoefend.

Tijdens het aan- en afkoppelen moeten er twee personen, waaronder de bedrijfsfunctionaris, aanwezig zijn.

7.5 Onderhoud en inspectie

7.5.1 Controle op goede werking

Tot het onderhoud van de installatie behoort het regelmatig testen op gangbaarheid van de op afstand bediende afsluiters en de goede werking van de alarmerings- en beveiligingssystemen. Wanneer afwijkingen worden geconstateerd, moeten direct corrigerende maatregelen worden genomen.

7.5.2 Periodieke inspecties

Door het uitvoeren van periodieke inspecties moet de betrouwbaarheid van de los-/laadinstallatie worden verzekerd, te weten:

- Eenmaal per maand
 - controle op lekkage van ammoniak.



- Eenmaal per jaar
 - visuele uitwendige inspectie van de leidingen ter controle op uitwendige aantasting, ligging en ondersteuning;
 - visuele uitwendige inspectie en controle op betrouwbaarheid van afsluiters, instrumenten en beveiligingen.

7.5.3 Inspectie van slangen

Speciale aandacht wordt gevraagd ten aanzien van inspectie van slangen, te weten:

- Eenmaal per maand een grondige uit- en inwendige inspectie op beschadigingen, knikken, e.d.
- Eenmaal per jaar een druktest op 1,5 x de ontwerpdruk.
- De slangen moeten zijn opgenomen in een preventief onderhoudsschema dat onder andere inhoudt een totale vervanging op vaste tijdsafstanden; reparaties anders dan van de metalen koppelstukken zijn niet toegestaan.

7.5.4 Wijzigingen en reparaties

Wijzigingen en reparaties aan de los-/laadinstallatie mogen alleen worden uitgevoerd indien de constructie blijft voldoen aan de oorspronkelijke eigen ontwerpcriteria en/of de op het tijdstip van uitvoering vigerende algemeen geldende ontwerpvoorschriften.

7.5.5 Registratie van inspectieresultaten, wijzigingen en reparaties

Van de uitgevoerde inspecties, wijzigingen en reparaties moet een registratiesysteem worden bijgehouden. In dit registratiesysteem moeten de wijzigings- en reparatiegegevens, alsmede de test-, onderhouds- en inspectiebevindingen worden vermeld.

7.5.6 Controle en onderhoud van draagbare brandblustoestellen

Controle en onderhoud van draagbare brandblustoestellen moet overeenkomstig NEN 2559 ten minste éénmaal per jaar door een deskundige worden uitgevoerd.



8. Los- en laadinstallatie voor spoorketelwagens

8.1 Situering

8.1.1 Uitsluitend toegankelijk voor spoorketelwagens

Het laden of lossen van ketelwagens met ammoniak moet geschieden op een hiervoor aangewezen deel van het terrein. Dit terrein mag uitsluitend toegankelijk zijn voor ketelwagens. De ketelwagens moeten worden opgesteld op een horizontaal liggend spoor dat tijdens het laden of lossen uitsluitend voor dit doel kan worden gebruikt.

8.1.2 Toegankelijkheid los-/laadspoor; blokkeren tijdens laden/lossen

Het los-/laadspoor mag geen deel uitmaken van een zogenaamd doorgaand spoor, maar moet daarvan een aftakking zijn. Het desbetreffende wissel naar deze aftakking moet wanneer een ketelwagen wordt geladen/gelost in de stand worden geblokkeerd c.q. worden vastgezet, waarbij het niet mogelijk is dat andere ketelwagens/-wagens op deze aftakking kunnen komen.

8.1.3 Afstand los-/laadspoor tot andere sporen; markeren opstelplaats spoorketelwagen

De afstand van het los-/laadspoor tot het naastliggende spoor moet ten minste 4,5 m bedragen, hart op hart gemeten. Ook achter de wisselverbinding mag het spoor pas als los-/laadspoor worden gebruikt op de plaats waar de spoorafstand (hart op hart gemeten) 4,5 m bedraagt. Bij een spoorafstand van minder dan 6,5 m (hart op hart gemeten) tussen een doorgaand spoor en een los- en laadspoor moet het doorgaande spoor over een lengte van 15 m voor de los-/laadplaats en 15 m er voorbij, van geleidespoorstaven zijn voorzien of van een daaraan gelijkwaardige andere voorziening. Deze voorziening is niet nodig indien een snelheidsbeperking van 7 km/uur op het doorgaande spoor van kracht is. De grens tot waar een ketelwagen mag worden opgesteld, moet op duidelijke wijze zijn aangegeven.

Toelichting

- De bedoeling van deze bepaling is, bij een eventuele ontsporing op het naastliggende spoor, de kans op een mogelijke aanrijding van een lossende (ladende) ammoniakwagen te minimaliseren.
- Een spoorafstand van 4,5 m geeft de minimaal vereiste breedte van het looppad tussen de twee rijen wagens, om het bedieningspersoneel bij eventuele ammoniaklekkages redelijke vluchtmogelijkheden te waarborgen.

8.1.4 Afstand los-/laadspoor tot objecten binnen de inrichting

De afstand van ketelwagens met ammoniak op de los-/laadplaats tot gebouwen, apparaten, of reservoirs, waarin zich als regel brand- en/of explosiegevaar opleverende stoffen bevinden, moet ten minste 15 m bedragen. Indien bijzondere voorzorgsmaatregelen zijn getroffen om verhitting van de ketelwagens tegen te gaan bijv. door het plaatsen van een brandmuur tussen het brandgevaarlijke object en de ketelwagen, mag de afstand tot 10 m worden teruggebracht.

Zie hiervoor ook hoofdstuk 4.2.8 ten aanzien van de maximaal toelaatbare warmtestralingsintensiteit van 10 kW/m², en 4.2.9 t.a.v. de afstanden tot brandbare objecten.



8.1.5 Afstand los-/laadspoor tot erfscheidingen en openbare wegen

Erfscheidingen en openbare wegen mogen zich op minimum 15 m van de los-/laadplaats bevinden. Indien de erfscheiding door water wordt gevormd, mag deze 15 m met de breedte van het water - doch niet meer dan 10 m - worden verminderd, afhankelijk van de situatie. Indien de erfscheiding wordt gevormd door een door de bevoegde overheidsinstantie bepaalde veiligheidszone, mag deze afstand worden verminderd.

8.1.6 Afstand tot bedrijfswegen; aanrijdingsbeveiliging

Bedrijfswegen mogen zich op ten minste 2,5 m van de laadplaats bevinden indien de zich boven het maaiveld bevindende delen van de installatie tegen aanrijding zijn beveiligd door middel van zogenaamde schamppalen of vangrails.

8.1.7 Afstand tussen lossende/ladende spoorketelwagens

De afstand tussen de los-/laadplaats voor ammoniak en een los-/laadplaats voor brandbare vloeistoffen of gassen moet zo zijn gekozen, dat gelijktijdig plaatsvindende los-/laadactiviteiten zich op een afstand van ten minste 25 m van elkaar bevinden.

