

Ammoniak als koudemiddel in koelinstallaties en warmtepompen

Richtlijn voor veilig gebruik van ammoniak
als koudemiddel in koelinstallaties en
warmtepompen.

Publicatierreeks Gevaarlijke Stoffen 13:2018 versie 0.1 (01-2018)

Dit is een concept van PGS 13

Oranje tekst is niet voor commentaar

Bij hardcopy gebruik, in kleur uitprinten

Ten geleide

Een PGS-richtlijn is een document over specifieke activiteiten met gevaarlijke stoffen. Het beschrijft integraal de belangrijkste risico's van die activiteiten voor de omgevingsveiligheid, brandveiligheid en de veiligheid van werknemers. Daarnaast beschrijft het mogelijke gevolgen van de risico's van die activiteit voor de rampenbestrijding. De relatie met de wetgeving wordt benoemd en doelen worden zo specifiek mogelijk geformuleerd om de risico's te beheersen en de negatieve effecten voor mens en milieu te beperken. Meer informatie over de PGS-organisatie en de meest recente publicaties zijn te vinden op: www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl

PGS nieuwe stijl

In 2015 is gestart met een nieuwe opzet van de PGS-richtlijnen, de zogenoemde PGS nieuwe stijl. In de nieuwe stijl zijn de PGS-richtlijnen tot stand gekomen op basis van een transparante risicobenadering. Ze bevatten heldere doelen en daaraan gekoppelde maatregelen. De PGS nieuwe stijl kent de volgende hoofdelementen:

- het basisveiligheidsniveau van de richtlijn wordt gevormd door de wettelijke kaders;
- deze kaders en een uniforme, transparante risicobenadering met de relevante scenario's vormen de basis voor de doelen in de PGS-richtlijn;
- met deze doelen wordt een aanvaardbaar veiligheidsniveau bereikt bij activiteiten met gevaarlijke stoffen, en
- in de PGS-richtlijn worden maatregelen beschreven waarmee in ieder geval aan de doelen kan worden voldaan.

Proces tot stand komen van deze PGS-richtlijn

Het Bestuurlijk Omgevingsberaad VTH (BOB) is de opdrachtgever van de PGS-beheerorganisatie en heeft deze richtlijn vastgesteld. In het BOB zijn de Rijksoverheid en de andere overheden vertegenwoordigd. Onder aansturing van de Programmaraad is deze PGS-richtlijn opgesteld door een team bestaande uit vertegenwoordigers van het bedrijfsleven en de overheid. De Programmaraad bestaat uit vertegenwoordigers namens IPO, VNG, Inspectie SZW, Brandweer Nederland, VNO-NCW en MKB-Nederland.

In bijlage L is de samenstelling opgenomen van het team dat deze PGS heeft opgesteld en de organisaties die zij vertegenwoordigen.

Status van PGS-richtlijnen

De partijen van het BOB hebben afgesproken om op de volgende manier om te gaan met de PGS-richtlijnen.

- Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu bepaalt in de algemene rijksregels dat deze PGS-richtlijnen – voor zover gericht op het waarborgen van de veiligheid voor de omgeving – moeten worden nageleefd en merkt deze richtlijnen aan als

- best beschikbare technieken BBT-documenten voor de omgevingsvergunningverlening,
- Het bevoegd gezag hanteert bij verlening van omgevingsvergunningen de PGS-richtlijnen als uitvoeringskader voor het toepassen van BBT,
 - Het ministerie van SZW neemt de onderdelen van de PGS-richtlijnen die als stand der techniek/goede praktijk worden gezien op in de beleidsregel.
 - Veiligheidsregio's gebruiken de PGS-richtlijnen als richtlijn bij de advisering over brandveiligheid in omgevingsvergunningen en bij de voorbereiding de brand- en rampenbestrijding, en
 - De toezichthouders van het bevoegd gezag, de Inspectie SZW en de veiligheidregio's beschouwen de PGS-richtlijnen als een belangrijk referentiekader bij het toezicht op de naleving van wettelijke verplichtingen zoals het Brzo.

Deze PGS-richtlijn is door de Programmaraad goedgekeurd voor vaststelling door het BOB op:.....

Waarna het BOB deze PGS-richtlijn heeft vastgesteld op:.....

Handtekening voorzitter Programmaraad

Inhoudsopgave

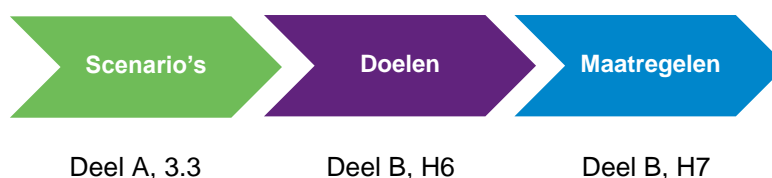
Ten geleide	2
Inhoudsopgave	4
Leeswijzer	6
Deel A – Inleidende onderwerpen	9
1 Inleiding	10
1.1 Doel	10
1.2 Reikwijdte, scope van de richtlijn	10
1.3 Relatie met wet- en regelgeving	11
1.4 Overgangstermijnen	11
1.5 Gebruik van normen	11
2 Beschrijving koelinstallatie	13
2.1 Ammoniak	13
2.2 Classificaties	16
3 Risicobenadering, scenario's	19
3.1 Basisveiligheidsniveau	19
3.2 Algemene informatie risicobenadering	19
3.3 Beschrijving scenario's op hoofdlijnen	20
Deel B – Doelen en maatregelen	29
4 Richtingaanwijzer wet- en regelgeving	30
4.1 Inleiding	30
4.2 Omgevingswet	30
4.3 Arbeidsomstandighedenwet	32
4.4 Wet veiligheidsregio's	33
4.5 Overige wet- en regelgeving	34
5 Relatie tussen doelen en maatregelen	35
5.1 Inleiding	35
5.2 Koppeling tussen doelen en maatregelen	35
6 Doelen	36
6.1 Inleiding	36
6.2 Doelen	36
7 Maatregelen	40
7.1 Ontwerp en constructie	40
7.2 Bedrijfsvoering	60
7.3 Noodplan of instructie ammoniakcalamiteit	66
7.4 Competentie en certificering	71

Deel C – Informatie bij implementatie	73
8 Bewezen geaccepteerde goede praktijken	74
8.1 Introductie	74
8.2 Integriteit Installatie	74
8.3 Explosieve atmosferen	74
8.4 'Good house keeping'	74
9 Aanbevelingen voor instructies bij calamiteiten	76
Bijlagen	78
Bijlage A Afkortingen en definities	79
Bijlage B Interne veiligheidsafstanden schematisch	85
Bijlage C Normen	86
Bijlage D Relevante wet- en regelgeving (geldend op 8 maart 2017)	88
Bijlage G Wijzigingen t.o.v. vorige publicatie	104
Bijlage H Implementatietermijnen in bestaande situaties	105
Bijlage I PGS-risicobenadering	106
Bijlage J Referenties	107
Bijlage K Overzicht acties in noodsituaties	108
Bijlage L Samenstelling PGS 13-team	110

Leeswijzer

Risicobenadering als basis

Het PGS-team heeft een risicobenadering uitgevoerd om deze PGS-richtlijn te kunnen opstellen. Dit houdt in dat er een analyse is gedaan van de risico's die de handelingen met deze gevaarlijke stof met zich meebrengen. De beschrijving van de omstandigheden, de gevaarlijke stof en de installatie waar deze richtlijn voor bedoeld is, is te vinden in deel B, hoofdstuk 4. In hoofdstuk 4 is een richtingaanwijzer wet- en regelgeving opgenomen. De richtingaanwijzer geeft aan welke maatregelen relevant zijn voor verschillende wetten en regels. De situaties waarbij het mis kan gaan met de gevaarlijke stof die leiden tot ongewenste, gevaarlijke gevolgen zijn beschreven in zogenoemde scenario's. Deze zijn te vinden in Deel A, hoofdstuk 3. Om te voorkomen, of zo veel mogelijk te beperken dat deze scenario's kunnen plaatsvinden zijn doelen geformuleerd in deel B, hoofdstuk 6. Aan de doelen kan in ieder geval worden voldaan door het treffen van de maatregelen die zijn beschreven in deel B hoofdstuk 7. De figuur hieronder geeft de samenhang tussen scenario's, doelen en maatregelen weer.



Integrale richtlijn

Zoals al in de inleiding is aangegeven beschrijft een PGS-richtlijn integraal de belangrijkste risico's. Deze richtlijn geeft invulling aan:

- Omgevingsveiligheid (O) of brandbestrijding omgevingsveiligheid (BO)
- Arbeidsveiligheid (A)
- Brandbestrijding en rampenbestrijding (BR)

Voor deze onderwerpen zijn de doelstellingen:

Omgevingsveiligheid:	Het voorkomen van voorvallen en het beperken van de gevolgen daarvan voor de omgeving met het oog op het waarborgen van de veiligheid voor de omgeving.	O BO
Arbeidsveiligheid:	Het voorkomen van ongevallen en het beperken van de gevolgen voor werknemers.	A
Brand- en rampenbestrijding:	Het beperken van de gevolgen van een brand of ramp en het borgen van een doelmatige rampenbestrijding.	BR

Hieronder bij de beschrijving van deel B wordt duidelijk gemaakt vanuit welke wetgeving deze onderwerpen voortkomen.

De opbouw van de richtlijn

Deel A

Deel A van deze richtlijn is **informatief**. Dit deel bevat:

- algemene informatie over het onderwerpsgebied en het doel van de PGS-richtlijn;
- algemene informatie over de risicobenadering;
- de scenario's die zijn weergegeven in tabellen in hoofdstuk 2 en zijn ingedeeld in categorieën en genummerd als S1, S2, S3 enz., de scenario's zijn herkenbaar aan een groen kader.

Deel B

Deel B van de richtlijn is **normatief**. In dit deel is de richtingaanwijzer wet- en regelgeving opgenomen, zijn de doelen beschreven en zijn maatregelen weergegeven om in ieder geval te kunnen voldoen aan het daaraan gekoppelde doel(en). De doelen zijn herkenbaar aan een paars kader en zijn opeenvolgend genummerd als D1, D2, D3 enz. Maatregelen zijn herkenbaar aan een blauw kader en zijn opeenvolgend genummerd als M1, M2, M3 enz. Bij iedere maatregel is met de letters O, BO, A en Br aangegeven wat de wettelijke basis is.

-  Maatregel gericht op omgevingsveiligheid met een grondslag in de Omgevingswet.
-  Maatregel gericht op brandpreventie en brandbestrijding met een grondslag in de Omgevingswet (adviesrol Veiligheidsregio/brandweer).

A Maatregel gericht op arbeidsveiligheid met een grondslag in de Arbeidsomstandighedenwet.

BR Maatregel gericht op brand- of rampenbestrijding met een grondslag in de Wet veiligheidsregio's.

In Hoofdstuk 4 is een richtingaanwijzer opgenomen. Daarin is duidelijk gemaakt aan welke maatregelen die zijn opgenomen in deze PGS-richtlijn moet worden voldaan op grond van:

- het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) (omgevingsveiligheid);
- de Arbeidsomstandighedenwet (arbeidsveiligheid), of
- de Wet veiligheidsregio's (brand- en rampenbestrijding).

Deel C

Deel C van de richtlijn is **informatief** en geeft nadere informatie over de uitvoering van de richtlijn. Hierin zijn nadere toelichtingen opgenomen over integriteit, installatie, explosieve atmosferen en good housekeeping.

Bijlagen

In de delen A, B en C wordt naar bijlagen verwezen. Deze bijlagen kunnen informatief of normatief zijn. Dit is dan duidelijk aangegeven. Bijlage A bevat afkortingen en definities. Bijlage C bevat een lijst met normen inclusief jaartal waarnaar in deze PGS wordt verwezen. Bijlage J geeft de referenties bij de overige documenten genoemd in deze PGS-richtlijn.

Deel A – Inleidende onderwerpen

1 Inleiding

Een PGS-richtlijn is bedoeld voor een brede groep gebruikers. Bij elke gebruiker zullen de omstandigheden, de ruimten en de installaties anders zijn. Bij het opstellen van deze PGS-richtlijn zijn bepaalde uitgangspunten genomen die voor bijna alle situaties gelden. Deze uitgangspunten en de gevaren van (de gevaarlijke stof noemen) zijn in dit hoofdstuk beschreven.

1.1 Doel

Het doel van deze PGS-richtlijn is om de risico's van het gebruik van ammoniak als koudemiddel in koelinstallaties en warmtepompen te beheersen. Deze PGS-richtlijn beschrijft maatregelen waarmee dat doel kan worden bereikt. Deze maatregelen zijn gebaseerd op een risicobenadering die uitgaat van scenario's die zich voor kunnen doen. Uit de scenario's zijn doelen geformuleerd waarmee wordt beoogd een aanvaardbaar veiligheidsniveau te creëren. Uit de doelen zijn vervolgens de maatregelen afgeleid waarmee de grote en middelgrote risico's kunnen worden voorkomen danwel zoveel mogelijk worden beperkt. Informatie over de risicobenadering is opgenomen hoofdstuk 4 en in bijlage I bij deze richtlijn.

1.2 Reikwijdte, scope van de richtlijn

Deze PGS-richtlijn is van toepassing op koelinstallaties en warmtepompen. De PGS heeft betrekking op de gehele levenscyclus van de installatie. Daar waar in deze PGS wordt gesproken van koelinstallaties, wordt daarmee tevens warmtepompen bedoeld, tenzij expliciet anders aangegeven. Binnen het toepassingsgebied van deze PGS vallen mechanische dampcompressie koelinstallaties met ammoniak als koudemiddel. De volgende onderwerpen vallen niet binnen de reikwijdte van deze PGS:

- secundaire circuits (water, glycol, brijn, kooldioxide etc.) die worden gebruikt voor de afgifte of opname van warmte van of naar het primaire (ammoniakhoudende) koelcircuit;
- thermisch gedreven koelinstallaties op basis van het ab- of adsorptie principe, met ammoniak als een van de componenten in een koudemiddelmengsel (in de meeste gevallen in combinatie met water als absorbent);
- koelinstallaties met zeotrope of azeotrope koudemiddelmengsels met ammoniak als een van de componenten in het mengsel.

Indien ammoniak wordt toegepast als een van de koudemiddelen in een cascade koelinstallatie (meestal in combinatie met kooldioxide als koudemiddel in het andere gedeelte van de cascade koelinstallatie), is deze PGS primair van toepassing op het koelinstallatiegedeelte met ammoniak als koudemiddel, waarbij rekening moet worden gehouden met de mogelijke gevaren en risico's die kunnen optreden wanneer

ammoniak onverhoopt in het andere gedeelte van de koelinstallatie terecht komt, of wanneer het koudemiddel in het andere installatiegedeelte onverhoopt in het ammoniakgedeelte terecht komt.

Wanneer binnen deze publicatie wordt verwezen naar een norm (zoals NEN of ISO) of een ander normdocument of specificatie, wordt bedoeld op de versie van dit normdocument, inclusief aanvullingen of correctiebladen, zoals die ten tijde van de publicatie van deze richtlijn luidde.

Deze richtlijn gaat niet in op de emissies naar bodem, water en lucht. Wel zullen bodem-, water- en lucht-aspecten worden behandeld waar dit consequenties heeft voor de veiligheid van werknemers en voor de omgeving (externe veiligheid). Voorbeelden zijn een plas met gevaarlijke stoffen die schadelijke effecten heeft op werknemers, of een plas met gevaarlijke stoffen die brandbaar is.

1.3 Relatie met wet- en regelgeving

Deze PGS-richtlijn geeft een nadere uitwerking van wettelijke voorschriften die zijn gesteld bij of krachtens de Omgevingswet, de Arbeidsomstandighedenwet en de Wet veiligheidsregio's.

In hoofdstuk 4 wordt de relatie met deze wetgeving toegelicht, ook is in hoofdstuk 4 een richtingaanwijzer opgenomen waarmee duidelijk wordt welke maatregelen getroffen worden om aan de verschillende regelgeving te voldoen.

1.4 Overgangstermijnen

In hoofdstuk 7 zijn maatregelen beschreven. Met deze maatregelen wordt de stand der techniek beschreven voor nieuwe situaties. In bijlage G wordt vermeld binnen welke termijn de gewijzigde of nieuwe maatregelen moeten zijn getroffen in bestaande situaties.

1.5 Gebruik van normen

In bijlage C van deze PGS-richtlijn is bepaald dat als naar een norm (zoals NEN of ISO) of een ander normdocument of specificatie in deze richtlijn wordt verwezen, de uitgegeven publicatie wordt bedoeld, inclusief aanvullingen of correctiebladen, zoals die ten tijde van de publicatie van deze richtlijn luiden.

Normen zoals NEN, EN of ISO of andere normdocumenten of specificaties, worden periodiek herbeoordeeld en zonodig herzien. De wijzigingen zijn vaak beperkt, maar wanneer alle bestaande bedrijven toch direct aan de nieuwste versie moeten voldoen kan dat grote (financiële) gevolgen hebben terwijl dit niet per definitie hoeft te leiden tot een beduidende verbetering van het veiligheidsniveau. In bijlage C is daarom – naast een overzicht van alle normen waarnaar wordt verwezen in deze PGS-richtlijn –

ook opgenomen welke versie [of: uitgave] van de norm wordt bedoeld, inclusief aanvullingen of correctiebladen.

2 Beschrijving koelinstallatie

2.1 Ammoniak

2.1.1 Algemene informatie

Ammoniak is een kleurloos, giftig gas met een sterk prikkelende geur. Het gas is lichter dan lucht; de dampdichtheid ten opzichte van lucht is 0,6. 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. Vochtig ammoniak geeft geen corrosie op ijzer of staal, maar reageert wel met koper, zilver, zink en veel alliages, vooral die welke koper bevatten.

Bijlage F van deze PGS 13 uitgave bevat een samenvatting van de gevaaraspecten van ammoniak, afkomstig uit het chemiekaartenboek.

2.1.2 Gevaren van ammoniak

Toxiciteit algemeen

Ammoniakdampen 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.

Tabel 2.1 geeft een kort overzicht van de gebruikelijke waarden ter karakterisering van de schadelijke gezondheidseffecten van ammoniak. De tabel wordt in de volgende paragrafen toegelicht.

Tabel 2.1 – concentratiewaarden schadelijke gezondheidseffecten

Begrip	Waarde [ppm]	Waarde (mg/m ³)
Reukdrempel, gemiddeld persoon	1-5	0,7-3,5
Grenswaarde (TGG 8uur)	20 (wettelijk)	14
Reukdrempel, vrijwel iedereen	25	11
VRW	29	16
Grenswaarde (TGG 15 minuten)	50 (wettelijk)	36
AGW	139	100
ATEL	486	350
LBW	694	500

Begrip	Waarde [ppm]	Waarde (mg/m ³)
Blaren en chemische brandwonden	20.000	14000

Effecten 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.

Grenswaarde (voorheen MAC-waarde)

De grenswaarde 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.

Interventiewaarden

- voorlichtingsrichtwaarde (VRW) - de luchtconcentratie die met grote waarschijnlijkheid door de blootgestelde bevolking als hinderlijk wordt waargenomen, of waarboven lichte gezondheidseffecten mogelijk zijn;
- alarmeringsgrenswaarde (AGW) - de luchtconcentratie waarboven onherstelbare of andere ernstige gezondheidseffecten kunnen optreden, of waarbij door blootstelling aan de stof personen minder goed in staat zijn zichzelf in veiligheid te brengen;
- levensbedreigende waarde (LBW) - de luchtconcentratie waarboven mogelijk sterfte of levensbedreigende aandoeningen kunnen ontstaan.

Effecten huid

Ammoniak werkt sterk prikkelend en bijtend op de huid, slijmvliesen, oksels en dergelijke. Een concentratie van 20.000 ppm (14.000 mg/m³) ammoniak in de lucht veroorzaakt bij contact met de huid direct blaren en chemische brandwonden [3]. Vloeibare ammoniak op de huid veroorzaakt zware vrieswonden. Waterige oplossingen van ammoniak zijn sterk alkalisch en zijn derhalve voor de slijmvliesen 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.

Effecten ogen

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

Brandbaarheid

Ammoniak is een brandbaar gas, maar moeilijk te ontsteken en niet brandonderhoudend. 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 volume %. De minimum zelfontbrandingstemperatuur bedraagt 630°C (in lucht en stalen vat), terwijl de minimum ontstekingsenergie 680 mJ bedraagt (deze is ca. 10.000 x zo groot als die waterstof).

Indeling op grond van NEN-EN 378

In Annex E van NEN-EN 378:2016 deel 1 is de veiligheidsclassificatie van ammoniak vermeld. Ammoniak is ingedeeld in veiligheidsklasse B2L. Klasse B betreft een toxisch koudemiddel; brandbaarheidsklasse 2L houdt in dat het koudemiddel matig ontvlambaar is. Deze klasse 2L is in de 2016-versie van NEN-EN 378 geïntroduceerd om recht te doen aan koudemiddelen die matig ontvlambaar zijn (met een ontbrandingssnelheid beneden 0,1 m/s).

De praktische limiet voor ammoniak is 0,35 g per m³ inhoud van een verblijfsruimte. Deze praktische limiet representeert het hoogste concentratieniveau waarbij geen toxisch risico of risico voor ontbranding optreedt en wordt gebruikt voor de vaststelling van de maximale ammoniakhoeveelheid voor een specifieke toepassing.

Indeling op grond van CLP-verordening

De van toepassing zijnde gevaarszinnen (H-zinnen) zijn:

- H400 – op korte termijn gevaarlijk voor in het water levende organismen
- H314 – veroorzaakt brandwonden en oogschade
- H221 – ontvlambaar gas
- H331 – vergiftig bij inademing.
- H280 – bevat gas onder druk, kan exploderen bij verhitting

Indeling op grond van Warenwetbesluit drukapparatuur

Voor het Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 / PED 2014 is ammoniak ingedeeld in stofgroep 1. Voor de Warenwetregeling drukapparatuur behoort ammoniak niet tot de categorieën 'ontplofbaar' of 'zeer vergiftig'.

2.2 Classificaties

Noot: Het PGS-team voegt aan deze paragraaf nog een schema toe voor classificatie van koelinstallaties gevuld met ammoniak op basis van de NEN-EN 378:2016.

2.2.1 Algemeen

Aan de toepassing van ammoniak als koudemiddel zijn gevaren verbonden. In verband hiermee kunnen de toe te passen hoeveelheden ammoniak worden gelimiteerd. Koudemiddellimitering op basis van classificatie is de basis van de Europese norm NEN-EN 378:2016 - *Refrigerating systems and heat pumps - Safety and environmental requirements*.

De ontwerper van een ammoniak koelinstallatie moet de maximaal toegestane hoeveelheid ammoniak in de koelinstallatie bepalen aan de hand van de in deel 1 van deze norm beschreven classificatiemethodiek. In een aantal gevallen worden daarbij extra eisen betreffende de uitvoeringsvorm gesteld, of wordt het maximaal toegestane aantal personen per oppervlakte van verblijfsruimten aangegeven.

Voor de bepaling van de maximale hoeveelheid ammoniak in de koelinstallatie wordt rekening gehouden met:

- de mate van toegankelijkheid van een verblijfsruimte waarin ammoniak kan vrijkomen;
- de veiligheidsclassificatie van het koudemiddel ammoniak;
- de locatie waar de koelinstallatie of installatiedelen staan opgesteld;
- de uitvoering van het koelsysteem (direct of indirect); en
- de toegepaste veiligheidsvoorzieningen en maximum toegestane aantal personen in verblijfsruimten.

2.2.2 Classificatie van de toegankelijkheid van verblijfsruimten

Tabel 2.1 – toegankelijkheidscategorieën van verblijfsruimten

Categorieën	Algemene kenmerken	Voorbeelden ^{a)}
Algemeen toegankelijke verblijfsruimte, toegankelijkheids-categorie a	Ruimten, delen van gebouwen, gebouwen waarin mensen slapen; mensen in hun bewegingsvrijheid zijn beperkt, een ongecontroleerd aantal mensen aanwezig is of dat voor iedereen toegankelijk is zonder dat men bekend is met de veiligheidsvoorzieningen	Ziekenhuizen, rechtbanken of gevangenissen, theaters, supermarkten, scholen, congres/collegezalen, transport terminals, hotels, woningen, restaurants.
Verblijfsruimte toegankelijk onder toezicht,	Ruimten, delen van gebouwen, gebouwen waar slechts een beperkt aantal mensen kan	Zakelijke of beroepsmatig ingerichte kantoren, laboratoria, algemene

Categorieën	Algemene kenmerken	Voorbeelden ^{a)}
toegankelijkheids-categorie b	samenkomen, waarvan een aantal noodzakelijkerwijs bekend is met de algemene veiligheidsvoorzorgsmaatregelen van het gebouw	productiefaciliteiten en plaatsen waar mensen werken.
Geautoriseerde toegang tot verblijfsruimte, toegankelijkheids-categorie c	Ruimten, delen van gebouwen, gebouwen die alleen toegankelijk zijn voor bevoegden die bekend zijn met algemene en specifieke veiligheidsvoorzorgsmaatregelen van de vestiging en waar producten of materialen worden vervaardigd, verwerkt of opgeslagen	Productiefaciliteiten, bijvoorbeeld voor chemicaliën, levensmiddelen, dranken, ijs, consumptie-ijs; raffinaderijen, koelhuizen, zuivelbedrijven, slachthuizen, delen van supermarkten die niet voor publiek toegankelijk zijn.
a) deze lijst is niet uitputtend		

Indien een gebouw of ruimte tot meer dan één categorie kan worden gerekend, zijn de strengste eisen van toepassing. Indien de verblijfsruimten met verschillende bestemmingen zijn gescheiden, bijvoorbeeld door afgesloten afscheidingen, vloeren en plafonds, gelden voor elke verblijfsruimte de eisen van de afzonderlijke categorieën.

