

http://www.cpius-gasnet.com

Nederlandse norm

# **NEN 1059**

(nl)

Nederlandse editie op basis van NEN-EN 12186  
en NEN-EN 12279 - Gasvoorzieningsystemen -  
Gasdrukregel- en meetstations voor transport  
en distributie

Dutch edition based on NEN-EN 12186 and  
NEN-EN 12279 - Gas supply systems - Gas  
pressure regulating stations for transmission  
and distribution

Vervangt NEN 1059:2003;  
NEN 1059:2003/A1:2006;  
NEN 1059:2008 Ontw.

ICS 23.060.40; 91.140.40  
februari 2010

http://www.cniis-gasndes.com\

## Normcommissie 349 065 "Gasdrukregeling- en beveiliging"

---

Apart from exceptions provided by the law, nothing from this publication may be duplicated and/or published by means of photocopy, microfilm, storage in computer files or otherwise, which also applies to full or partial processing, without the written consent of the Netherlands Standardization Institute.

The Netherlands Standardization Institute shall, with the exclusion of any other beneficiary, collect payments owed by third parties for duplication and/or act in and out of law, where this authority is not transferred or falls by right to the Reproduction Rights Foundation.

---

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden veeleelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Het Nederlands Normalisatie-instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor veeleelvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan de Stichting Reprerecht.

---

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. The Netherlands Standardization Institute and/or the members of the committees therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications issued by the Netherlands Standardization Institute.

---

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het Nederlands Normalisatie-instituut en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdend met toepassing van door het Nederlands Normalisatie-instituut gepubliceerde uitgaven.

## Inhoud

<b>Voorwoord</b> .....	<b>4</b>
<b>Inleiding</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Onderwerp en toepassingsgebied</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Normatieve verwijzingen</b> .....	<b>7</b>
<b>3 Termen en definities</b> .....	<b>11</b>
3.1 Algemeen.....	11
3.2 Leidingen en installaties.....	13
3.3 Ontwerp-, werk- en beproevingsdrukken.....	16
3.4 Drukbeheersing.....	18
<b>4 Kwaliteitsborging</b> .....	<b>19</b>
<b>5 Locatie</b> .....	<b>20</b>
5.1 Algemeen.....	20
5.1.1 Categorieën gasdrukregel- en meetstations.....	20
5.2 Opzet van de locatie.....	22
5.2.1 Afmetingen.....	22
5.2.2 Gebruik.....	22
5.2.3 Hijswerktuigen.....	22
5.2.4 Verharding.....	22
5.2.5 Nooduitgangen.....	22
5.2.6 Bescherming van kwetsbare componenten.....	22
5.2.7 Aanvoer verbrandingslucht.....	22
5.3 Locatieveiligheid.....	23
5.3.1 Algemeen.....	23
5.3.2 Niet-geautoriseerde personen.....	23
5.3.3 Afstand hekwerk tot de gasdrukregelinstantie.....	23
5.3.4 Vergrendeling van afsluiters buiten een behuizing.....	23
5.3.5 Locaties met verhoogde kans op malversatie.....	23
5.3.6 Verbodsborden, waarschuwingsborden en alarmnummers.....	23
5.3.7 Objecten categorieën.....	24
5.3.8 Veiligheidsafstanden.....	24
<b>6 Opstellingen en behuizing</b> .....	<b>26</b>
6.1 Opstellingen.....	26
6.2 Behuizing.....	26
6.2.1 Algemeen.....	26
6.2.2 Scheidingswanden en doorvoeringen.....	26
6.2.3 (Ramen in) buitenwanden.....	26
6.2.4 Dakconstructie.....	27
6.2.5 Spouwmuren.....	27
6.2.6 Verbinding met riool of andere afgesloten ruimten.....	27
6.2.7 Ventilatie.....	27
6.2.8 Uitgangen en positie van de ventilatieopeningen.....	28
6.2.9 Vloerafwerking.....	29
6.2.10 Ruimteverwarming.....	29
6.2.11 Zonering en ontstekingsbronnen.....	29
6.2.12 Kelders en sleuven.....	29
6.2.13 Brandbare materialen en brandwerendheid.....	30
6.3 Eisen voor specifieke opstellingen.....	30
6.3.1 Vrijstaand station.....	30
6.3.2 Kaststation en kast.....	30
6.3.3 Installatie in een opstellingsruimte, deel uitmakend van een gebouw.....	30
6.3.4 Station van het type put.....	31
6.3.5 Station van het type vat.....	32
6.3.6 Op het dak van een gebouw.....	33



6.3.7	Open opstelling .....	33
<b>7</b>	<b>Ontwerpeisen gasdrukregelininstallatie .....</b>	<b>34</b>
7.1	Algemeen .....	34
7.1.1	Ontwerp- en fabricagecondities .....	34
7.1.2	Bestandheid tegen hoge temperatuur.....	35
7.1.3	Terugstroming .....	35
7.1.4	Overdrukbescherming van afgesloten delen van de installatie .....	35
7.1.5	Leidingmiddellijnen.....	35
7.1.6	Odorisatie .....	35
7.2	Voorverwarming gas .....	36
7.3	Stoffilters en afscheiders (drukvaten).....	36
7.3.1	Algemeen .....	36
7.3.2	Stoffilters .....	36
7.3.3	Afscheiders.....	37
7.4	Geluidhinder .....	38
7.4.1	Algemeen .....	38
7.4.2	Geluidemissie.....	38
7.4.3	Geluidbelasting personeel.....	39
7.4.4	Geluidbeperkende maatregelen.....	39
7.5	Ademopeningen, afblaas- en ademleidingen.....	39
7.5.1	Voorzieningen voor gasuitstroom.....	39
7.5.2	Afblaas- en ademleidingen.....	40
7.5.3	Overige eisen .....	41
7.6	Elektrische installatie.....	41
7.7	Overspanningsbeveiliging, aarding en bliksembeveiliging .....	41
7.8	Corrosiebescherming en elektrische isolatie .....	41
7.8.1	Bovengrondse bescherming .....	41
7.8.2	Ondergrondse bescherming.....	41
7.9	Appendages .....	42
7.9.1	Algemeen .....	42
7.9.2	Materiaal.....	42
7.9.3	In- en uitlaatafsluiters .....	42
7.9.4	Combineren van afsluiters bij meet- en regelininstallaties.....	43
7.9.5	Drukbeveiligingstoestellen .....	43
7.9.6	Straalbreker.....	44
7.9.7	Inregelkraan .....	44
7.9.8	Lekgasafblaas .....	44
7.9.9	Drukmeetpunten.....	44
7.10	Pijpleidingen in gasdrukregelininstallaties .....	45
7.11	Lasverbindingen in stalen pijpleidingen .....	45
7.12	Instrumentatieleidingen en aansluitleidingen .....	46
7.12.1	Algemeen .....	46
7.12.2	Ontwerpdruk.....	46
7.12.3	Verstopingsgevaar .....	46
7.12.4	Bevriezingsgevaar.....	46
7.12.5	Aftapmogelijkheden.....	46
7.12.6	Mechanische sterkte .....	46
7.12.7	Corrosiebescherming .....	46
7.12.8	Verbindingen .....	47
7.12.9	Aansluitingen voor manometers en niet-metalen leidingdelen .....	47
7.12.10	Aansluiting instrumentatieleidingen voor regelaars en veiligheden .....	47
7.12.11	Afsluiters in meetleidingen en meetpunten voor regelaars en veiligheden.....	47
7.12.12	Gemeenschappelijke aansluiting van meetleidingen op installatie.....	48
7.12.13	Gemeenschappelijke piloot voor parallel werkende regelaars .....	48
7.13	Sterkte technisch ontwerp.....	48
7.13.1	Ontwerpdruk.....	48
7.13.2	Ontwerpfactor.....	49
7.13.3	Ondersteuningen.....	49
7.13.4	Flexibiliteit.....	49
7.13.5	Temperatuur.....	50



7.13.6	Gassnelheden .....	50
7.14	Scheidingsafsluiters .....	50
<b>8</b>	<b>Drukbeheersing .....</b>	<b>51</b>
8.1	Inleiding .....	51
8.2	Drukregelsysteem .....	51
8.3	Drukbeveiligingssysteem .....	52
8.3.1	Algemeen .....	52
8.3.2	Principes van drukbeveiliging.....	52
8.3.3	Toepassing van drukbeveiligingssystemen .....	54
8.4	Niet-afblazende drukbeveiligingssystemen.....	55
8.4.1	Afsluitende drukbeveiligingssystemen .....	55
8.4.2	Monitoren .....	56
8.5	Afblazende drukbeveiligingssystemen .....	56
8.6	Drukalarmeringssysteem .....	56
8.7	Instrumentatie voor drukbeveiliging .....	57
8.8	Omloopleidingen .....	57
8.8.1	Voor drukvereffening of beproeven.....	57
8.8.2	Als noodvoorziening .....	57
<b>9</b>	<b>Drukbeproeving .....</b>	<b>57</b>
9.1	Algemeen .....	57
9.2	Sterkteproef.....	58
9.2.1	Algemeen .....	58
9.2.2	Gasdrukregelininstallaties met een maximale werkdruk > 1,6 MPa (16 bar) .....	58
9.2.3	Gasdrukregelininstallaties met een maximale werkdruk ≤ 1,6 MPa (16 bar) .....	58
9.3	Dichtheidsbeproeving.....	58
9.4	Rapportage.....	58
<b>10</b>	<b>Inbedrijfname .....</b>	<b>59</b>
<b>11</b>	<b>Bedrijfsvoering en onderhoud .....</b>	<b>60</b>
11.1	Algemeen .....	60
11.2	Gegevens op locatie .....	60
11.3	Onderhoud .....	61
11.4	Opleiding .....	62
11.5	Uitvoering .....	62
11.6	Brandbestrijding .....	63
<b>12</b>	<b>Gashoeveelheidsmeetinstallatie.....</b>	<b>63</b>
12.1	Algemeen .....	63
12.2	Installatiefout .....	63
<b>13</b>	<b>Opneemtoelichting .....</b>	<b>64</b>
<b>Bijlage A (informatief) Verwacht geluidniveau .....</b>		<b>65</b>
<b>Bijlage B (informatief) Behuizing van kasten en kaststations .....</b>		<b>67</b>
<b>Bijlage C (informatief) Toepassing van faalkansberekening bij de bepaling van onderhoudsstrategieën en stationsontwerp .....</b>		<b>68</b>
<b>Bijlage D (informatief) Drukstaffeling .....</b>		<b>80</b>
<b>Bijlage E (normatief) Zonering van opstellingsruimten.....</b>		<b>83</b>
<b>Bijlage F (informatief) Visuele toelichting drukdefinities .....</b>		<b>89</b>
<b>Bibliografie .....</b>		<b>90</b>

## Voorwoord

In de Europese lidstaten is momenteel het proces van onderlinge harmonisatie van technische regelgeving en normalisatie gaande. In het kader daarvan zijn er op Europees niveau normen voor gasvoorzieningsystemen opgesteld die in de lidstaten moeten worden geïmplementeerd. Die implementatie houdt voor de normen op het gebied van gasdistributieleidingen in dat de op Europees niveau opgestelde normen in Nederland als NEN-EN-normen zijn gepubliceerd. Om het hoge niveau van de Nederlandse normalisatie op het gebied van gasvoorzieningsystemen te handhaven, zullen de NEN-EN-normen worden aangevuld met de speciale toelichtingen voor Nederland.

Deze norm is vastgesteld door de normcommissie 349 065 "Gasdrukregeling- en beveiliging".

http://www.cpius-standes.com

## Inleiding

Deze norm bevat de Europese normen NEN-EN 12186 en NEN-EN 12279 voor gasdrukregel- en meetstations en de nationale *Code of practice* zoals genoemd in de 'forewords' en 'scopes' voor gasdrukregelinstallaties en -stations voor de gasvoorziening. Toepassing van het gestelde in deze norm inclusief de opgenomen verwijzingen naar NEN-EN 12186 en NEN-EN 12279 houdt in dat tevens is voldaan aan het gestelde in deze normen.

Belangrijke nationale aanvullingen zijn:

- a) het hanteren van veiligheidsafstanden gekoppeld aan object- en stationscategorieën (5.3.8);
- b) eisen voor specifieke opstellingen (6.3);
- c) specifieke eisen voor het geluid (7.4);
- d) het drukbeveiligingssysteem voor distributie-installaties (8.3.3);
- e) de toepassing van kansberekening bij de optimalisatie van het ontwerp en het onderhoud van gasdrukregel- en meetstations (Bijlage C);
- f) het onderwerp openeindlevering (hoofdstuk 13);
- g) een beheersplan voor afwijkende bestaande installaties (11.3);
- h) eisen voor een aanwezige gashoeveelheidsmeetinstallatie;

Deze norm vervangt de onderstaande norm en richtlijnen:

NEN 1059:2003 inclusief NEN 1059/A1.

Voor de categorieën A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub> en A<sub>6</sub> wordt nu verwezen naar NEN 7244-10.

Er wordt van uitgegaan dat degenen die de norm toepassen met de materie bekend zijn en daarvoor de nodige deskundigheid bezitten. Normatieve verwijzingen hebben een verplicht karakter.

Deze norm is ook van toepassing op milieubeheeraspecten van gashoeveelheidsmeetinstallaties. Daarnaast is hoofdstuk 12 van toepassing op de functionele aspecten van gashoeveelheidsmeetinstallaties in stations van de categorie A en B.

Ten aanzien van de besluiten inzake drukapparatuur is het volgende op te merken. De besluiten inzake drukapparatuur zijn uitsluitend van toepassing op de standaarddrukapparatuur met een ontwerpdruk > 0,05 MPa (0,5 bar). Onder standaarddrukapparatuur worden o.a. verstaan: gashoeveelheidsmeters, afsluiters, gasdrukregelaars, beveiligingstoestellen, filters, warmtewisselaars.

De besluiten inzake drukapparatuur zijn op grond van art. 2 lid a, respectievelijk op grond van artikel 1, lid 3.1 van het *Besluit drukapparatuur* niet van toepassing op (transport)leidingen en de gasdrukregel- en meetstations in hun geheel. Gasdrukregel- en meetstations moeten voldoen aan de *Wet milieubeheer* en



indien de grenzen van art. 2 lid 1.a.1 van het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)* niet worden overschreden, moeten ze aan dat besluit en NEN 1059 voldoen en volstaat een melding. Onderdelen van installaties moeten voldoen aan de Machinerichtlijn, voor zover van toepassing.

Voor de inbedrijfname en de gebruiksfase van zowel gasdrukregel- en meetinstallaties als de daarin toegepaste standaarddrukapparatuur als bedoeld in *Wijzigingsbesluit 1* zijn de in deze norm beschreven procedures van toepassing.

De nationale aanvullingen zijn voor een deel ook de uitwerking van eisen die voortvloeien uit de *Wet milieubeheer*. Indien aan alle voorwaarden wordt voldaan kan volgens het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer* worden volstaan met een melding.

De eisen in deze norm zijn gebaseerd op goed gastechnisch vakmanschap en op de omstandigheden zoals deze normalerwijze voorkomen in de gasindustrie. In eisen voor ongebruikelijke omstandigheden kan niet specifiek worden voorzien, noch kunnen alle details van ontwerp en bouw worden voorgeschreven.

Met het van kracht worden van de Richtlijn ATEX 137 (1999/92/EG) per 1 juli 2003 is het noodzakelijk dat ook arbeidsplaatsen die vóór die datum al bestonden, per 1 juli 2006 voldoen aan de bepalingen van het wijzigingsbesluit *Arbobesluit*. In dit verband zijn ook de gasdrukregel- en meetstations als arbeidsplaats aan te merken. Deze norm bevat de generieke invulling van de in ATEX 137 vereiste beoordeling van de explosierisico's en de daaruit voortvloeiende indeling in gevarenczones. Voor de installaties waarop deze norm betrekking heeft, is daarom het toepassen van NPR 7910 en NEN-EN-IEC 60079-10 niet nodig.

De besluiten inzake drukapparatuur zijn:

- a) *Besluit drukapparatuur* (de nationale implementatie van de *Pressure Equipment Directive (PED)*);
- b) *Wijzigingsbesluit drukapparatuur betreffende samenbouw en eerste ingebruikname (Wijzigingsbesluit 1)*;
- c) *Wijzigingsbesluit drukapparatuur betreffende de gebruiksfase (Wijzigingsbesluit 2)*.

De norm is opgesteld onder de verantwoordelijkheid van de normcommissie 349 065 "Gasdrukregeling en beveiliging".

Gasdrukregel- en meetstations van de categorie B en C (tabel 1) moeten voldoen aan de *Wet milieubeheer*. Indien wordt voldaan aan artikel 2 lid 1a van het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*, kan worden volstaan met een melding.



# Nederlandse editie op basis van NEN-EN 12186 en NEN-EN 12279 – Gasvoorzieningsystemen – Gasdrukregel- en meetstations voor transport en distributie

## 1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze norm bevat de relevante functionele eisen voor gasdrukregel- en/of meetopstellingen die onderdeel zijn van een gastransport- en gasdistributiesysteem en aansluitleidingen.