8.2 Constructie

8.2.1 Wijze van lossen en laden

Het lossen van ketelwagens kan geschieden op twee manieren, te weten:

- met pomp(en).
Deze pomp(en) bij voorkeur van het pakkingbusloze type;
- met compressor(en).
Hiermede wordt de ammoniakdamp afkomstig van het opslagvat gecomprimeerd en daarmee de inhoud van de ketelwagen in het opslagvat gedrukt.

Het laden van de ketelwagens met pompen zoals bovenstaand is aangegeven, alsmede: onder druk- of hoogteverschil.

8.2.2 De aansluiting aan vloeistof- of dampruimte

Voor zowel het laden als het lossen kan behalve de vloeistofruimte ook de dampruimte van het opslagvat (tank) worden verbonden.

De vloeistofverbinding moet bij voorkeur door middel van een scharnierarm, de dampverbinding met een scharnierarm of slang, worden uitgevoerd. Zie voor deze laatste ook "Rubber hose and hose assemblies for transferring anhydrous ammonia" ISO 5771-1981(E). De einden van de scharnierarm of slang, die met de ketelwagen worden verbonden, moeten zijn voorzien van afsluiters. De leidingen die aansluiten op scharnierarm of slang moeten zo dicht mogelijk bij deze verbinding zijn voorzien van op afstand bediende afsluiters.

8.2.3 Nooddrukknoppen; blokkeren van los-/laadspoor

De in de vorige paragraaf genoemde op afstand bedienbare afsluiters moeten op ten minste 2 plaatsen door middel van op een veilige afstand van de los-/laadinrichting aanwezige nooddrukknoppen kunnen worden gesloten. Waar dit mogelijk is dienen de afsluiters zodanig met het wissel te worden vergrendeld dat ze slechts geopend kunnen worden als het wissel in de veilige stand ligt (7.2.3). Ook andere beveiligingen die verhinderen dat andere treinen/wagons op dit spoor kunnen komen, zijn toegestaan.

8.2.4 Voorziening tegen weggrijden; afstandbediening bodemafsluiter van de spoorketelwagen

De ketelwagen moet in de los-/laadinstallatie met remschoenen of andere gelijkwaardige voorzieningen tegen weggrijden worden geblokkeerd. De bodemafsluiters van de vloeistof- en gasfase van de ketelwagen moeten met behulp van de railhaak worden geopend, zodat bij een onvoorzien verplaatsing van de ketelwagen de bodemafsluiters automatisch worden gesloten.

Deze railhaak moet door het bedienend personeel van een veilige afstand, bijvoorbeeld door middel van een touw, kunnen worden weggetrokken.



8.2.5 Beveiliging van een verhaalinrichting

Indien door de ketelwagens een mechanische verhaalinrichting wordt toegepast, moet deze zodanig zijn beveiligd met de los-/laadinstallatie, dat verrijden van de ketelwagens in aangekoppelde toestand niet mogelijk is.

Opmerking:

Bij toepassing van een mechanische verhaalinrichting voor de ketelwagen(s) moet deze zodanig zijn vergrendeld met de vloeistof- en de dampafsluiters, dat deze pas kunnen worden geopend wanneer de verhaalinrichting is uitgeschakeld; andersom wanneer de verhaalinrichting wordt ingeschakeld, sluiten de vloeistof- en dampafsluiters.

8.2.6 Controle van de vulling van de spoorketelwagen

Na het beladen moet de vulling van de ketelwagen door weging worden vastgesteld, naar keuze ter plaatse van de vulinstallatie of elders op het terrein, in elk geval voordat de ketelwagen(s) voor verzending worden aangeboden. De weeginstallatie moet een niet-verlopen keuringbewijs van het Nederlands Meetinstituut hebben.

8.2.7 Waarschuwingssysteem

Op de los-/laadplaats moet een op verschillende punten te bedienen waarschuwingssysteem worden aangebracht.

Toelichting

Bij onregelmatigheden tijdens lossen/laden kan op deze wijze het bedrijf worden gewaarschuwd opdat onmiddellijk kan worden ingegrepen.

8.2.8 Windzak of windvaan met verlichting

In de nabijheid van de los-/laadplaats moet een windzak of windvaan met verlichting zijn opgesteld.

8.2.9 Wataansluiting; douches en oogdouches

De los-/laadplaats moet tevens zijn voorzien van:

- wataansluiting met slang om kleine lekkages te kunnen bestrijden;
- vorstvrije douches met oogdouches voor het bedienend personeel.

8.2.10 Verlichting

De los-/laadplaats moet zijn voorzien van een doelmatige elektrische verlichting met een verlichtingssterkte van minstens 20 Lux.

8.2.11 Perslucht- en vluchtmaskers; beschermende bekleding

In de nabijheid van de los-/laadplaats moeten persluchtmaskers en speciale kleding aanwezig zijn (zie ook Hoofdstuk 4.2.5 "Persoonlijke beschermingsmiddelen").

Voor het personeel van de los-/laadplaats moeten ter plaatse en onbelemmerd bereikbaar voldoende vluchtmaskers aanwezig zijn.

Toelichting

Indien grote hoeveelheden ammoniak ontsnappen, mag een dergelijke lekkage alleen worden benaderd als een speciaal gaspak en een persluchtmasker worden gebruikt.

Indien bij ammoniaklekkages deskundig personeel van elders wordt ingezet om de noodzakelijke handelingen te verrichten - b.v. de bedrijfsbrandweer - dan kan het gewenst zijn de gaspakken en persluchtmaskers beschikbaar te houden op een voor hen direct toegankelijke plaats.

8.2.12 Eisen aan los- en laadleidingen

De los- en laadleidingen moeten de nodige dichtheid en sterkte hebben tegen de maximaal optredende bedrijfsdrukken alsmede de nodige flexibiliteit bezitten voor uitzettingsverschillen ten gevolge van temperatuurwisselingen.



8.2.13 Capaciteit opslagvat

De capaciteit van een met een losinstallatie verbonden opslagvat moet zodanig zijn dat minstens de inhoud van één gehele ketelwagen kan worden opgeslagen.

Opmerking:

Praktisch betekent dit dat de inhoud van het opslagvat, aangezien er nog ammoniak in kan zitten als de ketelwagen moet worden gelost, wat groter dan de inhoud van de grootste in aanmerking komende ketelwagen moet zijn. Deze extra inhoud zal mede kunnen worden bepaald door het verbruik (bij voorbeeld in de weekends) en de frequentie van aanvoer.

8.2.14 Communicatie; gegevens t.b.v. bediening

Voor het bedienend personeel moet direct bij de los-/laadplaats een ge-sloten ruimte met een voor direct gebruik beschikbare telefoon aanwezig zijn, zodat zonder enige restrictie de hulpverleningsdiensten gewaarschuwd kunnen worden. In of nabij deze ruimte moeten tevens worden aangegeven de van de installatie en het los-/laadgebeuren mogelijke relevante gegevens en bedieningsmogelijkheden.