Machinekamers worden niet beschouwd als verblijfsruimte. Indien een machinekamer tevens wordt gebruikt voor doeleinden waarbij personen gedurende een significante tijd in deze ruimte verblijven, bijvoorbeeld gebruik als onderhoudswerkplaats, dan moet deze machinekamer beschouwd worden als verblijfsruimte met toegankelijkheids categorie c.

2.2.3 Classificatie van de opstellingslocatie

Er zijn vier klassen opstellingslocaties voor koelinstallaties:

- **Klasse IV - Geventileerde omhulling:** indien alle ammoniakvoerende delen in een geventileerde omhulling zijn ondergebracht, dan zijn de eisen voor een klasse IV opstellingslocatie van toepassing. De geventileerde omhulling voldoet aan de eisen van NEN-EN 378:2016 delen 2 en 3.
- **Klasse III - Machinekamer of in de open lucht:** indien alle ammoniakvoerende delen in een machinekamer of in de open lucht zijn ondergebracht, dan zijn de eisen voor een klasse III opstellingslocatie van toepassing. De machinekamer moet voldoen aan de eisen van NEN-EN 378:2016 deel 3.
- **Klasse II - Compressoren in machinekamer of in de open lucht:** indien alle compressoren en drukvaten zich in een machinekamer of in de open lucht bevinden, dan zijn de eisen voor een klasse II opstellingslocatie van toepassing.

tenzij is voldaan aan de eisen van klasse III. Warmtewisselaars, leidingen en afsluiters kunnen zich in een verblijfsruimte bevinden.

- **Klasse I - Mechanische apparatuur in een verblijfsruimte:** indien de koelinstallatie of ammoniakvoerende delen zijn ondergebracht in een verblijfsruimte, dan wordt de opstellingslocatie beschouwd als klasse I, tenzij de opstellingslocatie voldoet aan de eisen van klasse II.

Waar van toepassing, geldt voor warmtepompen dat in plaats van de verdamper(s) de condensor(s) in de verblijfsruimte zijn geplaatst.

2.2.4 Classificatie van de koelsystemen

Koelsystemen worden geclassificeerd aan de hand van de methode waarmee warmte wordt onttrokken (koeling) of toegevoerd (verwarming) aan de lucht of te behandelen substantie:

- **Directe systemen** waarbij de koudemiddel-voerende verdamper, condensor of gaskoeler van het koelsysteem in direct contact staat met de lucht of de te koelen of te verwarmen substantie. Systemen waarin een warmteoverdrachtsmedium in direct contact staat met de lucht of de te koelen of te verwarmen goederen (sproei - of kanaalsystemen) moeten worden gezien als directe systemen.
- **Indirecte systemen** waarbij de verdamper of de condensor een warmteoverdrachtsmedium dat door een secundair circuit met warmtewisselaars circuleert, respectievelijk koelt of verwarmt. De secundaire warmtewisselaars zijn daarbij in direct contact zijn met de lucht of te behandelen substantie.

2.2.5 Maximaal toegestane hoeveelheid ammoniak en mogelijke extra eisen of randvoorwaarden

Op basis van de classificatie als beschreven in paragrafen 2.2.1 tot en met 2.2.4. is met behulp van de in NEN-EN 378:2016 deel 1 beschreven methodiek de maximaal toegestane totale hoeveelheid koudemiddel (in dit geval ammoniak) in de koelinstallatie vast te stellen.

In een aantal gevallen worden extra eisen betreffende de uitvoeringsvorm gesteld, of wordt het maximaal toegestane aantal personen per oppervlakte van verblijfsruimten aangegeven.

De gehanteerde classificatiemethodiek en de uitkomsten hiervan dienen door de ontwerper te worden vastgelegd in het ontwerpdocument dat bij de koelinstallatie wordt geleverd.

3 Risicobenadering, scenario's

3.1 Basisveiligheidsniveau

Bij het uitvoeren van de activiteiten in deze PGS-richtlijn wordt ervan uitgegaan dat een basisveiligheidsniveau aanwezig is.

Dit is op te delen in drie aspecten:

1. beschermende maatregelen die volgens wet- en regelgeving standaard bij de desbetreffende activiteiten nodig zijn;
2. maatregelen die volgens bewezen en geaccepteerde goede praktijken (Good Engineering Practice) niet weg te denken zijn, voor ontwerp, constructie, inbedrijfneming/commissioning, gebruik, onderhoud/modificatie, inspectie en uitbedrijfneming/decommissioning);
3. Good housekeeping, dit is een begrip dat staat voor de algemene zorg bij, netheid en orde van een activiteit of een bedrijfsonderdeel. Good housekeeping is een belangrijke factor bij het voorkomen van gevaarlijke situaties en er wordt vanuit gegaan dat een bedrijf deze zaken op orde heeft zoals ook is beschreven in de zorgplicht artikelen van de Omgevingswet.

Als de installaties of activiteiten die onder deze PGS-richtlijn vallen, zo complex zijn dat hiervoor een veiligheidssystemeem nodig is, kan gebruik worden gemaakt van zorgsystemen volgens ISO 14001, OHSAS 18001, het BRZO, NTA 8620 of een vergelijkbaar systeem.

3.2 Algemene informatie risicobenadering

Deze PGS-richtlijn is gebaseerd op een risicobenadering waarbij op een systematische wijze doelen en maatregelen zijn geformuleerd.

Op basis van kennis en kunde van deskundigen van bedrijfsleven en overheid zijn verschillende scenario's geïdentificeerd. Een scenario is een reeks opeenvolgende gebeurtenissen die leiden tot een ongewenste (gevaarlijke) gebeurtenis. De scenario's met een middelhoog tot hoog risico zijn in deze PGS-richtlijn beschreven. Het risico is altijd een combinatie van de ernst van de gevolgen (effect) van een (ongewenste) gebeurtenis en de waarschijnlijkheid (kans) dat de gebeurtenis zich voordoet (risico = kans x effect).

Let op! De scenario's met een lager risico worden niet in deze PGS-richtlijn behandeld. Dit betekent niet dat een bedrijf daar geen aandacht aan hoeft te besteden. Ook wordt in veel gevallen dit lagere risico bereikt door maatregelen die al in andere wetgeving, internationale richtlijnen e.d. zijn geborgd. Duidelijk mag zijn dat

de opgenomen scenario's niet in de plaats komen van bestaande verplichtingen, zoals de verplichting aan bedrijven, vermeld in de PED (Pressure Equipment Directive), om voor hun installatie een risicoanalyse uit te voeren.

Let op! Scenario's voortkomend uit aardbevingen en overstromingen worden niet in deze PGS-richtlijn behandeld. Dat betekent echter niet dat een bedrijf dat activiteiten uitvoert met en/of gevaarlijke stoffen opslaat geen rekening hoeft te houden met deze scenario's. Bedrijven die onder de Rrzo en het Brzo 2015 vallen zijn in ieder geval verplicht om natuurlijke oorzaken, bijvoorbeeld aardbevingen of overstromingen, te benoemen in het veiligheidsrapport waarin scenario's benoemd moeten worden die kunnen leiden tot zware ongevallen.

De maatregelen die daar uit voortvloeien komen niet als normerende teksten terug in deze PGS-richtlijn.

Op basis van een scenario is een doel beschreven om er voor te zorgen dat de ongewenste gebeurtenis zo veel mogelijk wordt beperkt of voorkomen. Soms zijn er meerdere scenario's die met hetzelfde doel gedekt kunnen worden. Per doel zijn er (soms meerdere) maatregelen uitgewerkt die er samen voor moeten zorgen dat aan het doel wordt voldaan. Een maatregel kan van belang zijn in relatie tot meerdere doelen. De risicobenadering geeft de gebruiker van de PGS-richtlijn meer inzicht in het 'waarom' van opgenomen maatregelen.

Voor een toelichting op de PGS-risicobenadering wordt verwezen naar bijlage H.

De risicobenadering is uitgevoerd in sessies met het PGS 13- team, onder begeleiding van een externe deskundige, en is gebaseerd op een representatieve gangbare Koelinstallatie. De opgenomen scenario's zijn daarmee zeker niet uitputtend. Er kunnen zich bij een installatie ook andere scenario's voordoen.

In deze PGS-richtlijn is gebruik gemaakt van een risicobenadering om mogelijke scenario's in kaart te brengen. Deze aanpak biedt de lezer inzicht waarom de maatregelen in deze PGS-richtlijn zijn opgenomen. Deze benadering is niet uitputtend, ook andere scenario's kunnen zich voordoen. De uitgevoerde analyse komt niet in de plaats van andere verplichtingen uit wet- en regelgeving.

3.3 Beschrijving scenario's op hoofdlijnen

In deze paragraaf zijn de scenario's beschreven die realistisch en wat betreft effect en kans relevant zijn voor koelinstallaties gevuld met ammoniak (criteria hiervoor zijn opgenomen in de Handreiking Generieke Risicobenadering PGS). Bij ieder scenario (S1, S2 enz.) zijn de nummers van doelen (hoofdstuk 6) aangegeven die hieruit volgen.

De beschrijving van een scenario voldoet aan de volgende kenmerken:

- het geeft een situatie beschrijving waar een potentieel gevaar zit;

- de gevaarlijke situatie is concreet beschreven;
- in sommige gevallen is het illustratief om de oorzaak van het scenario te noemen;
- de consequentie/het gevolg is benoemd;
- alle relevante maatregelen moeten hieruit volgen.

Elk scenario geeft een beschrijving van hoe de gebeurtenis zich zou kunnen ontwikkelen, en wat daarvan de effecten zijn. Effecten zijn daarbij beschreven in de klassen van de Handreiking Generieke Handreiking Risicobenadering PGS. Realiteit is echter dat afhankelijk van de specifieke omstandigheden effecten groter of kleiner kunnen zijn. Een scenario met effect-niveau B kan escaleren tot niveau D. Vice versa kan een scenario met effect-niveau D ook beperkt blijven tot effect-niveau B.

Er wordt onderscheid gemaakt tussen ‘initiatie-’ en ‘escalatie-’scenario’s. Voor de meerderheid van de initiatie-scenario’s die leiden tot vrijkomen van ammoniak geldt dat ze dezelfde (potentiële) gevolgen hebben. Deze gevolgen zijn niet voor ieder scenario herhaald, maar beschreven in één algemeen escalatie-scenario (S0). Daarbij staan de doelen vermeld die horen bij het beperken van die escalatie.

Bij ieder scenario (S1, S2 enz.) zijn de nummers van doelen (hoofdstuk 6) aangegeven die hieruit volgen.

S0	<p>Algemeen escalatiescenario</p> <p>Scenario’s S1, S2, S5, S6, S7, S8, S9, S12, S13, S14, S15, S16, S17, S18, S19, S20, S10, S11,</p> <p>Er komt een bepaalde hoeveelheid ammoniak vrij. Deze leidt bij aanwezige personen (werknemers, bezoekers, omwonenden) tot gezondheidseffecten. Afhankelijk van de aard van de initiërende gebeurtenis, de hoeveelheid vrijgekomen ammoniak en de mate van blootstelling, kunnen de gevolgen variëren van beperkte gezondheidsschade tot ernstige gezondheidseffecten, waarbij ook dodelijke gevolgen niet zijn uit te sluiten.</p>	D2, D3, D4, D5, D8, D9, D10, D12, D15, D16, D17, D19
S1	<p>Fout ontwerp</p> <p>Als gevolg van een fout ontwerp van de beveiliging grijpt deze niet of verkeerd in als de druk of temperatuur in het systeem dit vereisen. Hierdoor kan (een deel van) de installatie bezwijken en komt ammoniak vrij.</p> <p>Initiatie</p>	D1, D2, D3, D4, D7

S2	wind Als gevolg van belasting door wind of aardbevingen bezwijkt (een deel van) de installatie en komt ammoniak vrij. Initiatie	D1
S3	Niet geschikte materialen Als gevolg van het gebruik van niet geschikte materialen bij onderhoudswerkzaamheden ontstaat, tijdens of enige tijd na het in bedrijf nemen van de koelinstallatie, een lek. initiatie	D6, D8, D12, D13, D15, D16, D22, D1, D4, D9
S4	Ongeschikt middel Als gevolg van gebruik van een ongeschikt middel (bijv. olie, reinigingsmiddel, afdichtingspasta,) wordt het afdichtingsmateriaal aangetast en ontstaat een lek. initiatie	D6, D8, D16, D22, D1 D9, D7
S5	Spanningscorrosie Als gevolg van gebruik van verkeerde constructiematerialen, hoge inwendige materiaalspanningen of verkeerd gehalte aan water dan wel zuurstof in de ammoniak koudemiddelvulling van de installatie, treedt ammoniak spanningscorrosie op en ontstaat een lek. initiatie	D1, D4, D6, D9, D16 D22, D8 D9, D10 D13
S6	Vervuiling ammoniak Als gevolg van vervuiling van ammoniak koudemiddelvulling met een medium afkomstig uit een secundair systeem (bijvoorbeeld CO ₂) ontstaat er een verstopping binnen de koelinstallatie en moet de koelinstallatie geopend worden. initiatie	D13, D16, D22, D1 D4, D6 D17, D5

S7	<p>Fout bijvullen</p> <p>Als gevolg van een fout bij het bijvullen van een van de koudemiddelen moet de koelinstallatie open.</p> <p>initiatie</p>	<p>D4, D8, D12, D13, D16, D22, D1 D6, D17 D7</p>
S8	<p>Bedieningsfout</p> <p>Als gevolg van een bedieningsfout ontstaat een opening of lek.</p> <p>initiatie</p>	<p>D2, D4, D5, D8, D12, D13, D16, D22, D1, D9 D7</p>
S9	<p>Corrosie</p> <p>Als gevolg van uitwendige aantasting (corrosie) ontstaat een lek.</p> <p>initiatie</p>	<p>D2, D6, D7, D8, D13, D16, D22, D1 D9</p>
S10	<p>Bedieningsfout door slechte bereikbaarheid</p> <p>Door slechte bereikbaarheid van essentiële bedieningsinstrumenten is de bediening van de installatie niet goed mogelijk. Hierdoor ontstaan bedieningsfouten.</p> <p>Als gevolg van een bedieningsfout ontstaat een onveilige situatie die leidt tot een lekkage.</p> <p>Initiatie</p>	<p>D2, D9, D13, D16, D22</p>
S11	<p>Slechte inspectie door slechte bereikbaarheid</p> <p>Door slechte bereikbaarheid is inspectie en controle van de installatie niet goed mogelijk. Defecten aan de installatie en corrosie worden niet (tijdig) opgemerkt.</p> <p>Als gevolg hiervan kunnen zich verschillende scenario's voordoen waarbij ammoniak vrijkomt (bijvoorbeeld S9, S16, S17, S18, S19).</p>	<p>D9, D13, D16, D22</p>

Afhankelijk van de aard van het scenario kunnen de gevolgen variëren van beperkte gezondheidsschade tot ernstig blijvend letsel (zie het algemene escalatiescenario).

Initiatie

S12	<p>Erosie</p> <p>Als gevolg van inwendige slijtage (erosie) ontstaat een lek.</p> <p>initiatie</p>	<p>D1, D2, D7, D16, D22, D9</p>
S13	<p>Ontsteking brand</p> <p>Als gevolg van brandgevaarlijke werkzaamheden (zogenaamd heet werk) in de machinekamer ontstaat brand. Delen van de koelinstallatie bezwijken als gevolg van blootstelling aan warmtestraling.</p> <p>Behalve het vrijkomen van ammoniak (zie het algemene escalatiescenario) kunnen ook rook en hitte als gevolg van de brand bijdragen aan de gezondheidseffecten.</p> <p>initiatie</p>	<p>D8, D12, D13, D16, D22 D1, D6, D14, D20</p>
S14	<p>Mankement brand</p> <p>Als gevolg van een technisch mankement (bijvoorbeeld kortsluiting) aan een deel van de koelinstallatie dat in de machinekamer staat opgesteld, ontstaat brand. Delen van de koelinstallatie bezwijken als gevolg van blootstelling aan warmtestraling.</p> <p>Behalve het vrijkomen van ammoniak (zie het algemene escalatiescenario) kunnen ook rook en hitte als gevolg van de brand bijdragen aan de gezondheidseffecten.</p> <p>initiatie</p>	<p>D8, D12, D13, D16, D22, D14, D20, D1 D2</p>
S15	<p>Brandoverslag</p> <p>Als gevolg van brandoverslag van een externe brand ontstaat brand in een ruimte waarin ammoniakhoudende delen van de koelinstallatie staan. Delen van de koelinstallatie bezwijken als gevolg van blootstelling aan warmtestraling.</p>	<p>D5, D6, D8, D9, D12, D13, D16, D22, D14</p>

Behalve het vrijkomen van ammoniak (zie het algemene escalatiescenario) kunnen ook rook en hitte als gevolg van de brand bijdragen aan de gezondheidseffecten.

initiatie

S16	Aanrijding	D8, D12,
	Als gevolg van een aanrijding door een voertuig, of ander contact met een bewegend object uit de omgeving (impact) ontstaat schade aan een deel van een koelinstallatie en komt ammoniak vrij.	D5, D6, D9, D13, D14, D16, D22
	initiatie	

S17	Statische overbelasting	D1, D7,
	Als gevolg van statische overbelasting bezwijken delen van de ophanging of draagconstructie van delen van de koelinstallatie en ontstaat een lek.	D8, D12, D13, D16, D22
	initiatie	

S18	Trillingen	D1, D8,
	Als gevolg van trillingen bezwijken delen van de ophanging of draagconstructie van delen van de koelinstallatie en ontstaat een lek.	D12, D12, D16, D22, D9 D14
	initiatie	

S19	Kortsluiting	D1, D8
	Als gevolg van een technisch mankement aan een deel van de koelinstallatie (bijvoorbeeld kortsluiting, gevolgd door het niet meer correct functioneren van het veiligheidssysteem), raakt dit deel overbelast en bezwijkt dit.	D9, D12, D13, D16 D22
	initiatie	

S20	<p>Inblokken</p> <p>Als gevolg van het inblokken van een deel van de koelinstallatie loopt de inwendige druk op tot boven de maximaal toegestane waarde en ontstaat een lek.</p> <p>initiatie</p>	<p>D1, D8, D12, D13, D4, D16, D22 D4 T/M D7</p>
S21	<p>Fout bij demontage</p> <p>Bij demontage van de koelinstallatie blijkt er nog een substantiële hoeveelheid ammoniak in delen van de installatie aanwezig te zijn. Bij de demontage komt deze onverwacht vrij.</p> <p>De vrijgekomen ammoniak kan bij aanwezige personen tot ernstige gezondheidseffecten leiden, waarbij ook dodelijke gevolgen niet zijn uit te sluiten.</p> <p>Initiatie</p>	<p>D10, D15, D17, D22</p>
S22	<p>Escalatie; kortsluiting</p> <p>Als gevolg van kortsluiting vallen delen van de energievoorziening van het veiligheidssysteem (detectie, ventilatie en noodstoppen) uit.</p> <p>Afhankelijk van de aard van de initiërende gebeurtenis (scenario's S1 t/m S20), kunnen de gevolgen variëren van beperkte tot grote ammoniaklekkage.</p> <p>escalatie</p>	<p>D3, D8, D12, D13, D14, D16, D22 D1, D2, D9, D17</p>
S23	<p>Escalatie; lek</p> <p>Als gevolg van een lek aan een ammoniak-houdend deel van de koelinstallatie stroomt ammoniak uit en verspreidt zich verder over de machinekamer en naar aangrenzende ruimtes.</p> <p>Afhankelijk van de aard van de initiërende gebeurtenis (scenario's S1 t/m S20), kunnen de gevolgen variëren van beperkte tot grote ammoniaklekkage .</p> <p>escalatie</p>	<p>D8, D12, D13, D15, D16, D22 D1, D9, D5</p>
S24	<p>Escalatie; verspreiding</p> <p>Als gevolg van een lek aan een ammoniak-houdend deel van de koelinstallatie in de machinekamer stroomt ammoniak uit en komen ammoniakdampen via de centrale afzuiging terecht in</p>	<p>D8, D12, D13, D15, D16, D22</p>

	<p>andere verblijfsruimtes of op een andere plaats waar zich mensen bevinden.</p> <p>Afhankelijk van de aard van de initiërende gebeurtenis (scenario's S1 t/m S20), kunnen de gevolgen variëren van beperkte tot grote ammoniaklekkage.</p> <p>escalatie</p>	D1, D9, D5
S25	<p>Escalatie; onbekendheid gevaarsaspecten</p> <p>Als gevolg van gebrek aan bekendheid met gevaarsaspecten van ammoniak en binnen het bedrijf geldende veiligheidsprocedures zijn medewerkers, bezoekers of andere aanwezige personen niet/onvoldoende op de hoogte van de handelwijze bij calamiteit.</p> <p>Afhankelijk van de aard van de initiërende gebeurtenis (scenario's S1 t/m S20), kunnen de gevolgen variëren van beperkte tot grote ammoniaklekkage .</p> <p>escalatie</p>	D8, D12, D13, D15, D16, D19, D22 D1, D10
S26	<p>Escalatie; onnodig lange blootstelling</p> <p>Als gevolg van niet tijdig of correct ingrijpen op het moment van ongewenstuitstromen van ammoniak uit de koelinstallatie duurt blootstelling aan ammoniak onnodig lang.</p> <p>Afhankelijk van de aard van de initiërende gebeurtenis (scenario's S1 t/m S20), kunnen de gevolgen variëren van beperkte tot grote ammoniaklekkage .</p> <p>escalatie</p>	D8, D12, D13, D15, D16, D17, D19, D22 D1, D5, D9
S27	<p>Escalatie; fout bij activeren noodventilatie</p> <p>Als gevolg van het activeren van de noodventilatie in de machinekamer, komen personen in de nabije omgeving van de uitblaasopening in contact met ammoniakdampen.</p> <p>Afhankelijk van de aard van de initiërende gebeurtenis (scenario's S1 t/m S20), kunnen de gevolgen variëren van beperkte tot grote ammoniaklekkage .</p> <p>escalatie</p>	D8, D12, D13, D15, D16, D17, D19, D22 D1, D10
S28	<p>Escalatie; geen PBM's aanwezig</p> <p>Als gevolg van een lekkage in een ammoniak-houdend deel van de koelinstallatie, komt ammoniak vrij, waar aanwezige persoon of personen aanwezig personeel aan bloot komenkomt te staan. Er zijn geen geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen</p>	D17

beschikbaar, bijvoorbeeld omdat niet bekend is waar deze zich bevinden, of omdat ze niet in goede staat verkeren. Als gevolg hiervan zijn deze personen niet beschermd tegen de schadelijke dampen.

Afhankelijk van de aard van de initiërende gebeurtenis (scenario's S1 t/m S20), kunnen de gevolgen variëren van beperkte tot grote ammoniaklekkage.

Escalatie

S29	<p>Escalatie; geen PBM's voor hoge concentraties</p> <p>Als gevolg van een lekkage aan het ammoniak-houdend deel van de koelinstallatie, moeten tijdens de noodsituatie, bij hoge concentraties ammoniak, handelingen aan de installatie worden uitgevoerd. Hiervoor zijn geen geschikte 'PBM's beschikbaar, waardoor monteurs onvoldoende zijn beschermd.</p> <p>Door de lekkage of breuk komt een substantiële hoeveelheid ammoniak vrij. Deze leidt bij aanwezige personen tot ernstige gezondheidseffecten, waarbij ook dodelijke gevolgen niet zijn uit te sluiten.</p>	<p>D5, D9 D10, D12, D13, D15, D17, D18</p>
	<p>Escalatie</p>	
S30	<p>Escalatie: verspreiding in buitenlucht</p> <p>Als gevolg van een lek aan een buitengelegen ammoniak-houdend deel van de koelinstallatie stroomt ammoniak uit en verspreidt zich vrij naar de omgeving.</p> <p>Door de lekkage of breuk komt een substantiële hoeveelheid ammoniak vrij. Deze kan bij personen in de nabijheid of op grotere afstand, tot ernstige gezondheidseffecten leiden, waarbij ook dodelijke gevolgen niet zijn uit te sluiten.</p>	<p>D1, D7, D10, D14, D15, D16, D19, D21 D11</p>
	<p>Escalatie</p>	

Deel B – Doelen en maatregelen

(Deel B is normatief)

4 Richtingaanwijzer wet- en regelgeving

4.1 Inleiding

Deel B van deze richtlijn beschrijft de doelen die worden beoogd en de maatregelen die getroffen moeten worden om de veiligheid te waarborgen.