OPMERKING 1 Gemakshalve worden de apart genoemde opstellingen in deze norm ook geschaard onder de noemer 'gasdrukregel- en meetstations'.

Deze norm is van toepassing op het ontwerp, de materialen, de bouw, het beproeven, de bediening en het onderhoud van gasdrukregel- en meetstations. Deze norm bevat de basiseisen voor gasdrukregel- en meetstations. De eisen voor de afzonderlijke componenten (leidingen, verbindingen, appendages en drukvaten) en voor de inbouw daarvan zijn opgenomen in de desbetreffende Europese normen.

De norm is van toepassing op gasdrukregel- en meetstations met gassen van de 1e, 2e en 3e familie volgens NEN-EN 437. Voor gasvormige brandstoffen zwaarder dan lucht, agressieve gassen en biogassen kunnen aanvullende eisen nodig zijn.

Deze norm is van toepassing op gasdrukregel- en meetstations met een  $MOP_y \leq 10 \text{ MPa}$  (100 bar), met uitsluiting van stations met een  $MOP_u < 0,01 \text{ MPa}$  (0,1 bar) en een  $Q_n < 650 \text{ m}^3_0/\text{h}$  (categorieën A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub> en A<sub>6</sub> volgens figuur 2).

Deze norm is ook van toepassing op gasdrukregel- en meetstations met openeindlevering.

Deze norm is niet van toepassing op:

- a) de ontwerpeisen en de materialen van bestaande gasdrukregel- en meetstations (voor het beproeven, de bediening en het onderhoud van bestaande stations is deze norm wel van toepassing);
- b) industriële gasinstallaties, deze moeten voldoen aan NEN-EN 15001-12 en NEN 2078;
- c) huishoudelijke gasinstallaties na de gasmeter, deze moeten voldoen aan NEN-EN 1775 en NEN 1078;
- d) gasdrukregel- en meetinstallaties ('gasdrukregel- en meetstations') van categorie A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub> en A<sub>6</sub>.

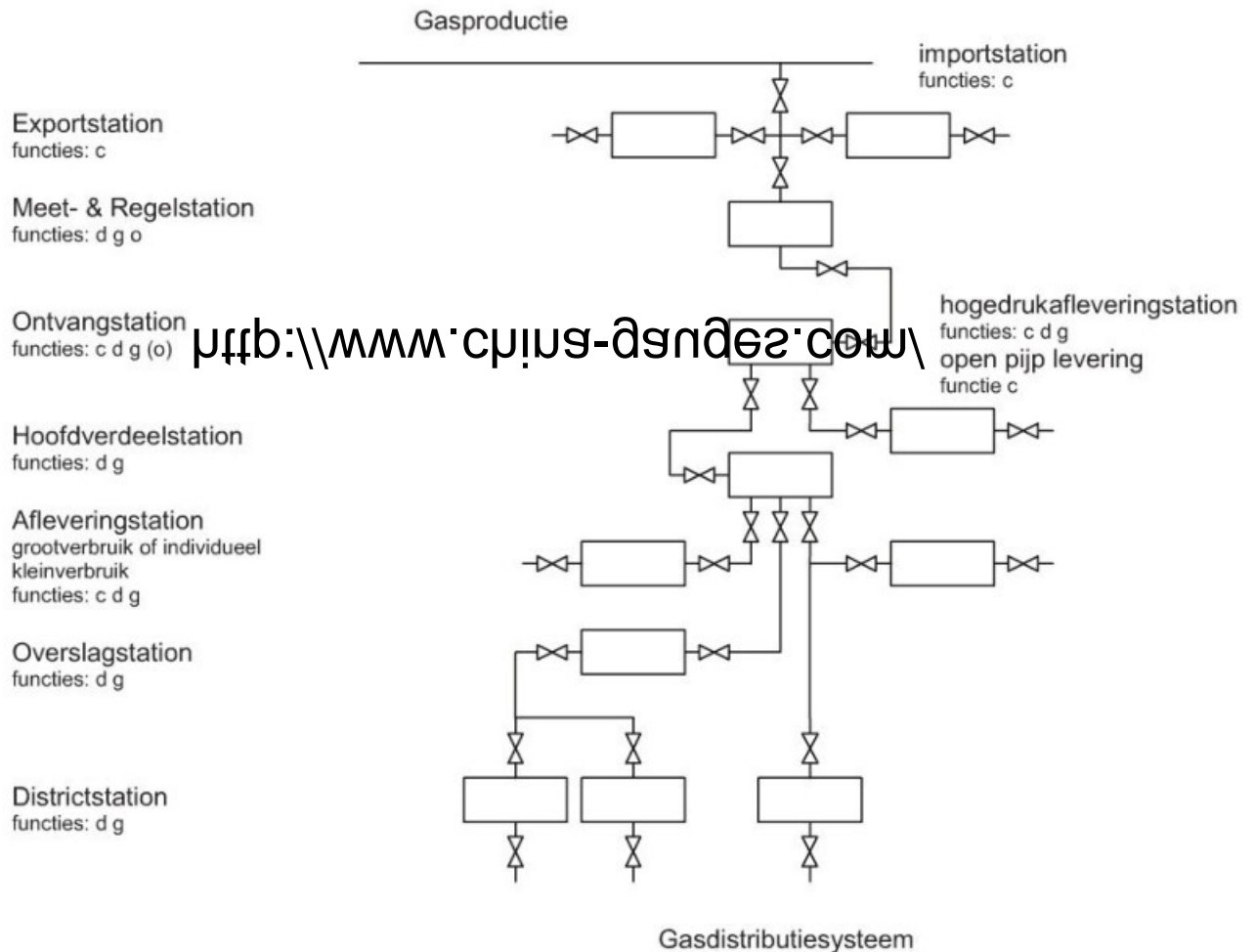
Belangrijke wijzigingen van bestaande stations moeten in overeenstemming met deze norm worden uitgevoerd. Voor bestaande stations die qua ontwerp in veiligheidstechnisch opzicht negatief afwijken van deze norm, moet een beheerplan aanwezig zijn, dat de omvang van het risico in ernst en tijd beheerst.

OPMERKING 2 Belangrijke wijzigingen zijn o.a. het verhogen van de ontwerpdruk en capaciteit van de installatie.

OPMERKING 3 Een beheerplan kan o.a. extra inspecties of saneringstermijnen bevatten.

Voor gecombineerde gasdrukregel- en meetstations zijn de aanvullende bepalingen van NEN-EN 1776 van toepassing voor zover de meetinstallaties binnen het toepassingsgebied van NEN-EN 1776 vallen. De bepalingen in deze norm zijn niet van toepassing op het ontwerp en de bouw van additionele voorzieningen zoals monsternameapparatuur, calorische waardebeoordeling, odorisatie en dichtheidsmeting. Bij toepassing van deze voorziening moeten de relevante normen worden geraadpleegd.

OPMERKING 4 In figuur 1 zijn de meest voorkomende typen gasdrukregel- en meetstations aangegeven die onder het toepassingsgebied van deze norm vallen. De daarbij aangegeven benamingen van de stations hangen samen met de functie van het station.



Figuur 1 — Voorbeeld van typen gasdrukregel- en meetstations

## 2 Normatieve verwijzingen

De volgende documenten waarnaar is verwezen zijn onmisbaar voor de toepassing van dit document. Bij gedateerde verwijzingen is alleen de aangehaalde versie van toepassing. Bij ongedateerde verwijzingen is de laatste versie van het document (met inbegrip van wijzigingsbladen) waarnaar is verwezen van toepassing.

NEN 1010-reeks	<i>Veiligheidsbepalingen voor laagspanningsinstallaties (alle delen)</i>
NEN 1078:2004	<i>Voorziening voor gas met een werkdruk tot en met 500 mbar – Prestatie-eisen – Nieuwbouw</i>
NEN 1982:1986	<i>Gelaste stalen precisiebuizen voor centrale-verwarmings- en gasinstallaties</i>

## NEN 1059:2010

NEN 2078:2001	<i>Eisen voor industriële gasinstallaties</i>
NEN 2559:2001	<i>Onderhoud van draagbare blustoestellen</i>
NEN 2757:2001	<i>Toevoer van verbrandingslucht en afvoer van rook van verbrandingstoestellen in gebouwen – Bepalingmethoden</i>
NEN 3011:1986	<i>Veiligheidskleuren en -tekens</i>
NEN 3028:2004	<i>Eisen voor verbrandingsinstallaties</i>
NEN 3650-1	<i>Eisen voor buisleidingsystemen – Deel 1: Algemeen – Katern 1 tot en met 6</i>
NEN 3650-2	<i>Eisen voor transportleidingsystemen – Deel 2: Staal – Katern 1 tot en met 6</i>
SPE 5660	<i>Hose handbook – Plastic, rubber and metallic hoses and hose assemblies and accessories – Guidelines for the application and use by purchasers, assemblers, installers and operating personnel</i>
NEN 6064	<i>Bepaling van de onbrandbaarheid van bouwmaterialen</i>
NEN 6068	<i>Bepaling van de weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag tussen ruimten</i>
NEN 6069:2005	<i>Experimentele bepaling van de brandwerendheid van bouwdeelen en bouwproducten en het classificeren daarvan</i>
NEN 7239	<i>Gasdrukregelaars voor huisaansluitingen voor inlaatdrukken (MOPu) tot 100 mbar</i>
NEN 7244-1	<i>Nederlandse editie op basis van NEN-EN 12007-1 – Gasvoorzieningsystemen – Leidingen voor maximale druk tot en met 16 bar – Deel 1: Algemene functionele eisen</i>
NEN 7244-2	<i>Nederlandse editie op basis van NEN-EN 12007-2 – Gasvoorzieningsystemen – Leidingen voor maximale druk tot en met 16 bar – Deel 2: Specifieke functionele eisen voor PE (MOP tot en met 10 bar)</i>
NEN 7244-3	<i>Nederlandse editie op basis van NEN-EN 12007-3 – Gasvoorzieningsystemen – Leidingen voor maximale druk tot en met 16 bar – Deel 3: Specifieke functionele eisen voor staal</i>
NEN 7244-4	<i>Gasvoorzieningsystemen – Leidingen voor maximale druk tot en met 16 bar – Deel 4: Specifieke functionele eisen voor nodulair gietijzeren leidingen met een maximale bedrijfsdruk van 8 bar</i>
NEN 7244-6	<i>Gasvoorzieningsystemen – Leidingen voor maximale druk tot en met 16 bar – Deel 6: Specifieke functionele eisen voor aansluitleidingen</i>
NEN 7244-7	<i>Nederlandse editie op basis van NEN-EN 12327 – Gasvoorzieningsystemen – Leidingen voor maximale bedrijfsdruk tot en met 16 bar – Deel 7: Specifieke functionele eisen voor sterkte- en dichtheidsbeproeving en voor het in bedrijf en buiten bedrijf stellen van gasdistributieleidingen</i>
NEN 7244-10	<i>Gasvoorzieningsystemen – Leidingen voor maximale bedrijfsdruk tot en met 16 bar – Deel 10: Specifieke functionele eisen voor opstellingsruimten en meteropstellingen met een maximale inlaatdruk van 100 mbar en een maximale ontwerpcapaciteit van 650 m<sub>n</sub><sup>3</sup>/h (in voorbereiding)</i>



NPR 7910-1:2008+C2:2009	<i>Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar – Deel 1: Gasontploffingsgevaar, gebaseerd op NEN-EN-IEC 60079-10:2003</i>
NEN-EN 124:1994	<i>Roosters en deksels voor putten en kolken voor verkeersgebieden – Eisen, typebeproeving, markering en kwaliteitsbeheersing</i>
NEN-EN 334:2005+A1:2009	<i>Gasdrukregelaars voor inlaatdrukken tot 100 bar</i>
NEN-EN 437:2003+A1:2009	<i>Test gases – Test pressures – Appliance categories</i>
NEN-EN 1555-1 t.m. 6	<i>Kunststofleidingssystemen voor gasvoorziening – Polyetheen (PE)</i>
NEN-EN 1594:2009	<i>Gas supply systems – Pipelines for maximum operating pressure over 16 bar – Functional requirements</i>
NEN-EN 1775:2007	<i>Gasvoorziening – Gasleidingen in gebouwen – Maximale werkdruk kleiner of gelijk aan 5 bar – Functionele aanbevelingen</i>
NEN-EN 1776:1999	<i>Gasvoorzieningsystemen – Meetstations voor aardgas – Functionele eisen</i>
NEN-EN 10204:2004	<i>Metallic products – Types of inspection documents</i>
NEN-EN 12186:2000	<i>Gasvoorzieningsystemen – Gasdrukregelstations voor gastransport en -distributie – Functionele eisen</i>
NEN-EN 12279:2000	<i>Gasvoorzieningsystemen – Gasdrukregelinstallaties in aansluitlijnen – Functionele eisen</i>
NEN-EN 12327:2000	<i>Gasvoorzieningssystemen – Drukbeproeving, procedures voor het in bedrijf en buiten bedrijf stellen – Functionele eisen</i>
NEN-EN 12732:2000	<i>Gasvoorzieningssystemen – Lassen van stalen leidingen – Functionele eisen</i>
NEN-EN 15001-1	<i>Gasinstallatieleidingen met bedrijfsdrukken groter dan 0,5 bar voor industriële en niet-industriële gasinstallaties – Deel 1: Gedetailleerde functionele eisen voor ontwerp, materialen, constructie, inspectie en beproeving</i>
NEN-EN 15001-2	<i>Gasinfrastructuur – Gasinstallatieleidingen met bedrijfsdrukken groter dan 0,5 bar voor industriële en niet-industriële installaties – Deel 2: Gedetailleerde functionele eisen voor inbedrijfstellen, bedrijfsvoering en onderhoud</i>
NEN-EN-IEC 60079-0	<i>Explosieve atmosferen – Deel 0: Elektrisch materieel – Algemene eisen</i>
NEN-EN-IEC 60079-1	<i>Explosive atmospheres – Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures “d”</i>
NEN-EN-IEC 60079-2	<i>Explosive atmospheres – Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure “p”</i>
NEN-EN-IEC 60079-5	<i>Explosive atmospheres – Part 5: Equipment protection by powder filling “q”</i>
NEN-EN-IEC 60079-6	<i>Explosive atmospheres – Part 6: Equipment protection by oil immersion “o”</i>
NEN-EN-IEC 60079-7	<i>Explosive atmospheres – Part 7: Equipment protection by increased safety “e”</i>
NEN-EN-IEC 60079-10-1	<i>Explosieve atmosferen – Deel 10-1: Classificatie van gebieden – Explosieve gasatmosferen</i>

## NEN 1059:2010

NEN-EN-IEC 60079-10-2	<i>Explosieve atmosferen – Deel 10-2: Classificatie van gebieden – Explosieve stofatmosfeer</i>
NEN-EN-IEC 60079-11	<i>Explosive atmospheres – Part 11: Equipment protection by intrinsic safety “i”</i>
NEN-EN-IEC 60079-14:2008	<i>Explosieve atmosferen – Deel 14: Ontwerp, keuze en opstelling van elektrische installaties</i>
NEN-EN-IEC 60079-15	<i>Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Construction, test and marking of type protection “n” electrical apparatus</i>
NEN-EN-IEC 60079-18	<i>Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation “m” electrical apparatus</i>
NEN-EN-IEC 60079-25	<i>Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 25: Intrinsically safe systems</i>
NEN-EN-IEC 60947-1	<i>Laagspanningsschakelaars – Deel 1: Algemene richtlijnen</i>
ISO 2928	<i>Rubber hoses and hose assemblies for liquefied petroleum gas (LPG) in the liquid or gaseous phase and natural gas up to 25 bar (2,5 MPa) – Specification</i>
BS 6501	
DIN 3384	<i>Gasschlauchleitungen aus nichtrostendem Stahl – Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung</i>
SAE J726	<i>Air Cleaner Test Code</i>
Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 1999, nr. 311	<i>Besluit drukapparatuur</i>
Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2001, nr. 339	<i>Wijzigingsbesluit drukapparatuur</i>
Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2007, nr. 415	<i>Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)</i>
Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 2009, nr. 479	<i>Wijzigingsbesluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (nieuwe activiteiten in en reparaties van het Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer)</i>
Staatsblad van het Koninkrijk der Nederlanden, jaargang 1989, nr. 10	<i>IJkwet</i>
Staatscourant, jaargang 2001, nr. 224	<i>Wijziging uitvoeringsbepaling Besluit drukapparatuur</i>
Richtlijn 1999/92/EG (ATEX 137)	<i>Richtlijn 1999/92/EG van het Europees Parlement en de Raad van 16 december 1999 betreffende minimumvoorschriften voor de verbetering van de gezondheidsbescherming en van de veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen</i>

### 3 Termen en definities

Voor de toepassing van deze norm gelden de volgende termen en definities.