Deze kunnen zijn:

- temperatuur van de vloeistof;
- diverse drukken zowel van damp als van vloeistof;
- zuig- en persdrukken van de pomp of de compressor;
- los-/laadcapaciteiten en vulgewicht van de tankwagen;
- drukknoppen voor het openen/sluiten van de afstandsbediende afsluiters;
- start-/stop-drukknoppen voor de pomp of de compressor.

Een en ander is afhankelijk van het ontwerp en de omvang van de installatie.

8.2.15 Brandbestrijding en draagbare brandblustoestellen

Werknemers die op de los-/laadinstallatie werkzaamheden verrichten moeten bekend zijn met eventuele veiligheidsvoorschriften, het praktische gebruik van draagbare brandblustoestellen en de voorschriften in geval van brand, voor zover een en ander op hen van toepassing is.

Er dient op de los-/laadplaats minimaal één draagbaar brandblustoestel aanwezig te zijn met een blusvermogen van 43A/233B volgens NEN-EN 3-4. Het toestel moet onbelemmerd bereikbaar zijn en steeds tot onmiddellijk gebruik beschikbaar zijn.

Draagbare brandblustoestellen moeten zijn voorzien van een rijkskeurmerk met rangnummer (Besluit draagbare blustoestellen, Staatsblad 1986, 553; laatstelijk gewijzigd bij Besluit van 1 september 1995, Stb.432).

Toelichting:

Het blusvermogen van 43A/233B is gekozen uit het oogpunt van veiligheid. Het is van toepassing op zowel een brand van vast stoffen als een vloeistofbrand, terwijl tevens wordt gerekend met het gebruik van het blustoestel door niet daarin geoefende personen.

Het blusvermogen kan worden gerealiseerd door zowel een poeder- als een schuimblusser.

De minimumblusduur bij dit blusvermogen is 15 seconden. Ook voor een ongeoefende biedt dit voldoende mogelijkheid tot blussing.

Voor het bereiken van het gevraagde blusvermogen wordt de hoeveelheid blusstof bepaald door zowel de keuze van poeder of schuim, als de kwaliteit van de blusstof.

E.e.a. kan resulteren in b.v. 6, 9, of 12 kg poeder resp. 6 of 9 liter schuim.

8.3 Onderhoud en inspectie

8.3.1 Controle op goede werking

Tot het onderhoud van de installatie behoort het regelmatig testen op gangbaarheid van de op afstand bediende afsluiters en de goede werking van de alarmerings- en beveiligingssystemen.

Wanneer afwijkingen worden geconstateerd, moeten direct corrigerende maatregelen worden genomen.



8.3.2 Periodieke inspecties

Door het uitvoeren van periodieke inspecties moet de betrouwbaarheid van de los-/laadinstallatie worden verzekerd, te weten:

- Eenmaal per maand
 - controle op lekkage van ammoniak.
- Eenmaal per jaar
 - visuele uitwendige inspectie van de leidingen ter controle op uitwendige aantasting, ligging en ondersteuning;
 - visuele uitwendige inspectie en controle op betrouwbaarheid van afsluiters, instrumenten en beveiligingen.

8.3.3 Inspectie van slangen

Speciale aandacht wordt gevraagd ten aanzien van inspectie van slangen, te weten:

- Alle slangen moeten zijn voorzien van roestvaststalen labels waarop met ingeslagen cijfers en letters is aangegeven:
 - ontwerpdruk (waarbij de zogenaamde barstdruk minstens 5 x de ontwerpdruk moet zijn);
 - beproevingsdruk (2x de ontwerpdruk);
 - datum van aanschaf;
 - datum van ingebruikname.
- Eenmaal per maand een grondige uit- en inwendige inspectie op beschadigingen, knikken, e.d.
- Eenmaal per halfjaar een druktest op 1,5 x de ontwerpdruk.
- De slangen moeten zijn opgenomen in een preventief onderhoudsschema dat onder andere inhoudt een totale vervanging op vaste tijdsafstanden; reparaties anders dan van de metalen koppelstukken zijn niet toegestaan.

8.3.4 Wijzigingen en reparaties

Wijzigingen en reparaties aan de los-/laadinstallatie mogen alleen worden uitgevoerd indien de constructie blijft voldoen aan de oorspronkelijke eigen ontwerp-criteria en/of de op het tijdstip van uitvoering vigerende algemeen geldende ontwerp-voorschriften.

8.3.5 Registratie van inspecties, controles, wijzigingen en reparaties

Van de uitgevoerde inspecties, wijzigingen en reparaties moet een registratiesysteem worden bijgehouden. In dit registratiesysteem moeten de wijzigings- en reparatiegegevens, alsmede de test-, onderhouds- en inspectiebevindingen worden vermeld.

8.3.6 Controle en onderhoud van draagbare brandblustoestellen

Controle en onderhoud van draagbare blustoestellen moet ten minste éénmaal per jaar worden uitgevoerd door een deskundige overeenkomstig NEN 2559.

8.4 Procedures

Voor het internationale vervoer zullen per 1 januari 1990 controleprocedures voor het beladen van spoorketelwagens in werking treden. Een Nederlandse vertaling van deze procedures is opgenomen als bijlage 1.

8.4.1 Zo min mogelijk rangeren; niet afstoten

Spoorketelwagens dienen zo snel mogelijk aan het normale spoorverkeer te worden onttrokken en naar de los- of laadplaats te worden gerangeerd. Spoorketelwagens mogen niet worden afgestoten.

Toelichting

Ten einde de risico's tot een minimum te beperken, dient het rangeren van deze spoorketelwagens zo min mogelijk te geschieden.



8.4.2 Toestemming om te rangeren

Rangeerwerkzaamheden op het spoor van de los- en laadplaats zijn alleen toegestaan na verkregen toestemming van de chef van de los- of laadplaats of namens hem door bevoegd en opgeleid personeel.

8.4.3 Op los-/laadspoor alleen spoorketelwagens voor ammoniak

Tijdens het lossen of laden mogen op het los- of laadspoor voor spoorketelwagens met ammoniak tegelijkertijd geen andere spoorketelwagens worden geplaatst dan die voor het transport van ammoniak zijn bestemd.

8.4.4 Vastzetten spoorketelwagen, aanbrengen railhaak

Alvorens met het laden of lossen van spoorketelwagens wordt begonnen, moet de te laden of te lossen spoorketelwagen met behulp van remschoenen of andere gelijkwaardige voorzieningen worden vastgezet. De bodemafsluiters van de ketelwagen moeten met behulp van de railhaak worden geopend en de afstandbediening van de railhaak moet bedrijfsklaar worden gemaakt.

Toelichting:

Het vastzetten van de spoorketelwagen met de handrem is niet toegestaan omdat bij laden of lossen van het reservoir het remwerk kan worden beschadigd.

8.4.5 Controle vóór belading van spoorketelwagen

Tot belading mag slechts worden overgegaan indien is vastgesteld dat de spoorketelwagen met toebehoren schoon is en slechts ammoniak, stikstof of een niet brandbaar- en voor ammoniak inert gas met minder dan 5% zuurstof bevat. Bovendien dient te worden gecontroleerd of de spoorketelwagen met toebehoren voldoet aan de voorschriften gesteld in het VSG/RID, met name voor wat betreft:

- oranje band;
- het verstrijken van de keuringstermijn;
- de geschiktheid van de spoorketelwagen voor ammoniak.