Iedere maatregel beoogt een bepaald belang te dienen, te weten:

- omgevingsveiligheid;
- arbeidsveiligheid, of
- brandbestrijding en rampenbestrijding.

De meeste maatregelen dienen meerdere belangen. Met het aangeven van het belang wordt duidelijk gemaakt dat:

- de maatregelen die zijn gesteld in het belang van de omgevingsveiligheid moeten worden nageleefd op grond van het Bal. In hoofdstuk 7 zijn deze maatregelen aangeduid met de letter O en met BO als het om brandpreventie en brandbestrijding gaat.
- de maatregelen die zijn gesteld in het belang van de arbeidsveiligheid moeten worden nageleefd op grond van de Arbeidsomstandighedenwet in hoofdstuk 7 zijn deze maatregelen aangeduid met de letter A.
- de maatregelen die zijn gesteld in het belang van de brand- of de rampenbestrijding moeten worden nageleefd op grond van de Wet veiligheidsregio's in hoofdstuk 7 zijn deze maatregelen aangeduid met de letters BR.

Iedere maatregel geeft uitwerking aan een of meerdere doelen en dient ter voorkoming van een scenario of ter beperking van de gevolgen daarvan. In Deel B komen eerst de doelen aan bod en vervolgens de maatregelen. De doelen zijn gekoppeld aan scenario's uit hoofdstuk 3 en de maatregelen zijn gekoppeld aan doelen uit hoofdstuk 6.

4.2 Omgevingswet

De Omgevingswet gaat over de fysieke leefomgeving en activiteiten die daar gevolgen voor (kunnen) hebben. Het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) bevat onder andere regels voor milieubelastende activiteiten. Met het oog op het waarborgen van de veiligheid zijn in het Bal regels gesteld over activiteiten met gevaarlijke stoffen.

Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)

Oogmerk en belangen

De regels van het Bal zijn gesteld met het oog op het waarborgen van de veiligheid. Dit oogmerk is in deze PGS-richtlijn nader ingevuld met de doelen die zijn omschreven in hoofdstuk 6. Om aan het Bal te voldoen moeten alleen maatregelen worden getroffen die de veiligheid van de omgeving betreffen. Deze maatregelen worden genoemd in hoofdstuk 7. Met de markering 'O' is aangegeven dat de desbetreffende maatregel de veiligheid van de omgeving dient.

Gelijkwaardige maatregelen

De Omgevingswet en het Bal maken het mogelijk om een andere dan de voorgeschreven maatregel te treffen. Een toestemming vooraf van het bevoegd gezag is daarvoor niet vereist. Het is wel verplicht om dit vooraf te melden. Voorwaarde is dat met de andere maatregel ten minste hetzelfde resultaat wordt bereikt als met de voorgeschreven maatregel is beoogd. Het moet een gelijkwaardige maatregel zijn.

Dit geldt ook voor deze PGS. Meer concreet: waar het Bal voorschrijft dat – met het oog op het waarborgen van de veiligheid – moet worden voldaan aan deze PGS, mag dus ook een andere gelijkwaardige maatregel worden getroffen. De gelijkwaardigheid wordt getoetst aan het oogmerk van de voorgeschreven maatregel. Zoals hiervoor al is aangegeven, wordt dit oogmerk ingevuld met de doelen van deze PGS. Het gaat er dan om dat in dezelfde mate wordt bijgedragen aan het realiseren van het gestelde doel. Bij de beoordeling van de gelijkwaardigheid spelen de scenario's en de doelen, die zijn weergegeven in de hoofdstukken 3 en 6 van deze PGS, daarom een belangrijke rol.

Let op! Naast een beoordeling op gelijkwaardigheid in het kader van omgevingsveiligheid kan voor een bepaalde maatregel ook een beoordeling zijn vereist op gelijkwaardigheid voor arbeidsveiligheid of brand- en rampenbestrijding.

Richtingaanwijzer Bal en PGS

Ammoniak-gevulde koelinstallaties zijn gedeeltelijk vergunningplichtig op basis van hoofdstuk 3 van het Bal. In hoofdstuk 4 van het Bal wordt aangegeven dat bij het verrichten van de activiteit moet worden voldaan aan PGS 13.

De aanwezigheid van een koelinstallatie met kooldioxide, koolwaterstoffen of ammoniak wordt geregeld in paragraaf 3.2.5 van het Bal.

In artikel 3.14 van het Bal wordt de aanwezigheid van een koelinstallatie met een inhoud van meer dan 10 kg ammoniak aangewezen als een milieubelastende activiteit. Deze activiteit is vergunningplichtig als er per installatie meer dan 1.500 kg ammoniak aanwezig is – dit is terug te vinden in artikel 3.15. Op grond van artikel 3.16 van het Bal moet bij het verrichten van de activiteit worden voldaan aan de regels in paragraaf 4.32, als er niet meer dan 1.500 kg ammoniak aanwezig is (en meer dan 10 kg ammoniak). Eén van deze regels, uit artikel 4.35, stelt dat een koelinstallatie

met ammoniak ontworpen, geïnstalleerd, beheerd en onderhouden moet worden volgens de PGS 13. Voor een vergunningplichtige activiteit zijn de maatregelen opgenomen in de vergunning.

Omgevingsveiligheid/Bal	
Om aan de Omgevingswet te voldoen wordt in ieder geval voldaan aan de volgende maatregelen:	M1, t/m M17, M23, M24, M28, t/m M42, M49, M51, M92, M93, M94, M96, M97, M125, t/m M131

4.3 Arbeidsomstandighedenwet

De Arbeidsomstandighedenwet bevat verplichtingen met het oog op de arbeidsveiligheid. Voor bedrijven waar wordt gewerkt met gevaarlijke stoffen is het voorkomen van ongevallen met die stoffen en het beperken van de gevolgen daarvan voor werknemers, een belangrijk doel. De verplichtingen in de Arbeidsomstandighedenwet zijn geformuleerd als doelvoorschriften. De wet schrijft niet voor hoe deze doelvoorschriften moeten worden nageleefd, maar laat dat aan de bedrijven zelf over. De bedrijven kunnen dit vastleggen in een arbocatalogus. De catalogus beschrijft technieken en manieren, goede praktijken, normen en praktische handleidingen voor veilig en gezond werken. Een arbocatalogus kan op branche- of bedrijfsniveau gemaakt worden. Daarnaast spelen PGS-richtlijnen een belangrijke rol om te bepalen of werkgevers aan hun wettelijke verplichtingen voldoen. De Inspectie SZW betreft de PGS-richtlijnen bij het toezicht op de naleving van de wettelijke voorschriften en de handhaving daarvan. Eventueel kunnen PGS-maatregelen via een eis tot naleving verplicht worden gesteld door de inspectie SZW. De voorschriften en maatregelen op het gebied van arbeidsomstandigheden zijn aangegeven met de letter A.

Generieke voorschriften voor het werken met gevaarlijke stoffen zoals ammoniak zijn geregeld binnen de Arbo-wet. Onderstaande tabel geeft een niet-limitatief overzicht van de in dit verband relevante artikelen.

Tabel 4.2 - Arbo-wetgeving gevaarlijke stoffen. Niet limitatief.

Bron	Artikel	Beschrijving
Arbowet	8 (lid 3 en 4)	Voorlichting en onderricht (persoonlijke beschermingsmiddelen)
	11 (onderdeel b)	Algemene verplichtingen van de werknemers (persoonlijke beschermingsmiddelen)
	14	BHV en noodsituaties
Arbobesluit7.4a	2.2 - 2.6	Aanvullende voorschriften risico-inventarisatie en -evaluatie ter voorkoming en beperking van zware ongevallen met gevaarlijke stoffen (ook wel ARIE genoemd)

	3.5g	Gevaar voor verstikking, bedwelming, vergiftiging, brand of explosie
	4.3	Grenswaarden
	4.5	Ventilatie
	4.6	Voorkomen van ongewilde gebeurtenissen
	4.7	Maatregelen bij ongewilde gebeurtenissen
	7.4a	Keuren van arbeidsmiddelen
	8.1 – 8.3	Persoonlijke beschermingsmiddelen
Arboregeling	8.12 – 8.15	Veiligheids – en gezondheidssignalering (reservoirs en leidingen met gevaarlijke stoffen)

Voor nadere toelichting op het doel, het toepassingsgebied en de implementatie van de ARIE (arbobesluit artikel 2.2 - 2.6) wordt verwezen naar het Informatieblad ARIE-regeling [10][1]. Binnen dit informatieblad wordt onder paragraaf 3.3.4.2 een toelichting gegeven op de toepassing bij koelinstallaties.

4.4 Wet veiligheidsregio's

Wet veiligheidsregio's

De veiligheidsregio's hebben tot taak de gemeenten te adviseren over de brandweezorg. Tot de brandweezorg behoort:

- het voorkomen, beperken en bestrijden van brand;
- het beperken van brandgevaar;
- het voorkomen en beperken van ongevallen bij brand.

Daarnaast dragen de veiligheidsregio's zorg voor:

- de voorbereiding op de bestrijding van branden;
- het organiseren van de rampenbestrijding;
- het adviseren van het bevoegd gezag Omgevingswet over brandveiligheidsvoorschriften in omgevingsvergunningen.

Bij de uitvoering van deze taken maken de veiligheidsregio's gebruik van PGS-richtlijnen. Brandveiligheid van bouwwerken in algemene zin is geen onderdeel van deze PGS-richtlijn. De maatregelen die in een PGS-richtlijn zijn gesteld in het belang van de brandbestrijding en rampenbestrijding zijn aangeduid met de letters BR.

Wet op de veiligheidsregio's	
Om aan de Wet op de veiligheidsregio's te voldoen wordt in ieder geval voldaan aan de volgende maatregelen:	M45, M46, M47, M48, M54, M64, M79, M80, M118 en M119

4.5 Overige wet- en regelgeving

Overige wet- en regelgeving

Deze PGS-richtlijn heeft als doel een zo volledig mogelijke beschrijving te geven van de wijze waarop bedrijven kunnen voldoen aan de eisen die uit wet- en regelgeving voortvloeien.

In bijlage D bij deze PGS-richtlijn is meer informatie opgenomen over de wet- en regelgeving die een relatie heeft met deze PGS-richtlijn. Voor koelinstallaties zijn bijvoorbeeld het Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 en het Bouwbesluit 2012 van belang.

5 Relatie tussen doelen en maatregelen

5.1 Inleiding

In deel B zijn de doelen beschreven die voortvloeien uit de risicobenadering en zijn de maatregelen uitgewerkt die zijn gekoppeld aan de doelen.

De doelen zijn herkenbaar aan een paars kader en zijn opeenvolgend genummerd D1, D2, D3 enz. Maatregelen zijn herkenbaar aan een blauw kader en zijn opeenvolgend genummerd als M1.1, M1.2, M1.3 enz. Voor de gebruiker van de richtlijn is duidelijk gemaakt welke wettelijke basis een maatregel heeft (Omgevingswet (O of BO), Arbo (A) en/of WvR (BR)).

De indeling van hoofdstuk 7 met de maatregelen is gebaseerd op de indeling van de PGS oude stijl.

5.2 Koppeling tussen doelen en maatregelen

Hoofdstuk 7 geeft een beschrijving van de verschillende preventieve en repressieve maatregelen die een invulling geven aan de doelen uit de regelgeving en de daarvan afgeleide doelen zoals opgenomen in hoofdstuk 6. Dit kunnen zowel bouwkundige, (installatie)technische als organisatorische maatregelen zijn. Als deze maatregelen zijn getroffen wordt in ieder geval aan de gestelde doelen voldaan.

De maatregelen zijn voortgekomen uit de verschillende scenario's die kunnen plaatsvinden bij de activiteiten met een koelinstallatie gevuld met ammoniak en het risico dat is vastgesteld in de risicoanalyse.

Bij iedere maatregel (M1.1) is aangegeven aan welk doel inhoud wordt gegeven (D1, D2 enz.).

6 Doelen

6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de doelen beschreven die relevant zijn voor het veilig werken met koelinstallaties die ammoniak bevatten. Het is overigens meestal niet mogelijk om het risico geheel tot nul terug te brengen. Met deze doelen is beoogd het risico zoveel mogelijk te beperken.

Bij ieder doel (D1) is aangegeven, met welke maatregelen hieraan kan worden voldaan. Hierbij is het nummer van de maatregel gegeven. De volledige maatregel is beschreven in hoofdstuk 7.

6.2 Doelen

D1 Ontwerp en beveilig een koelinstallatie en de opstelplaats van de installatie zo dat het ongewenst vrijkomen van ammoniak wordt voorkomen of beheerst. A O

M1,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,17,19,51,52,53,61

D2 Ontwerp en installeer veiligheidsvoorzieningen zo dat ze te allen tijde geschikt, betrouwbaar en beschikbaar zijn en doelmatig ingrijpen op het scenario waarvoor ze bedoeld zijn. A O

M4,6,9,14,15,16,19,20,21,24,25,26,27,28,29,30,33,34,35,36,37,40,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,81

D3 Zorg dat delen van het veiligheidssysteem (zoals detectie, ventilatie, verlichting) rondom de koelinstallatie bij stroomuitval blijven functioneren en dat de koelinstallatie in dat geval in een veilige toestand geraakt. A

M16, 57

D4 Bedien en onderhoud de koelinstallaties en haar veiligheidsvoorzieningen zo, dat de actuele staat van de koelinstallatie te allen tijde binnen de veilige grenzen van het ontwerp blijft vallen. A O

M23,31,32,39,78,82,92,93

D5 Zorg dat bediening van de koelinstallatie, juist in het geval van een calamiteit, wordt uitgevoerd door een competent persoon. **A O**
M18, 19, 73, 89, 130

D6 Zorg dat (gepland) onderhoud aan, keuring en inspectie van een koelinstallatie enkel wordt uitgevoerd door een of meerdere competent pers(o)on(en). **A O**
M23, 31, 32, 39, 78, 82, 89, 91, 126, 127, 128, 129, 120

D7 Ontwerp, onderhoud en beheer koelinstallaties zo, dat het gevaar van lekkage door corrosie en erosie worden beheerst. **A O**
M92, M93

D8 Stel bij het ontwerp van werkplekken en ruimtes zeker dat in geval van een ongewenst voorval, de aanwezige personen eenduidig en onbelemmerd kennis kunnen nemen van geluid- en lichtsignalen die de noodsituatie duiden. **A**
M1, 2, 21, 28, 29, 30, 31

D9 Zorg dat alle relevante delen van de koelinstallatie voor gebruikers, bedieners en personen die onderhoud en inspecties doen, te allen tijde duidelijk herkenbaar, goed bereikbaar en bedienbaar zijn. **A**
M18, 19, 20, 35, 38, 41, 42, 51, 67

D10 Voorkom dat personen worden blootgesteld aan vrijgekomen ammoniak (vloeistof en damp) **A**
M13, M17, M21, M27, M36, M44, M50, M51, M59, M61, M68, M70, M89, M89, M92, M98-M111, M114-M119

D11 Lekkage aan een buitengelegen deel van een ammoniak-houdend deel van de koelinstallatie mag niet leiden tot een blootstelling van personen in de omgeving aan ammoniak(dampen). **BR A**
M10, 11, 33, 44

- D12 Voorkom het onbevoegd betreden van ruimtes. **A**
M48,60,61,121,122
- D13 Zorg dat werkzaamheden aan of rondom de koelinstallatie te allen tijde ongehinderd en veilig kunnen plaatsvinden. **A**
M55,57,58,59
- D14 Bescherm de koelinstallatie tegen de invloeden van (externe) brand. **BO BR**
M53,54,64,79
- D15 Zorg dat (bedrijfs)hulpverlening in het geval van een calamiteit aan of rondom een koelinstallatie wordt uitgevoerd door personen die bekend zijn met de risico's en gevolgen van een ammoniakcalamiteit. **A**
M22,49,83,84,131
- D16 Zorg dat te allen tijde inzicht kan worden geboden in de technische staat en actuele toestand van de koelinstallatie. **A O**
M23,31,78,89,92,94,96,97,
- D17 Zorg dat iedereen die onderhoud pleegt aan de koelinstallatie beschikt over geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen die beschermen tegen de risico's van het onbedoeld vrijkomen van ammoniak. **A**
M89,106,107,108,109,110,111
- D18 Borg dat competent(e) perso(o)n(en), die in geval van een noodsituatie activiteiten moet uitvoeren aan de koelinstallatie teneinde een veilige(re) situatie te creëren, beschikken over geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen die beschermen tegen de risico's van hoge ammoniak concentraties. **BR A**
M12,106,107,108,109,110,111,123,

D19 Zorg dat alle binnen het bedrijf (of op het bedrijfsterrein) aanwezige personen weten hoe zij in het geval van calamiteit moeten handelen om zichzelf en anderen in veiligheid te brengen.

A

M89,90,98,99,100,101,102,103,104,112,113,114,115,117,118

D20 Neem afdoende maatregelen die ontstaan van brand in de machinekamer én branddoorslag naar de machinekamer voorkomen.

BR BO

M45,46,47,48,54,56,64,79,80,95

D21 Bescherm de koelinstallatie tegen schade door contact met bewegende objecten (impact) vanuit de omgeving.

O

M65

D22 Organiseer gebruik en beheer van de koelinstallatie zo dat het ontstaan van gevaarlijke situaties wordt voorkomen.

A O

M95

D23 Voorkom de aanwezigheid en het ontstaan van explosieve atmosferen.

BR BO

M3,7,8,10,76,77,85,86

7 Maatregelen

7.1 Ontwerp en constructie

7.1.1 Categoriëatie van de verblijfsruimten

M1	NEN-EN 378 Elke verblijfsruimte is gecategoriëeerd overeenkomstig de indeling in de NEN-EN378	A O D8, D1 D10 S25, S27
M2	NEN-EN 378 Indien een gebouw of ruimte tot meer dan één categorie kan worden gerekend, zijn de strengste eisen van toepassing. Indien de verblijfsruimten met verschillende bestemmingen zijn gescheiden, gelden voor elke verblijfsruimte de eisen van de afzonderlijke categorieën. <i>Toelichting: Hierbij wordt gewezen op de veiligheid van aangrenzende percelen en personen in gebieden die grenzen aan koelsystemen.</i>	A O D8 D1 D10 S23 S24 S27 S25

7.1.2 Koudemiddelsysteem kwalificatie

M3	NEN-EN 378 De gehanteerde classificatiemethodiek volgens NEN-EN 378:2016 deel 1 en de uitkomsten hiervan, zijn door de ontwerper vastgelegd in het ontwerpdocument dat bij de koelinstallatie wordt geleverd.	A O D1, D23 S23 S24 S27
----	--	----------------------------------

7.1.3 Minimaal vereiste veiligheidsvoorzieningen in relatie tot de hoeveelheid ammoniak

Algemeen

M4	NEN-EN 378 De koelinstallatie is voorzien van noodstopknoppen.	A O BO
----	---	-----------

D1, D2
S22 S23
S24 S26

Ten hoogste 2,5 kg per systeem

Er zijn geen aanvullende veiligheidseisen.

Meer dan 2,5 kg

M5	Als de koelinstallatie zich in een verblijfsruimte bevindt, dan is deze geplaatst in een geventileerde, gas-belemmerende omhulling (omkasting of speciale uitvoering van de opstellingsruimte).	A O
		D1 S23 S24
<i>Toelichting: dit komt overeen met de criteria voor een klasse IV opstellingslocatie (zie ook paragraaf 2.2.4 van deze PGS).</i>		

Meer dan 10 kg

M6	NEN-EN 378 De koelinstallatie is voorzien van een noodstopstelsel en alarmeringssysteem.	A O
		D1, D2 S23 S24 S26

Meer dan 50 kg

M7	NEN-EN 378 De koelinstallatie is voorzien van inblikvoorzieningen om installatiedelen te kunnen insluiten.	A O
		D1, D23 D2 S23 S24 S26

M8	NEN-EN 378 De omgeving van de koelinstallatie is voorzien van een geautomatiseerd ammoniak detectiesysteem.	A O
		D1, D23 D2 S23 S24 S26

Meer dan 500 kg per systeem

M9	NEN-EN 378 in het secundaire circuit van indirecte systemen zijn ammoniak-	A O
----	---	-------------------

detectoren opgenomen om de aanwezigheid van koudemiddel in het circuit te detecteren. Deze detectoren genereren een alarm in de machinekamer en indien mogelijk in het informatiescherm van het controlesysteem, maar mogen geen zichtbare of hoorbare signalering aansturen en evacuatie initiëren.

D1, D2
S23 S24
S26

Meer dan 3000 kg per systeem

M10

NEN-EN 378

De vloeistofleiding van componentgroepen die meer dan 3000 kg kunnen bevatten is voorzien van een automatisch werkende inblikvoorziening die tevens op afstand bedienbaar is. In geval van toepassing van ammoniakpompen, mag deze voorziening opgenomen worden in de centrale persleiding. Deze voorziening moet sluiten in het geval van stroomstroom ("control power") uitval, lekdetectie op het hoge detectieniveau of bediening van noodstop. De voorziening is geïntegreerd in het noodstopsysteem met de mogelijkheid om deze op een later, veilig moment weer handmatig te kunnen openen.

A O

D1, D23
S23 S24
S26

Toelichting: Het lage en hoge detectieniveau zijn omschreven in Maatregel M26.

M11

NEN-EN 378

De koelinstallatie is voorzien van een geautomatiseerd ammoniak detectiesysteem en een permanent bemenst station als centraal alarmstation of automatische doormelding.

A O

D1
S23 S24
S26

Toelichting: Het personeel kan geïnformeerd worden over het alarm door technische apparatuur zoals mobiele telefoon, semafoon, en dergelijke.

M12

Op of nabij een koelinstallatie is op een goed zichtbare positie een windvaan aangebracht, waarmee in geval van een lekkage van ammoniak de richting kan worden ingeschat waarin de ammoniakwolk zich verplaatst.

A O

D19
S23 S24
S26
S27

7.1.4 Ontwerp van de koelinstallatie

Voor nieuwbouw en modificaties moet het ontwerp en de vervaardiging van de installatie voldoen aan het Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 (Bijlage D3). Het

vermoeden van overeenstemming met dit besluit kan worden verkregen door te voldoen aan de eisen opgenomen in deel 2 van de NEN-EN 378.

Een koelsysteem dat valt onder de grens voor (dus ingedeeld lager dan) risico categorie I van dit besluit moet worden ontworpen en vervaardigd in overeenstemming met de gebruiken van goed vakmanschap. De gebruiken van goed vakmanschap zijn weergegeven in deel 2 van de NEN-EN 378.

Opvangsysteem

M13	Ter minimalisering van het verdampen van uitgestroomde vloeibare ammoniak worden vaten, waarin zich meer dan 3000 kg vloeibaar ammoniak kan bevinden, geplaatst in een vloeistof-kerende opvangvoorziening.	A O
		D1 S1 S2 S5 S7 S8

M14	De opvangvoorziening bedoeld onder M13, bezit een voldoende grote capaciteit om de grootst mogelijke inhoud van het grootste hierin opgestelde vat te bevatten. Indien een separate opvangvoorziening constructieve of operationele problemen oplevert, kan als alternatief de machinekamervloer als opvangvoorziening worden uitgevoerd. De afvoerleiding van de opvangvoorziening is bij normaal bedrijf gesloten.	O
	<i>Toelichting: Bij opstelling in een machinekamer kan de vloer door middel van verhoogde drempels worden uitgevoerd als opvangvoorziening.</i>	D1, D2 S1 S2 S5 S7 S8

M15	Bij buitenopstelling is de opvangvoorziening tegen inregenen beschermd.	O
	<i>Toelichting: Indien door werkprocedures en technische voorzieningen is gewaarborgd dat het regenwaterniveau wordt bewaakt en eventueel in de opvangvoorziening verzameld water slechts onder direct toezicht wordt afgevoerd, kan de buitenopstelling worden uitgevoerd zonder bescherming tegen inregenen.</i>	D1, D2 S1 S2 S5 S7 S8

Elektrische installatie

M16	Elektrische installaties die in noodgevallen moeten blijven functioneren (o.a. detectie, noodventilatie en (nood)verlichting), worden gevoed uit een stroomvoorziening die onafhankelijk is van de hoofdstroomvoorziening van de koelinstallatie.	A O
		D2, D3 D1
		S14 S22

Explosieveiligheid

Door te voldoen aan de maatregelen uit deze PGS (met name ten aanzien van detectie, stroomloze uitschakeling en ventilatie) wordt voldaan aan de vereisten van NPR 7910-1. Achtergrond hiervan is dat ammoniak ruim beneden de explosiegrenzen wordt gedetecteerd.

Opmerking: de werkgever heeft tevens een verplichting tot het opstellen van een zogenaamd explosieveiligheidsdocument (EVD) conform de voorschriften uit het Arbobesluit.