#### 3.1 Algemeen

##### 3.1.1

##### **afblaasleiding**

instrumentatieleiding die de verbinding vormt tussen de afblaas en de atmosfeer

##### 3.1.2

##### **behuizing**

opstellingsruimte plus omhulling voor een gasdrukregel- en/of meetinstallatie

http://www.cpius-gasnet.com

##### 3.1.3

##### **bevoegd gezag**

bestuursorgaan dat bevoegd zou zijn een vergunning te verlenen in het kader van de *Wet milieubeheer*

##### 3.1.4

##### **bevoegd persoon**

vakbekwaam persoon, aangewezen volgens de in Nederland geldende wetgeving om een bepaalde taak te verrichten ten aanzien van het gasvoorzieningsstelsel of de gasinstallatie

##### 3.1.5

##### **brandwerendheid**

weerstand tegen branddoorslag en brandoverslag als bedoeld in NEN 6068

##### 3.1.6

##### **dakopstelling**

gasdrukregel- en meetstation gelokaliseerd op het dak van een gebouw

##### 3.1.7

##### **gasdrukregel- en meetstation**

geheel van gasdrukregel- en/of meetinstallatie, behuizing, locatie en bijbehorende (elektrische) voorzieningen, begrensd door en inclusief de scheidingsafsluiters

##### 3.1.8

##### **industriële gasinstallatie**

gasinstallatie die een onderdeel vormt van een productieproces (niet zijnde uitsluitend gasdrukregeling of gashoeveelheidsmeting), waarvan gasdrukregel- en meetinstallaties mogelijk ook een onderdeel zijn

##### 3.1.9

##### **kast**

behuizing met een opstellingsruimte (ventilatie-inhoud) kleiner dan of gelijk aan 0,5 m<sup>3</sup>

OPMERKING De opstellingsruimte van een kast wordt bij definitie als niet-betreedbaar beschouwd.

##### 3.1.10

##### **kaststation**

behuizing met een opstellingsruimte groter dan 0,5 m<sup>3</sup> en kleiner dan 15 m<sup>3</sup>

OPMERKING De opstellingsruimte van een kaststation kan wel of niet betreedbaar zijn.

##### 3.1.11

##### **omsloten opstelling**

opstelling van gasdrukregelapparatuur in een behuizing



### 3.1.12

#### **ondergronds station**

omsloten opstelling geheel of gedeeltelijk gelokaliseerd onder de grond

### 3.1.13

#### **openbare weg**

voor motorvoertuigen openstaande weg

OPMERKING Voet-, rijwielpaden en bermen vallen niet onder het begrip openbare weg.

### 3.1.14

#### **openeindlevering**

overdrachtpunt van aansluiting op het gasleidingstelsel en/of op het gasleidingstelsel

### 3.1.15

#### **open opstelling**

opstelling van gasdrukregelapparatuur zonder behuizing, al dan niet beschermd door een afdak

### 3.1.16

#### **opstelling**

installatie plus eventuele behuizing

### 3.1.17

#### **spouwmuur**

scheidingswand bestaande uit twee muren van steen- of metselwerk met een tussenruimte

### 3.1.18

#### **station in behuizing, deel uitmakend van een gebouw**

behuizing in of tegen een gebouw en deel uitmakend van de bouwkundige constructie van dat gebouw, waarin een gasdrukregel- en/of meetopstelling is geplaatst

OPMERKING Het gebouw is niet uitsluitend in gebruik als huisvesting van een gasdrukregel- en/of meetinstallatie.

### 3.1.19

#### **station van het type put**

ondergronds station (conform 3.1.12) waarbij de regelstraat in een geventileerde ruimte is geplaatst

OPMERKING 1 De opstellingsruimte kan, maar hoeft niet betreedbaar te zijn.

OPMERKING 2 Dit is een semiondergronds station volgens *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*.

### 3.1.20

#### **station van het type vat**

ondergronds station (conform 3.1.12) waarbij de regelstraat is geplaatst in een vat dat een integraal onderdeel vormt van het leidingstelsel

OPMERKING 1 Dit deel van het vat is gevuld met aardgas en staat daarbij onder gasdruk.

OPMERKING 2 Dit is een semiondergronds station volgens *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*.

OPMERKING 3 De stuurdrukregelaars en commandoventielen van de regelstraat kunnen in een apart geventileerd deel van het vat zijn geplaatst.

### 3.1.21

#### **vakbekwaam persoon**

persoon, opgeleid, ervaren en erkend volgens de in Nederland geldende diploma's om werkzaamheden te verrichten voor of aan het gasvoorzieningsstelsel of de gasinstallatie

### 3.1.22

#### **veiligheidsafstand**

te hanteren minimumafstand tussen de behuizing van een opstelling of bovengrondse componenten van een open opstelling en andere objecten in de zin van het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*

**3.1.23****vrijstaand station**

station met een behuizing die los van enig ander gebouw staat opgesteld, met een opstellingsruimte groter dan of gelijk aan 15 m<sup>3</sup>

OPMERKING 1 Als de behuizing niet uitsluitend wordt gebruikt als huisvesting van een gasdrukregel- en/of meetinstallatie, betreft het eventueel een opstelling volgens 3.1.8.

OPMERKING 2 Behoudens uitzonderingssituaties zal de opstellingsruimte als betreedbaar moeten worden beschouwd.

**3.2 Leidingen en installaties**

<http://www.cpius-gasnet.com>

**3.2.1****aansluitleiding**

leiding van het gasdistributiesysteem vanaf de hoofdleiding tot aan de hoofdkraan van een gasdrukregel- en/of meetopstelling

**3.2.2****afleveringsstation**

gasdrukregel- en meetstation voor levering van gas aan één verbruiker met een capaciteit groter dan 40 m<sup>3</sup>/h

**3.2.3****biogas**

gasmengsel dat is ontstaan als gevolg van een biologisch proces en waarvan methaan en koolstofdioxide de hoofdbestanddelen zijn

**3.2.4****component**

gasvoerend onderdeel van een gasdrukregel- en/of meetinstallatie

OPMERKING Componenten worden onderscheiden in: leidingen, verbindingen, appendages en drukvaten. Appendages zijn fabrieksmatig vervaardigde componenten zoals: afsluiters, expansiestukken, isolatiekoppelingen, veiligheidstoestel(len), drukregelaars, gasmeters. Leidingen zijn installatiepijpleidingen, functieleidingen, atmosferische leidingen enz. en leidingonderdelen zoals buizen, precisiepijp, bochten. Verbindingen zijn fittingen of reduceerstukken, T-stukken, fabrieksbochten, flenzen, bolle bodems, lasnokken, mechanische koppelingen enz. Drukvaten zijn bijvoorbeeld filters, warmtewisselaars, geluiddempers.

**3.2.5****districtstation**

gasdrukregel- en meetstation voor gasdrukregeling van gas uit een hogedrukdistributienet naar een lagedrukdistributienet

**3.2.6****gas**

gasvormige brandstof, in gasvorm bij 15 °C en standaarddruk (101 325 Pa)

**3.2.7****gasdistributieleiding**

leiding voor de distributie van gas in het hogedruk- of lagedruknet

OPMERKING Gasdistributieleidingen worden onderscheiden in hoofd- en aansluitleidingen.

**3.2.8****gasdistributiesysteem**

geheel van hoofd- en aansluitleidingen met daarin geplaatste afsluiters, sifons, gasdrukregel- en meetinstallaties enz. voor het transport van gas naar de verbruikers

### 3.2.9

#### **gasdrukregel- en meetstation**

gasdrukregelinstallatie plus de locatie en de eventuele behuizing en aanwezige voorzieningen

### 3.2.10

#### **gasdrukregel- en meetstation**

installatie bestaande uit een meetinstallatie waar comptabele gashoeveelheidsmeting plaatsvindt plus de locatie en eventuele gasdrukregelinstallatie, behuizing en voorzieningen

OPMERKING Ontvangststation, meet- en regelstation, meteropstelling.

### 3.2.11

#### **gasdrukregelinstallatie**

inrichting, bevattend alle componenten, inclusief in- en uitlaatleiding tot en met de scheidingsafsluiters (of tot en met de uitlaatafsluiters indien de scheidingsafsluiter in de uitlaatleiding afwezig is, zie 7.14), die samen functioneren als gasdrukregeling en/of drukbeveiliging

### 3.2.12

#### **gastransportsysteem**

systeem bestaande uit leidingen met de daarbij behorende stations bedoeld voor het transport van gas tussen stations

### 3.2.13

#### **gezoneerd gebied**

risicogebied geclassificeerd in zones gebaseerd op het voorkomen en de duur van een brandbare atmosfeer

OPMERKING De voor deze norm relevante zones zijn Zone 1 (een plaats waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel met lucht, onder normaal bedrijf waarschijnlijk af en toe aanwezig is) en Zone 2 (een plaats waar een explosieve atmosfeer, bestaande uit een mengsel van brandbare stoffen in de vorm van gas, damp of nevel met lucht, onder normaal bedrijf niet waarschijnlijk is en waar, wanneer de atmosfeer toch explosief is, het verschijnsel van korte duur is).

### 3.2.14

#### **hogedrukafleveringsstation**

gasdrukregel- en meetstation voor levering van gas uit het hogedrukdistributienet aan een of meer verbruikers met een capaciteit kleiner dan of gelijk aan  $40 \text{ m}^3/\text{h}$

### 3.2.15

#### **hogedrukdistributienet**

systeem bestaande uit leidingen bedoeld voor de distributie van gas met een MOP > 20 kPa (200 mbar)

### 3.2.16

#### **hoofdleiding**

leiding van het gasdistributiesysteem waaraan stations en aansluitleidingen zijn gekoppeld

### 3.2.17

#### **hoofdverdeelstation**

gasdrukregel- en meetstation voor de voeding van het hogedrukdistributienet

### 3.2.18

#### **inlaatleiding**

leiding direct stroomafwaarts van de scheidingsafsluiter aan de toevoerzijde van een station

### 3.2.19

#### **lagedrukdistributienet**

systeem bestaande uit leidingen bedoeld voor de distributie van gas met een MOP  $\leq$  20 kPa (200 mbar)



**3.2.20****m<sup>3</sup> bij normaal condities**m<sup>3</sup><sub>0</sub>

hoeveelheid gas, die in droge toestand en bij een druk van 101 325 Pa en bij een temperatuur van 273,15 K (0 °C) een volume van 1 m<sup>3</sup> bezit

**3.2.21****meteropstelling**

gasdrukregel- en meetinstallatie van de categorie A met een maximale inlaatzijdige werkdruk (MOP<sub>u</sub>) van 10 kPa (100 mbar)

**3.2.22****ontvangststation**

gasdrukregel- en meetstation waar overdracht van de verantwoordelijkheid voor het transport van het gas plaatsvindt

OPMERKING Hierbij is altijd sprake van een meetinstallatie; in uitzonderingsgevallen ontbreekt de gasdrukregelinstallatie.

**3.2.23****overdrachtspunt**

ingeval het station een net voedt van een andere eigenaar behoort, ook bij het ontbreken van de uitlaatzijdige scheidingsafsluiter, de plaats van de scheiding van de twee netten eenduidig te zijn vastgelegd en bij beide eigenaren bekend te zijn

**3.2.24****overslagstation**

gasdrukregel- en meetstation voor gasdrukregeling van gas uit een hogedruk distributienet naar een hogedruk distributienet met lagere druk

**3.2.25****regelstraat**

zelfstandige eenheid bedoeld voor de regeling en beveiliging van de gasdruk, bestaande uit componenten van inlaat- tot en met uitlaatafsluiter en voorzien van veiligheids- en regelaar

**3.2.26****risicogebied**

gebied waar een explosieve of brandbare atmosfeer aanwezig is, of kan worden verwacht, in zo'n hoeveelheid dat er speciale voorzorgen noodzakelijk zijn voor het ontwerp, de bouw en het gebruik van apparatuur

OPMERKING Een plaats waar zo'n explosieve atmosfeer kan voorkomen dat speciale voorzorgsmaatregelen vereist zijn voor de bescherming van de gezondheid en veiligheid van de betrokken werknemers geldt als 'risicogebied'. Een plaats waar een explosieve atmosfeer, in die mate dat speciale voorzorgsmaatregelen noodzakelijk zijn, niet te verwachten is, wordt als niet-gevaarlijk beschouwd.

**3.2.27****scheidingsafsluiter**

afsluiter die de procestechnische scheiding vormt tussen een station en een leidingsysteem

OPMERKING Een scheidingsafsluiter vormt het begin van de inlaatleiding of het eind van de uitlaatleiding van het gasdrukregel- en meetstation.

**3.2.28****stuwdrukaansluiting**

pitotbuis

meetpunt op de gasleiding, zo uitgevoerd dat daarop apparatuur kan worden aangesloten ter bepaling van de statische en de totale druk van het stromende gas

### 3.2.29

#### uitlaatleiding

leiding direct stroomopwaarts van de scheidingsafsluiter aan de uitlaatzijde van een station

## 3.3 Ontwerp-, werk- en beproevingsdrukken

OPMERKING Indien de bedoelde druk uitsluitend van toepassing is op het systeem stroomopwaarts (inlaatzijdige druk), respectievelijk stroomafwaarts (uitlaatzijdige druk) van de beschouwde drukgrens of appendage, wordt het symbool voorzien van de indices  $u$  ('upstream') respectievelijk  $d$  ('downstream'). De afkorting voor de drukaanduiding is voorzien van \*.

### 3.3.1

#### beproevingdruk

inwendige druk die in het gasvoerende deel van de gasinstallatie heerst tijdens de beproeving

OPMERKING Daarbij wordt onderscheid gemaakt naar de beproevingsdruk bij de sterktebeproeving en de dichtheidsbeproeving.

### 3.3.2

#### CTP

#### gecombineerde beproevingsdruk

druk op (een deel van) het systeem tijdens sterktebeproeving en dichtheidsbeproeving

### 3.3.3

#### dichtheidsbeproeving

welomschreven beproevingsprocedure om vast te stellen dat de leidingen en/of de installatie voldoen aan de dichtheidseisen

### 3.3.4

#### DP

#### ontwerpdruk

druk waarop de ontwerpberekeningen zijn gebaseerd

### 3.3.5

#### druk

voor zover niet anders opgegeven, de overdruk van het gas in het systeem, gemeten onder stationaire condities en uitgedrukt in Pa (bar)

### 3.3.6

#### gecombineerde beproeving

welomschreven beproevingsprocedure om vast te stellen dat de leidingen en/of de installatie voldoen aan de eisen voor mechanische sterkte en dichtheidseisen

### 3.3.7

#### MIP

#### maximale incidentele werkdruk

maximale druk die gedurende een korte periode (de tijd tussen het optreden en opheffen van een storing) in een systeem kan voorkomen onder controle van het drukbeveiligingssysteem

OPMERKING MIP is de ingestelde waarde van de hoogst ingestelde drukbeveiliging plus de toelaatbare afwijking volgens de toegepaste nauwkeurigheidsklasse.

### 3.3.8

#### MOP\*

#### maximale werkdruk

maximale druk waarbij een systeem constant kan functioneren onder normale bedrijfsomstandigheden

OPMERKING Normale bedrijfsomstandigheden houden in: geen storing in enig apparaat of enige regelstraat.



**3.3.9****ontwerpcapaciteit** $Q_n$ hoeveelheid gas per tijdseenheid waarvoor een station is ontworpen, uitgedrukt in  $m^3_0/h$  (zie ook 3.2.20)**3.3.10****ontwerpfactor****f**

vermenigvuldigingsfactor toegepast bij het berekenen van de wanddikte of ontwerpdruk

**3.3.11****OP****werkdruk**

druk die in een systeem heerst onder normale bedrijfsomstandigheden

OPMERKING Normale bedrijfsomstandigheden houden in: geen storing in enig apparaat of enige regelstraat.

**3.3.12****'peak level' OP****piekwaarde van de werkdruk**

werkdruk (OP) boven de maximale werkdruk (MOP) in het drukregelsysteem ten gevolge van dynamisch gedrag van het drukregelsysteem

**3.3.13****Pmax/Pe max /Pa max****maximale (in-, uitlaatzijdige) (appendage)werkdruk**

maximale (in-, uitlaatzijdige) druk voor een (deel van een) appendage waarbij deze nog binnen de specificaties werkt

**3.3.14****PN****nominale druk**

numerieke aanduiding van de druk, in de vorm van een rond getal, voor referentiedoeleinden

OPMERKING In de Europese normen over regelaars en veiligheden wordt de nominale druk uitsluitend toegepast op de aansluitflenzen.