Zie ook bijlage 1.

Indien men bij lage temperatuur tot belading wil overgaan, moet men alvorens dit te doen, controleren of de spoorketelwagen hiervoor geschikt is.

8.4.6 Maximale vullingsgraad

Tijdens het beladen dient er op te worden toegezien dat de maximale vullingsgraad (0,53 kg/L inhoud) niet wordt overschreden.

8.4.7 Twee onafhankelijke weegmethoden

Bij het vullen van een spoorketelwagen met ammoniak moet, om overvulling te voorkomen, de inhoud van de spoorketelwagen volgens twee onafhankelijk werkende methoden worden vastgesteld.

De eindcontrole dient zo snel mogelijk na het vullen te geschieden. Op de laadplaats dient een administratiesysteem aanwezig te zijn, waarin moet worden genoteerd:

- het spoorketelwagennummer;
- het door weging vastgestelde gewicht van de te vullen spoorketelwagen;
- het waargenomen vulgewicht;
- het maximaal toegestane vulgewicht;
- toestemming tot afvoer van de spoorketelwagen.

Zie ook bijlage 1.

Opmerking:

De registratie van deze gegevens mag ook mechanisch geschieden.

Alle handelingen op het laad- of losspoor dienen plaats te vinden na toestemming van de chef van de laad- (los-)plaats of namens hem door bevoegd en opgeleid personeel, ten einde de verantwoordelijkheid in deze duidelijk vast te leggen.



8.4.8 Gecontroleerd afvoeren na belading van spoorketelwag

Toestemming tot het afvoeren van een spoorketelwag met ammoniak mag uitsluitend worden gegeven als gebleken is dat de spoorketelwag:

- niet lekt;
- niet overvuld is;
- geheel rijklaar is (volgens RID/VSG).

Van deze toestemming wordt kennis gegeven door aantekening in het onder 8.4.7 bedoelde systeem en/of op de afleveringsbon. De toestemming wordt verleend door de ter plaatse bevoegde persoon.

8.4.9 Laden/lossen onder toezicht

Tijdens het laden of het lossen dient steeds ten minste één bedrijfsfunctionaris aanwezig te zijn die in geval van storingen of onregelmatigheden kan ingrijpen. Deze persoon moet terzake kundig zijn en goed geïnstrueerd met betrekking tot de bij storingen of onregelmatigheden te nemen maatregelen. De instructie dient op regelmatige tijden te worden herhaald c.q. beoefend.



9. Los- en laadinstallatie voor zee- en binnenvaarttankschepen

9.1 Situering

9.1.1 Los-/laadplaats door bevoegd gezag aangewezen of toegestaan

Laden en lossen mag slechts plaatsvinden op een voor dit doel door de bevoegde autoriteiten aangewezen of toegestane plaats.

9.1.2 Afstand los-/laadplaats tot openbare wegen en objecten binnen de inrichting

De minimumafstand van de kwetsbare gedeelten van het los-/laadpunt tot openbare wegen en tot gebouwen, apparaten of reservoirs - waarin zich als regel brand- en/of explosiegevaar opleverende stoffen bevinden - moet 15 m bedragen. Zie hiervoor ook hoofdstuk 4.2.8 ten aanzien van de maximaal toelaatbare warmtestralingsintensiteit van 10 kW/m², en 4.2.9 t.a.v. de afstanden tot brandbare objecten.

9.1.3 Afstand tot andere schepen tijdens verlading

Tijdens het laden en lossen moet te allen tijde rondom het tankschip een veiligheidsafstand - ten opzichte van andere schepen - van ten minste 30 m worden gehandhaafd. Deze afstand kan ten opzichte van andere met ammoniak beladen schepen geringer zijn.

9.1.4 Toegankelijkheid van de los-/laadplaats

De los-/laadplaats voor tankschepen met ammoniak moet goed toegankelijk zijn.

9.1.5 Verlichting van de los-/laadplaats

De los-/laadplaats moet zijn voorzien van een doelmatige verlichting, zodat de werkzaamheden te allen tijde kunnen worden overzien. De lichtsterkte op een los-/laadplaats moet ten minste 20 Lux zijn. Op de plaats waar een losslang of laadarm moet worden aangesloten of een afsluiter moet worden bediend, moet extra verlichting zijn aangebracht.

9.2 Constructie

9.2.1 Geen vrijkomen van damp

Bij verlading mag geen ammoniak vrijkomen. Dampretourleidingen kunnen worden toegepast, maar zijn meestal overbodig.

9.2.2 Afstandbediende afsluiters

Zowel de vloeistof- als de dampretour aansluitingen moeten zo dicht mogelijk bij de plaats van de aansluiting naar het schip zijn voorzien van afsluiters, die onder alle omstandigheden snel op afstand kunnen worden gesloten.



9.2.3 Vloeistof- en dampverbinding met het schip

De vloeistofverbinding met het schip bij voorkeur uit te voeren door middel van een laadarm. De dampverbinding met het schip naar keuze met een scharnierarm of een slang. Zie voor deze laatste ook "Rubber hose and hose assemblies for transferring anhydrous ammonia" NEN/ISO 5771-1996 (E).

9.2.4 Laad- en losarmen; laad- en losslangen

Laad- en losarmen bestemd voor het laden en lossen van tankschepen moeten aan het einde van de leiding zijn voorzien van een breekkoppeling.

Deze dient bij voorkeur automatisch te functioneren. Wanneer de breekkoppeling wordt ontkoppeld, alsook eventueel bij een te grote uitslag van de laad-losarm dienen tevens de op afstand bedienbare veiligheidsafsluiters automatisch te worden gesloten.

Laad- en losslangen bestemd voor het laden en lossen van tankschepen moeten aan het eind van de slang voorzien zijn van een breekkoppeling.

Voorzieningen moeten zijn aangebracht waarmee voorkomen wordt dat de inhoud van de slang kan vrijkomen indien de breekkoppeling wordt ontkoppeld. In de los/laadinstallatie moet een nauwkeurige beschrijving aanwezig zijn van de te volgen procedures bij tankauto, spoorketel en scheepsverladings- en waarin onder andere de bediening van de bodemkleppen van de tankauto beschreven wordt en de verschillende verantwoordelijkheden duidelijk gesteld worden.

9.2.5 Vluchtwegen

Gedurende het laden of lossen moeten er aan de voor- en/of de achterzijde van het schip vluchtwegen naar de wal zijn.

9.2.6 Breekkabel tussen wal en schip

Tijdens laden of lossen moet er tussen het schip en de wal een zogenaamde breekkabel zijn aangebracht die is opgenomen in het beveiligingssysteem, tenzij deze beveiliging reeds is opgenomen in het systeem van de laad-losarm. Bij driften van het schip en daardoor breken van deze kabel, zullen de afsluiters voor damp en vloeistof van de laad-/losinstallatie automatisch worden gesloten.

N.B.: Dit is alleen van toepassing in havens waar de mogelijkheid van driften reëel is.