7.1.5 Veiligheidsvoorzieningen

In bijlage K is een overzichtstabel opgenomen met acties bij calamiteiten, waarbij de nu volgende veiligheidsvoorzieningen een rol spelen.

Noodstop- en alarmeringssysteem

M17	Het noodstopsysteem schakelt het koelsysteem uit (stroomloos) en schakelt het geïnstalleerd noodventilatiesysteem in. Gelijkijdig worden, indien aanwezig, op afstand bedienbare inblikvoorzieningen gesloten. Tevens wordt het alarmeringssysteem volledig in werking gesteld.	A O
		D1, D2
		S22 S23 S24 S26

M18	Na het opheffen van de oorzaak van de noodstop mogen de op afstand bedienbare afsluiters niet automatisch openen. Het opnieuw inschakelen van afgeschakelde apparatuur gebeurt door een competent persoon.	A
		D5, D9
		S22 S23 S24 S26

M19	Het noodstopsysteem wordt geactiveerd door het indrukken van een noodstopknop alsmede, indien aanwezig, bij het detecteren van het hoge detectieniveau door het automatische ammoniak-lekdetectiesysteem in de machinekamer.	A
		D1, D2 D9, D5

S22 S23
S24 S26

Toelichting: het 'hoge niveau' van de ammoniakdetectie staat gespecificeerd in Maatregel M26.

M20

Noodstopknoppen zijn ten minste aangebracht op of in de directe nabijheid van een koelinstallatie en, indien van toepassing, aan de buitenzijde van de toegangsdeuren van een machinekamer en in een controlekamer (indien aanwezig).

A

D2, D9

S22 S23
S24 S26

Toelichting: bij vluchtdeuren (van buitenaf niet te betreden) wordt de noodstop aan de binnenzijde geplaatst om oneigenlijke bediening van de noodstop te voorkomen.

M21

Een alarmeringssysteem geeft een hoorbaar en zichtbaar signaal op mogelijk bedreigde plaatsen waar zich personen kunnen bevinden. Het is toegestaan bij een laag detectieniveau de alarmering te beperken tot een eventueel aanwezige portiersloge, controlekamer of een andere ruimte waarin zich competent bedieningspersoneel kan ophouden (voor-alarm) en tot de ruimte waar de detectie plaatsvond, mits bij het hoge detectieniveau het volledige alarmeringssysteem in werking treedt.

A

D2, D8

S22 S23
S24 S26

Toelichting: hoorbaar is conform de NEN-EN 378: 15 dBA boven achtergrondniveau. Zichtbaar wordt onder verstaan conform de NEN-EN 378: een flikkerende lamp.

Het lage en hoge detectieniveau zijn omschreven in Maatregel M26.

M22

Competent personeel is zo spoedig mogelijk en in ieder geval binnen 60 minuten na het activeren van het alarm ter plaatse aanwezig.

A

D15

S26

M23

Het noodstop- en alarmeringssysteem wordt tezamen met de mechanische ventilatie, de inblikvoorzieningen en de lekdetectoren regelmatig, ten minste eenmaal per half jaar, gecontroleerd op functionele werking en detectiewaarden. De resultaten van de controle worden in het logboek opgenomen.

A O

D4 D6
D16S22 S23
S24 S26

M24	Het tijdelijk overbruggen van de automatische werking (slechts door competent persoon mogelijk en beveiligd tegen oneigenlijke bediening) van het lekdetectiesysteem tijdens het uitvoeren van (onderhouds)werkzaamheden is toegestaan mits de ventilatie gedurende de overbruggingstijd wordt ingeschakeld en de beveiligende functie van het noodstopsysteem intact blijft. Tevens is het tijdelijk overbruggen tijdgelimiteerd zijn en zichtbaar op bedieningspaneel en/of besturingssysteem	A O
		D2 D6 S22 S23 S24 S26
	<i>Opmerking: een automatische inlokafsluiter kan altijd in de plaats van een handbediende uitvoering worden toegepast.</i>	

Automatische ammoniak detectie

Uitvoeringseisen

M25	Een automatisch ammoniak lekdetectiesysteem voldoet aan de volgende eisen:	A
	<ul style="list-style-type: none"> - de meetnauwkeurigheid bedraagt ten hoogste $\pm 5\%$ van de maximale schaalwaarde; - het meetbereik bedraagt maximaal van 0 tot 1000 ppm; - de alarmvertraging is kleiner dan 30 seconden; - het toegepaste detectieprincipe is geschikt voor de omstandigheden waaraan de detector wordt blootgesteld (temperatuur, vochtigheid en dergelijke). 	D2 S23 S24 S26
	<i>Toelichting: de duur van 30 seconden is afkomstig uit NEN-EN 378 en van toepassing op nieuwe koelinstallaties. In de vorige versie van PGS13 stond 60 seconden voorgeschreven. Er geldt een Inspanningsverplichting voor bestaande installaties om 30 seconden te realiseren.</i>	

M26	Het detectiesysteem is binnen het bovengenoemde meetbereik voorzien van een laag en een hoog detectieniveau. Het lage detectieniveau kan een concentratie van 200 ppm of lager waarnemen. Het hoge detectieniveau kan een concentratie van 800 ppm of lager waarnemen.	A
		D2 S23 S24 S26
	<i>Toelichting: het onder M26 genoemde lage detectieniveau ligt hoger dan de grenswaarde voor ammoniak (50 ppm, TGG 15 minuten). Hiervoor is gekozen omwille van meetbetrouwbaarheid en het voorkomen van een te snelle alarmering (bijvoorbeeld als gevolg van een puffje ammoniak). Het is de verwachting dat aanwezige personen al bij 50 ppm de ruimte zullen verlaten als gevolg van irritatie van ogen en luchtwegen.</i>	

M27	<p>Bij het detecteren van het lage detectieniveau wordt het alarmeringssysteem geactiveerd en de noodventilatie ingeschakeld.</p> <hr/> <p><i>Toelichting: het is toegestaan bij een laag detectieniveau de alarmering te beperken tot een eventueel aanwezige bemenste portiersloge, controlekamer of een andere ruimte waarin zich bedieningspersoneel kan ophouden (voor-alarm), mits bij het hoge detectieniveau het volledige alarmeringssysteem in werking treedt (overeenkomstig maatregel M21).</i></p>	<p>A</p> <p>D2 D5 S23 S24 S26</p>
M28	<p>Bij het detecteren van het lage detectieniveau in overige ruimten wordt de ammoniaktoevoer naar de in die betreffende ruimte opgestelde onderdelen van de koelinstallatie gestopt en wordt het alarmeringssysteem geactiveerd.</p> <hr/> <p><i>Toelichting: de retourleiding naar de machinekamer moet geopend blijven, dit met als doel zo snel mogelijk de nog aanwezige ammoniak in die apparatuur te verplaatsen naar de machinekamer en daarmee de uitreding van ammoniak te beperken.</i></p>	<p>A O</p> <p>D2, D8 S23 S24 S26</p>
M29	<p>Bij het detecteren van het hoge detectieniveau in de machinekamer wordt de koelinstallatie afgeschakeld (noodstopsysteem) (stroomloos) en worden, indien aanwezig, inblikvoorzieningen in werking gesteld. Bovendien treedt het volledige alarmeringssysteem en het ventilatiesysteem in werking.</p>	<p>A O</p> <p>D2 D8 S23 S24 S26</p>
M30	<p>Bij het detecteren van het hoge detectieniveau in overige ruimten treedt het volledige alarmeringssysteem in werking. Daarnaast wordt de ammoniaktoevoer naar de betreffende ruimte afgesloten, voor zover dit niet al bij laag niveau is geschied.</p>	<p>A O</p> <p>D2 D8 S23 S24 S26</p>
M31	<p>De beheerder/eigenaar van de koelinstallatie laat ten minste één maal per half jaar het detectiesysteem op meetnauwkeurigheid en alarmniveau controleren. De registratie van de vereiste periodieke</p>	<p>A O</p>

controle en van het vereiste periodieke onderhoud worden opgenomen in het logboek.

D4 D6
D8 D16
S23 S24
S26

M32

De controle van het detectiesysteem wordt uitgevoerd door de fabrikant, de leverancier of de installateur van het detectiesysteem of door een gespecialiseerd controle-instituut. De resultaten van de controle worden in het logboek geregistreerd

A O
D4 D6
S23 S24
S26

Plaatsing van detectieapparatuur

M33

De detectoren van het detectiesysteem zijn aangebracht op die plaatsen waar emissies kunnen worden verwacht (nabij de lekbron), zoals bij de compressor en de pomp.

A O
D2
S23 S24
S26

Toelichting: het afzuigpunt voor de ventilatie in de machinekamer is een geschikt meetpunt.

M34

In een machinekamer zijn minimaal twee detectoren zijn aangebracht. Tevens is in iedere ruimte met ammoniakhoudende delen van de koelinstallatie waarin zich personen permanent of gedurende langere tijd bevinden, minimaal één detector aangebracht.

A O
D2
S23 S24
S26

Toelichting 1: de verplichting van minimaal één detector in andere ruimtes dan de machinekamer geldt niet voor ruimten waarin de ammoniakvoerende delen bestaan uit ongestoorde leidingdelen, al dan niet voorzien van lasverbindingen.

Toelichting 2: Met langere tijd wordt bedoeld: minimaal 2 uren per werkdag, bijvoorbeeld bij "orderpicking" in koel- en vriesruimten.

Handbediende inblokvoorzieningen

M35

Een handbediende inblokafsluiter voldoet aan de volgende eisen (zie ook EN 12284 [1]): - goed bereikbaar; direct te bedienen; duidelijk herkenbaar, en - indien van toepassing - voorzien van een verwijzing naar een noodplan (M 113).

A O
D2, D9
S23 S24
S26

laats en aantal van de handbediende inblokvoorzieningen zijn afhankelijk van de aard van de koelinstallatie en de daarbij horende

voorzieningen. De inlokvoorzieningen zijn zodanig opgesteld dat eventuele ammoniakuitstroming zoveel mogelijk wordt beperkt.

Toelichting: Inlokvoorzieningen zijn bedoeld om bij calamiteiten de nalevering en/of terugstroming van ammoniak te beperken dan wel voorkomen. Bij normaal bedrijf kunnen er risico's verbonden zijn aan het inlokken van delen van de koelinstallatie.

Automatische inlokvoorzieningen

M36	Automatische inlokafsluiters moeten "fail safe" (sluiten bij energie-uitval) zijn uitgevoerd.	A O
		D2 S23 S24 S26
M37	Het aandrijfmechanisme moet in staat zijn de inlokafsluiter binnen 15 seconden bij het maximum te verwachten drukverschil te sluiten en gesloten te houden. Het aandrijfmechanisme mag, ook na langdurig bedrijf van de koelinstallatie of onder invloed van ijsafzetting, op geen enkele wijze worden geblokkeerd.	A O
		D2 S23 S24 S26
	<i>Toelichting: het drukverschil wordt bepaald door de hoogste maximaal toelaatbare werkdruk van de installatiedeel en de omgevingsdruk (bij afbreken installatiedeel).</i>	
M38	Op de afsluiter is een duidelijk zichtbare open-dicht aanduiding aanwezig.	A O
		D9 S23 S24 S26
M39	De beheerder/eigenaar van de koelinstallatie moet ten minste één maal per half jaar de automatische inlokvoorzieningen op werking en betrouwbaarheid laten controleren. De specificatie van de vereiste periodieke controle en van het vereiste periodieke onderhoud moet zijn opgenomen in het logboek.	A O
		D4 D6 S23 S24 S26

Plaatsing van inlokvoorzieningen

M40	NEN-EN 378 Bij directe systemen is de vloeistofleiding van de vloeistofpomp voorzien zijn van een automatische inblokafsluiter. Deze voorziening sluit in het geval van stuurstroom ("control power") uitval, lekdetectie of noodstop. De voorziening is hand bedienbaar zijn of, indien noodzakelijk, geïntegreerd in het noodstopsysteem.	A O D2 S23 S24 S26
<i>Toelichting: Hierdoor wordt de toevoer van ammoniak naar andere ruimten dan de machinekamer afgesloten. Voor indirecte systemen geldt dit niet.</i>		

Veiligheids- en gezondheidssignalering

Alle verplichte veiligheids- en gezondheidssignalering voor reservoirs en leidingen met gevaarlijke stoffen is geregeld binnen de Arbowetgeving. In paragraaf 4.3 van deel B van deze uitgave wordt een beknopt overzicht gegeven van relevante artikelen. Uitgewerkt voor een koelinstallatie met ammoniak leidt dit tot maatregelen M41 en M42.

M41	Leidingen en hoofdcomponenten zijn voorzien van zichtbare markering, tenzij op een andere wijze duidelijk is gemaakt wat de inhoud van deze leiding of component is. Als het voor de veiligheid van personen noodzakelijk is, wordt markering aangebracht nabij afsluiters en muurdoorvoeringen.	A O D9 S7 S8
-----	--	----------------------------------

M42	Alle appendages en hoofdcomponenten zijn voorzien van een label met unieke codering in overeenstemming met het koeltechnisch schema.	A O D9 S7 S8
-----	--	----------------------------------

Brandblusvoorzieningen

M43	In de directe nabijheid van de machinekamer is een primaire bluswatervoorziening aanwezig die is afgestemd op de activiteiten en de ligging van de machinekamer, zodat in geval van een grote ammoniakemissie de mogelijkheid bestaat om de wolk neer te slaan. Brandkranen zijn zo gelegen dat ze tot op een afstand van 15 meter of minder door brandweervoertuigen kunnen worden benaderd	B O D18, D14, D20 S29, S30
<i>Toelichting:</i>		
1) <i>De bluswatervoorziening is afhankelijk van de aard, omvang en ligging van de machinekamer en de beschikbaarheid van opstelplaatsen voor</i>		

- brandweervoertuigen. De invulling ervan moet in overleg met het bevoegd gezag worden bepaald.*
- 2) *Het neerslaan van een ammoniak (gas)wolk kan worden toegepast als er een grote emissie van ammoniak is, waarbij de omgeving bedreigd wordt. Dit is een afweging voor de brandweer ter plaatse.*
 - 3) *In sommige gevallen staan de hoofdcomponenten niet in de machinekamer, maar in de buitenlucht opgesteld. In deze gevallen geldt deze maatregel ook.*

7.1.6 Machinekamer

Algemeen

M44	NEN-EN 378 Bij opstelling in de open lucht wordt ervoor gezorgd dat geen lekkend koudemiddel (ammoniak) in het gebouw of in naburige gebouwen kan geraken en dat er geen gevaar voor personen ontstaat. Een beschutting/afscherming voor een dergelijke opstelling is voorzien van natuurlijke of geforceerde ventilatie.	A O
		D10 S24 S26

Toelichting: een ruimte waar ten minste één van de lange zijden door middel van jaloezieën met een 75% open oppervlak, open is naar de buitenlucht en die ten minste 80% van het muuroppervlak dekt (of het equivalent als meer dan één muur verbinding heeft met de buitenlucht), wordt beschouwd als buitenlucht(NEN-EN 378).

M45	Machinekamers worden niet gebruikt voor andere doeleinden. Opslag van materialen is verboden.	BR BO
		D20 S13 S14 S15

Toelichting: alleen activiteiten en installaties die een functionele en directe koppeling hebben met de primaire functie van de koelinstallatie zijn toegestaan. Aanwezigheid van materialen voor de functie van de koelinstallatie is wel toegestaan.

M46	Verbrandingsapparatuur wordt niet in een machinekamer opgesteld.	BR BO
		D20 S13 S14 S15

M47	Open vuur is niet toegestaan in machinekamers, behalve voor lassen, hardsolderen of soortgelijke activiteiten op voorwaarde dat de ammoniak-concentratie wordt gemonitord en adequate ventilatie is verzekerd.	BR BO	D20 S13 S14
M48	Machinekamers zijn als zodanig gemarkeerd bij de ingangen tot de ruimte, tezamen met waarschuwingen dat onbevoegden geen toegang hebben en dat roken en open vuur zijn verboden.	BR BO	D12, D20 S14 S25
M49	Wanneer in de machinekamer onderhoud of reparatie wordt gepleegd of nadat zich een calamiteit heeft voorgeedaan, behoort een naar behoren geautoriseerd persoon, die bekend is met het gebruik van de veiligheidsvoorzieningen en noodprocedures, beschikbaar te zijn bij de machinekamer.	A O	D5 S8 S14 S26

Constructie

Algemeen

M50	NEN-EN 378 Er is geen luchtstroom zijn naar of van een verblijfsruimte door de machinekamer, tenzij de lucht door kanalen wordt geleid en is afgedicht om te voorkomen dat koudemiddel (ammoniak)lekkage in de luchtstroom terecht kan komen.	A	D10 S23 S24 S27
M51	NEN-EN 378 Er is voorzien in een afstandschakelaar voor het uitschakelen van het koelsysteem buiten de machinekamer en dicht bij de machinekamerdeur.	A O	D1, D9 S23 S24 S26 S27
M52	NEN-EN 378 Openingen aan de buitenkant mogen zich niet bevinden onder trappen ten behoeve van een nooduitgang. Deze openingen mogen niet zijn gelegen binnen 2 meter van de trappen ten behoeve van	A	D10 D1

	een nooduitgang van het gebouw of andere gebouwopeningen zoals ramen, deuren, ventilatie, inlaatopeningen en dergelijke.	S23 S24
M53	NEN-EN 378 Alle leidingen en kanalen die door muren, plafonds en vloeren van machinekamers naar aangrenzende ruimten gaan, zijn gasbelemmerend afgedicht.	A D10 D1 D14 S23 S24
M54	Deuren, ventilatieopeningen, leidingdoorvoeren of rookluiken in deze constructie doen geen afbreuk aan de vereiste weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO).	BR BO D20 D14 S13 S14 S15
M55	NEN-EN 378 Voor de veilige bedrijfsvoering is gezorgd voor adequate, vaste verlichting.	A D13 S26
M56	NEN-EN 378 De vaste verlichting is beschermd door 'splash safe covers'.	A D20 S26
M57	NEN-EN 378 Een vast noodverlichtingsysteem is aanwezig om bij uitval van de normale verlichting het bedienen van besturingen/regelingen en het evacueren van personeel mogelijk te maken.	A D13 D3 S26
M58	NEN-EN 378 De afmetingen van de machinekamer zijn zodanig, dat het monteren van de installatie(delen) zo makkelijk mogelijk is en dat voldoende ruimte aanwezig is voor onderhoud, reparatie en het demonteren van de koeltechnische apparatuur, ook voor personen die persoonlijke beschermingsmiddelen dragen.	A D13 S8 S26

Toelichting: Alle verplichtingen ten aanzien van deuren in vluchtroutes zijn geregeld binnen het Bouwbesluit 2012. In Bijlage D.5 van deze uitgave wordt een beknopt overzicht gegeven van relevante artikelen. Aanvullend hierop zijn in PGS 13 de maatregelen M59 en M60 opgenomen.

M59	NEN-EN 378 Nooddeuren zijn nauwsluitend en zelfsluitend en zijn zo ontworpen dat zij van binnenuit kunnen worden geopend (antipaniek systeem).	A	D13 S26
-----	---	---	------------

Toelichting: het moet te allen tijde mogelijk zijn de machinekamer bij gevaar onmiddellijk te verlaten.

M60	NEN-EN 378 Er zijn genoeg naar buiten openende deuren om mensen in geval van nood te laten vluchten. Indien het vloeroppervlak groter is dan 40 m ² zijn minimaal 2 van dergelijke deuren aanwezig.	A	D12 D19 S26
-----	---	---	----------------

M61	NEN-EN 378 De machinekamer heeft geen directe toegangsmogelijkheid vanuit een verblijfsruimte van klasse A en B.	A	D12 D1 S26
-----	---	---	---------------

M62	NEN-EN 378 Koudemiddelpompen voor ammoniak moeten of zijn uitgevoerd als centrifugaalpomp met hermetische motor of moeten zijn uitgevoerd met een dubbele asafdichting. Daarnaast moet een droogloopvoorziening worden geïnstalleerd, e.e.a. in overeenstemming met de voorschriften van de leverancier (dit kan zijn een drukverschilbewaking – minimaal en maximaal drukverschil, laag niveauschakelaar). Als een automatische inlokafsluiter is geïnstalleerd, moet deze voorzien zijn van een open/dichtmelding, zodat de pomp niet kan draaien als de inlokafsluiter in gesloten stand staat.	A	
-----	---	---	--

M63	Leidingen en componenten die buiten de machinekamer of omkasting liggen zijn dusdanig aangelegd en/of afgeschermd, dat deze afdoende zijn beschermd tegen aanrijding.	A	D17 S16
-----	---	---	------------

Toelichting; Dit kan bijvoorbeeld worden gerealiseerd door het toepassen van een (professionele) geleiderail.

Brandgevaar

Alle verplichte voorschriften ten aanzien van weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) zijn geregeld binnen het Bouwbesluit 2012. In Bijlage D.5 van deze PGS 13 uitgave wordt een beknopt overzicht gegeven van relevante artikelen. Uitgewerkt voor een koelinstallatie met ammoniak leidt dit tot maatregel M61.

M64	NEN-EN 378	BR	BO
	De muren, vloer en plafond tussen de binnenkant van het gebouw en de machinekamer hebben een WBDBO van ten minste 60 minuten. De WBDBO van eventuele servicekanalen die door muur, vloer of plafond gaan, is hetzelfde als die van de muren en deuren. Bovengenoemde eisen aan WBDBO gelden niet voor aan de buitenlucht grenzende scheidingswanden, vloeren en plafonds/daken. Aan de buitenkant van de gevel van de machinekamer zijn geen materialen aanwezig die een brandlast kunnen veroorzaken groter dan 10 kW/m ² , tenzij de gevel een WBDBO heeft van ten minste 60 minuten.	D20	D14 S13 S14 S15

M65	Bij ammoniak-koelinstallaties met een inhoud van meer dan 3.000 kg ammoniak, is de machinekamer voorzien van een brandmeldinstallatie met ruimtewaking (specifieke ruimte) als bedoeld in de NEN 2535. Brandmeldingen worden doorgemeld naar een continu bemande post, waar het betreffende personeel nader geïnstrueerd is met betrekking tot de te nemen maatregelen.	BR	BO
		D20	D14 S13 S14

Toelichting:

- Indien er geen continu bemande post aanwezig is kan de doormelding naar een particuliere alarmcentrale plaatsvinden.
- De uitgangspunten waaraan de brandmeldinstallatie moet voldoen, zijn vooraf in de vorm van prestatie-eisen geformuleerd. Deze prestatie-eisen zijn in een PvE vastgelegd (paragraaf 4.1, NEN 2535).
- Bij het ontwerp wordt rekening gehouden met het ventilatievoud in de machinekamer,

Ventilatie

Algemeen

M66	<p>NEN-EN 378</p> <p>De ventilatie van machinekamers is afdoende voor zowel normale bedrijfsomstandigheden als voor noodsituaties.</p>	<p>A</p> <p>D2 D3</p> <p>S23 S24</p> <p>S27</p>
M67	<p>NEN-EN 378</p> <p>Er is voorzien in mechanische ventilatie. Mechanische ventilatie is voorzien van een onafhankelijke bedieningsschakelaar gelegen buiten de machinekamer en dicht bij de machinekamer-toegangsdeur.</p> <p><i>Toelichting: De brandweer moet de mogelijkheid hebben de ventilator aan of uit te zetten. Hiertoe dient een voorziening aanwezig te zijn in de nabijheid van de machinekamer.</i></p>	<p>A</p> <p>D2, D9</p> <p>D3</p> <p>S23 S24</p> <p>S27</p>
M68	<p>NEN-EN 378</p> <p>Vrijgekomen koudemiddel (ammoniak) wordt door mechanische ventilatie naar buiten geventileerd. Dit ventilatiesysteem is onafhankelijk van enig ander ventilatiesysteem ter plaatse.</p> <p><i>Toelichting: ammoniak-dampen moeten zonder risico naar buiten worden afgeblazen: voorkomen moet worden dat ammoniakdampen zich verspreiden naar andere ruimten en zich daar ophopen.</i></p>	<p>A</p> <p>D2 D3</p> <p>S23 S24</p> <p>S27</p>
M69	<p>NEN-EN 378</p> <p>Er wordt gezorgd voor voldoende toevoer van buitenlucht en voor een goede luchtverdeling over de machinekamer ter vermindering van dode zones.</p>	<p>A</p> <p>D2 D3</p> <p>S23</p>
M70	<p>Uitblaas van ammoniakdampen op plaatsen waar personen onder normaal bedrijf aanwezig kunnen zijn is niet toegestaan.</p>	<p>A</p> <p>D2 D3</p> <p>S23 S24</p> <p>S27</p>

Noodventilatie

M71	De mechanische ventilatie wordt ook geactiveerd door het noodstopsysteem.	A
		D2 D3 S26
M72	NEN-EN 378 Indien ammoniak-detectie is vereist, wordt de noodventilatie geactiveerd door detectoren in de machinekamer.	A
		D2 D3 S26
	<i>Toelichting: zie ook M33 en M34 (plaatsing van detectieapparatuur) eerder in deze PGS.</i>	
M73	NEN-EN 378 De mechanische ventilatie is ook bedienbaar door twee onafhankelijke (nood)schakelaars, één geplaatst buiten en één binnen de machinekamer.	A
		D2, D10 D5 S26
M74	NEN-EN 378 Ventilatieopeningen zijn zodanig aangebracht dat de luchtdoorstroming voldoende is. De toe- en afvoeropeningen zijn zo geordend dat onder alle lekcondities het vrijkomende koudemiddel (ammoniak) wordt afgevoerd.	A
		D2 S23 S24 S27
M75	De hoeveelheid toe- en afgevoerde lucht is minimaal gelijk aan $V = 14 * 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$, waarbij: <ul style="list-style-type: none"> - V = de volumestroom lucht in m^3/s; - m = de hoeveelheid koudemiddel (ammoniak) in kg, in het koelsysteem met de grootste hoeveelheid ammoniak dat (gedeeltelijk) in de machinekamer is geplaatst; - 14 = een conversiefactor. Het noodventilatiesysteem hoeft niet meer dan 15 maal per uur de inhoud van de machinekamer te verversen.	A
		D2 S23 S24 S27
M76	NEN-EN 378 De ventilator voor de noodventilatie is of:	A
		D23

- voorzien van een motor geplaatst buiten de luchtstroom, S26
- of gespecificeerd voor toepassing in gevare zones (zie ook NPR 7910-1).