**3.3.15****PS****maximaal toelaatbare druk**

maximale druk waarvoor een systeem of apparaat is ontworpen vanuit sterkte- en dichtheidsoverwegingen

OPMERKING PS is de maximaal toelaatbare druk volgens het *Besluit drukapparatuur* (PED).**3.3.16****sterktebeproeving**

welomschreven beproevingsprocedure om vast te stellen dat de leidingen en/of de installatie voldoen aan de eisen voor mechanische sterkte

**3.3.17****STP****sterktebeproevingsdruk**

druk op een (deel van het) systeem tijdens de sterktebeproeving

**3.3.18****TOP****tijdelijke werkdruk**

druk waarbij een systeem tijdelijk kan functioneren onder controle van een regelende beveiliging tijdens een storing

OPMERKING In situaties waarbij er altijd gasafname is en geen drukalarmeringssysteem aanwezig is, is TOP de ingestelde waarde van de monitor plus de toelaatbare regelfwijking volgens de toegepaste nauwkeurigheidsklasse. In situaties waarbij het kan voorkomen dat er (soms) geen gasafname is, en geen drukalarmeringssysteem aanwezig is, is TOP de ingestelde waarde van de regelaar plus de toelaatbare verhoging volgens de gebruikte sluitdrukklasse.

### 3.4 Drukbeheersing

#### 3.4.1

##### **ademleiding**

instrumentatieleiding voor het overbrengen van de atmosferische druk voor de vergelijkingsorganen van gasdrukregel- en/of beveiligingstoestellen

#### 3.4.2

##### **afblaasleiding**

instrumentatieleiding voor de afvoer (afblazen) van gas uit een gasdrukregel- en/of beveiligingstoestel, respectievelijk gasdrukregel- en meetinstallatie naar de atmosfeer

#### 3.4.3

##### **afblaasveiligheid**

voorziening die de druk in het te beschermen systeem verlaagt door het laten ontsnappen van gas als een ongewenste waarde van de druk wordt gedetecteerd in het systeem

#### 3.4.4

##### **alarm**

kenbaar maken van een situatie waarbij menselijk ingrijpen noodzakelijk kan zijn of waarbij het systeem zelf een beveiligingsactie heeft uitgevoerd

#### 3.4.5

##### **bemonsteringsleiding**

instrumentatieleiding voor het nemen van een gasmonster

#### 3.4.6

##### **direct werkend**

werkend zonder hulpenergie

#### 3.4.7

##### **drukalarmeringssysteem**

systeem dat bedieningspersoneel waarschuwt bij het optreden van een ongewenste druk

#### 3.4.8

##### **drukbeheerssysteem**

geheel van gasdrukregel-, drukbeveiligings-, en eventuele drukalarmerings- en instrumentele beveiligingssystemen

#### 3.4.9

##### **drukbeveiligingssysteem**

systeem dat ervoor zorg draagt dat de druk in de uitlaatleiding wordt gehandhaafd binnen de veiligheidsgrenzen

OPMERKING Dit systeem behoort onafhankelijk van het drukregelsysteem te functioneren.

#### 3.4.10

##### **drukbeveiligingstoestel**

voorziening onder meer bestaande uit een uitsluitend voor die voorziening werkzaam drukmeetorgaan en een al dan niet separaat gasafsluitorgaan dat in werking treedt bij overschrijding van een bepaalde druk

OPMERKING De beoogde druk is meestal  $MOP_d$ , de voorziening moet ingrijpen voordat  $MIP_d$  is bereikt.



**3.4.11****drukregelsysteem**

systeem dat ervoor zorg draagt dat de druk in de uitlaatleiding wordt gehandhaafd binnen de vereiste grenzen

**3.4.12****indirect werkend**

werkend met gebruikmaking van hulpenergie

**3.4.13****instrumentatie**

geheel van meet-, regel- en besturingstoelichting voor het opstellen van de afvoer voor benodigde leidingen

**3.4.14****instrumentatieleiding**

leiding ten behoeve van de goede werking van de in het gasdrukregel- en meetstation opgenomen appendages

VOORBEELDEN Stuur-, meet-, hulpgas-, bemonsterings-, adem- en afblaasleiding.

**3.4.15****meetleiding**

instrumentatieleiding voor het overbrengen van een meetwaarde naar een vergelijkingsorgaan dat dient voor de besturing van een gasdrukregel- en/of beveiligingstoestel

**3.4.16****monitor**

tot het beveiligingssysteem behorende, in serie met de actieve drukregelaar geplaatste regelaar, die bij oplopen van de uitlaatdruk door falen van de actieve regelaar de drukregeling overneemt

**3.4.17****opstal**

bouwwerk, een door de mens op de grond geplaatst (gestald) object

OPMERKING Een schutting of een geplante boom zijn eveneens opstallen.

**3.4.18****stuurgasleiding**

instrumentatieleiding voor het transport van gas, dat dient voor het aandrijven van een gasdrukregel- en/of beveiligingstoestel

**3.4.19****verdeelstuk**

verzamelleiding waarop afzonderlijke leidingen op korte afstand van elkaar zijn aangesloten

**4 Kwaliteitsborging**

Bij een gasdrukregel- en meetstation worden drie levensfasen onderscheiden:

- a) ontwerp;
- b) bouw (inclusief werkzaamheden op locatie, wijzigingswerkzaamheden en beproeving);
- c) bedrijfsvoering (inclusief onderhoud en ontmanteling).

Gedurende al deze fasen moet een welomschreven kwaliteitsborgingssysteem worden toegepast dat garandeert dat het station voldoet aan deze norm.

Het ontwerp, de bouw, de bedrijfsvoering en het onderhoud van gasdrukregel- en meetstations moeten worden verricht door vakbekwame personen.

Voor het kwaliteitsborgingssysteem kan naar NEN-EN-ISO 9000 of vergelijkbare normen worden verwezen.

## **5 Locatie**

### **5.1 Algemeen**

Bij de locatiekeuze, zoals ook bij het ontwerp, de bouw en de bedrijfsvoering van gasdrukregel- en meetstations moet rekening worden gehouden met de volgende eisen.

Reeds in de eerste ontwerpfase moet aandacht worden geschonken aan:

- a) locatie;
- b) de indeling van de locatie;
- c) de toegankelijkheid van de locatie;
- d) de noodzaak van een locatiebeveiliging;
- e) de behuizing voor de gasdrukregelinstallatie;
- f) de ventilatie;
- g) verwachte geluiddruk;
- h) de noodzaak van geluidbeperkende maatregelen;
- i) gasdetectie, vooral in het geval dat het station wordt bedreven met ongeodoriseerd gas;
- j) brandpreventie en brandbestrijding.

Plaatsen waarbij een verhoogd risico van uitwendige beschadiging bestaat, moeten worden vermeden of er moeten deugdelijke maatregelen tegen beschadiging worden genomen.

**VOORBEELD** Het aanbrengen van schamppalen of stootranden tegen schade aan behuizing en/of de gasdrukregelinstallatie door aanrijdingen.

#### **5.1.1 Categorieën gasdrukregel- en meetstations**

Gasdrukregel- en meetstations worden ter bepaling voor de op de locatie geldende veiligheidsafstanden ingedeeld in categorieën op basis van ontwerpcapaciteit en maximale inlaatzijdige werkdruk volgens tabel 1 en figuur 2.

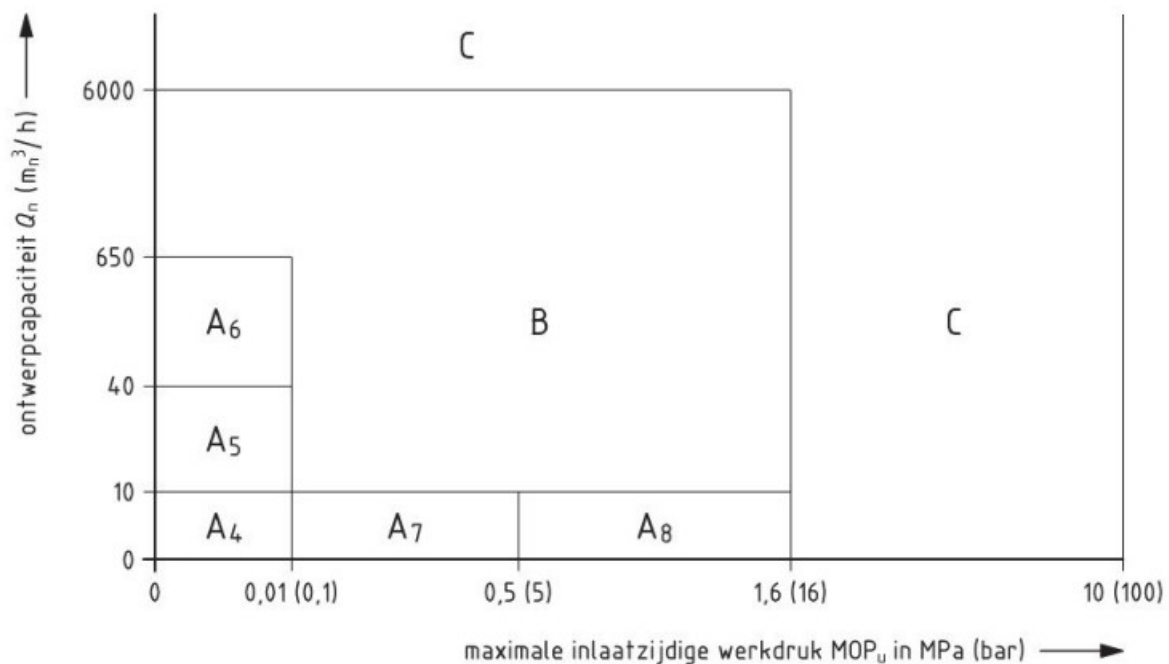
**OPMERKING** Dezelfde categorie-indeling wordt gehanteerd bij NEN 7244-10.

Tabel 1 — Indeling van de gasdrukregel- en meetstations in categorieën

Categorie		Ontwerpcapaciteit $Q_n$ m <sup>3</sup> /h bij MOP <sub>u</sub>	Maximale inlaatzijdige werkdruk MOP <sub>u</sub> MPa (bar)
A	A <sub>4</sub>	$0 < Q_n \leq 10$	$MOP_u \leq 0,01$ (0,1)
	A <sub>5</sub>	$10 < Q_n \leq 40$	$MOP_u \leq 0,01$ (0,1)
	A <sub>6</sub>	$40 < Q_n \leq 650$	$MOP_u \leq 0,01$ (0,1)
	A <sub>7</sub>	$Q_n \leq 10$	$0,01$ (0,1) < $MOP_u \leq 0,5$ (5)
	A <sub>8</sub>	$Q_n \leq 10$	$0,5$ (5) < $MOP_u \leq 1,6$ (16)
B		$650 < Q_n \leq 6\ 000$	$MOP_u \leq 0,01$ (0,1)
		$10 < Q_n \leq 6\ 000$	$0,01$ (0,1) < $MOP_u \leq 1,6$ (16)
C		$Q_n > 6\ 000$	$MOP_u \leq 1,6$ (16)
		$0 < Q_n$	$1,6$ (16) < $MOP_u \leq 10$ (100)

Een grafisch overzicht van de indeling is in figuur 2 weergegeven.

OPMERKING Voor de toegelaten typen opstellingen van een gasdrukregel- en meetstation wordt verwezen naar 6.1. Voor A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub> en A<sub>6</sub> zie NEN 7244-10.



Figuur 2 — Schema van de indeling van gasdrukregel- en meetstations in categorieën



## 5.2 Opzet van de locatie

### 5.2.1 Afmetingen

Het oppervlak van een locatie moet zo zijn dat er voldoende ruimte is voor:

- a) de gasdrukregelininstallatie en behuizing en hulpapparatuur;
- b) ongehinderde bedrijfsvoering en onderhoud.

Doorgangen, ook binnen betreedbare behuizingen, moeten minimaal 80 cm breed zijn.

Voor een installatie opgesteld in een behuizing volgens hoofdstuk 6 is buiten de behuizing geen sprake van gevarenczones 0, 1 of 2 in de zin van NEN-EN-IEC 60079-10. Bij open opstellingen moet bij de bepaling van de grenzen van de locatie daar wel rekening mee worden gehouden.

### 5.2.2 Gebruik

Op een locatie mag regulier alleen hulpapparatuur en materiaal aanwezig zijn dat nodig is voor het goed functioneren van het gasdrukregel- en meetstation.

OPMERKING Tijdelijke opslag van materiaal en stalling van materieel is toegelaten mits gerelateerd aan werkzaamheden ten behoeve van de gasvoorziening en mits het de bereikbaarheid van en veiligheid op de locatie niet hindert.

Vluchtwegen moeten te allen tijde vrij zijn van obstakels.

### 5.2.3 Hijswerktuigen

Voor montage en demontage van onderdelen zwaarder dan 25 kg wordt het gebruik van vaste of mobiele hijs- of hefwerktuigen vereist.

### 5.2.4 Verharding

De toegang tot en indien van toepassing de locatie zelf moeten zo zijn verhard dat deze berijdbaar zijn voor onderhouds- en noodhulpvoertuigen

### 5.2.5 Nooduitgangen

Nooduitgangen moeten aanwezig zijn als het gevaar bestaat dat bij een incident op de locatie de reguliere uitgang wordt geblokkeerd of niet tijdig bereikbaar is.

### 5.2.6 Bescherming van kwetsbare componenten

Waar nodig moeten kwetsbare componenten tegen beschadiging worden beschermd.

### 5.2.7 Aanvoer verbrandingslucht

Indien gasverbrandingstoestellen aanwezig zijn moet de installatie op de locatie zo zijn ontworpen en uitgelegd dat potentiële bronnen van gasemissie de verbrandingslucht voor de toestellen niet in gevaarlijke mate kunnen verontreinigen.

OPMERKING Buiten opgestelde filters, uitmondungen van (lekgas)afblazen en ademleidingen.

## 5.3 Locatieveiligheid

### 5.3.1 Algemeen

Het wordt aanbevolen om rondom een installatie of behuizing een hek van ten minste 1,80 m hoog met een afsluitbare toegangspoort te plaatsen indien het risico van malversatie en/of vandalisme aanwezig is of om de bereikbaarheid van de installatie te garanderen.

In overeenstemming met het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer* is roken, open vuur en opslag van brandbare materialen binnen een behuizing en in een straal van 1 m daarbuiten, resp. om bovengrondse componenten van een open opstelling verboden.

http://www.cpius-grades.com

### 5.3.2 Niet-geautoriseerde personen

Gasdrukregel- en meetstations moeten zijn beveiligd tegen de toegang van niet-geautoriseerde personen.

### 5.3.3 Afstand hekwerk tot de gasdrukregelininstallatie

Indien een hekwerk aanwezig is ter beveiliging van de locatie moet de afstand tot de installatie voldoende zijn om manipulatie van buitenaf te verhinderen.

### 5.3.4 Vergrendeling van afsluiters buiten een behuizing

(Hulp)afsluiters moeten vergrendeld zijn als ze zich buiten een behuizing bevinden, tenzij aannemelijk is dat ze redelijkerwijs niet bereikbaar zijn voor onbevoegden.

### 5.3.5 Locaties met verhoogde kans op malversatie

Voor locaties met een verhoogde kans op malversatie en/of vandalisme en een daaraan gerelateerd verhoogd veiligheidsrisico moeten extra veiligheidsmaatregelen worden getroffen.

VOORBEELDEN Frequentere bezoeken van een beveiligingsdienst of het aanbrengen van personendetectieapparatuur.

### 5.3.6 Verbodsborden, waarschuwborden en alarmnummers

In overeenstemming met het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer* moet met tekst of symbolen duidelijk zichtbaar zijn aangegeven tot waar roken, open vuur en opslag van brandbare materialen op en bij de locatie verboden is (zie 5.3.8).

Bij de toegang tot de locatie van stations van de categorieën A<sub>5</sub> t/m A<sub>8</sub>, B en C moet duidelijk zichtbaar een verbodsbord volgens NEN 3011:1986 zijn aangebracht, waarop het verbod van roken en open vuur kenbaar wordt gemaakt.

Gevarenzones moeten worden gemarkeerd met een waarschuwbord. Op of nabij de toegang van gasdrukregel- en meetstations van de categorie A<sub>7</sub> en A<sub>8</sub> moeten deze waarschuwborden worden aangebracht.

Indien de geluiddruk in het station te hoog is, moeten waarschuwborden bij de toegang zijn aangebracht voor het dragen van gehoorbeschermers.

Bij stations van de categorieën B en C moeten bovendien borden met actuele alarmnummers duidelijk zichtbaar zijn aangebracht.

### 5.3.7 Objecten categorieën

Voor de bepaling van de veiligheidsafstand, als genoemd in 5.3.8, van een gasdrukregel- en meetstation tot een object, zijn de objecten in categorieën onderverdeeld.  
(Volledigheidshalve overgenomen uit het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*.)