9.2.7 Communicatie; gegevens t.b.v. verlading

Voor het bedienend personeel moet direct bij de los-/laadplaats een gesloten ruimte met een voor direct gebruik beschikbare telefoon aanwezig zijn, zodat zonder enige restrictie de hulpverleningsdiensten gewaarschuwd kunnen worden. In of nabij deze ruimte moeten tevens worden aangegeven de van de installatie en het los-/laad-gebeuren mogelijke relevante gegevens en bedieningsmogelijkheden.

Deze kunnen zijn:

- temperatuur van de vloeistof;
- los-/laadcapaciteiten;
- drukknoppen voor het openen/sluiten van de afstandsbediende afsluiters;
- start-/stop-drukknoppen voor de pomp(en).

Een en ander is afhankelijk van het ontwerp van de installatie.

Opmerking

De pomp(en) moet(en) ook ter plaatse kunnen worden gestopt.

9.2.9 Wataansluiting; douches en oogdouches

De los-/laadplaats moet tevens zijn voorzien van:

- wataansluiting met slang om kleine lekkages te kunnen bestrijden;
- vorstvrije douches met oogdouches voor het bedienend personeel.



9.2.10 Eisen aan los- en laadleidingen

De los- en laadleidingen moeten de nodige dichtheid en sterkte hebben tegen de maximaal optredende bedrijfsdrukken, alsmede de nodige flexibiliteit bezitten voor uitzettingsverschillen ten gevolge van temperatuurwisselingen.

9.2.11 Persluchtmaskers; speciale kleding

In de nabijheid van de los-/laadplaats moeten persluchtmaskers en speciale kleding aanwezig zijn (zie verder Hoofdstuk 4.2.5 "Persoonlijke beschermingsmiddelen").

Toelichting

Indien grote hoeveelheden ammoniak ontsnappen, mag een dergelijke lekkage alleen worden benaderd als een speciaal gaspak en een persluchtmasker worden gebruikt.

9.2.12 Waarschuwingssysteem

Op de los-/laadplaats moet een op verschillende punten te bedienen waarschuwingssysteem worden aangebracht.

Toelichting

Bij onregelmatigheden tijdens het laden/lossen kan op deze wijze het bedrijf worden gewaarschuwd, zodat onmiddellijk kan worden ingegrepen.

9.2.13 Brandbestrijding en draagbare brandblustoestellen

Werknemers die op de los-/laadinstallatie werkzaamheden verrichten moeten bekend zijn met eventuele veiligheidsvoorschriften, het praktische gebruik van draagbare brandblustoestellen en de voorschriften in geval van brand, voor zover een en ander op hen van toepassing is.

Er dient op de los-/laadplaats minimaal één draagbaar brandblustoestel aanwezig te zijn met een blusvermogen van 43A/233B volgens NEN-EN 3-4. Het toestel moet onbelemmerd bereikbaar zijn en steeds tot onmiddellijk gebruik beschikbaar zijn.

Draagbare brandblustoestellen moeten zijn voorzien van een rijkskeurmerk met rangnummer (Besluit draagbare blustoestellen, Staatsblad 1986, 553; laatstelijk gewijzigd bij Besluit van 1 september 1995, Stb.432).

Toelichting:

Het blusvermogen van 43A/233B is gekozen uit het oogpunt van veiligheid. Het is van toepassing op zowel een brand van vaste stoffen als een vloeistofbrand, terwijl tevens wordt gerekend met het gebruik van het blustoestel door niet daarin geoefende personen.

Het blusvermogen kan worden gerealiseerd door zowel een poeder- als een schuimblusser.

De minimumblusduur bij dit blusvermogen is 15 seconden. Ook voor een ongeoefende biedt dit voldoende mogelijkheid tot blussing.

Voor het bereiken van het gevraagde blusvermogen wordt de hoeveelheid blusstof bepaald door zowel de keuze van poeder of schuim, als de kwaliteit van de blusstof.

E.e.a. kan resulteren in b.v. 6, 9, of 12 kg poeder resp. 6 of 9 liter schuim.

9.3 Onderhoud en inspectie

9.3.1 Controle op goede werking

Tot het onderhoud van de installatie behoort het regelmatig testen op gangbaarheid van de op afstand bediende afsluiters en de goede werking van de alarmerings- en beveiligingssystemen.

Wanneer afwijkingen worden geconstateerd, moeten direct corrigerende maatregelen worden genomen.

9.3.2 Periodieke inspectie

Door het uitvoeren van periodieke inspecties moet de betrouwbaarheid van de los-/laadinstallatie worden verzekerd, te weten:

- Eenmaal per maand
 - controle op lekkage van ammoniak.



- Eenmaal per jaar
 - visuele uitwendige inspectie van de leidingen ter controle op uitwendige aantasting, ligging en ondersteuning;
 - visuele uitwendige inspectie en controle op betrouwbaarheid van afsluiters, instrumenten en beveiligingen.

9.3.3 Inspectie van slangen

Speciale aandacht wordt gevraagd ten aanzien van inspectie van slangen, te weten:

- Alle slangen moeten zijn voorzien van roestvaststalen labels waarop met ingeslagen cijfers en letters is aangegeven:
 - ontwerpdruk (waarbij de zogenaamde barstdruk minstens 5 x de ontwerpdruk moet zijn);
 - beproevingsdruk (2x de ontwerpdruk);
 - datum van aanschaf;
 - datum van ingebruikname.
- Eenmaal per maand een grondige uit- en inwendige inspectie op beschadigingen, knikken, e.d.
- Eenmaal per halfjaar een druktest op 1,5 x de ontwerpdruk.
- De slangen moeten zijn opgenomen in een preventief onderhoudsschema dat onder andere inhoudt een totale vervanging op vaste tijdsafstanden; reparaties anders dan van de metalen koppelstukken zijn niet toegestaan.

9.3.4 Wijzigingen en reparaties

Wijzigingen en reparaties aan de los-/laadinstallatie mogen alleen worden uitgevoerd indien de constructie blijft voldoen aan de oorspronkelijke eigen ontwerpcriteria en/of de op het tijdstip van uitvoering vigerende algemeen geldende ontwerpvoorschriften.

9.3.5 Registratie van controles, inspecties, wijzigingen en reparaties

Van de uitgevoerde inspecties, wijzigingen en reparaties moet een registratiesysteem worden bijgehouden. In dit registratiesysteem moeten de wijzigings- en reparatiegegevens, alsmede de test-, onderhouds- en inspectiebevindingen worden vermeld.

9.3.6 Controle en onderhoud van draagbare brandblustoestellen

Controle en onderhoud van draagbare blustoestellen moet ten minste éénmaal per jaar door een deskundige worden uitgevoerd overeenkomstig NEN 2559.