De ventilator veroorzaakt geen vonken bij contact met het kanaalmateriaal.

M77	<p>NEN-EN 378</p> <p>De volgende eisen gelden aan het ventilatiesysteem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De ventilator is zodanig geplaatst dat overdruk in het afvoerkanaal wordt vermeden. De uitlaat van de afvoer van de ventilatie is niet belemmerd en - indien van toepassing - het ventilatieuitlaaspunt is beschermd tegen inregenen (bijvoorbeeld met een regenwateraftap). - De afgezogen lucht wordt in verticale richting afgeblazen. - De afblaasopening is hoger aangebracht dan enige plaats in de directe omgeving waar zich personen kunnen bevinden. 	<p>A</p> <p>D10, D23</p> <p>S14 S23</p> <p>S24 S27</p>
-----	---	---

M78	<p>De mechanische ventilatie wordt tezamen met het noodstop- en alarmeringssysteem, de inblokvoorzieningen en de detectors regelmatig, ten minste eenmaal per half jaar, gecontroleerd op functionaliteit. De resultaten van de controle worden in het logboek opgenomen.</p>	<p>A</p> <p>D4, D16</p> <p>D6</p> <p>S20 S22</p> <p>S23 S24</p>
-----	---	--

Brandpreventie

M79	<p>NEN-EN 378</p> <p>Brandbare materialen, inclusief brandbaar koudemiddel en olie nodig voor service, worden niet opgeslagen in de machinekamer.</p>	<p>BR BO</p> <p>D20 D14</p> <p>S13 S14</p> <p>S15</p>
-----	---	--

Toelichting: zie ook M45 (machinekamer - algemeen) eerder in deze PGS.

M80	<p>De tekst 'Roken, open vlam of vuur verboden' bij de toegang naar de machinekamer is in ten minste 5 cm hoge letters aangegeven of zijn vervat in het verbodsbord 'Vuur, open vlam en roken verboden'.</p>	<p>BR BO</p> <p>D20</p> <p>S13 S25</p>
-----	--	---

Draagbare brandblustoestellen

Generieke verplichtingen voor blustoestellen zijn geregeld binnen het Bouwbesluit 2012. In Bijlage D.5 van deze uitgave wordt een beknopt overzicht gegeven van relevante artikelen. Aanvullend hierop zijn in de PGS 13 maatregel M81, M82, M83 en M80 opgenomen.

M81	Nabij iedere deur van een machinekamer is een draagbare poederblusser aanwezig met een blusvermogen van 43A/233B volgens NEN 4001.	A D2 S13 S14 S15
	<i>Toelichting: het blusvermogen van 43A/233B (poederblusser) is het meest geschikt in een besloten ruimte. Het is ook toegestaan om schuim toe te passen, mits wordt voldaan aan de blusrating 43A/233B. In open lucht kan ook gekozen worden voor een CO2 blusmiddel.</i>	
M82	Het toestel wordt ten minste één maal per jaar op zijn goede werking onderzocht door een deskundige overeenkomstig NEN 2559.	A D4 D6 S13 S14 S15
M83	In besloten ruimten wordt geen blustoestel met CO2 als blusmiddel worden gebruikt in verband met verstikkingsgevaar, tenzij berekeningen anders uitwijzen.	A D15 S13 S14 S15
M84	Blussing in een besloten ruimte wordt altijd uitgevoerd door minimaal twee geoefende personen die voorzien zijn van geschikte persoonlijke beschermingsmiddelen.	A D15 S13 S14 S15

Explosieveiligheid

M85	Het aantal flensverbindingen binnen de koelinstallatie is geminimaliseerd ter voorkoming van lekkage en het mogelijk ontstaan van explosieve atmosferen.	A
		D23
		S9 S12
M86	Binnen explosiegevaarlijke gebieden wordt explosie veilig materiaal gebruik om de ontstekingskans tot een acceptabel niveau te reduceren. Er worden geen ontstekingsbronnen van buitenaf geïntroduceerd zonder afstemming.	A
		D23
		S13 S14
	<p><i>Toelichting: de wettelijke voorschriften voor explosieve atmosferen zijn opgenomen in het Arbobesluit hoofdstuk 3, paragraaf 2a. In beginsel dient de aanwezigheid van en het ontstaan van explosieve atmosferen zoveel mogelijk te worden voorkomen (bronaanpak). Indien dit niet mogelijk blijkt, moet de werkgever voorkomen dat deze explosieve atmosferen worden ontstoken. De Nederlandse overheid hanteert de volgende richtlijnen en standaarden als best beschikbare techniek voor de preventie van explosierisico's op werkplekken en arbeidsplaatsen: NPR 7910-1 (gasexplosiegevaar), EN 1127 (ontstekingsbronnen), NEN-EN-13463 (niet-elektrisch materieel) en de Europese niet-bindende gids voor goede praktijken voor de tenuitvoerlegging van Richtlijn 1999/92/EG. In deel C van deze PGS wordt hier nader op ingegaan.</i></p>	

7.2 Bedrijfsvoering

Op de nieuwbouw, de ingebruikneming en het gebruik van koelinstallaties is het Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 van toepassing.

Een nieuwe ammoniakkoelinstallatie is voorzien van CE-markering, deze is aangebracht door de fabrikant. Deze stelt ook een EU-verklaring van overeenstemming op. Bij installaties in categorie II, III en IV is bij de bouw toezicht vereist door een Europese conformiteits-beoordelingsinstantie (EU-CBI). De ondergrens voor categorie II is:

- $PS * V > 50$ bij vaten; en
- $PS * DN > 1000$ bij leidingen (mits de druk tussen 10 en 40 bar is).

Met:

PS = maximaal toegestane druk

V = volume

DN = leidingdiameter

Een ammoniakkoelinstallatie die is gebouwd vóór 29 mei 2002 heeft geen CE-markering.

Ammoniakkoelinstallaties met vaten ingedeeld in categorie III of IV en/of leidingen in categorie II of III zijn aangewezen volgens het Warenwetbesluit drukapparatuur 2016. Als drukapparatuur is aangewezen, betekent dit dat de keuring voor ingebruikneming, de herkeuring en reparaties en wijzigingen moeten plaatsvinden met toezicht van een NL-conformiteitsbeoordelingsinstantie (NL-CBI). Reparaties en wijzigingen moeten altijd voldoen aan de essentiële eisen uit de PED.

Beheer

M87	<p>NEN-EN 378</p> <p>Personen die belast zijn met de bedrijfsvoering, toezicht en onderhoud van koelsystemen zijn adequaat geïnstrueerd en competent om hun taken uit te voeren. Bij koelsystemen die meer dan 2,5 kg ammoniak bevatten heeft het betreffende personeel kennis van en ervaring met de wijze van functioneren, de bediening en de dag tot dag monitoring van het systeem.</p> <hr/> <p><i>Toelichting: de eisen aan de competentie van betrokkenen zijn beschreven in paragraaf 7.4.</i></p>	<p>A</p> <p>D5, D6</p> <p>S3S2</p> <p>S5 S7</p> <p>S8 S25</p> <p>S26</p>
M88	<p>Als er bij een activiteit een reële kans op een substantiële ammoniak emissie bestaat, wordt deze activiteit begeleid door een tweede persoon die bekend is met de risico's en veiligheidsmaatregelen en die direct kan handelen in geval van een onveilige situatie (bij voorkeur BHV'er van de betreffende locatie).</p> <hr/>	<p>A</p> <p>D5, D6</p> <p>S3 S2</p> <p>S3 S7</p> <p>S8 S25</p> <p>S26</p>
M89	<p>NEN-EN 378</p> <p>Voor de ingebruikneming van een nieuwe koelinstallatie is gegarandeerd dat het bedieningspersoneel op basis van de installatiehandleiding en het installatiecontroleboek geïnstrueerd is over de constructie, toezicht, bediening en onderhoud van de koelinstallatie, de na te leven veiligheidsinstructies, de vereiste persoonlijke beschermingsmiddelen, en de eigenschappen van en het omgaan met ammoniak.</p>	<p>A</p> <p>D16, D17</p> <p>D19</p> <p>S3S2</p> <p>S3 S7</p> <p>S8 S25</p> <p>S26</p>

M90	NEN-EN 378 Indien verblijfsruimten zijn geclassificeerd als behorend tot klasse C zijn alle personen die toegang hebben tot deze ruimten aantoonbaar op de hoogte van de gevaren en de algemene veiligheidsmaatregelen.	A	D19 S25
-----	--	---	------------

Onderhoud, controle, inspectie en keuring

M91	NEN-EN 378 Onderhoudswerkzaamheden en controles, inspecties en keuringen worden uitgevoerd door competent personeel.	A	D6 D13 S3 S2 S5 S7 S25 S26
<p><i>Toelichting: de eigenaar/beheerder moet voor de keuring volgens het WBDA een aangewezen keuringsinstantie inhuren.</i></p>			

M92	NEN-EN 378 De beheerder/eigenaar heeft een programma voor gepland onderhoud, controles en inspectie van de koelinstallatie hebben ingericht, dat ten minste eenmaal per jaar wordt uitgevoerd.	A O	D4, D16 S3 S2 S5 S9 S12 S14 S17 S18 S19 S20 S22 S23 S24 S27
-----	---	-----	--

M93	NEN-EN 378 Het programma uit M92 heeft ten minste betrekking op het correct functioneren van de koelinstallatie en de beveiligingen. Ook wordt er gecontroleerd op de aanwezigheid van uitwendige corrosie. Hierbij wordt in het bijzonder aandacht besteed aan vloeistofleidingen, zowel die binnen het gebouw als die in de buitenlucht liggen.	A O	D4 S3 S2 S5 S9 S12 S14 S17 S18 S19 S20 S22 S23 S24 S27
<p><i>Toelichting: specifieke aandacht is nodig voor geïsoleerde leidingen vanwege mogelijke corrosie onder de isolatie.</i></p>			

M94	NEN-EN 378 De bevindingen uit onderhoud, controles, inspecties, keuringen en	A O	D16
-----	---	-----	-----

eventueel genomen maatregelen worden in het logboek geregistreerd.

S3 S2
S5 S9
S12 S14
S17 S18
S19 S20
S22 S23
S24 S27

Toelichting: de eigenaar/beheerder legt alle noodzakelijke corrigerende maatregelen vast, inclusief actienemer en uitvoeringstermijn. Bevindingen uit keuringen worden door de keuringsinstantie vermeld in de keuringsrapportage. Het bedrijf moet deze rapportage kunnen tonen aan de toezichthouder.

Dagelijks toezicht op de bedrijfsvoering

M95

NEN-EN 378

Het personeel belast met toezicht is duidelijk geïnstrueerd op basis van de installatie-handleiding.

A

D22 D20

S8 S25

Logboek

M96

NEN-EN 378

De eigenaar/beheerder van een koelinstallatie met een totale hoeveelheid vulling van meer dan 2,5 kg ammoniak bezit een actueel logboek van de koelinstallatie.

A

O

D16

S3 S2

S5 S6

S7

M97

NEN-EN 378

In het logboek is de volgende informatie geregistreerd:

- de onderhouds- en reparatiewerkzaamheden;
- de hoeveelheden koudemiddel (ammoniak) die per keer gebruikt zijn voor vullen of aftappen van het systeem;
- veranderingen aan en vervangingen van componenten;
- het resultaat van alle periodieke routine testen;
- significante perioden van buiten gebruik zijn.

A

O

D16

S3 S2

S5 S6

S7

Toelichting: Het logboek mag in digitale vorm of als hard copy aanwezig zijn in de machinekamer. Belangrijk is dat wordt zekergesteld dat het logboek beschikbaar is als dit nodig is, zoals bij onderhoud en inspecties.

Persoonlijke beschermingsmiddelen en noodvoorzieningen

Beschikbaarheid en gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen zijn geregeld binnen de Arbo-wetgeving. In paragraaf 4.3 van deel B van deze uitgave wordt een beknopt overzicht gegeven van relevante artikelen. Aanvullend hierop zijn in PGS 13 de maatregelen M106, M107 en M108 opgenomen.

M98	Persoonlijke beschermingsmiddelen zijn gemakkelijk toegankelijk en afgestemd op het aantal medewerkers dat bevoegd is de machinekamer te betreden en werkzaamheden te verrichten.	A	D19 S23 S24
M99	NEN-EN 378 De persoonlijke beschermingsmiddelen zijn in ieder geval aanwezig buiten de ruimte waar het koudemiddel (ammoniak) kan ontsnappen, maar dicht bij de toegang tot deze ruimte. <i>Toelichting: in aanvulling op bovengenoemde maatregel, mogen er ook in de ruimte waar het koudemiddel (ammoniak) kan ontsnappen PBM's aanwezig zijn.</i>	A	D19 S23 S24
M100	NEN-EN 378 Persoonlijke beschermingsmiddelen en noodapparatuur worden regelmatig gecontroleerd en onderhouden volgens de fabrieksinstructies.	A	D19 S23 S24 S25 S27
M101	NEN-EN 378 Maskers/ademhalingstoestellen zijn: <ul style="list-style-type: none"> - Geschikt voor gebruik bij heersende temperaturen. - Passend voor degene die naar verwachting het masker zal gebruiken. 	A	D19 S23 S24 S25 S27
M102	NEN-EN 378 Maskers met filterpatronen zijn geschikt voor ammoniak.	A	D19

S23 S24
S25 S27

M103	NEN-EN 378 Reserve filterpatronen zijn altijd beschikbaar.	A
		D19 S23 S24 S25 S27

M104	NEN-EN 378 Personeel wordt grondig en regelmatig geïnstrueerd in het gebruik van het masker.	A
		D19 S23 S24 S25 S27

M105	NEN-EN 378 Iedereen die de koelinstallatie bedient of er onderhoud aan pleegt heeft toegang tot een geschikt type masker waar men bekend mee is.	A
		D10, D17 S23 S24 S25 S27

M106	NEN-EN 378 De volgende persoonlijke beschermingsmiddelen zijn voor gebruik beschikbaar voor iedereen die onderhouds-, reparatie- en terugwinwerkzaamheden verricht:	A
	<ul style="list-style-type: none"> - beschermende handschoenen en oog- / gelaatsbescherming; - maskers (ademhalingsbescherming). 	D17 S23 S24 S25 S27

M107	NEN-EN 378 De volgende persoonlijke beschermingsmiddelen zijn voor noodgevallen beschikbaar:	A
	<ul style="list-style-type: none"> - eerste hulp apparatuur, en - beschermende dekens, en - een vluchtmasker (d.w.z. volgelaatsmasker). 	D17 S23 S24 S25 S27

M108	NEN-EN 378 In noodgevallen worden ruimtes met concentratie boven 1000 ppm alleen betreden met onafhankelijke adembescherming. Onafhankelijke adembescherming, wordt met regelmatige intervallen door gekwalificeerd personeel onderhouden en wordt alleen gebruikt door daarvoor competent personeel dat bekend is met het beschikbare fabricaat en model en dit kan bedienen.	A D17 S23 S24 S25 S27
M109	NEN-EN 378 Eerste hulp apparatuur samen met beschermende dekens en dergelijke is beschikbaar en is opgeslagen buiten de machinekamer, maar vlakbij de toegang.	A D17 S23 S24 S25 S27
M110	NEN-EN 378 Voor de snelle behandeling van oog- en huidverwondingen is bij meer dan 2,5 kg ammoniak een oogwasfles of oogdouche aanwezig; bij meer dan 1000 kg ammoniak ook een lichaamsdouche.	A D17 S23 S24 S25 S27
M111	NEN-EN 378 Een douche is geïnstalleerd aan de buitenzijde van de (nood)uitgang van de machinekamer.	A D17 S23 S24 S25 S27

7.3 Noodplan of instructie ammoniakcalamiteit

Noodplan of Instructie Ammoniakcalamiteit

M112	Voor een koelinstallatie met een inhoud van meer dan 5.000 kg ammoniak is een noodplan opgesteld om in geval van ammoniaklekkage of bij bedreiging van de koelinstallatie door brand of een andere calamiteit de veiligheid van eigen personeel en van derden te waarborgen en schade aan mensen en materieel tot het uiterste te beperken.	A D19 S22 S23 S24 S25 S26 S27
M113	Dit noodplan bevat de volgende onderdelen:	A

- Een actuele plattegrond van de inrichting. D19
- Een beschrijving van de te nemen maatregelen ter beheersing van een incident en ter beperking van de gevolgen daarvan. S22 S23
S24 S25
S26 S27
- Een beschrijving van de beschikbare veiligheidsuitrusting en middelen.
- De manier van alarmeren van de juiste personen binnen de inrichting, waaronder het alarmsysteem en de gedragsregels bij het afgaan van het alarm.
- Een duidelijke beschrijving van de taken, bevoegdheden en verantwoordelijkheden van de noodorganisatie, met daarbij een verantwoordelijke binnen de inrichting die de interne leiding heeft.
- De wijze van opvang / begeleiding van de hulpdiensten.
- Een organogram van de noodorganisatie.
- De instructies en wijze van ontruiming van (delen van) het gebouw of terrein.
- Toegankelijkheid voor hulpdiensten. Het gebouw waarin zich de machinekamer bevindt, of de buitenluchtopstelling, is toegankelijk voor de hulpverleningsdiensten, zodat tijdig bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd en hulpverlening kan worden geboden.
- Idem bij: instructie ammoniak-calamiteit opnemen. # 107 en #111
- De manier waarop omwonenden gewaarschuwd moeten worden.

Opmerking: de maatregelen ter beheersing van een incident betreffen onder andere de inlokafsluiters (M35).

Opmerking: Voor inrichtingen waar al een noodplan voor moet worden opgesteld, zoals ARIE-plichtige inrichtingen, kan aansluiting worden gezocht bij dat noodplan.

M114 Koelinstallaties met een ammoniakinhoud van ten hoogste 5.000 kg beschikken over een schriftelijke "Instructie Ammoniakcalamiteit".

A

D19
S22 S23
S24 S25
S26 S27

Opmerking: in bijlage J van deze uitgave van PGS 13 is een voorbeeld van een instructiekaart opgenomen.

M115	De "Instructie Ammoniakcalamiteit" geeft aan welke handelingen worden verricht bij een incident waarbij ammoniak vrijkomt of dreigt vrij te komen.	A	D19 S22 S23 S24 S25 S26 S27
M116	Afgestemd op de installatie, het personeelsbestand en de organisatie van de inrichting waarbinnen de koelinstallatie is gelegen, is in een op schrift gestelde instructie, zoals bedoeld in M110, geregeld: <ul style="list-style-type: none">- Het aanstellen van een verantwoordelijke binnen de inrichting die de interne leiding heeft bij het oplossen van het probleem bij een calamiteit. Vaak zal dit de bedrijfshulpverlener zijn.- Het opzetten van een meldingssysteem waarmee de juiste personen worden opgeroepen. Zo nodig worden leden van het eigen personeel opgeroepen, danwel de installateur en/of externe hulpverlenende diensten (brandweer).- De instructies die betrekking hebben op de inrichtinggebonden handelingen.- De instructies aan het niet-technische personeel dat werkzaam is in de nabijheid van het incident. Dit kan onder andere een ontruimingsinstructie zijn die mede geldt voor niet-bedrijfsgebonden personen (bezoekers).- Het afstemmen van verantwoordelijkheden en bevoegdheden van personen die handelend moeten optreden. Dit kunnen eigen personeelsleden zijn, personeel van de installateur en/of de hulpverlenende dienst (brandweer).- Toegankelijkheid voor hulpdiensten. In geval van calamiteit dient het gebouw waarin de installatie zich bevindt, of de buitenluchtopstelling, goed bereikbaar te zijn voor hulpdiensten: Het gebouw waarin zich de machinekamer bevindt is toegankelijk voor de hulpverleningsdiensten, zodat tijdig bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd en hulpverlening kan worden geboden.	A	D19 S22 S23 S24 S25 S26 S27
M117	De "Instructie Ammoniakcalamiteit" of het noodplan wordt jaarlijks geoefend. Van de oefening wordt een evaluatierapport gemaakt en bewaard, dat op aanvraag van het bevoegd gezag kan worden getoond.	A	D19

S22 S23
S24 S25
S26 S27

Toelichting: de "Instructie Ammoniakcalamiteit" en het noodplan moeten ook leesbaar zijn voor anderstaligen.

Opvang van en informatieoverdracht naar de hulpverleningsdiensten

M118	In geval van een noodsituatie kan de bevelvoerder van de brandweer bij aankomst bij de inrichting onmiddellijk de beschikking krijgen over de volgende gegevens:	BR
		D19
	<ul style="list-style-type: none"> - Welke persoon intern de leiding heeft in het kader van ontruiming en het coördineren van de hulpverlening binnen de inrichting (vaak het (hoofd) BHV). - Welke persoon de brandweer de informatie geeft om handelingen te verrichten om de noodsituatie te beëindigen. - Een overzichtstekening van de inrichting met noordpijl, schaal, aanwezige gebouwen, locatie van de koelinstallatie en de (stationaire) bluswatervoorzieningen (zoals brandkranen). - Een opgave van de inhoud van de koelinstallatie. - Een actueel intern noodplan of de ammoniakinstructie. 	S22 S23 S24 S25 S26 S27

M119	In geval van een noodsituatie kan een deskundig persoon (intern of extern) zo spoedig mogelijk en in ieder geval binnen 60 minuten na het alarm aanwezig zijn voor de afstemming tussen de inrichting en de brandweer. De deskundige persoon kan de brandweer voorzien van de noodzakelijke informatie over de koelinstallatie.	BR
	Deze deskundige is aantoonbaar voldoende competent op het gebied van het omgaan met ammoniak en het met aanwezige middelen bestrijden van een incident met ammoniak. Informatie over de competentie van de deskundige is binnen de inrichting aanwezig.	D19 S22 S23 S24 S25 S26 S27

M120	Het gebouw waarin zich de machinekamer bevindt, of de buitenluchtopstelling, is toegankelijk voor de hulpverleningsdiensten, zodat tijdig bluswerkzaamheden kunnen worden uitgevoerd en hulpverlening kan worden geboden.	BO
		D18 D14, D20 S29

*Toelichting:
De invulling van de bereikbaarheid wordt in overleg met het bevoegd gezag bepaald.*

Gevaar bij reparaties, wijzigingen en onderhoud

M121	Risicovolle werkzaamheden worden slechts uitgevoerd met een door de bedrijfsleiding getekende werkvergunning die aangeeft welke werkzaamheden zullen worden verricht, onder wiens toezicht deze worden verricht, welke maatregelen hierbij genomen zijn en gedurende welke periode de vergunning geldig is.	A D6 S3 S2 S5 S7 S8
------	---	--

Toelichting: bij risicovolle werkzaamheden bestaat de mogelijkheid op brand en/of het ongewenst vrijkomen van ammoniak.