#### Objecten categorie I:

- a) bejaardenoorden, verpleeginrichtingen, ziekenhuizen en sanatoria, zwakzinnigeninrichtingen en psychiatrische ziekenhuizen, gezinsvervangende tehuizen;
- b) scholen; <http://www.cpius-groen.nl>
- c) complexen waarin meer dan vijf winkels zijn gevestigd en waarvan het gezamenlijke vloeroppervlak meer dan 1 000 m<sup>2</sup> bedraagt en winkels met een totaal vloeroppervlak van meer dan 2 000 m<sup>2</sup> per object;
- d) hotels, restaurants en kantoorgebouwen, bestemd voor meer dan 50 personen per object;
- e) telecommunicatiegebouwen, gebouwen met vluchtleidingsapparatuur en andere kwetsbare objecten met een hoge infrastructurele waarde;
- f) installaties en bovengrondse opslagtanks voor brandbare, explosieve of giftige stoffen en andere objecten die door secundaire effecten een verhoogd risico met zich meebrengen;
- g) campings bestemd voor het verblijf van meer dan 50 personen, volkstuincomplexen waarop meer dan 25 tuinhuisjes, mede bestemd voor het verblijf van personen, aanwezig zijn en andere recreatieterreinen, bestemd voor het verblijf op aaneengesloten dagen van meer dan 50 personen.

#### Objecten categorie II:

- a) sporthallen en zwembaden;
- b) winkels voor zover zij niet onder categorie I vallen;
- c) hotels, restaurants en kantoorgebouwen voor zover zij niet onder categorie I vallen;
- d) bedrijfsgebouwen, voor zover zij niet onder categorie I, vallen evenals incidentele dienst- en bedrijfswoningen die op industrieterreinen voorkomen, met een gemiddelde dichtheid aan dienst- of bedrijfswoningen van ten hoogste één per hectare;
- e) speeltuinen, sportvelden, openluchtzwembaden en andere recreatieterreinen, voor zover deze recreatieterreinen niet onder categorie I vallen.

### 5.3.8 Veiligheidsafstanden

(Veiligheidsafstanden voor woningen en objecten categorie I en II zijn in overeenstemming met het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer* en NEN 7244-1.)



Tabel 2 — Veiligheidsafstanden in meters

Categorie station	Opstellingswijze	Woningen	Objecten categorie I <sup>a</sup>	Objecten categorie II <sup>a</sup>	Spoorwegen <sup>b</sup>	Openbare weg en openbaar water <sup>c</sup>	Erfscheiding
A <sub>7</sub> , A <sub>8</sub>		2 <sup>g</sup>	2 <sup>g, h</sup>	0,5 <sup>g, h</sup>	0,5 <sup>g</sup>	0,5 <sup>g</sup>	0,5 <sup>g</sup>
B	Kast	4 <sup>d</sup>	4 <sup>d</sup>	2 <sup>d</sup>	10	2	1
	(Semi)ondergronds	4 <sup>e</sup>	4 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	10	2	1
	Kaststation	6	6	4	10	2	1
	Open opstelling/vrijstaand station	10	10	4	10	4	1
C	Stations met $Q_n \leq 40\,000\text{ m}^3_0/\text{h}$	15 <sup>f</sup>	15 <sup>f</sup>	4 <sup>f</sup>	15 <sup>f</sup>	4	1
	Stations met $Q_n > 40\,000\text{ m}^3_0/\text{h}$	25 <sup>f</sup>	25 <sup>f</sup>	4 <sup>f</sup>	25 <sup>f</sup>	6	1

<sup>a</sup> Voor de indeling van objecten in categorieën zie 5.3.7.

<sup>b</sup> Afstand te rekenen uit het hart van het dichtstbijzijnde spoor.

<sup>c</sup> Afstand te rekenen uit de kant van de weg of de insteek van de waterloop bij afwezigheid van een waterkering. Voor een waterkering moeten de daarvoor geldende eisen worden gerespecteerd. Vooral bij buitenbochten van wegen moeten grotere afstanden worden genomen.

<sup>d</sup> Kasten mogen in overeenstemming met 6.2.88 tegen gebouwen worden geplaatst. De te hanteren veiligheidsafstand is de afstand van de ventilatieopening van de behuizing en afblaasuitmonding tot aan de ramen en deuren van de woning of het object.

<sup>e</sup> Deze afstand mag worden gehalveerd indien het gasvoerende deel geheel ondergronds ligt.

<sup>f</sup> Voor stations met in- of uitlaatleidingen waarvan de middellijn groter is dan 600 mm en de maximale werkdruk 5 MPa (50 bar) of hoger is, moet met behulp van NEN 3650-1 worden nagegaan of een grotere veiligheidsafstand in acht moet worden genomen.

<sup>g</sup> Gelijk aan de veiligheidsafstand van de toevoerleiding waarop het station is aangesloten volgens NEN 3650 of NEN 7244-1.

<sup>h</sup> Veiligheidsafstand met belendende gebouwen

De grijze cellen zijn toevoegingen vanuit deze norm.

Met afstand wordt hier bedoeld de kortste horizontale afstand tussen de buitenzijde van de behuizing of de bovengrondse componenten van een open opstelling en het desbetreffende object.

Om ontsteking van afgeblazen gas te voorkomen moet de afstand tussen een afblaasmond en de dichtstbijzijnde isolatorketting van de hoogspanningsverbinding zo groot zijn dat geen ontsteekbare concentraties gas de isolatorketting kunnen bereiken. De afstand tussen de afblaasmond en de verticale projectie van de buitenste geleider van een hoogspanningslijn moet ten minste gelijk zijn aan tweemaal het hoogteverschil tussen afblaasmond en geleider met een minimum van 35 m (zie NPR 2760:1991).

OPMERKING De afstanden vermeld in tabel 2 zijn de minimale waarden waarbij nog kan worden volstaan met een melding in het kader van het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*. Wanneer de afstanden kleiner zijn, behoort te worden overlegd met het bevoegd gezag.

## 6 Opstellingen en behuizing

### 6.1 Opstellingen

Gasdrukregel- en meetstations worden onderscheiden naar de volgende opstellingen:

- a) vrijstaand station (behuizing met een inhoud groter dan of gelijk aan 15 m<sup>3</sup>);
- b) kaststation (behuizing met een inhoud tussen 0,5 m<sup>3</sup> en 15 m<sup>3</sup>);
- c) kast (behuizing met een inhoud kleiner dan of gelijk aan 0,5 m<sup>3</sup>);
- d) installatie in een opstellingsruimte, uitsluitend in gebruik als gasdrukregel- en meetstation, deel uitmakend van een gebouw met nog andere gebruiksfuncties (zie 6.3.3);
- e) installatie in een opstellingsruimte, niet uitsluitend in gebruik als gasdrukregel- en meetstation;
- f) (semi)ondergronds station;
- g) op het dak van een gebouw (open of omsloten opstelling);
- h) open opstelling (al dan niet onder een afdak).

OPMERKING Voor installaties van de categorieën A4, A5 en A6 zijn de bepalingen van NEN 7244-10 van toepassing.

Een installatie in een opstellingsruimte, niet uitsluitend in gebruik als gasdrukregel- en meetstation is niet toegelaten.

### 6.2 Behuizing

#### 6.2.1 Algemeen

Gebruikte materialen voor de behuizing moeten duurzaam en bestand tegen weersinvloeden zijn. Wanden moeten zijn vervaardigd uit metselwerk, beton, plaatstaal of materiaal dat wat betreft sterkte, onbrandbaarheid en scherfwerking bij explosies ten minste even goede eigenschappen bezit.

Behuizingen die op een voor publiek toegankelijk terrein staan, moeten robuust zijn uitgevoerd.

OPMERKING Zie bijvoorbeeld Bijlage B.

#### 6.2.2 Scheidingswanden en doorvoeringen

Voor alle behuizingen geldt dat wanden en doorvoeringen tussen opstellingsruimten van de gasdrukregelapparatuur enerzijds en ruimten met niet-explosieveilige apparatuur anderzijds, niet de mogelijkheid mogen bieden dat er zich gas in verzamelt, blijvend gasdicht zijn en minimaal 30 min brandwerend zijn.

Scheidingswanden en doorvoeringen voor pijpen en kabels, bij opstellingen volgens figuur A.2 en A.3, moeten zo worden uitgevoerd dat gaslekage van de installatie niet tot een gevaarlijke situatie leidt. Voor aanvaardbare oplossingen van gasdichte leidingdoorvoeringen wordt verwezen naar NEN 3028.

#### 6.2.3 (Ramen in) buitenwanden

In behuizingen die op publiek toegankelijk terrein staan of daaraan grenzen, mogen geen ramen in de buitenwanden worden toegepast. Glazen bouwstenen zijn wel toegelaten.



#### 6.2.4 Dakconstructie

Dakconstructies mogen geen 'dode' ruimten bevatten. De dakconstructie moet brandwerend zijn. Het dak mag een deel van een explosieontlaststelsel zijn.

**OPMERKING** Bij daken die als een explosieontlaststelsel zijn uitgevoerd behoort aan eventuele doorvoeren van ventilatiekokers enz. bijzondere aandacht te worden geschonken.

#### 6.2.5 Spouwmuren

Spouwmuren voor de opstellingsruimte moeten worden vermeden. Indien spouwmuren niet kunnen worden vermeden moet ventilatie van de ruimte door de spouwmuur worden uitgevoerd. De spouwmuur mag niet worden gecombineerd met ventilatie van de ruimte.

#### 6.2.6 Verbinding met riool of andere afgesloten ruimten

De opstellingsruimte van de gasdrukregelinstallatie mag niet in verbinding staan met de riolering.

**OPMERKING** Bijvoorbeeld via een schrobputje.

#### 6.2.7 Ventilatie

Ventilatie van de opstellingsruimte dient om mogelijk lekgas uit de ruimte te verwijderen en daarmee de bescherming van personen die het station betreden te realiseren en het explosierisico van het station te beperken.

De opstellingsruimte moet worden geventileerd via openingen die direct naar buiten leiden. Deze openingen, dit mogen ventilatieschachten zijn, moeten zo gelijkmatig mogelijk hoog en laag zijn verdeeld over de lengte van de wanden en het dak en zo zijn geplaatst dat de hele ruimte effectief wordt geventileerd.

De totale vrije doorgang van de ventilatieopeningen moet voldoen aan tabel 3.

Indien bijzondere omstandigheden het goed functioneren van de installatie kunnen belemmeren, mag de doorgang van ventilatieopeningen worden beperkt, zolang er geen gevaar dreigt van onvoldoende ventilatie.

**VOORBEELD** Extreme windsnelheden.

De ventilatieopeningen moeten worden beschermd tegen verstopping en het inbrengen van voorwerpen. De totale vrije doorgang van de beschermde openingen mag niet kleiner zijn dan de voorgeschreven minimumdoorgang.

**OPMERKING** Dit kan worden bereikt door de openingen als labyrint uit te voeren, of ze af te schermen door dubbele beplating of dubbele roosters met wederzijds verspringende openingen.

De spleetbreedte van deze openingen mag niet kleiner zijn dan 1 cm en niet groter zijn dan 2 cm.

De ventilatie van de ruimte waarin een verwarmingsinstallatie is opgesteld, moet voldoen aan de voorschriften van de verwarmingsinstallatie (NEN 2757 en NEN 3028).

De ventilatie van de opstellingsruimte bepaalt de classificatie van de ruimte als gevarenzone (zie 6.2.11).

Voor stations van de categorie A<sub>7</sub> en A<sub>8</sub> mag de toegangsdeur in een binnenwand zijn aangebracht, mits de ruimte waarmee de deur in verbinding staat, rechtstreeks op de buitenlucht wordt geventileerd en niet in verbinding staat met andere ruimten. Indien de opstellingsruimte als gevarenzone 1 is gekenmerkt (zie 6.2.111) is de aangrenzende ruimte een gevarenzone 2, tenzij de deur wordt uitgevoerd als opening type C (volgens NPR 7910-1+C2, 10.3.2.3). In dat geval is de aangrenzende ruimte geen gevarenzone.



Tabel 3 — Totale minimale vrije doorlaat van ventilatieopeningen en/of kokers als percentage van het vloeroppervlak

Type behuizing	Opstellingsruimte van	Onder- <sup>a</sup> en bovenventilatie <sup>b</sup> %	Alleen bovenventilatie <sup>c</sup> %
Vrijstaand station	Gasdrukregelininstallatie	1 <sup>d</sup>	e
	Elektrische meet-, regel- en schakelapparatuur	0,5	e
Kaststations	Gasdrukregelininstallatie, betreedbaar	2 <sup>d</sup>	e
	Gasdrukregelininstallatie, niet betreedbaar	2 <sup>d</sup>	4
Kast	Gasdrukregelininstallatie	1 <sup>d</sup>	2 <sup>d</sup>
Ruimte deel uitmakend van een gebouw	Gasdrukregelininstallatie	4	e
	Elektrische meet-, regel- en schakelapparatuur	2	e
Put	Gasdrukregelininstallatie	1 <sup>f</sup>	Niet van toepassing
Vat	Eventuele uitwendige componenten	1 <sup>f</sup>	Niet van toepassing
<p><sup>a</sup> 15 cm boven vloer of maaiveld.</p> <p><sup>b</sup> Gelijkmatig verdeeld, zowel over de omtrek als tussen onder en boven (respectievelijk 15 cm boven de vloer en nabij het plafond, de dakrand of in het dak).</p> <p><sup>c</sup> Afwijkend van NEN-EN 12186.</p> <p><sup>d</sup> Als adem- en afblaasleidingen zijn toegepast zoals omschreven in 7.5.1 kan deze waarde worden gehalveerd.</p> <p><sup>e</sup> Niet toegelaten, zogenoemde 'valpijpen' toepassen.</p> <p><sup>f</sup> Ventilatiekokers op ongelijke hoogte aansluiten en/of laten uitmonden.</p>			

### 6.2.8 Uitgangen en positie van de ventilatieopeningen

Toegangsdeuren van behuizingen moeten sloten hebben en naar buiten openen. Ze moeten in open positie kunnen worden vergrendeld. De deuren van betreedbare ruimten moeten van binnenuit zonder sleutel te openen zijn. Uitgangen, zowel van het terrein als van het gebouw, moeten altijd vrij zijn.

De opstellingsruimte mag geen doorgang hebben naar ruimten zonder eigen buitentoegang.

Indien de vloeroppervlakte van de opstellingsruimte van de installatie groter dan 40 m<sup>2</sup> is, moet de uitgang vanuit alle toegankelijke punten van de ruimte langs twee wegen bereikbaar zijn. Is dat niet het geval, dan moeten op geschikte plaatsen een of meer extra uitgangen zijn aangebracht.

De veiligheidsafstanden van 5.3.8 moeten worden gehanteerd. Hierbij geldt de volgende interpretatie.

Een kast mag tegen of nabij een buitengevel van een gebouw of opstal worden geplaatst, mits:

- de kast geen open verbindingen heeft met het desbetreffende gebouw of de opstal;
- de deur en eventuele ventilatieopeningen van de kast zich op een afstand van ten minste 4 m van te openen ramen of openingen in het gebouw of de opstal bevinden of eventuele aanwezige afblaas- en ademopeningen van de installatie zijn voorzien van een afblaasleiding waarvan de uitmonding zich bevindt op minstens 4 m afstand van te openen ramen of openingen in het gebouw of de opstal.

Voor overige opstellingen geldt:

- deuren, ventilatieopeningen en uitmondingen van afblaasleidingen moeten zich bevinden op een afstand van ten minste 4 m van ramen, deuren of openingen in andere belendende gebouwen.

Voor een opstellingsruimte deel uitmakend van een gebouw geldt bovendien:

- deuren, ventilatieopeningen en uitmondingen van afblaasleidingen moeten zich bevinden op een afstand van ten minste 4 m van ramen, deuren of openingen van andere ruimten van het gebouw of moeten zich bevinden in een andere gevel van het gebouw, voor zover deze ruimten een andere beheerder/eigenaar hebben dan de opstellingsruimte.

http://www.cpius-groep.com

### 6.2.9 Vloerafwerking

Vloeren in betreedbare, gezoneerde ruimten moeten zijn afgewerkt met een antistatisch en niet-vonkend materiaal.

OPMERKING 1 Niet-vonkend materiaal: beton, (geleidende) tegels.

OPMERKING 2 Een vloerafwerking geldt als antistatisch indien de oppervlaktegeleidingsweerstand ten opzichte van aarde  $10^8 \Omega$  of minder bedraagt.

### 6.2.10 Ruimteverwarming

De verwarming in gezoneerde ruimten mag slechts gebeuren door verwarmingstoestellen waarvan:

- de verbrandingskamer niet in open verbinding staat en tijdens gebruik ook niet in verbinding kan worden gebracht met deze ruimten;
- de onderdelen die in direct contact staan met deze ruimten geen hogere oppervlaktetemperatuur kunnen hebben dan  $350 \text{ }^\circ\text{C}$ .

### 6.2.11 Zonering en ontstekingsbronnen

Een gasdrukregelinstallatie is een secundaire gevarenbron. De installatie moet bij inbedrijfstelling en tijdens bedrijf technisch gasdicht zijn. De opstellingsruimte van de gasdrukregelinstallatie wordt geclassificeerd als gevarenzone 1, of als gevarenzone 2 als kan worden aangetoond dat het ventilatievoud van de opstellingsruimte groter is dan  $5 \text{ h}^{-1}$  (classificatie volgens NEN-EN-IEC 60079-10).

Niet-geventileerde opstellingsruimten moeten worden beschouwd als zone 0. Een dergelijk ontwerp wordt ontraden.