9.4 Procedures

9.4.1 Toestemming voor belading

Tot belading mag slechts worden overgegaan nadat door de verlader (bedrijfsfunctionaris) is gecontroleerd of het betrokken tankschip door een bevoegde autoriteit tot het vervoer van ammoniak is toegelaten. De bevoegde bedrijfsfunctionaris dient contact op te nemen met de kapitein of een door deze aangewezen scheepsofficier, die verantwoordelijk is voor het laden of lossen. Met deze officier moet de te laden hoeveelheid ammoniak in verband met de capaciteit van de tanks aan boord en de wettelijk toegestane kwantiteit worden gecontroleerd en de te volgen werkwijze bij het laden en lossen worden besproken.

Zie ook:

- Veiligheidscontrolelijst voor zeetankschepen en de toelichting, Servicecentrum Sdu Uitgevers, postbus 20014, 2500 EA Den Haag, tel. 070-3789880.
- Controlelijst voor binnenvaartschepen betreffende de naleving van de veiligheidsvoorschriften en het nemen van de nodige maatregelen voor het laden en lossen (Rn.210.410 ADN).

9.4.2 Het meren van tankschepen

De tankschepen moeten zodanig worden gemeerd dat geen ontoelaatbare spanning in of beschadiging aan de elektrische kabel of buigzame leidingen, die voor het laden of lossen zijn aangekoppeld, kunnen optreden.



Toelichting

Afhankelijk van de lokale situatie dient tevens rekening te worden gehouden met getijdeverschillen c.q. zuiging van voorbijvarend scheepsverkeer.

9.4.3 Controle vóór belading

Voor belading moet de in de tank aanwezige lucht/zuurstof genoegzaam zijn verwijderd. Indien resten van voorgaande ladingen, niet zijnde ammoniak, stofstof of een niet brandbaar- en voor ammoniak inert gas met minder dan 5% zuurstof aanwezig zijn, dan dienen deze resten vóór belading te worden verwijderd.

9.4.4 Vluchtwegen

Tijdens het laden of lossen moeten voorzieningen aanwezig zijn om de vluchtwegen naar de wal op een veilige manier te bereiken.

9.4.5 Laden en lossen onder toezicht

Het laden of lossen dient te geschieden onder toezicht, aan boord door een door de kapitein aangegeven persoon en op de steiger door een bevoegde bedrijfsfunctionaris, waarbij een goede communicatie tussen wal en schip moet zijn gewaarborgd. Het toezichthoudend personeel moet terzake kundig en goed geïnstrueerd zijn met betrekking tot de bij storingen of onregelmatigheden te nemen maatregelen. De instructie dient op regelmatige tijden te worden herhaald c.q. beoefend.

9.4.6 Toestemming voor vertrek

Toestemming tot het vertrekken van het schip mag uitsluitend worden gegeven als is vastgesteld dat alle verbindingen - voor laden of lossen - met de wal zijn losgekoppeld. Van deze toestemming wordt kennis gegeven door aantekening in de verlaadadministratie of op de afleveringsbon. De toestemming wordt verleend door de ter plaatse bevoegde persoon.

Opmerking

De kapitein van het schip controleert in tegenwoordigheid van de verlader/bevoegde bedrijfsfunctionaris of een onafhankelijke zogenaamde surveyor, of de tank(s) van het schip niet is (zijn) overvuld, volgens checklist ADNR, respectievelijk checklist havenvoorschriften zeescheepvaart (A.I.).



10. Veiligheidsvoorschriften bij het transport van vloeibare ammoniak voor gebruik in de landbouw

10.1 Verplaatsbare stalen drukhouders

Onder verplaatsbare stalen drukhouders voor gebruik in de landbouw worden begrepen stalen drukhouders bestemd voor het vervoer van ammoniak onder druk. Deze drukhouders (die volgens het ADR worden gespecificeerd als houders of laadketels) worden tijdelijk gemonteerd op een landbouwtrekker, landbouwwagen of vrachtauto, of zijn voorzien van een één- of twee-assig onderstel. De drukhouders hebben veelal een inhoud van 0,3 tot 12 m³ waarmee ca. 150 tot 6.000 kg ammoniak wordt vervoerd.

10.2. Eisen waaraan de drukhouder moet voldoen

Verplaatsbare stalen drukhouder voor het vervoer van ammoniak moeten voldoen aan de eisen gesteld door de Dienst van het Stoomwezen en door deze dienst worden gekeurd. De drukhouders mogen maximaal 0,53 kg ammoniak per liter volume van het reservoir bevatten. Dit volume moet door uitliteren worden bepaald. Voor zover het toelaatbare gewicht niet door wegen kan worden bepaald mag voor de toelaatbare hoeveelheid ammoniak gebruik worden gemaakt van volumebepaling door middel van een niveaupijp. Deze niveaupijp dient op 82% van het volume van de drukhouder te zijn aangebracht.

10.3 Herkeuring van de drukhouder

Na de eerste keuring moet de eigenaar van de drukhouder deze eens per zes jaar door de Dienst van het Stoomwezen laten herkeuren. De drukhouder moet daartoe leeg, open, schoon en gasvrij ter keuring aan deze instantie worden aangeboden.

Als herkeuringstermijn voor tankauto's wordt zes jaar aangehouden; voor laadketels is deze 5 jaar. Tevens dient ten minste iedere 4 jaar bij reservoirwagens, iedere 3 jaar bij tankwagens en iedere 2 1/2 jaar bij laadketels een dichtheidsbeproeving te worden uitgevoerd en dient de goede werking van alle uitrustingsdelen te worden gecontroleerd.

10.4 Aanduidingen, welke op een plaatje van corrosiebestendig materiaal bevestigd op de drukhouders, moeten worden aangebracht

- goedkeuringnummer
- aanduiding of merk van de fabrikant
- fabricagenummer
- bouwjaar
- beproevingsdruk in bar
- inhouder in liters
- hoogst toelaatbare gewicht van de vulling in kg
- datum/maand/jaar van de eerste beproeving alsmede van de laatste periodieke beproeving
- waarmerk van de deskundige, die de beproeving heeft uitgevoerd
- berekeningstemperatuur (indien temperatuur afwijkt van -20/+50°C) (zie ook ADR/VLG).

Voor de kentekenplaat van houders wordt verwezen naar ADR/VLG randnr. 2218, voor tankwagens naar ADR/VLG randnrs. 211.160 en 260, voor laadketels naar ADR/VLG randnrs. 212.160 en 260.



10.5 Aanvullende aanduidingen die op de ammoniak-tanks moeten zijn aangebracht.

Op de tanks moet met borden, stickers of met verf op duidelijk leesbare wijze de volgende aanvullende aanduidingen worden aangebracht:

- naam van de eigenaar of huurder;
- het eigen gewicht van de tank met inbegrip van de uitrusting zoals kleppen, afsluiter, handgrepen of rolinrichtingen;
- naam van de vervoerde stof "Ammoniak";
- maximaal toegestaan totaal gewicht.

10.6 Aanduidingen die op de wagens, die ammoniak-tanks vervoeren, moeten zijn aangebracht.

Op de wagens die ammoniaktanks vervoeren moet met borden, stickers of verf op duidelijk leesbare wijze de volgende aanduidingen zijn aangebracht:

- de naam van de eigenaar of huurder;
- het ledige gewicht van de wagen met inbegrip van de uitrusting;
- de niet afgekorte naam van de vulling "Ammoniak";
- het hoogst toelaatbare vullingsgewicht in kg.