M122	Voor aanvang van risicovolle werkzaamheden wordt een Taak-Risico-Analyse (TRA) opgesteld. Deze TRA's worden bewaard, en maken deel uit van de werkvergunning. Een TRA kan op aanvraag van het bevoegd gezag worden getoond.	A D12 S3 S2 S5 S7 S8
------	---	---

M123	Bij het betreden van een ruimte met een concentratie ammoniak die hoger is dan 1000 ppm dient onafhankelijke adembescherming te worden gebruikt.	A D18 S29
------	--	------------------------

M124	Het optreden van monteurs bij een lekkage én een hoge concentratie (boven de 1000 ppm), wordt afgestemd met de brandweer (indien deze ter plaatse is).	BR D18 S29
------	--	-------------------------

Uitzonderlijke handelingen

M125	Voor het terugwinnen, hergebruiken, op locatie thermisch verwerken, afblazen dan wel afvoeren van ammoniak is een duidelijke instructie beschikbaar, en tevens een TRA (Taak-Risico-Analyse).	O D4 S4 S6 S7 S8
------	---	----------------------------------

7.4 Competentie en certificering

Competentie van ontwerpers

M126	De koeltechnische installateur die, of het ontwerp-/ingenieursbureau (rechtspersoon) dat, verantwoordelijk is voor het ontwerp van koelinstallaties met bijbehorende veiligheidsvoorzieningen en opstellingsdetails, draagt er zorg voor dat er een bijbehorende interne procedure is. Deze procedure borgt dat personen die deze ontwerpwerkzaamheden uitvoeren competent zijn conform de voor hen opgestelde eindtermen en werken volgens protocollen en (inter-)nationaal geaccepteerde ontwerpnormen en voorschriften.	A O
	<i>Toelichting: bij het vaststellen van de eindtermen kan gebruik gemaakt worden van de norm EN 13313 (koelinstallaties en warmtepompen - bekwaamheid van personeel)</i>	D6 S3 S2 S5 S7 S8 S26 S27

M127	De koeltechnische installateur of het ontwerp-/ingenieursbureau beschikt verder over een overzicht van actuele exemplaren van relevante wet- en regelgeving evenals normen voor de uitvoering van projecten. Voorts maakt de koeltechnische installateur of het ontwerp-/ingenieursbureau het belang van deze eisen binnen de organisatie kenbaar en borgt de naleving ervan.	A O
		D6 S3 S2 S5 S7 S8 S26 S27

Competentie van monteurs

M128	De koeltechnische installateur die verantwoordelijk is voor het aanleggen, wijzigen, herstellen, onderhouden, demonteren en/of verwijderen van koelinstallaties (ongeacht grootte of inhoud) en de bijbehorende veiligheidsvoorzieningen, draagt er zorg voor dat personen (natuurlijke personen) die deze werkzaamheden verrichten over aantoonbare kennis en kunde beschikken in de vorm van een competentiecertificaat conform de hiertoe opgezette certificeringsregeling.	A O
	<i>Toelichting: Deze maatregel spreekt over een certificeringsregeling. Een zelfreguleringscertificeringsregeling van en door de sector geeft invulling aan de borgeisen van deze maatregel. De betreffende kwaliteitseisen aan monteurs worden in een certificeringsschema beschreven. In de regeling kan gebruik gemaakt worden van de EN 13313 (koelinstallaties en warmtepompen – bekwaamheid van personeel).</i>	D6 S3 S2 S5 S7 S8 S26 S27

M129	De koeltechnische installateur zorgt er voor dat er een interne procedure is, die borgt dat de monteurs waar hij een arbeidsverhouding mee heeft de juiste persoonlijke	A O
------	---	-----

beschermingsmiddelen ter beschikking krijgen, deze periodiek op de juiste werking controleren en het gebruik ervan periodiek laten oefenen. Tevens is de persoon die deze werkzaamheden uitvoert bekend zijn met de specifieke aspecten van de aan hem/haar ter beschikking gestelde persoonlijke beschermingsmiddelen en de specifieke richtlijnen voor het veilig werken met de desbetreffende koelinstallatie. De persoon die deze werkzaamheden uitvoert moet verder de persoonlijke beschermingsmiddelen periodiek controleren en periodiek oefenen in het juiste gebruik ervan.

D6
S3 S2
S5 S7
S8 S26
S27

Competentie van operators (bedienend personeel)

M130 Eigenaren, beheerders en gebruikers van inrichtingen waar koelinstallaties staan opgesteld, zorgen er voor dat er een (interne) procedure is die de verplichte competentie-eisen van de operators van de koelinstallatie borgt, op basis van het 'voorlichting en onderricht' artikel uit de Arbo-wet en conform de voor hen opgestelde eindtermen.

Toelichting: bij het vaststellen van de eindtermen kan gebruik gemaakt worden van de EN 13313 (koelinstallaties en warmtepompen – bekwaamheid van personeel).

A O
D5
S3 S2
S5 S7
S8 S26
S27

Competentie van overig personeel

M131 Bedrijfshulpverleners die een arbeidsrelatie hebben met eigenaren, beheerders en gebruikers van een inrichting waar koelinstallaties staan opgesteld, zijn geoefend conform de opgestelde eindtermen om doeltreffend en adequaat hulp te kunnen verlenen bij incidenten met de koelinstallaties.

Toelichting: de mate van hulp hangt af van de aard van de risico's en de te verrichten hulpwerkzaamheden, met inbegrip van het op veilige wijze kunnen ontruimen van een bedrijfs onderdeel dat is getroffen of wordt bedreigd.

A O
D15
S1 S2
S5 S7
S8 S26
S27

Deel C – Informatie bij implementatie

Deel C is informatief en niet normatief. In dit deel is aanvullende informatie beschreven die kan helpen bij het toepassen van de PGS-richtlijn. Deze informatie vormt een hulpmiddel voor overheden en bedrijven die met de PGS-richtlijn aan de slag gaan. Het kan helpen bij de VTH-taken (vergunningverlening, toezicht en handhavingstaken) van de overheid en geeft extra informatie voor de uitvoering aan bedrijven. Dit deel C geeft dus extra aanvullende informatie en toelichting maar bevat geen verplichtende doelen of daaraan invulling gevende maatregelen.

(Voor sommige gebruikers is een enkele verwijzing naar wettelijk geregelde zaken als ATEX, PED enz. niet voldoende. Een team kan besluiten dat verdere uitleg/invulling nodig is. Dit gebeurt dan in dit informatieve deel).

De indeling van de hoofdstukken in deel C is als volgt:

Hoofdstuk 8 Bewezen en geaccepteerde goede praktijken

Hoofdstuk 9 Aanbevelingen voor goed onderhoud

Hoofdstuk 10 Aanbevelingen voor het gebruik van de installatie

Hoofdstuk 11 Aanbevelingen voor instructies bij calamiteiten

8 Bewezen geaccepteerde goede praktijken

8.1 Introductie

Een groot deel van de eisen en voorschriften die aan het gebruik van gevaarlijke stoffen wordt gesteld, is vastgelegd in wetgeving. De PGS-richtlijnen beogen een zo volledig mogelijke beschrijving te geven van de wijze waarop bedrijven kunnen voldoen aan de eisen die uit wet- en regelgeving voortvloeien. Om die reden worden de belangrijkste maatregelen vanuit de wetgeving hier genoemd.

Daarnaast bestaan er ook 'goodhousekeeping' maatregelen die meestal geen wettelijke basis hebben maar wel als zeer waardevol worden ervaren door bedrijven en overheden.

8.2 Integriteit Installatie

Met het WBDA is de Europese richtlijn Drukapparatuur (PED) in Nederland geïmplementeerd. De eisen van de Europese richtlijn voor ontwerp en nieuwbouw zijn nader ingevuld in geharmoniseerde Europese normen.

Het WBDA stelt eisen aan de technische integriteit van installaties voor toepassing en opslag van gassen of vloeistoffen onder druk. De eisen zijn onder andere gericht op de sterkte van drukapparatuur onder verschillende omstandigheden, op veilige bediening, inspectiemiddelen, aftap- en ontluchtingsmiddelen, corrosie, slijtage, samenstellen van verschillende onderdelen, vulinrichtingen en overvulbeveiliging en veiligheidsappendages.

8.3 Explosieve atmosferen

Binnen bedrijven waar explosiegevaar bestaat, moet worden voldaan aan de **ATEX-richtlijnen**

De maatregelen die op basis van ATEX verplicht zijn hebben het volgende doel:

- het ontstaan van explosieve atmosferen zo veel mogelijk voorkomen;
- de ontsteking van explosieve atmosferen vermijden;
- de schadelijke gevolgen van een explosie beperken.

8.4 'Good house keeping'

Good housekeeping maatregelen zijn niet in het normerende deel van deze PGS opgenomen omdat van deze maatregelen wordt verondersteld dat deze bij de

reguliere bedrijfsvoering horen en het vanzelfsprekend is dat deze maatregelen worden uitgevoerd. Good housekeeping maatregelen kunnen wel gezien worden als manier om invulling te geven aan de specifieke zorgplicht die is opgenomen in het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Let op, dit is geen limitatieve lijst: het kan zijn dat de lokale omstandigheden van het geval vragen om aanvullende maatregelen.

9 Aanbevelingen voor instructies bij calamiteiten

Maatregelen M117 – M121 hebben betrekking op een instructie ammoniak-calamiteit. Hieronder is een voorbeeld weergegeven van een dergelijke instructie:

Handeling bij waarneming van Ammoniak

Direct de koelinstallatie **afschakelen met behulp van** de **noodstop**

Waarschuwen van interne/externe hulpverlening met de volgende informatie:

- Uw naam;
- Plaats van het incident;
- Eventueel aantal slachtoffers (en wat mankeren ze).

Waarschuwen van TD: via telefoonnummer:
 Waarschuwen van installateur:
Alarmnummer intern :

Verlaat direct het gebouw (**NOODUITGANG**)

Ga naar de verzamelplaats



Leidinggevende bij calamiteit:

Plaats van beschermingsmiddelen en oogdouche

In de machinekamer zijn **PBM's (2 vluchtmaskers,**) geplaatst:

- Naast de toegangsdeur
- Naast de vluchtdeur

De oogdouche en nooddouche bevinden zich



Handeling bij inademing en/of contact met ammoniak

Bij inademing

- Het slachtoffer in de frisse lucht brengen
LET OP: zorg vo or zelfbescherming
- Het slachtoffer volstrekke rust laten houden
- Zuurstof toedienen in geval van kortademigheid
LET OP: Alleen door arts of iemand die instructies heeft gehad **ALTIJD** een arts waarschuwen, of het slachtoffer naar het ziekenhuis vervoeren



Bij contact met ogen

Onmiddellijk:

- Een scheut water over de ogen gieten, gebruik de oogdouche
- Oogleden voorzichtig van elkaar halen
- Ogen spoelen met veel stromend water, gebruik de oogdouche. **ALTIJD** voor controle naar oogarts

Bij contact met huid

Onmiddellijk:

- Afspoelen met veel water
- Alle verontreinigde kleding, schoeisel e.d. uittrekken
LET OP: aan de huid verkleefde kleding niet verwijderen
- De getroffen huddelen afspoelen met veel stromend water
- Bij blaren en/of wonden naar een arts vervoeren

Door koude bevangen of bevroeringsverschijnselen

- Slachtoffer naar warme omgeving brengen (**Nooit zelf laten lopen**)
- Alle verontreinigde kleding, schoeisel e.d. uittrekken
LET OP: aan de huid verkleefde kleding niet verwijderen
- Slachtoffer toedekken met dekens of jassen o.i.d.
- Nooit wrijven over de bevroren delen
- Bewusteloze slachtoffer in stabiele zijligging brengen of eventueel kunstmatig beademing

Bijlagen

Bijlage A Afkortingen en definities

Bijlage A is normatief

A.1 Afkortingen

A

Doel of maatregel van belang voor arbeidsveiligheid

AGW

Alarmeringsgrenswaarde

ARIE

Aanvullende Risico-inventarisatie en –evaluatie

BAL

Besluit Activiteiten Leefomgeving

BHV

Bedrijfshulpverlening

BO

Doel of maatregel van belang voor brandbestrijding omgevingsveiligheid.

BR

doel of maatregel van belang voor brand- en rampenbestrijding.

CBI

Conformiteits-beoordelingsinstantie

CLP-verordening

Europese Richtlijn voor classificatie, labeling en verpakking van van chemische producten (Verordening (EG) nr. 1272/2008).

EVD

Explosieveiligheidsdocument

LBW

Levensbedreigende waarde

NH3

Ammoniak

NL-CBI

Nederlandse Conformiteits-beoordelingsinstantie

O

Doel of maatregel van belang voor omgevingsveiligheid.

PED

Pressure Equipment Directive (Directive 2014/68/EU)

VRW

Voorlichtingsrichtwaarde

WBDDO

Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag

A.2 Definities

absorptie of adsorptiesysteem

Koelinstallatie waarbij de koeling plaatsvindt door verdamping van een koudemiddel, waarbij de damp wordt geabsorbeerd of geadsorbeerd respectievelijk door een absorberend of adsorberend medium, waaruit het vervolgens wordt verwijderd bij een hogere partiële dampdruk door verhitting en vervolgens gecondenseerd door afkoeling.

afsluitvoorziening

Voorziening waarmee de stroom van het medium bijvoorbeeld koudemiddel of pekkel, kan worden afgesloten.

bedienen van de koelinstallatie (bedieningswerkzaamheden)

Het op routinematige wijze bedienen van een koelinstallatie onder bedrijfsomstandigheden als omschreven in de installatiehandleiding, alsmede het verrichten van algemeen onderhoud aan de koelinstallatie (zonder in te breken op het koudemiddelcircuit), overeenkomstig paragrafen 3.13 en 3.16 van EN 13313. Het verrichten van routinematige onderhoudswerkzaamheden waarbij wordt ingebroken in het koudemiddelcircuit (met name ontluchten, olie aftappen, olie bijvullen en schoonmaken/vervangen van filters) is toegestaan indien deze werkzaamheden aantoonbaar onderdeel hebben uitgemaakt van de competentie-eindtermen van de persoon die deze werkzaamheden uitvoert.

competentie

Het vermogen om een gegeven taak veilig en naar tevredenheid uit te voeren.

component

Individueel functioneel onderdeel of subsamenstelling van een koelinstallatie. (Niet inclusief delen van subsamenstellingen zoals afdichtingen, bevestigingsartikelen en dergelijke).

compressor

Voorziening waarmee op mechanische wijze de druk van een koudemiddel in dampvorm wordt verhoogd.

condensor

Warmtewisselaar waarin het verdampte koudemiddel wordt gecondenseerd door middel van warmteafvoer.

drukontlastklep

Door druk geactiveerde klep die gesloten wordt gehouden door een springveer of andere voorziening, en die is ontworpen om overmatige druk automatisch af te voeren door te openen bij een ingestelde druk en weer te sluiten nadat de druk tot beneden de ingestelde druk is gedaald.

giftigheid

De mate waarin een medium schadelijk of dodelijk is als gevolg van acute of chronische blootstelling door contact, inademing of inname van het middel.

opmerking: tijdelijk ongemak dat de gezondheid niet aantast wordt niet als schadelijk beschouwd.

(hermetisch) duurzaam gesloten systeem

Koelinstallatie waarbij alle koudemiddelhoudende delen (lek)dicht zijn gemaakt door middel van lassen, hardsolderen of een vergelijkbare permanente verbinding.

inblokafsluiters

Afsluiters die, indien gesloten, stroming in beide richtingen verhinderen.

Koelinstallatie

Combinatie van onderling verbonden onderdelen die koudemiddel bevatten en die tezamen een gesloten koelcircuit vormen waarin het koudemiddel wordt gecirculeerd met het doel hitte op te nemen en af te voeren (dat wil zeggen koeling, verwarming).

koudemiddel

Medium dat wordt gebruikt voor warmteoverdracht in een koelinstallatie, en die warmte bij lage temperatuur en lage druk opneemt en bij hoge temperatuur en hoge druk afgeeft, hetgeen doorgaans gepaard gaat met een faseverandering van het koudemiddel.

leidingen

Leidingen vallende onder de scope van NEN-EN 14276-2 zoals pijpen en buizen (inclusief slangen, balgen, fittingen of flexibele leidingen) om de diverse onderdelen van de koelinstallatie onderling aan te sluiten.

logboek

Een boekwerk/register (digitaal) waarin alle installatie gerelateerd handelingen worden bijgehouden.

maximaal toelaatbare druk (PS)

Maximumdruk waarop de apparatuur is ontworpen, volgens de opgave van de fabrikant.

Opmerking 1: begrenzing van de werkdruk die niet moet worden overschreden, of het systeem in bedrijf is of niet.

Opmerking 2: de richtlijn drukapparatuur 2014/68/EU geeft de maximaal toelaatbare druk weer met het symbool "PS".

Opmerking 3: het subscript "max" is toegevoegd aan het symbool voor maximale waarden.

machinekamer (locatie)

Afgesloten of afgeschermd ruimte die is bedoeld voor de installatie van componenten van het koelsysteem of van het gehele koelsysteem en alleen toegankelijk voor geautoriseerd personeel

mobiel systeem

Koelinstallatie dat gewoonlijk wordt verplaatst terwijl het in bedrijf is.

Opmerking: onder mobiele koelsystemen worden de volgende systemen verstaan: koelsystemen in schepen, bijvoorbeeld systemen om de lading van een schip te koelen, koelsystemen in vissersschepen, airconditioning aan boord, koelsystemen voor proviand; koelsystemen voor transport, bijvoorbeeld transport van gekoelde lading via (spoor)wegtransport of containervervoer; koelsystemen voor airconditioning in voertuigen, bijvoorbeeld auto's, vrachtwagens, bussen, graafwerktuigen en kranen.

monteren (montagewerkzaamheden)

Het pre-assembleren (vervaardigen van onderdelen en onderdelen van een koelinstallatie in een werkplaats of op locatie, niet inhoudende het vullen met koudemiddel), het installeren (samenvoegen van twee of meer koudemiddelvoerende onderdelen van een koelinstallatie op locatie, niet inhoudende het inbedrijfstellen van een volledig voor-gemonteerde koelinstallatie), het in werking stellen (na een integriteits-check vullen met koudemiddel en in bedrijf stellen), het onderhouden van het koelcircuit (in stand houden of herstellen van een koelinstallatie waarbij inbreken in het koudemiddelcircuit noodzakelijk is), het buiten bedrijf stellen (de koelinstallatie buiten bedrijf stellen en in een veilige en milieuverantwoorde staat brengen) en het verwijderen van het koudemiddel uit de koelinstallatie, overeenkomstig paragrafen van EN 13313.

monteur

Competent persoon die de montagewerkzaamheden uitvoert, dan wel de competente persoon onder wiens eindverantwoordelijkheid een montageteam de montagewerkzaamheden uitvoert. Competenties zijn beschreven in de EN 13313.

onafhankelijke adembescherming

Apparatuur met een draagbare persluchtvoorraad, onafhankelijk van de omgevingslucht, waarbij de verbruikte lucht zonder recirculatie naar de omgevingslucht wordt afgevoerd.

onderste ontstekingsgrens (LFL)

Minimale concentratie van koudemiddel die een vlam in stand kan houden in een homogeen mengsel van koudemiddel en lucht.

ontwerpen (ontwerpwerkzaamheden)

Het verzamelen van alle gegevens die nodig zijn voor het realiseren van een goed en veilig werkende koelinstallatie, en/of het maken van het conceptueel en gedetailleerd plan (ontwerp) van de koelinstallatie (waaronder dimensionering, berekeningen, component selectie, leiding-layout en –dimensionering..

ontwerper

Competent persoon die de ontwerpwerkzaamheden uitvoert, dan wel de competente persoon onder wiens eindverantwoordelijkheid een ontwerpteam ontwerpwerkzaamheden uitvoert. Competenties zijn beschreven in de EN 13313:2010.

open lucht

Elke niet omsloten ruimte, eventueel met een dak.

operator (bedienend personeel)

Competent persoon die de bedieningswerkzaamheden uitvoert, dan wel de competente persoon onder wiens eindverantwoordelijkheid een operatorteam de bedieningswerkzaamheden uitvoert. Competenties zijn beschreven in de EN 13313:2010.

overdruk

Druk waarvan de waarde gelijk is aan het verschil tussen de absolute druk en de atmosferische druk.

Opmerking: alle drukken zijn overdrukken, tenzij anders is aangegeven.

personeel

Personen die werkzaamheden uitvoeren als omschreven in deze PGS. Het is in deze context niet van belang of deze personen werkzaamheden in een dienstbetrekking bij een werkgever uitvoeren, of een andere (arbeids)relatie hebben tot het bedrijf dat, of organisatie die, eindverantwoordelijk is voor de uitvoering van deze werkzaamheden.

secundair koel- of verwarmingssysteem

Systeem dat gebruik maakt van een medium die warmte overbrengt van de te koelen of verwarmen producten of ruimten of van een ander koel- of verwarmingssysteem naar de koelinstallatie zonder compressie en expansie van het medium.

verblijfsruimte

Geheel omsloten ruimte waarin gedurende een significante periode mensen verblijven. Waar de aangrenzende ruimten van de verblijfsruimte door constructie of ontwerp onvoldoende dicht gescheiden zijn van deze verblijfsruimte, worden deze beschouwd als deel van de verblijfsruimte. Dit kunnen bijvoorbeeld een ruimte in een verlaagd plafond, kruipgangen, kabelgoten en beweegbare afscheidingen zijn. De gebruikte ruimte mag toegankelijk zijn voor het publiek (bijvoorbeeld supermarkt) of alleen voor getrainde personen (bijvoorbeeld snijders van vlees). In een verblijfsruimte mogen zowel delen van een koelinstallatie als de gehele koelinstallatie worden geplaatst/geïnstalleerd.

verdampers

Warmtewisselaar waarin koudemiddel wordt verdampt door opname van warmte uit de te koelen stof.

vloeistofvat

Vat dat permanent op een systeem is aangesloten door middel van toevoer- en afvoerleidingen ten behoeve van het verzamelen van vloeibaar koudemiddel.

warmteoverdrachtsmedium (koude-/warmtedrager)

Medium voor de overdracht van warmte meestal zonder faseovergang (bijvoorbeeld pekkel, water, lucht) of met een faseovergang op dezelfde druk (bijvoorbeeld R744).

Bijlage B Interne veiligheidsafstanden schematisch

Bijlage B is normatief

In dit hoofdstuk zijn de verschillende interne veiligheidsafstanden aangegeven. Deze afstanden zijn gebaseerd op de in hoofdstuk 7 omschreven maatregelen. Voor de duidelijkheid zijn deze in onderstaande figuren weergegeven.

P.M.

Bijlage C Normen

Bijlage C is normatief

Voor zover een norm (zoals NEN of ISO) of een ander normdocument of specificatie waarnaar in een voorschrift in deze richtlijn wordt verwezen betrekking heeft op de uitvoering van constructies, toestellen en apparaten, wordt bedoeld de uitgegeven publicatie inclusief aanvullingen of correctiebladen, zoals die ten tijde van de publicatie van deze richtlijn luidde.

NEN-EN 378: 2016

Koelsystemen en warmtepompen – Veiligheid en milieueisen

- Deel 1: Basiseisen, definities, classificatie en selectiecriteria
- Deel 2: Ontwerp, constructie, testen, merken en documentatie
- Deel 3: Installatieplaats en persoonlijke bescherming
- Deel 4: Bediening, onderhoud, reparatie en terugwinning

NEN-ISO 2559: 2011

Onderhoud van draagbare blustoestellen

NEN 3050: 1972/C1: 2002 nl

Kleuren voor het merken van pijpleidingen voor het vervoer van vloeibare of gasvormige stoffen in landinstallaties

NEN EN IEC 60079-14: 2014 en

Explosieve atmosferen – deel 14: ontwerp, keuze en opstelling van elektrische installaties.

NEN 4001 + C1: 2008 nl

Brandbeveiliging – Projectering van draagbare en verrijdbare blustoestellen

NEN 6068 + C1: 2016 nl

Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten in gebouwen

NEN 6069 + A1: 2003 nl

Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdelen en bouwproducten en het classificeren daarvan

NEN-EN 12284: 2003 nl

Koelsystemen en warmtepompen - Afsluiters - Eisen, beproevingen en merken

EN-13136: 2013 en

Refrigerating systems and heat pumps – Pressure relief devices and their associated piping – Methods for calculation

NEN-EN 13313 : 2010 en

Koelsystemen en warmtepompen - Bekwaamheid van personeel

NEN-EN-60335-2-24: 2010 en

Household and similar electrical appliances – Safety - Part 2-24 Particular requirements for refrigerating appliances, ice-cream appliances and ice-makers.

NEN-EN-60335-2-40: 2013 + A1:2016 en

Household and similar electrical appliances – Safety Part 2-40 Particular requirements for electrical heat pumps, airconditioners and dehumidifiers

NEN-EN-60335-2-89: 2010 en

Household and similar electrical appliances – Safety Part 2-89 Particular requirements for commercial refrigerating appliances with an incorporated or remote refrigerant condensing unit or compressor

NPR 7600: 2013 nl

Toepassing van koolwaterstoffen als koudemiddel in koelsystemen en warmtepompen

NPR 7601: 2013 nl

Toepassing van kooldioxide als koudemiddel in koelsystemen en warmtepompen

NPR 7910-1: 2010 + C1: 2012 nl

Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar Deel 1:
Gasontploffingsgevaar, gebaseerd op NEN-EN-IEC 60079-10

Bijlage D Relevante wet- en regelgeving (geldend op 8 maart 2017)

Bijlage D is informatief

(Redactioneel: Waarschijnlijk komen er twee versies van dit hoofdstuk. Een voordat de Omgevingswet er is en een erna. Deskundigenforum maakt de tekst up-to-date)

A.3 Introductie

Een groot deel van de eisen dan wel voorschriften die aan het gebruik van gevaarlijke stoffen worden gesteld, zijn vastgelegd in wetgeving, al dan niet gebaseerd op Europese richtlijnen of volgen rechtstreeks uit Europese verordeningen. De PGS-publicaties beogen een zo volledig mogelijke beschrijving te geven van de wijze waarop bedrijven kunnen voldoen aan de eisen die uit wet- en regelgeving voortvloeien.