Een opstellingsruimte mag als niet-gevaarlijk gebied worden geclassificeerd als een gaslek met een opening van maximaal  $1 \text{ mm}^2$  bij de onder normale bedrijfsomstandigheden heersende druk geen gevaarlijke hoeveelheid explosief gas-luchtmengsel kan opleveren. Zie bijlage E.

Roken, open vuur en andere ontstekingsbronnen zijn verboden in de gezoneerde gebieden.

Voor eisen betreffende de eventuele in de opstellingsruimte aanwezige elektrische apparatuur zie 7.6.

Voor roken en open vuur gelden bovendien de grenzen gesteld in 5.3.8.

### 6.2.12 Kelders en sleuven

Kelders en kruipruimten onder behuizingen zijn niet toegelaten.

Sleuven onder behuizingen zijn toegelaten mits:



- a) zich daarin uitsluitend gasleidingen bevinden die noodzakelijk zijn voor het functioneren van de installatie;
- b) de wanden gasdicht zijn uitgevoerd, zodat eventueel ontsnappend gas of odorant niet onder de vloer van de behuizing kan komen;
- c) ze met roosters die voldoen aan de eisen van 6.2.9, worden afgedekt; het gebruik van aluminium is hiervoor niet toegelaten.

Indien zich in een sleuf uitsluitend leidingen zonder flensverbindingen bevinden, mag deze met zand of een andere onbrandbare stof worden opgevuld.

### **6.2.13 Brandbare materialen en brandwerendheid**

Behalve in deuren, kozijnen en dakconstructies mogen geen brandbare materialen zijn verwerkt. Deurconstructies moeten een brandwerendheid (van buiten naar binnen) hebben van ten minste 30 min (zie NEN 6069).

De brandwerendheid (van buiten naar binnen) van de behuizing moet 30 min zijn, bepaald volgens NEN 6064.

## **6.3 Eisen voor specifieke opstellingen**

### **6.3.1 Vrijstaand station**

Het betreft hier een installatie in een behuizing uitsluitend in gebruik als gasdrukregel- en meetstation. Voor gebouwen met ook andere functies zie 6.3.3.

De behuizing moet deugdelijk zijn gefundeerd.

Indien het dak een houten balklaag heeft, moet hierop een afdekking zijn aangebracht met een brandwerendheid van minimaal 30 min.

Het gebouw moet zijn voorzien van een explosievlak, zodat de muren zo veel mogelijk intact blijven bij een explosie.

Alle ruimten moeten van een elektrische verlichtingsinstallatie zijn voorzien (zie ook 7.6).

OPMERKING Aan platte dakconstructies wordt de voorkeur gegeven.

### **6.3.2 Kaststation en kast**

Het kaststation of de kast moet deugdelijk zijn gefundeerd. De ruimte moet uitsluitend in gebruik zijn als gasdrukregel- en meetstation. Wand, plafond en vloer die de opstellingsruimte mogen geen dode ruimte bevatten. Bij uit metselwerk of beton geconstrueerde kaststations wordt de voorkeur gegeven aan platte dakconstructies. De balklaag mag van hout zijn, hierop moet echter een afdekking zijn aangebracht van moeilijk brandbaar, licht materiaal met een brandwerendheid volgens 6.2.13.

### **6.3.3 Installatie in een opstellingsruimte, deel uitmakend van een gebouw**

Installaties in een opstellingsruimte die deel uitmaakt van een gebouw (dat ook nog een andere gebruiksfunctie heeft) zijn alleen toelaatbaar voor stations van de categorieën A<sub>7</sub> en A<sub>8</sub>. Voor stations van de categorie B en stations van de categorie C is dit alleen toelaatbaar indien het gebouw deel uitmaakt van een industriecomplex en het station slechts gasverbruikers op het desbetreffende industriecomplex voedt.

OPMERKING Als het gebouw uitsluitend wordt gebruikt als gasdrukregel- en meetstation, zie 6.3.1.



De veiligheidsafstand van de opstellingsruimte tot zich buiten het gebouw bevindende objecten is afhankelijk van de inhoud van de ruimte:

- a) bij een inhoud van de ruimte kleiner dan of gelijk aan  $0,5 \text{ m}^3$  gelden de eisen voor de veiligheidsafstand voor een kast (zie tabel 2);
- b) bij een inhoud van de ruimte  $0,5 \text{ m}^3$  tot  $15 \text{ m}^3$  gelden de eisen voor de veiligheidsafstand voor een kaststation (zie tabel 2);
- c) bij een inhoud van de ruimte groter dan of gelijk aan  $15 \text{ m}^3$  gelden de eisen voor een vrijstaand station (zie tabel 2).

De opstellingsruimte moet aan de volgende voorwaarden voldoen:

- a) de ruimte mag uitsluitend in gebruik zijn als gasdrukregel- en meetstation;
- b) de ruimte moet op de begane grond zijn gesitueerd;
- c) de inhoud van de ruimte mag voor stations van de categorie  $A_7$  en  $A_8$  niet groter dan  $10 \text{ m}^3$  zijn;
- d) de inhoud van de ruimte mag voor stations van de categorie B en C niet groter dan  $30 \text{ m}^3$  zijn;
- e) de ruimte moet betreedbaar zijn;
- f) de ruimte mag niet grenzen aan woon- en verblijfruimten;
- g) ten minste één wand van de ruimte moet een buitenwand zijn;
- h) wanden, plafond en vloer die de opstellingsruimte scheiden van de rest van het gebouw mogen geen dode ruimte bevatten (zie ook 6.2.2, 6.2.6 en 6.3.1);
- i) de stabiliteit van het gebouw waarvan de opstellingsruimte deel uitmaakt, mag door een gasexplosie in deze ruimte niet in gevaar komen;
- j) indien zich boven of onder de ruimte een verdieping bevindt, moet het plafond respectievelijk de vloer van de ruimte bestaan uit gewapend beton of materiaal dat daaraan gelijkwaardig is. In de buitenmuur moet een muurgedeelte zijn aangebracht dat bij een explosie bezwijkt bij een overdruk in de ruimte van  $20 \text{ kPa}$  ( $200 \text{ mbar}$ ); het bezwijken mag geen gevaar opleveren voor de omgeving;
- k) de ruimte moet van een elektrische verlichtingsinstallatie zijn voorzien (zie 7.6).

#### 6.3.4 Station van het type put

De inhoud van de opstellingsruimte moet kleiner dan of gelijk zijn aan  $15 \text{ m}^3$ .

Er moeten voorzieningen zijn getroffen om te verhinderen dat de toegang tot het station of de ventilatieopeningen wordt geblokkeerd.

Het dak moet zijn ontworpen om het gewicht van zwaar verkeer te kunnen dragen of het verkeer moet worden geweerd met geschikte permanente barrières.

De bodem van de put moet voorzien zijn van een afvoer. De afvoer mag niet in verbinding staan met het riool. Bij hoog grondwater of bij intrede van grondwater moet de afvoer vervangen zijn door een pomp. In dat geval moeten de ademleidingen op een geschikt punt uitmonden.

Alle doorgangen door de wand moeten gas- en waterdicht zijn.

De put moet zo zijn geconstrueerd dat instroom van water wordt voorkomen.

De ruimte van de put mag niet in verbinding staan met een riolering.

Alle metalen delen, inclusief trappen en steunen, moeten zichtbaar zijn geaard.

Indien de put betreedbaar is, moet het deksel volledig kunnen worden geopend en in open toestand kunnen worden geblokkeerd.

Het deksel van de put moet van staal zijn of een materiaal dat voor sterkte, onbrandbaarheid, en scherfwerking bij explosie ten minste even goede eigenschappen heeft. In geval van explosie moet het deksel drukontlastend werken, waarbij de lifthoogte zo gering moet zijn dat bij explosie geen gevaar voor de omgeving ontstaat.

De ventilatieopeningen moeten in tegenovergestelde hoeken zijn aangebracht. De ventilatie-uitlaat mag als schoorsteen zijn uitgevoerd om de ventilatie te verbeteren.

De ventilatieopeningen moeten zo zijn uitgevoerd dat intrede van hemel- en/of grondwater wordt voorkomen en wind geen storende over- of onderdruk in de opstellingsruimte kan genereren.

**OPMERKING** Bij gasvormige brandstoffen zwaarder dan lucht moeten geschikte aanvullende eisen aan het ontwerp, de bouw en de ventilatie worden gesteld.

De ventilatieopeningen moeten minimaal 0,75 m boven het maaiveld zijn aangebracht. Bij gevaar van malversatie en/of vandalisme moet een grotere hoogte in acht worden genomen.

In een betreedbare opstellingsruimte die meer dan 0,75 m onder het maaiveld is gelegen moet een niet-verwijderbare ladder zijn aangebracht. Bovendien moet de doorgang voor het bedienend personeel minimaal 1 m breed zijn.

Als een elektrische installatie voor het station bovengronds is aangebracht, moet de afstand tussen de bovengrondse opstellingsruimte en de ventilatieopeningen van het kaststation ten minste 2 m bedragen (zie 7.6).

### **6.3.5 Station van het type vat**

Stations moeten vindbaar, herkenbaar en bereikbaar zijn.

De behuizing moet bestand zijn tegen alle externe optredende krachten.

**VOORBEELDEN** Verkeer, grond, grondwater.

Er moeten voorzieningen zijn getroffen om te verhinderen dat de toegang tot het station wordt geblokkeerd.

Het vat moet zijn beveiligd tegen het onder druk openen.

Bij een geopende behuizing moet het openen van de in- en uitlaatafsluiters kunnen worden voorkomen.

**OPMERKING 1** Dit kan een permanente beveiliging zijn of een volgens werkinstructie aangebrachte voorziening.

Het deksel van het vat moet van staal zijn of een materiaal dat voor sterkte, onbrandbaarheid en scherfwerking bij explosie ten minste even goede eigenschappen heeft. In geval van explosie moet het deksel drukontlastend werken, waarbij de lighthoogte beperkt moet zijn.

Als het (straat)deksel niet afsluitbaar is, moet de installatie door een tussendeksel met slot en sleutel kunnen worden afgesloten.

Een eventueel aanwezig compartiment voor stuurdrukregelaars en hulpapparatuur moet zo zijn geconstrueerd dat instroom van water wordt voorkomen. Indien deze ruimte niet wordt geventileerd moet deze ruimte de krachten(drukken) die bij gaslekage optreden, kunnen weerstaan.



Eventuele ventilatieopeningen moeten zo zijn uitgevoerd dat intrede van hemel- en/of grondwater wordt voorkomen en wind geen storende over- of onderdruk in de opstellingsruimte kan genereren.

De ventilatieopeningen moeten minimaal 0,75 m boven het maaiveld zijn aangebracht. Bij gevaar van malversatie moet een grotere hoogte in acht worden genomen.

OPMERKING 2 Bij gasvormige brandstoffen zwaarder dan lucht moeten geschikte aanvullende eisen aan het ontwerp, de bouw en de ventilatie worden gesteld.

### 6.3.6 Op het dak van een gebouw

Op het dak van een gebouw moet de gasinstallatie worden opgesteld op een van de volgende wijzen:

- a) in een aparte behuizing, volgens eisen voor vrijstaande stations (6.2 en 6.3.1);
- b) in een kaststation, volgens de eisen voor kaststations (6.2 en 6.3.2);
- c) in een kast volgens eisen voor kasten (6.2 en 6.3.2);
- d) open, volgens de eisen voor open opstelling (6.2 en 6.3.7).

Eventuele in tabel 2 voorgeschreven veiligheidsafstanden ten opzichte van andere objecten gelden niet voor het gebouw waarop de installatie is opgesteld.

De vloer waarop de installatie is geplaatst, moet stevig zijn en door een dragende constructie zijn ondersteund. De vloer moet een brandwerendheid bezitten van ten minste 60 min (zie NEN 6069).

De vloer waarop de installatie is geplaatst, moet gasdicht dicht zijn of er moet tussen de vloer en het dakvlak waarop het geheel is geplaatst een luchtspleet van ten minste 10 cm met natuurlijke ventilatie aanwezig zijn.

De inlaatleiding moet naar het dak van het gebouw worden geleid:

- a) bij een  $MOP_u > 0,5$  MPa (5 bar) buiten het gebouw om;
- b) bij een  $MOP_u \leq 0,5$  MPa (5 bar) bij voorkeur buiten het gebouw om of anders via een geventileerde ononderbroken leidingkoker of mantelbuis.

De tweede uitgang, zoals aangegeven in 6.2.8, kan een brandladder zijn.

### 6.3.7 Open opstelling

#### 6.3.7.1 Algemeen

Het verbod op roken en open vuur moet duidelijk kenbaar worden gemaakt met verbodsborden geplaatst op een afstand van ten minste 2 m van de opstelling.

Nabij de opstelling moet een elektrische verlichtingsinstallatie zijn aangebracht.

Indien een deel van de installatie is ondergebracht in een behuizing, gelden voor dat deel de in 6.2 en 6.3 vermelde eisen.

#### 6.3.7.2 Open opstelling op voor publiek toegankelijk terrein

Rondom de installatie moet een hekwerk zijn geplaatst op een afstand van ten minste 4 m vanaf alle bovengrondse delen van de gasinstallatie en met een hoogte van ten minste 1,80 m. Het hekwerk moet bestaan uit metaalgaas en moet zijn voorzien van een afsluitbare toegangspoort.



Binnen het door het hekwerk omgeven terrein mogen zich uitsluitend zaken bevinden die tot het station behoren. Binnen het door het hekwerk omgeven terrein mag geen open vuur aanwezig zijn en is roken niet toelaatbaar.

### 6.3.7.3 Open opstelling op niet voor publiek toegankelijke terrein

De opstelling moet tegen mechanische beschadiging zijn beschermd door de aanwezigheid van bijvoorbeeld een hekwerk, schamppalen of stootranden.

## 7 Ontwerpeisen gasdrukregelinstallatie

http://www.cpius-gasnet.com

### 7.1 Algemeen

#### 7.1.1 Ontwerp- en fabricagecondities

Gasdrukregelinstallaties moeten zo worden ontworpen en gefabriceerd dat:

- a) de goede werking onder alle weersomstandigheden is verzekerd;
- b) alle relevante componenten ervan overzichtelijk en bereikbaar zijn voor bediening, controle en onderhoud (waaronder schilderen);

OPMERKING Onder meer ook de in- en uitlaatafsluiters, zowel binnen als buiten het station.

- c) de installatie en de individuele regelstraten op een eenvoudige wijze uit bedrijf kunnen worden genomen;
- d) iedere regelstraat (ook reservestraten) voldoet aan de eisen van deze norm;
- e) er een uitlaatzijdige scheidingsafsluiter aanwezig is, indien de gasdrukregelinstallatie bestaat uit één regelstraat; een uitlaatafsluiter is dan niet vereist;
- f) geen nadelige gevolgen van bodemverzakking, corrosie of andere oorzaken kunnen ontstaan;
- g) het nazakken van leidingen niet leidt tot ontoelaatbare spanningen op componenten van de installatie;
- h) de veilige werking niet kan worden verstoord op plaatsen waar het station geheel of gedeeltelijk onder water of ijs kan komen te staan;
- i) ongeautoriseerde of onbedoelde bediening van de gasdrukregelinstallatie wordt voorkomen;
- j) inwateren, bijv. via een ontluuchtingsopening naar een actuator, membraankamer van een regelaar, veiligheid enz., niet kan optreden;
- k) alle overige componenten zich bevinden tussen de in- en uitlaatzijdige scheidingsafsluiters.

Alle drukdragende componenten en componenten van de gasdrukregelinstallatie die in het geval van een storing drukdragend kunnen worden, moeten zowel geschikt zijn voor drukken en temperaturen die optreden bij normale bedrijfsvoering als die optreden na het aanspreken van drukbeveiligingssystemen.

(Hulp)materialen die in aanraking komen met het gas moeten bestand zijn tegen:

- a) inwerking van het gas, toevoegingen (zoals THT, methanol) en condensaat uit het gas;
- b) snelle drukdaling.

### 7.1.2 Bestandheid tegen hoge temperatuur

Installaties in een opstellingsruimte, deel uitmakend van een gebouw moeten voldoen aan de eisen voor bestandheid tegen hoge temperatuur uit NEN-EN 1775.

### 7.1.3 Terugstroming

Indien de mogelijkheid voor terugstroming bestaat, mag een terugslagklep of een gelijkwaardige appendage in de uitlaatleiding worden geplaatst.

### 7.1.4 Overdrukbescherming van afgesloten delen van de installatie

De installatie die of een deel daarvan dat kan zijn afgesloten en waarin de druk door temperatuurinvloeden zou kunnen stijgen tot boven  $MIP_d$  mag voorzien zijn van een lekgasafblaas. De afmetingen van de verbinding tussen het te beschermen deel en de afblaasveiligheid, de afblaasveiligheid zelf en de afblaasleiding moeten zo zijn gedimensioneerd dat te allen tijde voldoende afblaascapaciteit beschikbaar is.