10.7 Veiligheidsvoorzieningen welke op drukhouders moeten zijn aangebracht

10.7.1 Een doorstroombegrenzer in de vloeistof- en aftapleiding.

Indien een afzonderlijke vloeistof vulleiding aanwezig is dient deze te zijn voorzien van een terugslaklep, tenzij de vulafsluiter zelf als zodanig functioneert. (zie ook ADR/VLG randnrs. 211.160, 211.260, 212.160 en 212.260)

10.7.2 Een vul- en aftapafsluiter (druktrap 25)

10.7.3 Veiligheidskleppen

Overeenkomstig VLG/ADR randnrs. 211.233 en 212.233 zijn veiligheidskleppen niet toegestaan, doch indien veiligheidskleppen wel aanwezig zijn dan moet overeenkomstig het VLG een breekplaat voor de veiligheidsklep geplaatst zijn.

De afblaasdruk van een veiligheidsklep moet 0,9 tot maximaal 1x de beproevingsdruk van de tank zijn.

10.7.4 Een peiltoestel voor het vaststellen van de vullingsgraad.

10.7.5 Een mangat voorzien van een betrouwbaar en goed sluitend deksel.

Bij drukhouders met een diameter van 1 m of minder is een inspectiegat in één der fronten voldoende. Indien de lengte van de drukhouders echter groter is dan 3 m moet in beide fronten een inspectiegat aanwezig zijn.

Bij drukhouders met een diameter van minder dan 50 cm is een inspectiegat niet vereist.

De afmeting van het mangat moet geschieden overeenkomstig de "Regels" van de Dienst voor het Stoomwezen.

10.7.6 Een doelmatige bescherming tegen beschadiging van de afsluiters en toebehoren door middel van een beschermkap of beugels (zie ook ADR/VLG randnrs.211.130 211.130 en 212.130).

10.7.7 De afsluiters moeten tijdens het vervoer zijn voorzien van een blindplaat of een stalen schroefdop.

In het laatste geval voorzien van een ontluchtingsgaatje met een diameter van ten hoogste 1 mm, dat vrijkomt indien de schroefdop wordt losgeschroefd.

10.8 Pompen en compressoren vastgemonteerd aan de drukhouder of op een wagen waarmee de drukhouders worden getransporteerd.

De pompen en compressoren mogen door de motor van de landbouwtrekker, een verbrandingsmotor of een elektromotor worden aangedreven. Ingeval een verbrandingsmotor wordt gebruikt moet deze zodanig zijn afgeschermd, dat plaatselijke verhitting van de drukhouder wordt vermeden.



De uitlaatpijp moet zodanig zijn gericht en afgeschermd, dat er geen gevaar bestaat voor verhitting van de lading, terwijl bij het vullen van de benzinetank geen benzine op enig deel van de houder, de wagen en/of de bijbehorende toestellen mag achterblijven.

10.9 Ledige drukhouders

Ledige drukhouders moeten tijdens het vervoer gasdicht zijn afgesloten.

10.10 Elektrische installaties

Elektrische leidingen moeten voldoen aan de keuringsvoorschriften van de Rijksdienst voor het Wegverkeer en in het bijzonder een ruime veiligheidsmarge hebben teneinde gevaar van oververhitting te voorkomen, doelmatig zijn geïsoleerd, stevig zijn bevestigd en zodanig aangebracht dat zij zijn beveiligd tegen warmte van eventuele laatpijpen van motoren.

10.11 Veiligheidsuitrusting

Bij de drukhouder moet de volgende veiligheidsuitrusting op een goed bereikbare plaats aanwezig zijn:

- een vat met ten minste 10 liter water;
- een gasmasker met vol gelaatstuk met filterbus geschikt voor ammoniak en geldige gebruiksdatum;
- een op het gelaat aansluitende veiligheidsbril;
- een paar veiligheidshandschoenen (neopreen of ander voor ammoniak geschikt materiaal);
- een oogspoelfles gevuld met water;
- een "gevarenkaart" voor ammoniak;
- blokken voor het vastzetten van een wiel tijdens stilstand;
- twee oranje lampen, onafhankelijk van de verlichtingsinstallatie, die tijdens stilstand des nachts of bij slecht zicht 10 m voor een 10 m achter het voertuig dienen te worden geplaatst;
- een tas met gereedschappen voor eventuele reparaties;
- ingeval een vrachtauto of trekker voor het transport wordt gebruikt, moet een draagbaar brandblustoestel aanwezig zijn met een blusvermogen van 43A/233B volgens NEN-EN 3-4. Het toestel moet tot onmiddellijk gebruik beschikbaar zijn. Controle en onderhoud van het toestel moet ten minste éénmaal per jaar door een deskundige zijn uitgevoerd overeenkomstig NEN 2559.

Toelichting:

Draagbare brandblustoestellen moeten zijn voorzien van een rijkskeurmerk met rangnummer (Besluit draagbare blustoestellen, Staatsblad 1986, 553; laatstelijk gewijzigd bij Besluit van 1 september 1995, Stb.432).

Het blusvermogen van 43A/233B is gekozen uit het oogpunt van veiligheid. Het is van toepassing op zowel een brand van vaste stoffen als een vloeistofbrand, terwijl tevens wordt gerekend met het gebruik van het blustoestel door niet daarin geoefende personen.

Het blusvermogen kan worden gerealiseerd door zowel een poeder- als een schuimblusser.

De minimumblusduur bij dit blusvermogen is 15 seconden. Ook voor een ongeoefende biedt dit voldoende mogelijkheid tot blussing.

Voor het bereiken van het gevraagde blusvermogen wordt de hoeveelheid blusstof bepaald door zowel de keuze van poeder of schuim, als de kwaliteit van de blusstof. Dit kan resulteren in b.v. 6, 9, of 12 kg poeder resp. 6 of 9 liter schuim.

10.12 Laden en lossen van ammoniak in en uit drukhouders

10.12.1 Het vullen en aftappen dient te geschieden door personeel dat hiervoor is geïnstrueerd. Deze opleiding dient op regelmatige tijden herhaald te worden, ten minste 1 x per jaar.

10.12.2 Tijdens het laden en/of lossen moet de veiligheidsuitrusting en, indien aanwezig, de gebruikte trekker zo mogelijk bovenwinds van de houder of de houders zijn opgesteld, zodat bij lekkage van ammoniak de gassen door de wind van de veiligheidsapparatuur en de trekker af worden gedreven.

10.12.3 Tijdens het laden en/of lossen dient ten minste 1 wiel van de tankwagen of trekker met stophoutblokken te worden vastgezet.