In dit overzicht is een onderverdeling gemaakt in de volgende categorieën:

- algemeen;
- eisen aan technische integriteit;
- bedrijfsvoering;
- eisen aan ruimtelijke context;
- transport.

Voor de meest actuele versie van de wet- en regelgeving adviseren wij u de website www.wetten.overheid.nl te raadplegen.

A.4 Algemeen

Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)

Per 1 oktober 2010 is de Wabo in werking getreden, met het bijbehorende Besluit omgevingsrecht (Bor) en met de bijbehorende Ministeriële regeling omgevingsrecht (Mor). Naar de Wabo is een groot aantal bestaande vergunningstelsels overgegaan, waaronder die van de Wet milieubeheer en de Woningwet. Dit betekent dat voor een inrichting waarvoor vroeger een milieuvergunning werd gevraagd, nu een omgevingsvergunning voor het oprichten of het veranderen van een inrichting (activiteit milieu) nodig is. In het Bor zelf en vervolgens in bijlage 1 daarvan worden respectievelijk de zogenoemde International Plant Protection Convention (IPPC) en overige (milieu)vergunningplichtige inrichtingen aangewezen.

Beste Beschikbare Technieken (BBT)

Volgens artikel 9.2 van de Mor moet het bevoegd gezag voor het verlenen van een omgevingsvergunning rekening houden met de voor de inrichting in aanmerking komende BBT. In bijlage 1 Nederlandse informatiedocumenten over BBT van de Mor

staan de PGS-publicaties die zijn aangemerkt als Nederlandse BBT-informatiedocumenten.

Tabel 1 – PGS-publicaties uit bijlage 1 Nederlandse informatiedocumenten BBT-documenten van de Mor

PGS	Versie
PGS 7: Opslag van vaste minerale anorganische meststoffen	oktober 2007
PGS 8: Organische peroxiden: opslag	december 2011
PGS 9: Cryogene gassen: opslag van 0,125 m ³ – 100 m ³	april 2014
PGS 12 Ammoniak: opslag en verlading	april 2014
PGS 13 Ammoniak: als koudemiddel voor koelinstallaties en warmtepompen	februari 2009
PGS 15 Opslag van verpakte gevaarlijke stoffen	september 2016
PGS 16 LPG: Afleverinstallaties	september 2010
PGS 18 Distributiedepots voor LPG	december 2013
PGS 19 Opslag van propaan	oktober 2013
PGS 22 Toepassing van propaan	september 2008
PGS 23 Propaan: vulstations van propaan- en butaanflessen	december 2013
PGS 25 Aardgas: afleverinstallaties voor motorvoertuigen	december 2012
PGS 28 Vloeibare brandstoffen: ondergrondse installaties en afleverinstallaties	december 2011
PGS 29 Richtlijn voor bovengrondse opslag van brandbare vloeistoffen in verticale cilindrische tanks	december 2016
PGS 30 Vloeibare brandstoffen: bovengrondse tankinstallaties en afleverinstallaties	december 2011
PGS 32: Explosieven voor civiel gebruik: bovengrondse opslag	oktober 2016
PGS 35: Waterstof: Afleverinstallaties van waterstof voor wegvoertuigen	april 2015
PGS 33-1 Aardgas: afleverinstallaties van vloeibaar aardgas (LNG) voor motorvoertuigen	juni 2013

Activiteitenbesluit

Het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Barim ofwel Activiteitenbesluit) geeft milieuregels voor bedrijven die niet vergunningplichtig zijn. Daarnaast bevat het besluit voor bepaalde activiteiten voorschriften, die ook van

toepassing kunnen zijn op vergunningplichtige inrichtingen. De eerder genoemde inrichtingen waarvan een IPPC-installatie deel uitmaakt, worden sinds januari 2013 aangemerkt als inrichting type C in het kader van het Activiteitenbesluit. Dit betekent dat (een deel van) de algemene regels nu ook voor deze bedrijven van toepassing is.

Bij ministeriële regeling of in de vergunning verwijst de wetgever voor bepaalde activiteiten naar specifieke PGS-voorschriften.

In het Activiteitenbesluit wordt onderscheid gemaakt in drie typen inrichtingen: A, B en C. Inrichtingen type A en type B vallen volledig onder de algemene regels van het Activiteitenbesluit, waarbij voor inrichtingen type A, vanwege hun geringe milieubelasting, het 'lichte regime' en geen meldingsplicht geldt. Inrichtingen type B zijn inrichtingen waarvoor de vergunningplicht wordt opgeheven maar die wel meldingsplichtig zijn. Inrichtingen type C zijn de in bijlage 1 van het Bor aangewezen vergunningplichtige inrichtingen. Die laatste groep inrichtingen moet beschikken over een vergunning, waarbij voor bepaalde activiteiten de voorschriften uit het Activiteitenbesluit rechtstreeks van toepassing zijn en daarom niet in de vergunning mogen worden opgenomen.

Wet bodembescherming (Wbb)

De Wbb bevat algemene regels om bodemverontreiniging te voorkomen. De wet bestaat (in hoofdlijnen) uit een drietal regelingen, te weten:

- een regeling voor de bescherming van de bodem, met daarin opgenomen de plicht voor veroorzakers alles wat zij hebben toegevoegd aan verontreiniging te verwijderen;
- een regeling voor de aanpak van overige bodemverontreiniging op land;
- een regeling voor de aanpak van overige bodemverontreiniging in de waterbodem.

Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB)

De NRB heeft als uitgangspunt een verwaarloosbaar bodemrisico te realiseren door een combinatie van maatregelen en voorzieningen.

Besluit bodemkwaliteit – Kwalibo

Kwalibo is de naam waaronder regelgeving bekend staat die de uitvoering van de kwaliteit in het bodembeheer moet verbeteren en borgen. Kwalibo is met ingang van 1 januari 2008 opgenomen in het Besluit bodemkwaliteit. Het besluit stelt eisen aan zowel de kwaliteit als de integriteit van de uitvoerende organisaties. Bedrijven en overheidsinstanties, de zogenoemde bodemintermediairs, die aangewezen werkzaamheden willen uitvoeren, moeten in het bezit zijn van een certificaat en een erkenning. Opdrachtgevers mogen alleen gebruik maken van erkende bodemintermediairs. Een overzicht van erkende bodemintermediairs is opgenomen op de website van Rijkswaterstaat Leefomgeving.

REACH

REACH staat voor **R**egistratie, **E**valuatie, **A**utorisatie van **C**hemische stoffen. Ook

beperkingen van stoffen vallen onder de werkingssfeer van REACH, ofschoon dit wettelijk instrument niet in de naam REACH is vertegenwoordigd. Samengevat houdt deze verordening in dat voor 31 mei 2018 gegevens over gevaren en risico's van alle stoffen die worden geproduceerd of geïmporteerd in hoeveelheden van 1 ton/jaar of meer moeten worden geRegistreerd bij een centraal Agentschap. Gevaarlijke stoffen en stoffen die worden geproduceerd en of geïmporteerd in hoeveelheden van meer dan 100 ton zullen worden beoordeeld (geEvalueerd) door lidstaten en, indien daartoe aanleiding is, onderworpen aan beperkende maatregelen. De verordening biedt de mogelijkheid om de productie en het gebruik van stoffen te beperken. Extreem gevaarlijke stoffen, zoals kankerverwekkende, voor de voortplanting giftige, mutagene en slecht afbreekbare milieugevaarlijke stoffen en 'stoffen met een vergelijkbaar zorgprofiel', worden onderworpen aan een toelatingssysteem of Autorisatieregime. De beslissing over beperkende maatregelen of autorisaties ligt bij de Europese Commissie in samenspraak met de lidstaten in de zogenoemde comitologieprocedure. Daarbij biedt de verordening de mogelijkheid om de productie en het gebruik van stoffen te beperken. Overigens laat de vrijstelling van de registratieplicht voor stoffen in hoeveelheden van minder dan 1 ton per jaar onverlet dat producenten en gebruikers van deze stoffen de verantwoordelijkheid hebben om te zorgen dat deze stoffen veilig geproduceerd en gebruikt worden.

Fabrikanten/importeurs dienen een chemische veiligheidsbeoordeling (CVB) van de risico's uit te voeren van elk geïdentificeerd gebruik van de stof die in meer dan 10 ton op de markt gebracht wordt. De beoordeling moet vaststellen welke maatregelen genomen moeten worden om de risico's van de stof te beheersen. De resultaten van de CVB moeten worden vastgelegd in een chemisch veiligheidsrapport.

In essentie betekent dit dat alleen indien kan worden vastgesteld dat een stof veilig voor mens en milieu gebruikt kan worden deze is toegelaten voor de geïdentificeerde toepassing(en).

Overdracht van de informatie over stoffen vindt plaats met behulp van het VeiligheidsInformatieBlad (VIB, in het Engels Safety Data Sheet (SDS)) in combinatie van een bijlage waarin een samenvatting wordt gegeven van de CVB. Voor mengsels is het voldoende om op een voor de ontvanger begrijpelijke manier aanvullende informatie over het veilig gebruik door te geven. Dit kan door deze informatie op te nemen in het VIB zelf of door middel van een appendix.

De eindgebruiker, van zowel een stof als een mengsel, heeft vervolgens de verplichting de voorgeschreven maatregelen op te volgen.

CLP-verordening (Classification, Labelling and Packaging)

CLP is de afkorting van een Europese Verordening die voluit heet: Verordening van het Europees Parlement en de Raad betreffende de indeling, etikettering en verpakking van stoffen en mengsels (1272/2008/EG). Deze verordening draagt zorg voor de implementatie van de wereldwijde afspraken over het geharmoniseerde systeem voor de indeling en etikettering van chemische stoffen en mengsels op basis van hun gevaarseigenschappen (GHS). Naast deze wereldwijde afspraken zijn in de

CLP-verordening aanvullende Europese aspecten opgenomen, zoals het aanbrengen van een voelbare gevaarsaanduiding en kinderveilige sluiting.

In de CLP-verordening is de gevaarsinformatie zoals pictogrammen, gevarenaanduidingen, signaalwoorden en veiligheidsaanbevelingen gestandaardiseerd. Hierbij zijn de regels voor het toekennen van deze informatie door de verordening voorgeschreven.

Het GHS wordt elke twee jaar aangepast en daarmee dus ook de CLP-verordening. De tekst is dus voortdurend aan verandering onderhevig.

ADR

Met de Richtlijn 94/55/EG van 21 november 1994 inzake het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg is het ADR in de Europese Unie ingevoerd. ADR is de afkorting van de Franse titel van het Europees verdrag betreffende het internationaal vervoer van gevaarlijke goederen over de weg: "Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route". Dit pan-Europese verdrag is tot stand gekomen vanuit de Economische Commissie voor Europa van de Verenigde Naties (UNECE) en trad in werking op 29 januari 1968. Het ADR stelt niet alleen regels voor het vervoer over de weg, maar ook voor het laden en lossen van gevaarlijke goederen.

De voorschriften in het ADR zijn gebaseerd op de "Recommendations on the Transport of Dangerous Goods", uitgegeven door de Verenigde Naties (ook bekend als "het oranje boek", naar de kleur van de omslag). Ze worden tevens zoveel mogelijk afgestemd op de voorschriften voor het transport per spoor (RID: Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail) en op de binnenwateren (ADN: Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voies de Navigation intérieures). Dit is nodig omdat containers of opleggers van vrachtwagens niet alleen over de weg maar ook per spoor of over water vervoerd kunnen worden.

Volgens het ADR moeten gevaarlijke stoffen en goederen worden ingedeeld op basis van hun gevaarseigenschappen. De indeling is de basis voor de vervoersvoorwaarden. De criteria voor de ADR-indeling zijn gebaseerd op het Globally Harmonised System of classification and labelling of chemicals (GHS).

Hoewel het ADR dus wel de testmethodes om het gevaar vast te stellen uit GHS heeft overgenomen geldt dat niet per definitie voor de gevarenindeling. Zo kent het ADR verschillende gevarenklassen om de aard van het gevaar aan te duiden en een drietal verpakkingsgroepen om de mate van gevaar aan te geven. De gevarenklasse, in de meeste gevallen gecombineerd met de verpakkingsgroep, bepalen de criteria waaraan het transport en de verpakking moeten voldoen. M.b.t. de fysisch chemische en milieugevaarlijke eigenschappen komen de indeling volgens de CLP en het ADR redelijk overeen. M.b.t. de gezondheidsgevaren zijn er zo nu en dan grote verschillen. Reden hiervoor is dat bij het indelen in de Verpakkingsgroepen risico-overwegingen

mee gewogen zijn. Daarnaast zijn in het ADR de indelingscriteria voor CMR-stoffen niet meegenomen.

Tenslotte heeft het ADR besloten om vooralsnog niet de communicatie-elementen (etiketteringssysteem) van GHS over te nemen.

Voor PGS is het ADR leidend voor die situaties waarbij het niet gaat om kankerverwekkende, mutagene en reprotoxische (CMR) stoffen. De juiste classificatie kan worden achterhaald via o.a. het VIB, en/of bijlage VI van de CLP-verordening EG 1272/2008, het UN-nummer op de verpakking (vermelding verplicht) of de vrachtbrief. Voor de classificatie van CMR-stoffen geldt de indeling in bijlage VI van de CLP-verordening EG 1272/2008.

A.5 Eisen aan technische integriteit

Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 (WBDA 2016)

Met het WBDA 2016 is de Europese richtlijn Drukapparatuur (PED) in Nederland geïmplementeerd. De eisen van de Europese richtlijn voor ontwerp en nieuwbouw zijn nader ingevuld in geharmoniseerde Europese normen.

Het WBDA 2016 stelt eisen aan de technische integriteit van installaties voor toepassing en opslag van gassen of vloeistoffen onder druk. De eisen zijn onder andere gericht op de sterkte van drukapparatuur onder verschillende omstandigheden, op veilige bediening, inspectiemiddelen, aftap- en ontluchtingsmiddelen, corrosie, slijtage, samenstellen van verschillende onderdelen, vulinrichtingen en overvulbeveiliging en veiligheidsappendages.

Bepaalde zaken zijn echter niet geregeld in het WBDA 2016. Zo is het niet van toepassing voor onderdelen van installaties met een druk van 0,5 bar (0,5 atm overdruk ten opzichte van de atmosferische luchtdruk) of lager. Dit betekent dat in Nederland de regels van de Arbowetgeving voor een algemene zorgplicht van de werkgever en voor de veiligheid van arbeidsmiddelen en arbeidsplaatsen van toepassing zijn. Wanneer apparatuur op de markt wordt gebracht die niet onder het WBDA 2016 valt, dan geldt altijd nog de algemene productaansprakelijkheid waaraan een fabrikant jegens zijn afnemers moet voldoen.

Voor het toezicht bij ingebruikname en bij periodieke herkeuring van drukapparatuur zijn in het kader van het WBDA 2016 nationale keuringsinstellingen aangewezen door het ministerie van SZW (zogenoemde NL-conformiteitsbeoordelingsinstantie (NL-CBI)).

Wetgeving explosieve atmosferen (ATEX)

ATEX (ATMosphère EXplosible) is de aanduiding van twee Europese richtlijnen op het gebied van explosiegevaar.

De richtlijn die betrekking heeft op de technische integriteit van apparatuur bestemd voor plaatsen met explosiegevaar is de 2014/34/EU. Deze richtlijn wordt ook wel de

ATEX 114 genoemd en is Nederland geïmplementeerd in het Warenwetbesluit Explosieveilig Materieel. De richtlijn is de opvolger van 94/9/EG (ATEX 95). De tweede ATEX richtlijn is ATEX 153 of 1999/92/EG, de arbeidsplaatsenrichtlijn, die is opgenomen in het Arbeidsomstandighedenbesluit.

A.6 Bedrijfsvoering

De **Arbeidsomstandighedenwet** geeft de rechten en plichten aan van zowel werkgever als werknemer op het gebied van arbeidsomstandigheden. De Arbeidsomstandighedenwet geldt overal waar arbeid wordt verricht. Niet alleen bij bedrijven, maar ook bij verenigingen of stichtingen.

In het **Arbeidsomstandighedenbesluit**, een uitwerking van de Arbeidsomstandighedenwet, staan nadere regels waaraan zowel werkgever als werknemer zich moet houden om arbeidsrisico's tegen te gaan (doelvoorschriften). Er staan ook afwijkende en aanvullende regels voor een aantal sectoren en categorieën werknemers in.

De Arbowet en het Arbobesluit geven in sommige artikelen de minister de bevoegdheid om nadere regels te stellen. Dat is uitgewerkt in de Arbeidsomstandighedenregeling. Deze regeling geeft dus nadere uitleg voor bepaalde onderwerpen uit de Arbowet en het Arbobesluit maar behoort ook tot de reguliere wetgeving.

Werkgevers en werknemers hebben in de in 2007 hernieuwde Arbeidsomstandighedenwet meer ruimte en verantwoordelijkheid gekregen om zelf invulling te geven aan de wijze waarop zij binnen de eigen branche aan de wet voldoen. Dit heeft als voordeel dat in ondernemingen arbobeleid kan worden gevoerd dat rekening houdt met de specifieke kenmerken van de sector.

De overheid zorgt via de Arbeidsomstandighedenwet voor een helder wettelijk kader (doelvoorschriften) met zo min mogelijk regels en administratieve lasten. Werkgevers en werknemers maken samen afspraken over de wijze waarop zij aan de door de overheid gestelde voorschriften kunnen voldoen. Deze afspraken kunnen worden vastgelegd in zogenoemde **arbocatalogi**. Hierin staan de verschillende methoden en oplossingen beschreven die werkgevers en werknemers samen hebben afgesproken om aan de doelvoorschriften die de overheid stelt te voldoen. Bijvoorbeeld met beschrijvingen van technieken en methoden, goede praktijken, normen en praktische handleidingen.

Conform de Arbeidsomstandighedenwet en het Arbeidsomstandighedenbesluit moet elke organisatie beschikken over een deskundige bedrijfshulpverleningsorganisatie.

Aanvullende Risico-inventarisatie en –evaluatie regeling (ARIE-regeling)

Bedrijven waar een bepaalde hoeveelheid gevaarlijke stoffen in installaties aanwezig is of kan worden gevormd (ongeacht beoogde handelingen), moeten een ARIE uitvoeren gericht op het voorkomen van zware ongevallen en op basis daarvan een

pakket maatregelen nemen. De ARIE-regeling is vastgelegd in het Arbeidsomstandighedenbesluit.

Risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E)

Elk bedrijf met personeel moet (laten) onderzoeken of het werk gevaar kan opleveren of schade kan veroorzaken aan de gezondheid van de werknemers. Dit onderzoek heet een RI&E en moet volgens artikel 5 van de Arbowet schriftelijk worden vastgelegd.

Warenwetbesluit drukapparatuur 2016 (WBDA)

Het WBDA 2016 bevat naast eisen over technische integriteit ook enkele eisen die betrekking hebben op de bedrijfsvoering. Zo worden algemene eisen gesteld aan de vakbekwaamheid van onderhoudsmonteurs met betrekking tot drukapparatuur. Daarbij wordt echter niet ingegaan op specifieke competenties voor het werken aan installaties met gevaarlijke stoffen.

Wetgeving explosieve atmosferen (ATEX 153)

ATEX is de aanduiding van twee Europese richtlijnen op het gebied van explosiegevaar. Binnen bedrijven waar explosiegevaar bestaat, moet worden voldaan aan ATEX 153 (Richtlijn 1999/92/EG). Deze verplichting is in Nederland in het Arbeidsomstandighedenbesluit vastgelegd.

ATEX 153 beschrijft de minimum eisen om een gezonde en veilige werkomgeving te creëren voor werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen. Werkgevers zijn verplicht maatregelen te treffen die:

- het ontstaan van explosieve atmosferen zo veel mogelijk voorkomen;
- de ontsteking van explosieve atmosferen vermijden;
- de schadelijke gevolgen van een explosie beperken.

De werkgever moet in een explosieveiligheidsdocument de risico's beschrijven en de technische- en organisatorische maatregelen die getroffen zijn om deze risico's zoveel mogelijk te beperken. Het explosieveiligheidsdocument maakt onderdeel uit van de RI&E.

Besluit risico's zware ongevallen 2015 (Brzo 2015)

Het Brzo 2015 vormt een belangrijk deel van de implementatie van de Seveso III-richtlijn (2012/18/EG). Het bevat eisen aan bedrijven die werken met substantiële hoeveelheden gevaarlijke stoffen. Deze eisen hebben zowel betrekking op de technische kant van veiligheid, als op de bedrijfsvoeringsaspecten zoals veiligheidsbeleid, procedures en communicatie. Een Brzo-bedrijf moet een samenhangend veiligheidsmanagementsysteem invoeren dat een veilige bedrijfsvoering waarborgt. Een specificatie van een veiligheidsmanagementsysteem voor risico's van zware ongevallen is gegeven in NTA 8620. De Brzo-bedrijven met een hoeveelheid gevaarlijke stoffen boven een in het Brzo vastgestelde grens moeten bovendien een veiligheidsrapportage hebben, met daarin een identificatie van gevaren en een beschrijving van de risicobeheersing op het gebied van interne veiligheid,

externe veiligheid, milieuveiligheid en rampenhulpverlening. Daarnaast moeten deze Brzo-bedrijven ook een intern noodplan opstellen. Bovendien eisen de vergunningverlenende- en handhavende overheden van deze grotere bedrijven een kwantitatieve risicoanalyse.

Wet veiligheidsregio's / Bedrijfsbrandweer

Op 1 oktober 2010 is de Wet veiligheidsregio's in werking getreden. Na deze datum is het aanwijzen van bedrijfsbrandweerplichtige inrichtingen een bevoegdheid van het bestuur van de veiligheidsregio.

In deze wet zijn de voorschriften voor een bedrijfsbrandweerorganisatie opgenomen in artikel 31 en in hoofdstuk 7 van het Besluit veiligheidsregio's. In de nieuwe regelgeving zijn de resultaten van het project 'Actualisatie bedrijfsbrandweren' verwerkt.

Het Besluit veiligheidsregio's bevat een beschrijving van de procedure die overheid en bedrijf moeten volgen om tot een oordeel te kunnen komen omtrent een eventuele bedrijfsbrandweerplicht.

Het Besluit veiligheidsregio's geeft zeer gericht aan welke gegevens een bedrijfsbrandweerrapport ("rapport inzake de bedrijfsbrandweer") moet bevatten. Volgens het Besluit veiligheidsregio's kan het bestuur van de veiligheidsregio in de aanwijsbeschikking slechts eisen stellen aan:

- personeel;
- voorzieningen;
- materieel;
- beschermende middelen;
- alarmering en samenwerking;
- omvang van de bedrijfsbrandweer.

Een hulpmiddel bij de aanwijzing van een bedrijfsbrandweer is de Werkwijzer bedrijfsbrandweren (uitgave Landelijk Expertise Centrum Brandweer Brzo). In deze werkwijzer komen de volgende onderwerpen uitgebreid aan de orde:

- wettelijke kaders bedrijfsbrandweezorg;
- industriële veiligheid;
- procedure aanwijzen bedrijfsbrandweer;
- scenario's en opstellen bedrijfsbrandweerrapport;
- toezicht en handhaving;
- paraatheid bedrijfsbrandweren;
- opleiding en oefening;
- kwaliteitseisen overheidsorganisatie.

(Inter)nationale standaarden voor bedrijfsvoering

Er zijn (inter)nationale standaarden opgesteld die een methodiek beschrijven voor een veilige bedrijfsvoering aan de hand van een veiligheidsmanagementsysteem. Actuele voorbeelden zijn de Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001 voor Arbomanagementsystemen, ISO 14001 voor het opzetten van een milieumanagementsysteem, of de Nederlandse Technische Afspraak NTA 8620 voor veiligheidsmanagementsystemen van Brzo-bedrijven.

A.7 Eisen aan ruimtelijke context

Naast de technische integriteit en de bedrijfsvoering is ook de ruimtelijke context van opslag- en verladingsinstallaties van belang om de gevaren die zijn verbonden aan een dergelijke installatie te beoordelen en de risico's te beheersen. Er wordt onderscheid gemaakt in drie typen afstandseisen:

- gevarenezones rondom elektrische installaties;
- onderlinge afstanden tussen onderdelen van installatie, opslag en brandbare objecten op het terrein;
- afstandseisen ten opzicht van gebouwen binnen en buiten de inrichting alsmede openbare functies buiten de inrichting.

Bouwbesluit

In het Bouwbesluit 2012 zijn algemene regels opgenomen voor het brandveilig bouwen en gebruiken van bouwwerken.

Generieke voorschriften voor gebouwgebonden brandveiligheid en nooddeuren zijn geregeld binnen Het Bouwbesluit 2012. Onderstaande tabel geeft een niet-limitatief overzicht van de in dit verband relevante artikelen.