Als de installatie is aangesloten op systemen waarbij nulafname mogelijk is, mag een lekgasafblaas op het uitlaatgedeelte worden geplaatst om te voorkomen dat het drukbeveiligingssysteem ingrijpt bij een niet volledig lekvrije regelaar.

Lekgasafblazen moeten voldoen aan 7.9.8.

### 7.1.5 Leidingmiddellijnen

De gassnelheden in de gasleidingen ter plaatse van de drukmeetleidingen mogen niet te hoog zijn om regelafwijkingen en instabiliteit te voorkomen.

Hierbij wordt uitgegaan van:

- a) normale bedrijfsomstandigheden;
- b) de maximale ontwerpcapaciteit en minimale werkdruk die lokaal kan optreden;
- c) binnenmiddellijn van pijpen en aansluitflenzen van appendages.

OPMERKING 1 Normale bedrijfsomstandigheden houden in: geen storing in enig apparaat of enige regelstraat.

OPMERKING 2 In het algemeen mogen instrumentatieleidingen buiten deze beschouwing blijven.

De aan te houden maximale inlaatzijdige en uitlaatzijdige gassnelheid voor transport- en distributiegasdrukregelinstallaties bedraagt 30 m/s respectievelijk 20 m/s met uitzondering van gasdrukregelinstallaties die het 30 mbar-deelnet voeden. Hier bedraagt de aanbevolen maximale uitlaatzijdige gassnelheid 10 m/s. De nominale binnenmiddellijn van regelaars en monitoren met een externe meetleiding kan, afhankelijk van hun capaciteitsgetal, eventueel kleiner worden gekozen.

OPMERKING 3 De gassnelheid in de aansluitflens van een regelaar/monitor en in een eventueel pijpstuk tussen monitor en regelaar zal normalerwijs hoger zijn dan de grenswaarden genoemd voor de in- en uitlaatleidingen. Hierbij moet wel rekening worden gehouden met mogelijke meetfouten/regelafwijkingen (zie 7.12.11.2) en/of geluidhinder (zie 7.4 en opmerking 2 bij A.1 van bijlage A).

### 7.1.6 Odorisatie

Specifieke voorschriften voor odorisatie en voor odorisatieapparatuur vallen buiten het bestek van deze norm (zie NEN 7244-1).



## 7.2 Voorverwarming gas

Indien de gastemperatuur door de drukverlaging zo laag kan worden dat er stringen in de gasdrukregelininstallatie ontstaan of indien de gastemperatuur mogelijk onder de laagst toelaatbare temperatuur voor het pijpleidingsysteem daalt, moet het gas worden verwarmd.

OPMERKING 1 Hydraatvorming, condensatie en ijsvorming.

Lekken van verwarmingsmedium uit het verwarmingscircuit mag niet leiden tot gevaarlijke situaties. Het lekken van gas in het verwarmingscircuit mag niet leiden tot gevaarlijke situaties.

OPMERKING 2 Afbeelding 10 geeft de minimale druk die moet worden toegevoegd op een waarde die onder de ontwerpdrukken van alle aangesloten componenten ligt (meestal de verwarmingsketel).

OPMERKING 3 Veiligheidsafsluitkleppen op de waterruimte van de voorwarmer. Deze moet in dat geval bestand zijn tegen de stroomopwaartse ontwerpdruk van de gasdrukregelininstallatie ( $DP_u$ ).

OPMERKING 4 Als alternatief voor verwarming van het gas kan een inhibitor zoals methanol worden geïnjecteerd om hydraatvorming te voorkomen.

## 7.3 Stoffilters en afscheiders (drukvatën)

### 7.3.1 Algemeen

Indien stof of vloeistof met de gasstroom kan worden meegevoerd waardoor mogelijk de goede werking van alle stroomafwaarts gelegen appendages nadelig kan worden beïnvloed, moet een geschikte stof en/of vloeistofafscheider worden ingebouwd.

OPMERKING Een dergelijke component heeft invloed op de capaciteit van de installatie. Dit moet bij (her)ontwerp worden verdisconteerd.

### 7.3.2 Stoffilters

#### 7.3.2.1 Functionele eisen

Indien stoffilters worden toegepast in gasdrukregelininstallaties moeten deze aan de navolgende functionele eisen voldoen.

#### 7.3.2.2 Prestatie

Een stoffilter moet minimaal 98 % van alle vaste deeltjes in het gas, met een afmeting van 5  $\mu\text{m}$  of groter, onder alle bedrijfsomstandigheden tegenhouden. De prestatie van een filter(element) kan worden bepaald in overeenstemming met SAE J726 (met lucht, bij atmosferische condities).

Het drukverlies van het stoffilter moet zijn verdisconteerd bij het vaststellen van de ontwerpcapaciteit van de installatie.

Het drukverlies van het stoffilter mag de stabiliteit van de drukregeling niet nodig beïnvloeden.

OPMERKING Aanbevolen wordt de volgende selectiecriteria te hanteren bij de keuze van het filter. Het maximale totale drukverlies bij doorstroming met gas van een filter (met een filterelement) in schone toestand behoort onder alle bedrijfsomstandigheden niet meer te bedragen dan:

- 1 kPa (10 mbar) voor installaties met  $MOP_u \leq 10$  kPa (100 mbar);
- 5 kPa (50 mbar) voor installaties met  $10$  kPa (100 mbar)  $< MOP_u \leq 1,6$  MPa (16 bar);
- 20 kPa (200 mbar) voor installaties met  $MOP_u > 1,6$  MPa (16 bar).



Aanbevolen wordt om een ontwerpfactor van 2 te hanteren indien het drukverlies wordt berekend uit handboeken of wordt bepaald aan de hand van tabellen met onbekende ontwerpfactor.

Onder alle bedrijfsomstandigheden wordt verstaan:

- a) iedere druk tussen de maximale inlaatzijdige werkdruk ( $MOP_u$ ) en de minimale inlaatzijdige werkdruk;
- b) een debiet tussen 0 % en 100 % van de ontwerpcapaciteit ( $Q_n$ );
- c) een stofconcentratie tussen 0  $g/m^3_0$  en 5  $g/m^3_0$ ;
- d) bij maximale vervuilingssgraad.

<http://www.crius-gasnet.com>

### 7.3.2.3 Filterelementen

Filterelementen moeten:

- a) bestand zijn tegen verschildruk die optreedt bij maximaal vervuilde toestand;
- b) bestand zijn tegen overige bestanddelen van aardgas.

### 7.3.2.4 Dimensionering

De gassnelheid mag onder de ontwerpcondities niet hoger zijn dan:

- a) door het nettofilteroppervlak van het filterelement: 0,3 m/s;
- b) in het filterhuis: 30 m/s.

### 7.3.2.5 Constructie en installatie

Het filterelement en het stof in het filterhuis moeten gemakkelijk kunnen worden verwijderd.

De constructie van het deksel moet zo zijn dat het filter alleen veilig kan worden geopend als het filter niet onder druk staat.

OPMERKING Bij snelsluitingen behoort het onmogelijk te zijn deze te bedienen indien het filter nog onder druk staat.

Het filterhuis moet in- en uitlaatzijdig voorzien zijn van een aansluiting voor drukverschilmeting.

Het filterhuis moet zijn voorzien van een afgeplugde afsluiter voor het eventueel aftappen van condensaat en/of het drukloos maken van het filter.

Het stoffilter moet zo zijn geconstrueerd en geïnstalleerd dat het opgevangen vuil niet in de aansluitleiding kan terugvallen.

### 7.3.3 Afscheiders

Afscheiders mogen met een filter in één huis zijn samengebouwd. Voor het verwijderen van de afgescheiden vloeistof moet een met de hand bediende of automatische aftap, eventueel met een verzamelvat aanwezig zijn.

OPMERKING Geadviseerd wordt er rekening mee te houden dat afscheiders niet alleen naar behoren moeten functioneren bij de maximale capaciteit maar ook bij de minimale.

## 7.4 Geluidhinder

### 7.4.1 Algemeen

Reduceren van de gasdruk gaat gepaard met geluidproductie. Indien geen maatregelen worden getroffen kunnen delen van het gasdrukregel- en meetstation zulke hoge geluidsterkten veroorzaken dat deze:

- hinder veroorzaken voor omwonenden en bedienend personeel;
- risico op gehoorbeschadiging van bedienend personeel veroorzaken;
- schade aan componenten van de installatie kunnen veroorzaken.

### 7.4.2 Geluidemissie

Bij (voor)ontwerp moet al worden bepaald of het noodzakelijk is geluidbeperkende maatregelen te nemen om het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ( $L(A)_r$ , LT) en het piekniveau ( $L(A)_{max}$ ) veroorzaakt door de gasdrukregelinstallatie tot een aanvaardbaar niveau te beperken. Het aanvaardbare niveau kan van lokale omstandigheden afhangen.

Het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau ( $L(A)_r$ , LT) en het piekniveau ( $L(A)_{max}$ ), veroorzaakt door het gasdrukregel- en meetstation, alsmede door de op het station verrichte werkzaamheden en activiteiten, mag op de in de tabel 4 genoemde plaatsen en tijdstippen niet meer bedragen dan de in die tabel aangegeven waarden.

Tabel 4 — Maximale geluidniveaus

Plaats	Tijdstip		
	07:00 - 19:00 uur	19:00 - 23:00 uur	23:00 - 07:00 uur
$L(A)_r$ , LT op de gevel van woningen	50 dB(A)	45 dB(A)	40 dB(A)
$L(A)_r$ , LT in in- of aanpandige woning	35 dB(A)	30 dB(A)	25 dB(A)
$L(A)_{max}$ op de gevel van woningen	70 dB(A)	65 dB(A)	60 dB(A)
$L(A)_{max}$ in in- en aanpandige woning	55 dB(A)	50 dB(A)	45 dB(A)

OPMERKING 1 Tabel 4 en de opmerkingen zijn voor de leesbaarheid opgenomen en gebaseerd op het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer*; voor de volledige tekst wordt hiernaar verwezen.

OPMERKING 2 De in tabel 4 aangegeven waarden voor woningen gelden ook voor andere geluidgevoelige bestemmingen.

OPMERKING 3 Voor een gasdrukregel- en meetstation dat gelegen is in een buitengebied dat bij of krachtens een gemeentelijke verordening als zodanig is aangewezen behoort het langtijdgemiddelde beoordelingsniveau, veroorzaakt door het gasdrukregel- en meetstation alsmede door de op het station verrichte werkzaamheden en activiteiten, in ieder geval het in dat gebied heersende geluidniveau niet te overschrijden.

OPMERKING 4 Het te verwachten geluidniveau op een bepaalde afstand van een omsloten opstelling kan met de berekeningswijze uit bijlage A redelijk nauwkeurig worden voorspeld.

### 7.4.3

#### 7.4.4 Geluidbelasting personeel

In de *Arbeidsomstandighedenwet* zijn bepalingen over de geluidbelasting van personeel opgenomen.

Sinds 1987 zijn in Nederland werkgevers verplicht maatregelen te nemen als het geluid op de werkplek hoger is dan 85 dB(A). Primair moet de toepassing van geluidarme (actieve/monitor) gasdrukregelaars worden nagestreefd. Indien dit niet mogelijk is of indien het geluidniveau op het station nog te hoog is, moet het bedienende personeel gehoorbeschermers dragen en moeten waarschuwborden duidelijk zichtbaar zijn aangebracht.

<http://www.cpius-gasnet.com>

#### 7.4.5 Geluidbeperkende maatregelen

Bij normale bedrijfsvoering is geluidproductie bij drukverlaging in de gasdrukregelaar ('smoren') een belangrijke geluidbron en afhankelijk van de bedrijfscondities. Een deel van de interne geluiddruk wordt voornamelijk door de stroomafwaarts gelegen installatiedelen afgestraald.

Geluidbeperkende maatregelen kunnen plaatsvinden:

- a) aan de bron, door het toepassen van geluidarme regelaars;
- b) aan de installatie, door beperking van geluidoverdracht via de leiding;

**OPMERKING** Bijvoorbeeld door toepassen van dempers, grotere wanddikten, geluidisolatie, leidingen ondergronds verleggen.

- c) aan de behuizing, door geluidabsorberende of geluidisolerende maatregelen, om afstraling naar de omgeving te beperken.

Geluidbeperkende maatregelen aan de bron verdienen de voorkeur omdat deze zowel de geluidemissie naar de omgeving als de geluidbelasting voor het personeel verlagen.

## 7.5 Ademopeningen, afblaas- en ademleidingen

### 7.5.1 Voorzieningen voor gasuitstroom

Gas dat bij onderhoud of ingrijpen van drukbeveiliging uit openingen in appendages ontwijkt, kan in omsloten ruimten een ontbrandbare of ontplofbare atmosfeer veroorzaken.

Om dit risico te verminderen moet ten minste een van de volgende maatregelen zijn getroffen:

- a) toepassen van afblaas- en ademleidingen;
- b) het plaatsen van restricties in ademopeningen; als zodanig werkzaam zijn restricties met een middellijn van maximaal 1,0 mm, voor zover de werking van de appendage niet nadelig wordt beïnvloed (maximaal 2,0 mm voor hoofdmembranen voor drukken kleiner dan of gelijk aan 10 kPa (100 mbar));
- c) toepassen van automatisch werkende uitstroombegrenzers, voor zover de werking van de appendage niet nadelig wordt beïnvloed;
- d) veiligheidsmembranen, voor zover de maximale werkdruk dat toelaat;
- e) verhoogde ventilatie van de opstellingsruimte.



Onder de hier genoemde openingen vallen ook ademopeningen voor de (meet)membranen van regelaars en veiligheden.

Indien de opstellingsruimte deel uitmaakt van een gebouw met nog andere gebruiksfuncties dan gasdrukregel- en meetstation, moet naast het eventueel toepassen van restricties in ademopeningen of het verhogen van de ventilatie ten minste nog een andere maatregel zijn getroffen.

### **7.5.2 Afblaas- en ademleidingen**

Indien de uitstroming van gas uit afblaasveiligheden en afblaaskranen gevaar of hinder oplevert voor het bedienend personeel of eventueel publiek moeten afblaasleidingen worden toegepast. Voor betreedbare ruimten en bij een installatie in een gebouw met nog andere gebruiksfuncties moeten afblaasleidingen worden toegepast die buiten uitmonden.

OPMERKING 1 Afblaas- en ademleidingen zijn niet verplicht voor installaties in een kast, een niet-betreedbaar kaststation of een open opstelling (maar zie 6.2.8).

De constructie en uitvoering van uitmondingen van afblaas- en ademleidingen moet zo zijn dat overmatige beïnvloeding van de ingestelde uitlaatdruk door wind wordt tegengegaan.

Op locaties waar dit aan de orde is, moet de positie en hoogte van de uitmondingen malversatie en/of vandalisme ontmoedigen.

Bijvoorbeeld: uitmondingshoogte 1,80 m boven maaiveld.

Er moeten passende maatregelen worden genomen om ervoor te zorgen dat de uitmondingen niet verstopt kunnen raken.

OPMERKING 2 Verstopping door inwateren, vuil, insecten.

Eventuele ademleidingen, ook die van appendages voorzien van restricties, moeten een dusdanige doorlaatcapaciteit bezitten dat het gas onbelemmerd kan stromen en de drukopbouw in de leiding de (dynamische) werking niet nadelig beïnvloedt.

Alle afblaas- en ademleidingen moeten in de buitenlucht uitmonden op een veilige afstand van ontstekingsbronnen en op een hoogte aangepast aan de plaatselijke omstandigheden maar ten minste op:

- a) 0,75 m boven het maaiveld;
- b) boven de dakrand;
- c) 4 m afstand van ramen en ventilatieopeningen van andere gebouwen.

De middellijn van afblaas- en ademleidingen moet voldoen aan de voorschriften van de fabrikant van de desbetreffende appendage.

Afblaasleidingen of ademleidingen mogen per categorie worden gecombineerd in een gemeenschappelijke verzamelleiding op voorwaarde dat alle aangesloten appendages dezelfde werkdruk hebben en dat bij lekkage (van een membraan) van een of meer de werking van de andere niet wordt beïnvloed.

Afblaasleidingen mogen niet worden gecombineerd met ademleidingen.

Bij verzamelleidingen (voor zover die zijn toegelaten) moet bij de bepaling van de doorsnede rekening worden gehouden met gelijktijdigheid. Tenzij wordt aangetoond dat kan worden volstaan met een kleinere doorsnede, wordt geacht hieraan te zijn voldaan indien het oppervlak van de doorsnede van de verzamelleiding minimaal vijfmaal zo groot is als de minimale doorsnede van de grootste daarop aangesloten afblaas- of ademleidingen.

### 7.5.3 Overige eisen

Onder normale bedrijfsomstandigheden mag geen gas worden afgeblazen met uitzondering van incidentele, beperkte hoeveelheden die nodig kunnen zijn voor de werking van bepaalde appendages.

OPMERKING Het afblazen van stuurgas van draaicilinders voor veiligheidsafsluiters nadat deze zijn bediend, indirect werkende veiligheidsafslagkleppen. Het afblazen van gas ontstaat door opwarming van leidingen.