- 10.12.4 Tijdens het laden en lossen dient het bedienend personeel gebruik te maken van de veiligheidsbril en de veiligheidshandschoenen.
- 10.12.5 Indien tijdens het laden of lossen een lekkage wordt waargenomen dient het laden en lossen te worden gestopt en de lekkage te worden verholpen, voordat de werkzaamheden worden voortgezet.
Tijdens het verhelpen van de lekkage dient het personeel gebruik te maken van het vol gelaatsmasker met filterbus voor ammoniak.
Indien het bedienend personeel er niet in slaagt de lekkage te stoppen dient onverwijld de brandweer te worden gewaarschuwd en hulp te worden gevraagd op het dichtstbijzijnde adres, hetwelk door de leverancier die de ammoniak heeft geleverd, voor dit doel dient te zijn verstrekt.
- 10.12.6 Voor de verbinding tussen twee drukhouders of tussen een drukhouder en een los- of laadinstallatie mag gebruik worden gemaakt van flexibele slangen (speciaal geschikt voor ammoniak) met een maximum lengte van 6 m, en een maximum diameter van 5 cm en schroefkoppelingen, mits de barstdruk van deze slangen ten minste 70 kg/cm² bedraagt, terwijl de koppelingen 35 kg/cm² druk moeten kunnen weerstaan. De weerstand van de slangen tegen een persdruk van 35 kg/cm² moet eenmaal per 12 maanden worden beproefd (zie eveneens 7.2.2).
- 10.12.7 Het vullen en aftappen van ammoniak uit drukhouders op de openbare weg en binnen de bebouwde kom van een gemeente is verboden. Vullen en aftappen binnen de bebouwde kom is toegestaan indien dit plaatsvindt op een daarvoor speciaal ingerichte plaats, waarvoor een hinderwetvergunning is verkregen.
- 10.12.8 Bij het beëindigen van het laden en/of lossen mag geen ammoniakvloeistof en enig daarvoor niet geschikt deel der aan- en afvoerleidingen tussen twee afsluiters opgesloten blijven tenzij een vloeistofontlastklep aanwezig is.
Indien de drukhouder geruime tijd zonder toezicht is - bijvoorbeeld na beëindiging van de werkdag - moeten:
- de slangen worden afgekoppeld,
 - de blindflenzen of schroefdooppen op de afsluiters - met gereedschap - stevig worden bevestigd en
 - de vrij bereikbare afsluiters met afsluitkappen of anderszins worden beveiligd tegen openen door onbevoegden.
- Toelichting:*
In het ADR rnr 10.321 is aangegeven dat passende maatregelen moeten zijn genomen indien de tank wordt geparkeerd op een plaats zonder direct toezicht danwel op een niet-beveiligde plaats.
- 10.12.9 Tijdens het transport mogen de meegevoerde slangen niet over de grond slepen.
- 10.12.10 Koude slangen mogen niet worden opgerold.
- 10.12.11 Voor het weggrijden dient gecontroleerd te worden of alle slangverbindingen zijn verbroken en de afsluiters gesloten zijn.
- 10.12.12 Bij geconstateerde beschadigingen aan de tank en/of het onderstel dienen deze gerepareerd te worden en opnieuw ter keuring worden aangeboden.
- 10.12.13 Een eenmaal aangevangen vervoer mag zonder noodzaak niet onderbroken worden en dient zo spoedig mogelijk te worden voltooid.
- 10.12.14 Het vervoer mag niet geschieden, indien het zicht door weersomstandigheden (mist, sneeuw, regen) minder is dan 200 m, of bij glad wegdek.



BIJLAGE 1 Voorschriften voor controle bij het beladen van reservoirwagens met vloeibaar gemaakte gassen (uit de bijzondere voorschriften van toepassing op klasse 2, Rn.2 van RID, Aanhangsel XI)

Controlemaatregelen voor het beladen (Rn.2.7.7.1)

- a. Er moet worden gecontroleerd of de gegevens voor het te beladen gas op de ketelplaat (zie Rn. 1.6.1 en 2.6.1) overeenkomen met de gegevens op het opschriftenbord (zie Rn. 1.6.2 en 2.6.3). In het geval van gasketelwagens voor afwisselend gebruik moet in het bijzonder worden gecontroleerd, of de juiste klapporden aan beide zijden van de wagen zichtbaar zijn. In geen geval mogen de grenswaarden van de toelaatbare belading op het opschriftenbord de hoogst toelaatbare massa van de lading op de ketelplaat overschrijden.
- b. De laatste lading moet ofwel uit de vrachtbriefgegevens of door analyse worden vastgesteld. Zo nodig moet het reservoir worden gereinigd.
- c. De massa van de ladingresten moet, bijvoorbeeld door weging, worden vastgesteld en deze massa moet bij het vaststellen van de te beladen hoeveelheid in aanmerking worden genomen, zodat de reservoirwagen niet wordt overvuld of overbeladen.
- d. Er moet worden gecontroleerd of het reservoir en de uitrusting dicht zijn en of alle uitrustingsdelen goed functioneren.

Laadprocedure (Rn.2.7.7.2)

De belading dient te geschieden volgens de bepalingen van de gebruiksaanwijzing van de reservoirwagen.

Controlemaatregelen na het beladen (Rn.2.7.7.3)

- a. Na het beladen moet met behulp van geijkte controle-installaties (bijvoorbeeld door weging op een geijkte weegbrug) worden gecontroleerd, of de wagen is overvuld of overbeladen. Overvulde of overbeladen reservoirwagens moeten onmiddellijk zonder gevaar worden geledigd tot de toegelaten te beladen hoeveelheid is bereikt.
- b. De partiële druk van inerte gassen in de dampfase mag niet meer bedragen dan 0,2 MPa (2 bar), dat wil zeggen de druk in de dampfase mag niet meer dan 0,1 MPa (1 bar) hoger zijn dan de dampdruk (absoluut) van het vloeibaar gemaakte gas bij de temperatuur van de vloeistoffase.
- c. Na het beladen moet bij wagens met onderlossing worden gecontroleerd of de binnenliggende afsluitinrichtingen voldoende zijn gesloten.
- d. Voordat de blindflenzen of andere, even betrouwbare inrichtingen worden gemonteerd, moet de dichtheid van de afsluiters worden gecontroleerd; eventuele lekkages moeten door geschikte maatregelen worden opgeheven.
- e. Aan de uitloop van de afsluiters moeten blindflenzen of andere, even betrouwbare inrichtingen worden aangebracht. Deze afsluiters moeten van geschikte pakkingen zijn voorzien. Zij moeten onder gebruikmaking van alle onderdelen, bedoeld voor dat type, zijn gesloten.
- f. Tenslotte moet een visuele controle van de wagen, de uitrusting en de kenmerking worden uitgevoerd en er moet worden gecontroleerd of niets van de inhoud naar buiten treedt.



BIJLAGE 2 Normen

NEN 1014	Bliksembeveiliging
NEN 2559	Draagbare blustoestellen. Controle en onderhoud.
NEN 6069	Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen.
NEN 6090	Bepaling van de vuurbelasting.
NEN/ISO 5771-1996 (E)	Rubber hose assemblies for transferring anhydrous ammonia.
NEN-EN 3-4	Draagbare brandblustoestellen - Deel 4: Vullingen, minimumblusvermogen.
NPR 7910	Toelichting bij NEN 10079-10. Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar (voorheen het publikatieblad P 182 van het ministerie van SZW).