Tabel D5 – Bouwbesluit 2012 brandveiligheid en nooddeuren

Bron	Artikel	Beschrijving
Bouwbesluit 2012	2.84	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (nieuwbouw)
	2.90	Weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (bestaande bouw)
	6.25	Deuren in vluchtroutes
	6.31	Blustoestellen
	6.33	Aanduiding blusmiddelen

De doelstelling van het Bouwbesluit 2012 met betrekking tot het beperken van uitbreiding van brand (brandcompartimentering) is om een brand te kunnen beheersen zodat mensen veilig kunnen vluchten en de brand zich niet uitbreidt naar andere gebouwen. Het Bouwbesluit schrijft in beginsel (voor nieuwbouw) voor dat gebouwen

moeten zijn ingedeeld in brandcompartimenten met een gebruiksoppervlakte van niet meer dan 1 000 m² en in een aantal gevallen – industrie functies - tot 2 500 m². Bij een grotere gebruiksoppervlakte moet gelijkwaardige veiligheid worden aangetoond. Dit kan onder andere aan de hand van NEN 6060 en NEN 6079. Let op, in combinatie met gevaarlijke stoffen vraagt dit echter wel bijzondere aandacht omdat het model uitsluitingen kent voor o.a. stoffen met een snelle branduitbreiding. Tevens is het nog beperkt toepasbaar voor bepaalde gebruiksfuncties.

Daarnaast is dit niet altijd toegestaan op basis van voorschriften uit de betreffende PGS.

De weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag (WBDBO) is samengesteld uit drie deelaspecten: vlamdichtheid, stabiliteit en thermische isolatie. Een wand, deur of vloer moet een bepaalde brandwerendheid hebben. Brandwerendheid en WBDBO zijn niet hetzelfde. WBDBO heeft betrekking op brandcompartimenten. Brandwerendheid gaat over delen van de constructie en betreft de tijd die een constructie (bijvoorbeeld een wand of deur) de brand tegen kan houden. [x] Voor meer achtergrondinformatie bij de artikelen 2.84 en 2.90 uit het Bouwbesluit 2012 wordt verwezen naar o.a. de website bouwbesluitonline van BRIS [x].

NEN 6068 geeft aan hoe de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag moet worden bepaald op basis van de brandwerendheid en het ontwerp van het gebouw.

In relatie tot de PGS geeft het Bouwbesluit nog eisen aan de aanwezigheid en beschikbaarheid van voorzieningen in het kader van incidentbestrijding. Deze gaan met name in op aanwezigheid van bluswatervoorzieningen op eigen terrein, de bereikbaarheid van bouwwerken voor hulpdiensten en de beschikbaarheid van opstelplaatsen voor brandweervoertuigen.

Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)

Door het Bevi – gekoppeld aan de Wabo – kunnen nadere eisen worden gesteld aan de externe veiligheid van bedrijven met specifieke risico's voor personen buiten het terrein van de inrichting. Het Bevi heeft tot doel de risico's waaraan burgers in hun leefomgeving worden blootgesteld door activiteiten met gevaarlijke stoffen in inrichtingen tot een vastgestelde grens te beperken. Door het Bevi is het bevoegde gezag sinds oktober 2004 verplicht bij het verlenen van vergunningen in het kader van de Wabo en bij relevante ruimtelijke ontwikkelingen (vooral bestemmingsplannen) rekening te houden met de externe veiligheid (plaatsgebonden risico en groepsrisico). Op grond van het Bevi worden in een ministeriële regeling (Regeling externe veiligheid inrichtingen) voor een aantal bedrijfssectoren de aan te houden afstanden voorgeschreven. Voor de overige bedrijven, bijvoorbeeld Brzo-bedrijven, moet de aan te houden afstand met een risicoberekening worden bepaald aan de hand van de rekenregels genoemd in het Bevi. Indirect worden hiermee veiligheidsnormen opgelegd aan bedrijven die door gebruik, opslag, transport of productie van gevaarlijke stoffen een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein.

Het Bevi op hoofdlijnen:

- het Bevi regelt hoe een gemeente of provincie moet omgaan met risico's voor mensen die buiten een bedrijf met gevaarlijke stoffen verblijven;
- het Bevi legt het plaatsgebonden risico vast. Daarmee kunnen gemeenten en provincies veiligheidsafstanden rond risicobedrijven bepalen;
- het Bevi legt een verantwoordingsplicht op bij het bevoegd gezag bij toename van het groepsrisico;
- wanneer bedrijven te dicht bij bijvoorbeeld woningen staan, zijn extra veiligheidsmaatregelen nodig. In het uiterste geval kunnen gemeenten en provincies een bedrijf laten verplaatsen of woningen laten slopen.
- Het Bevi regelt dat het bevoegd gezag de Veiligheidsregio's (brandweer) om een advies vraagt, waarbij ingegaan wordt op de mogelijkheden tot voorbereiding van bestrijding en beperking van de omvang van een ramp of zwaar ongeval. Daarbij wordt o.a. ingegaan op de bestrijdbaarheid, bereikbaarheid, zelfredzaamheid van aanwezigen en omgeving.

Indien een inrichting onder het Bevi valt, is het een inrichting type C uit het Activiteitenbesluit.

A.8 Transport

Het transport valt onder internationale verdragen voor het vervoer van gevaarlijke stoffen. Deze voorschriften en de vertaling daarvan in ministeriële regelingen zijn verankerd in de Wet vervoer gevaarlijke stoffen en in de Schepenwet. De volgende internationale verdragen zijn hier van belang:

- **ADR voor wegvervoer**
Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route
De Regeling vervoer over land van gevaarlijke stoffen (VLG) bevat specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen over de weg. Als bijlage 1 bij deze regeling zijn de internationale regels voor het vervoer van gevaarlijke stoffen opgenomen, afkomstig uit het ADR.
- **RID voor transport per spoor**
Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses
De Regeling vervoer over de spoorweg van gevaarlijke stoffen (VSG) bevat specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per spoor. Als bijlage 1 bij deze regeling zijn de internationale regels voor het vervoer van gevaarlijke stoffen opgenomen, afkomstig uit het RID.
- **ADN voor transport per binnenschip**
Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par voies de Navigation intérieures
De Regeling vervoer over de binnenwateren van gevaarlijke stoffen (VBG) bevat specifieke voorschriften voor het vervoer van gevaarlijke stoffen per schip. Als bijlage 1 bij deze regeling zijn de internationale regels voor het vervoer van gevaarlijke stoffen in de Rijnstaten opgenomen, afkomstig uit het ADNR.

- **SOLAS**
(*International Convention for the Safety of Life at Sea*) en de daaronder verplicht gestelde Codes (*IGC-Code en IMDG-Code*) – voor transport per zeeschip.

Bijlage E Spanningcorrosie

In deze bijlage wordt het fenomeen ammoniak spanningscorrosie beschreven, aangegeven wat de gevaren en risico's zijn, en welke maatregelen gewenst zijn om deze gevaren en risico's te verminderen. Deze informatie is ontleend aan PGS 12: Ammoniak: opslag en verlading (versie 1.0, april 2014) en aan annex H van prEN 378-2:2016 (E).

Wat is ammoniak spanningscorrosie?

Ammoniak spanningscorrosie is een chemo-fysisch verschijnsel dat optreedt wanneer koolstofstaal wordt onderworpen aan matige spanningen tijdens blootstelling aan een ammoniak omgeving. Haarscheurtjes treden op loodrecht op de spanningsrichting, intergranulair of transkristallijn. De scheuren vertonen meestal fijne vertakkingen.

Haarscheurtjes met een diepte tot 1 mm vormen zich onmiddellijk zodra gunstige omstandigheden zich voordoen, waarbij de scheuren zich snel kunnen verdiepen en vergroten met een snelheid die een functie is van de materiaaldikte, -eigenschappen en inwendig spanningsniveau. Catastrofaal falen van drukvaten en componenten kan het gevolg zijn. Deze scheurvorm is fundamenteel afwijkend van de meer gebruikelijke spannings- en vermoeidheidsscheuren.

Ammoniak spanningscorrosie kan optreden in alle onderdelen van het koelsysteem waar contact tussen koolstofstaal en ammoniak optreedt. Er zijn geen gevallen bekend van ammoniak spanningscorrosie van roestvast staal in koelsystemen.

Invloedfactoren en preventiemaatregelen








- De kans op spanningscorrosie neemt aanzienlijk af in staal met een lage rekgrens. PGS 12 schrijft voor dat de gespecificeerde minimumwaarde van de 0,2%-rekgrens van ongeleerd staal niet groter mag zijn dan 355 N/mm², waarbij een maximale waarde van 290 N/mm² wordt aanbevolen. Dit geldt ook voor het toevoermateriaal voor lasverbindingen.
- Bij verhoogde temperaturen is ammoniak spanningscorrosie waarschijnlijker. Bij een temperatuur boven - 5 ° C (tijdens normaal bedrijf of stilstand) wordt in EN 378 aanbevolen om een drukvat spanningsarm te gloeien nadat alle lasverbindingen zijn aangebracht, waarmee de inwendige spanningen in hert materiaal worden gereduceerd (post weld heat treatment). Onderdelen worden bij voorkeur warm gevormd. Dit geldt met name voor opslag- en afscheidervaten, economisers, tussenkoelers, pijpenbundelwarmtewisselaars en olie-aftappotten.
- Bij verhoogd zuurstofgehalte (boven 0,5 ppm) zal ammoniak spanningscorrosie eerder optreden. Daarom wordt in EN 378 aanbevolen om voorzieningen aan te brengen voor het verwijderen van niet-condenseerbare gassen (zowel automatisch als handmatig), en er voor te zorgen dat de automatische voorzieningen effectief blijven en de handmatige voorzieningen worden gebruikt wanneer nodig.

- De aanwezigheid van water in ammoniak vermindert de kans op ammoniak spanningscorrosie. PGS 12 eist dat er 0,2 % water wordt toegevoegd aan ammoniak.
- Het is van belang dat ammoniak spanningscorrosie in een vroeg stadium wordt gedetecteerd bij periodieke integriteitsinspecties. De inspecteur moet op de hoogte zijn van dit fenomeen en de aandacht daar specifiek op richten, in het bijzonder in de omgeving van lasverbindingen (heat affected zones).

In PGS 12 wordt geadviseerd om de noodzaak van inspectie alsmede de inspectiemethode, de soort inspectie en de omvang van de inspectie te bepalen op basis van het risico en de gevolgen; na het constateren van beginnende ammoniak spanningscorrosie, of bij gewijzigde kansverhogende bedrijfscondities, kan een inspectieperiode variërend van 2 tot 6 jaar worden toegepast, in overleg met de NL-CBI (risicogestuurde inspectie, RBI).

Bijlage F Ammoniak

Bijlage F is informatief

FYSISCHE EIGENSCHAPPEN		ETIKETERING	
Kookpunt, °C	-33	CLP Etiket (REACH Registratie & CLP Annex VI)	
Smeltpunt, °C	-78	Signaalwoord: GEVAAR	
Vlampunt, °C	n.b. ²⁾	H: 221-280-331-314-400-EUH071	
Zelfontbrandingstemperatuur, °C	651	Nota U	
Explosiegrenzen, volume% in lucht	15 - 30	   	
Minimum ontstekingsenergie, mJ	680	 	
Soortelijke geleiding, pS/m bij -79°C	1,3·10 ⁷	Transportindeling (ADR) UN-nummer 1005 GEVI 268 ERIC 2-42	
Dampspanning in mbar bij 20°C	8600	NFPA 	
Relatieve dichtheid gas (lucht=1)	0,6		
Relatieve dichtheid (water = 1)	0,8		
Oplosbaarheid in water, g/100 ml	52		
Oplosbaarheid in water	goed		
Relatieve molecuulmassa	17,0		
Omrekenfactor: 1 mg/m ³ =	1,412 ppm		
BELANGRIJKE GEVEGENS			
KLEURLOOS ONDER DRUK TOT VLOEISTOF VERDICHT GAS MET STEKENDE GEUR Het gas is lichter dan lucht. Vormt met kwik-, zilver- en goudoxide slaggevoelige verbindingen. Bij oplossen in water treedt warmteontwikkeling op. De oplossing in water is een matig sterke base, reageert heftig met zuren en is corrosief ten opzichte van koper en lichte metalen (o.a. aluminium en zink). Reageert heftig met oxidatiemiddelen, halogenen en zuren.			
Geurwaarneming: De geur alleen geeft onvoldoende informatie over het acute gezondheidsrisico. Blootstelling: Een voor de gezondheid gevaarlijke concentratie in de lucht kan bij vrijkomen van dit gas zeer snel worden bereikt. De stof kan worden opgenomen in het lichaam door inademing van het gas. Eenmalige of kortdurende blootstelling: Door snel verdampen kan de vloeistof bevrozing veroorzaken. Traanverwekkend. De stof werkt bijtend op de ogen, de huid en de luchtwegen. Inademing kan longontsteking en/of longoedeem veroorzaken, echter uitsluitend na verschijnselen van bijtende effecten op de slijmvliezen van ogen en/of hogere luchtwegen. ³⁾ In ernstige gevallen (bij blootstelling aan hoge concentraties) kans op verstikking door zwellingen in de keel en/of dodelijke afloop. Herhaalde en/of langdurende blootstelling: Kans op aandoening van de longen bij inademing van hoge concentraties. CMR: Van deze stof zijn de gegevens onvoldoende om een uitspraak te doen over de CMR-effecten bij de mens.			
DIRECTE GEVAREN	PREVENTIE	MAATREGELEN	
Brand: moeilijk brandbaar. ⁴⁾	geen open vuur, geen vonken en niet roken.	Blusstoffen: toevoer afsluiten, indien niet mogelijk en geen gevaar voor omgeving, laten uitbranden, anders blussen met poeder, koolzuur.	
Explosie: gas met lucht explosief.	gesloten apparatuur, ventilatie, explosieveilige elektrische apparatuur en verlichting.	bij brand: drukhouder koel houden d.m.v. waterstralen, brand bestrijden vanuit veilige positie.	
NOODSITUATIE: Explosiegevaar! Acuut gezondheidsgevaar! Gevarezone ONMIDDELLIJK ontruimen en (laten) afzetten. Deskundige waarschuwen!			
SYMPTOMEN	PERSOONLIJKE BESCHERMING	EERSTE HULP	
GIFTIG BIJ INADEMING Inademen: bijtend, tranen, keelpijn en hoesten, moeizaam ademen, kortademigheid, ademnood.	STRENGE HYGIENE! ruimtelijke afzuiging, plaatselijke afzuiging, adembescherming (filtertype K).	IN ALLE GEVALLEN ARTS RAADPLEGEN! frisse lucht, rust, haltzittende houding, en <i>bel 112</i> .	
Huid: bijtend, roodheid en pijn, blaren, brandwonden, vloeistof: bevrozingsletsel.	koude-isolerende handschoenen (vraag leverancier), gerichte beschermende kleding.	spoelen met veel water / kleding verwijderen, en <i>bel 112</i> .	
Ogen: bijtend, tranenvloed, hoornvliesbeschadiging, verlies van gezichtsvermogen, ernstige brandwonden. vloeistof: bevrozingsletsel.	gelaatsscherm met veiligheidsbril, oogbescherming in combinatie met adembescherming.	minimaal 15 min. spoelen met water (evt. contactlenzen verwijderen), dan naar oogarts brengen, blijven spoelen tijdens vervoer.	
Voor aanwijzingen over verdere behandeling zo nodig het NVIC (+31(0)30-274 88 88) of het Belgisch Antigifcentrum (+32(0)70-245.245) bellen.			
MILIEU, OPRUIMING EN OPSLAG			
Gevolgen voor het milieu: Deze stof is zeer giftig voor het watermilieu. Opruimen gemorst product: Deskundige waarschuwen. Draag chemiepak en verse luchtkap/ademluchtmasker. Extra ventilatie. Gaswolk verspreiden met sproeistralen water (alléén buiten). Neerslag opvangen. Opslag: Brandveilig indien binnen een gebouw, koel.		Grenswaarden (PNECs - watermilieu) PNEC zoet water 0,0011 mg/l PNEC zeewater 0,0011 mg/l PNEC intermitterende emissie 0,0068 mg/l	
Opmerkingen: Lekkende drukhouder met lek naar boven draaien anders ontsnapt vloeibaar ammoniak. Zie voor opslag, vervoer en toepassingen ook PGS 12 en PGS 13. Voetnoten: ¹⁾ Voor een 25% oplossing in water van ammoniak, oftewel ammonia, zie aldaar. ²⁾ De stof is wel brandbaar, maar het vlampunt is niet bekend. ³⁾ De verschijnselen van longoedeem en longontsteking kunnen pas na enkele uren tot dagen optreden en worden versterkt door lichamelijke inspanning. Daarom is medische observatie noodzakelijk. ⁴⁾ De stof kan onder bepaalde omstandigheden brandbare damp/luchtmengsels vormen (15-30 vol.%), die moeilijk te ontsteken zijn.			

Bijlage G Wijzigingen t.o.v. vorige publicatie

Bijlage G is informatief

De voornaamste wijzigingen binnen de PGS 13 nieuwe stijl ten opzichte van de voorgaande versie zijn:

- Een nieuwe opbouw met scenario's, doelen en maatregelen, gebaseerd op een risicobenadering. De scenario's geven inzicht in wat er 'mis' kan gaan met een installatie, de doelen geven op hoofdlijnen aan wat nodig is om de installatie veilig te laten functioneren.
- Koppeling van maatregelen aan de vernieuwde NEN-EN 378-2016. Formuleringen en criteria in maatregelen sluiten aan op deze nieuwe normverdieping en concretisering van de eisen ten aanzien van competenties.
- Een verdieping van de maatregelen voor het noodplan en communicatie met veiligheidsdiensten.
- Vervallen van diverse generieke maatregelen (o.a. persoonlijke beschermingsmiddelen en kleine blusmiddelen) die reeds door erkende (wettelijke) kaders zijn geregeld, met verantwoording in deel C.
- Update overzicht van relevante wet- en regelgeving.
- Voorbeeld toegevoegd van de Instructie Ammoniakcalamiteit.
- Toevoeging van informatieve toelichting op spanningscorrosie.

Bijlage H Implementatietermijnen in bestaande situaties

Bijlage H is normatief

Noot: dit is een generiek hoofdstuk (voor alle PGS-sen). Wordt toegevoegd zodra beschikbaar.

Bijlage I PGS-risicobenadering

Bijlage I is informatief

Nadere toelichting risicobenadering PGS nieuwe stijl

Een PGS-team doorloopt onder leiding van een facilitator de onderstaande stappen. In het PGS-team nemen vertegenwoordigers deel uit het bedrijfsleven, IPO, VNG, de brandweer, en I-SZW (zie bijlage L). Dit zijn de experts voor de desbetreffende PGS-richtlijn, en zij kunnen daarnaast nog over informatie beschikken uit incident data-bases (bijv. Storybuilder), literatuur, wetenschap enz.

1. Inventarisatie: In de eerste fase worden binnen het gestelde toepassingsgebied van de PGS-richtlijn realistische scenario's beschreven. Dit zorgt voor een systematische identificatie van gebeurtenissen die tot ongevallen kunnen leiden. Dit gebeurt op basis van ongevallenhistorie, veiligheidsstudies enz. Hierbij wordt rekening gehouden met alle aspecten die van belang zijn in een PGS-richtlijn te weten brandveiligheid, milieuveiligheid, en arbeidsveiligheid.
2. Vaststellen gevolgen: Vervolgens worden de potentiële gevolgen (= ernst) van het scenario vastgesteld (zonder maatregelen/alarmerings- en beveiligingslagen).
3. Inschatting waarschijnlijkheid: Hier wordt de kans ingeschat dat het scenario zich in de toekomst voordoet (waarschijnlijkheid); Stappen 2 en 3 vormen tezamen de evaluatie van de geïnventariseerde risico's en worden met behulp van een risicomatrix uitgewerkt. Alleen de scenario's die met een middelhoog of hoog risico zijn beschouwd door het team worden verder uitgewerkt in de PGS-richtlijn. De andere scenario's vallen buiten het toepassingsgebied van de PGS-richtlijn. Let op! Dit betekent niet dat een bedrijf geen aandacht aan deze scenario's hoeft te besteden.
4. Opstellen doelen: Na uitwerking van bovenstaande stappen worden doelen geformuleerd die door uitvoerende overheden in vergunningen kunnen worden opgenomen.
5. Beschrijven maatregelen: Invulling aan de doelen kan in ieder geval worden bereikt door de maatregelen die in de PGS-richtlijnen worden opgenomen. Bij het beschrijven van de maatregelen wordt de lijn gevolgd van bovengenoemde stappen. Een bedrijf zal, voor alternatieve maatregelen om aan de doelen te voldoen, deze zelfde stappen moeten volgen. De maatregelen zorgen ervoor dat het risico wordt beperkt tot een aanvaardbaar veiligheidsniveau dat PGS-breed geldt.

Voor PGS-teams is een Handleiding Generieke Risicobenadering PGS Nieuwe Stijl beschikbaar. Deze is terug te vinden op www.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl .

Bijlage J Referenties

Bijlage J is informatief

Noot: deze bijlage wordt nog verder aangevuld

- [1] Informatieblad ARIE-regeling, Ingenieurs/adviesbureau SAVE in opdracht van Ministerie van SZW, juni 2005 (versie juli 2006), 050153-O77
- [2] VCA: Veiligheid, gezondheid en milieu Checklist Aannemers (Het VCA-systeem wordt beheerd door de Stichting Samenwerken voor Veiligheid (SSVV))
- [3] Patty: Industrial Hygiene and Toxicology, 1969

Bijlage K Overzicht acties in noodsituaties

Initiatie	Actie	Vervolgacties	Vervolgervolgacties
indrukken noodstop	<ul style="list-style-type: none"> - activering noodstopstelsysteem 	<ul style="list-style-type: none"> - uitschakeling koelsysteem - inschakeling noodventilatie (indien aanwezig) - sluiting op afstand bedienbare inblikvoorzieningen (indien aanwezig) - inschakeling alarmeringssysteem (volledig) 	<ul style="list-style-type: none"> - alarmering in ruimtes waar competent personeel aanwezig is, eventueel doormelding externe hulpdienst - alarmering op mogelijk bedreigde plaatsen waar personen aanwezig kunnen zijn
ammoniakdetectie, laag niveau, machinekamer	<ul style="list-style-type: none"> - inschakeling alarmeringssysteem (beperkt) - inschakeling noodventilatie (indien aanwezig) 	<ul style="list-style-type: none"> - alarmering in ruimtes waar competent personeel aanwezig is 	
ammoniakdetectie, laag niveau, overige ruimten	<ul style="list-style-type: none"> - inschakeling alarmeringssysteem (beperkt) - sluiting ammoniaktoevoer naar in betreffende ruimte opgestelde koelsysteemdelen - bij aanwezigheid competent personeel handmatig sluiten toegestaan, anders automatisch 	<ul style="list-style-type: none"> - alarmering in ruimtes waar competent personeel aanwezig is - alarmering in betreffende ruimte 	
ammoniakdetectie, hoog niveau, machinekamer	<ul style="list-style-type: none"> - activering noodstopstelsysteem 	<ul style="list-style-type: none"> - uitschakeling koelsysteem - sluiting op afstand bedienbare inblikvoorzieningen (indien aanwezig) - inschakeling alarmeringssysteem (volledig) 	<ul style="list-style-type: none"> - alarmering in ruimtes waar competent personeel aanwezig is, eventueel doormelding externe hulpdienst - alarmering op mogelijk bedreigde plaatsen waar personen aanwezig kunnen zijn

Initiatie	Actie	Vervolgacties	Vervolgervolgacties
ammoniakdetectie, hoog niveau, overige ruimten	<ul style="list-style-type: none">- inschakeling alarmeringssysteem (volledig)- sluiting ammoniaktoevoer naar in betreffende ruimte opgestelde koelsysteemdelen, voor zover dit niet al bij laag niveau is geschied	<ul style="list-style-type: none">- alarmering in ruimtes waar competent personeel aanwezig is, eventueel doormelding externe hulpdienst- alarmering op mogelijk bedreigde plaatsen waar personen aanwezig kunnen zijn	

Bijlage L Samenstelling PGS 13-team

Bijlage L is informatief

Naam en organisatie	Rol
Joop Hoogkamer	KNVvK, voorzitter
Ab de Buck	Projectbureau, secretaris
Erik Lambrechts	IPO/VNG (vergunningverlening)
Debby Mulder (sparring partner)	IPO/VNG (vergunningverlening)
Jamie Mutsaerts	Brandweer
Harry Wolters	I-SZW
Rikkert Hansler	RIVM (namens I-SZW)
Marc van Bakel (sparring partner)	IPO/VNG (toezicht/ handhaving)
John van Rooijen	NVKL
Mart Peeman	KNVvK
Gerard Raaijmakers	NeKoVri
<i>Ondersteuners proces</i>	
Jan Heitink	Facilitator risicobenadering (AVIV)
Jos Villivoye	Tekstschrijver (Anteagroup)
<i>Externe deskundigen</i>	
René van Gerwen	Entropycs
Lieke Koets	Energie Consult Holland BV