### 7.6 Elektrische installatie

De aanwezige elektrische installatie moet voldoen aan NEN 1010 en NEN-EN-IEC 60079-14. Het elektrische materiaal in gezonde gebieden moet voldoen aan NEN-EN-IEC 60079-0, -1, -2, -5, -6, -7, -11, -15, -18 en -25.

### 7.7 Overspanningsbeveiliging, aarding en bliksembeveiliging

Een gasinstallatie wordt beschouwd als een secundaire gevarenbron. De kans op het ontstaan van vonken moet zijn geminimaliseerd. Daarvoor dienen de volgende maatregelen.

Voor gasdrukregel- en meetstations opgesteld in een ruimte deel uitmakend van een gebouw moet de aarding voldoen aan NEN 1010.

In stations waarin een elektrische installatie aanwezig is, moet de potentiaalvereffening verbonden zijn met de aardrail.

OPMERKING Indien geen elektrische installatie aanwezig is, hoeft er geen potentiaalvereffening te zijn aangebracht.

De potentiaalvereffening mag geen invloed hebben op de kathodische bescherming van de leidingen van en naar het gasdrukregel- en meetstation. Indien de installatie galvanisch is gescheiden van de in- en/of uitlaatleiding, moet de potentiaalvereffening beperkt blijven tot de installatie en mag niet verbonden zijn met de galvanisch gescheiden leidingdelen.

Voor elektronische apparatuur verdient het aanbeveling de potentiaalvereffening en eventuele bliksembeveiliging voor een effectieve bescherming aan te vullen met overspanningsbeveiligingen.

Indien een bliksembeveiliging is aangebracht moet de installatie voldoen aan de relevante voorschriften.

Interacties tussen de eventuele verschillende aarding (elektrische, instrumentatie en kathodische bescherming) moeten worden vermeden.

### 7.8 Corrosiebescherming en elektrische isolatie

#### 7.8.1 Bovengrondse bescherming

Bovengronds kan uitwendige atmosferische corrosie van metalen componenten optreden. Bescherming hiertegen wordt verkregen door het aanbrengen van een deklaag die geschikt is voor de te verwachten omstandigheden of door de toepassing van corrosievaste materialen. In ruimten geclassificeerd als gevarenzone 1 of 0 mag geen deklaag worden toegepast met een aandeel van meer dan 25 % metallisch aluminium.

#### 7.8.2 Ondergrondse bescherming

Ondergronds kan uitwendige corrosie ontstaan door het vochtige of agressieve milieu in de ondergrond.

Indien corrosiebescherming wordt toegepast moet deze conform NEN 7244-3 en/of NEN 3650-2 zijn.

Als kathodische bescherming is toegepast moet de gasinstallatie galvanisch zijn gescheiden van de in- en uitlaatleiding door isolatieflenzen of -koppelingen.



Bovengrondse galvanische scheidingen uitgevoerd met isolatieflenzen moeten in ruimten geclassificeerd als gevarezone 1 door explosie veilige vonkenbruggen worden beveiligd tegen vonkoverslag. Bovendien moet zeker worden gesteld dat de isolatieflenzen niet (onbewust) elektrisch geleidend met elkaar worden verbonden.

OPMERKING Het neerleggen van gereedschap kan vonkoverslag veroorzaken.

## **7.9 Appendages**

### **7.9.1 Algemeen**

Alle appendages van gasdrukregel- en meetstations moeten:

- a) zijn vervaardigd uit materialen die bestand zijn tegen de fysische en chemische eigenschappen van het gas;
- b) zijn voorzien van geschikte kleppen, zittingen en bewegende delen om een juiste werking te verzekeren;
- c) zo zijn ontworpen en geïnstalleerd dat zij gemakkelijk kunnen worden gecontroleerd op gangbaarheid van de bewegende delen, op juiste afsteldruk en op inwendige lekkage in gesloten toestand;
- d) zo zijn geplaatst dat de bij drukontlasting optredende reactiekrachten op de juiste manier worden opgevangen;
- e) voldoen aan de normen die voor de desbetreffende apparatuur van toepassing zijn (zoals NEN-EN 334+A1) voor bepaalde typen gasdrukregelaars;
- f) zijn geïnstalleerd in overeenstemming met de aanwijzingen van de fabrikant;
- g) zo zijn vervaardigd en geïnstalleerd dat alle leidingen, pakkingen, flenzen, koppelingen enz. voldoen aan de in 7.10 gestelde eisen;
- h) als het standaardappendages betreft, voldoen aan het *Besluit drukapparatuur*;
- i) als het niet-standaardappendages betreft, zijn voorzien van een 3.1-inspectiecertificaat volgens NEN-EN 10204 van de fabrikant.

OPMERKING Het *Besluit drukapparatuur* (PED) is uitsluitend van toepassing op de standaarddrukapparatuur met een ontwerpdruk > 0,05 MPa (0,5 bar). Onder standaarddrukapparatuur wordt o.a. verstaan: gashoeveelheidsmeters, afsluiters, gasdrukregelaars, beveiligingstoestellen, filters, warmtewisselaars.

### **7.9.2 Materiaal**

Uitwendige delen van appendages in een gasdrukregel- en meetstation die onder normale bedrijfsomstandigheden gasvoerend zijn, moeten bestand zijn tegen de gevolgen van degradatie en thermische uitzetting, en de mogelijke aantasting bij brand mag geen significant risicoverhogend effect opleveren.

### **7.9.3 In- en uitlaatafsluiters**

Iedere regelstraat moet van in- en uitlaatafsluiters zijn voorzien zodat de installatie veilig kan worden bedreven, onderhouden, beproefd, gereviseerd en bij storingen of calamiteiten uit bedrijf kan worden genomen.

De in- en uitlaatafsluiters moeten goed bereikbaar, herkenbaar en eenvoudig te bedienen zijn, ook in noodsituaties.



In- en uitlaatafsluiters moeten voorzien zijn van standaardwijzers.

Vaste afsluiters moeten zijn aangebracht op plaatsen waar onderhouds- en inspectiewerkzaamheden noodzakelijk zijn.

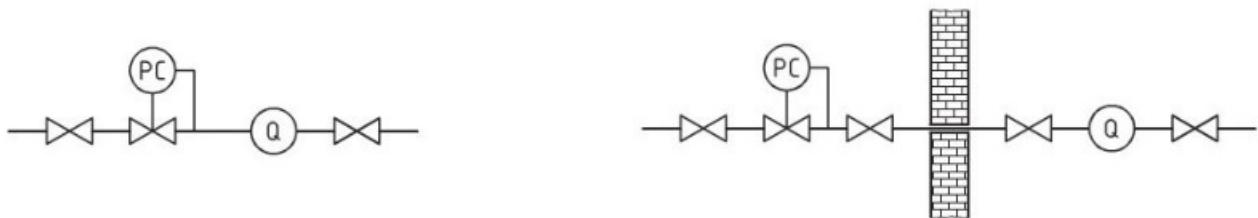
**OPMERKING** De nominale middellijn van de in- en uitlaatafsluiter is bij voorkeur dezelfde als de middellijn van de in- resp. uitlaatleiding.

#### 7.9.4 Combineren van afsluiters bij meet- en regelininstallaties

Indien de gasdrukregelininstallatie bestaat uit één regelstraat is een uitlaatafsluiter van de regelstraat niet vereist, mits er een

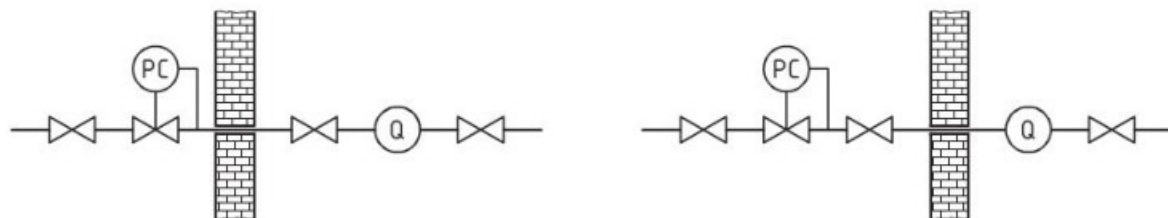
Indien de ruimte voor een meetopstelling en de ruimte voor de gasdrukregelininstallatie door een scheidingsmuur van elkaar zijn gescheiden, dan mag de uitlaatafsluiter van de regelininstallatie tegelijkertijd als (inlaat)afsluiter van bij de gasmeter worden gebruikt.

Indien de ruimte voor de gasdrukregelininstallatie niet voor de gebruiker toegankelijk is, dan moet de afsluiter in de ruimte van de gasmeter zijn geplaatst.



a) Gecombineerd, mits in een ruimte

b) Niet gecombineerd, toegelaten



c) Gecombineerd, alleen toegelaten als meteropstelling toegankelijk is voor netbeheerder

d) Gecombineerd, alleen toegelaten als regelaaropstelling toegankelijk is voor gebruiker/meterbedrijf

**Figuur 3 — Combinatie van afsluiters**

#### 7.9.5 Drukbeveiligingstoestellen

Het door de fabrikant opgegeven toelaatbare maximale drukverschil over de veiligheidsafslagklep, als losse appendage, is bepalend voor de dimensionering van de doorsnede van de klep.

Indien de eventuele afsluiter van het drukbeveiligingstoestel niet over een inwendige drukvereffening beschikt, moet een mogelijkheid zijn aangebracht deze vereffening uitwendig aan te brengen.

De vereffeningleiding moet worden voorzien van een normaal gesloten 2-2-ventiel of 3-2-ventiel.

Een veiligheidsafsluiter mag tegelijkertijd inlaatafsluiter zijn. Indien de veiligheidsafsluiter op afstand bedienbaar is, moet de afstandsbediening lokaal kunnen worden geblokkeerd of moet tussen de inlaatscheidingsafsluiter en de veiligheidsafsluiter een handafsluiter zijn geplaatst.

Drukbeveiligingstoestellen die hebben ingegrepen ten gevolge van een storing mogen uitsluitend ter plaatse kunnen worden geopend en teruggesteld.

Het moet duidelijk zichtbaar zijn wanneer de monitor actief is.

OPMERKING Door een standaardwijzer op de monitor of door een manometer op het leidingdeel tussen de monitor en de actieve regelaar.

<http://www.cpius-gasnet.com>

#### **7.9.6 Straalbreker**

Een gasdrukregelinstallatie mag voorzien zijn van een straalbreker. Indien toegepast moet een straalbreker na of in de verwijding achter de actieve regelaar zijn aangebracht.

#### **7.9.7 Inregelkraan**

Voor het inregelen van de installatie kan op de uitlaatleiding tussen de regelaar en de uitlaatafsluiter een inregelkraan zijn toegepast. De doorlaat van de inregelkraan moet dan voldoende groot zijn. Daaraan is voldaan als bij volledige opening hiervan een stabiele regeling van de toegepaste regelaar mogelijk is.

Aan de uitlaatzijde van de inregelkraan moet een vaste afblaasleiding worden aangesloten, dan wel moet de mogelijkheid aanwezig zijn om een slang aan te sluiten. De slang moet uitmonden in het gebied zoals genoemd in 7.5.2 en voldoende drukvast zijn.

OPMERKING Bij volledig geopende inregelafsluiter zal een groot deel van de drukafbouw in de stroomafwaartse leiding plaatsvinden.

Indien geen vaste afblaasleiding is gemonteerd, moet een buiten bedrijf zijnde inregelkraan met een plug of een gesloten insteeknippel zijn afgesloten.

#### **7.9.8 Lekgasafblaas**

Een eventuele lekgasafblaas moet zo worden gekozen of geïnstalleerd (restrictie) dat bij het aanspreken daarvan niet meer dan  $4 \text{ m}^3/\text{h}$  gas vrij kan komen.

#### **7.9.9 Drukmeetpunten**

Er moeten op voldoende posities drukmeetpunten aanwezig zijn om de installatie veilig te kunnen bedienen en te onderhouden.

OPMERKING 1 In de regel betekent dit dat op de installatie na elke (veiligheids)afsluiter en na de actieve regelaar een drukmeetpunt aanwezig is, alsmede in de leidingsecties voor en na het stoffilter. Het verdient ook aanbeveling een meetpunt op de inlaatleiding aan te brengen.

De uitlaatdruk van de installatie moet altijd meetbaar zijn. Indien de meting met een elektronische drukopnemer gebeurt, is bovendien een manometer of drukmeetpunt vereist voor lokale verificatie.

Er moet een voorziening aanwezig zijn waar de druk ter plaatse onmiddellijk kan worden vastgesteld.

OPMERKING 2 Hiervoor is een manometer geschikt of een drukmeetpunt voorzien van een snelkoppeling.



## 7.10 Pijpleidingen in gasdrukregelininstallaties

Pijpen, fittingen en mechanische verbindingselementen anders dan voor instrumentatieleidingen (zie 7.12) in gasdrukregelininstallaties moeten naast de in deze norm genoemde specifieke eisen voldoen aan de normen voor materialen en verwerking die daarop van toepassing zijn.

- a) Voor installaties met een  $MOP_u \leq 1,6$  MPa (16 bar) is NEN-EN 1775 bij leidingen in gebouwen of NEN 7244-1, -2, -3, -4 en -6 bij hoofdleidingen en aansluitleidingen van toepassing, afhankelijk van de toegepaste materialen.
- b) Voor installaties met een  $MOP_u > 1,6$  MPa (16 bar) is NEN-EN 1594 en NEN 3650-2 van toepassing voor materiaalkeuze en voor wanddikteberekening van pijpleidingen.

OPMERKING 1 Met uitzondering van pijpleidingen voor grote, open opstelling kan in het algemeen voor pijpen worden volstaan met een wanddikteberekening op basis van de omtrekspanning en voor fittingen met de bepaling van een 'Schedule' of 'Reihe'.

Ter voorkoming van corrosieschade, zowel inwendig als uitwendig, moeten doeltreffende maatregelen worden genomen, zoals bijzondere materiaalkeuze, extra wanddikte en bescherming tegen uitwendige corrosie.

Leidingen die vloeistof kunnen bevatten en bij bevrozing kunnen worden beschadigd, moeten door verwarming of andere geschikte methoden tegen dergelijke beschadigingen zijn beschermd.

Het aantal hulpstukken en verbindingen in instrumentatieleidingen moet beperkt zijn tot het strikt benodigde.

Pakkingen mogen uitsluitend van asbestvrij materiaal zijn gemaakt. De bestandheid tegen temperatuur van pakkingen die bovengronds worden toegepast moet in overeenstemming zijn met de vereiste bestandheid tegen temperatuur voor de gasdrukregelininstallatie respectievelijk de pijpleidingen in de installatie.

Schroefdraadverbindingen mogen in bovengrondse stalen leidingen tot en met DN 50 worden toegepast, vooropgesteld dat de draadverbinding geschikt is voor de maximale werkdruk.

Voor installaties met een  $MOP_u > 1,6$  MPa (16 bar) mag tussen de scheidingsafsluiters voor bovengrondse pijpleidingen uitsluitend staal worden toegepast.

Voor bovengrondse pijpleidingen tussen de in- en uitlaatzijdige scheidingsafsluiters mag uitsluitend staal worden toegepast met de volgende uitzondering.

Als een gasdistributiesysteem stroomopwaarts en/of stroomafwaarts van de installatie in kunststof is uitgevoerd, mag bij een vrijstaand station in hetzelfde materiaal tot aan 0,5 m buiten de fundatie van het station worden gebouwd. Bij kasten en kaststations mag de regelstraat tot de inlaatflens en vanaf de uitlaatflens met kunststof worden aangesloten mits de verbindingen trekvast zijn en de aansluitleidingen voldoen aan NEN 7244-6 en de daarin genoemde maatregelen tegen de gevolgen van brand, degradatie, thermische uitzetting, beschadiging en vandalisme.

OPMERKING 2 Bij kasten en kaststations is in verband met de trekvastheid PE dus het gangbaar toegepaste kunststofleidingensysteem.

## 7.11 Lasverbindingen in stalen pijpleidingen

Lasverbindingen in stalen pijpleidingen voor alle werkdrukken moeten in overeenstemming zijn met NEN-EN 12732. Voor  $PN > 1,6$  MPa (16 bar) zijn ook NEN 3650-1 en NEN 3650-2 van toepassing.



## 7.12 Instrumentatieleidingen en aansluitleidingen

### 7.12.1 Algemeen

Instrumentatieleidingen moeten zijn vervaardigd uit stalen precisiepijp volgens NEN 1982:1986 of corrosievast stalen precisiepijp volgens DIN 2464-1 en moeten worden uitgevoerd met trekvast klemring- of snijringkoppelingen.

Instrumentatieleidingen moeten zijn uitgevoerd en gedimensioneerd in overeenstemming met de voorschriften van de fabrikant van de appendages.

Als apparatuur voor meting, bevestiging of meting van stroom opstelling bij een station verdraagt, mogen flexibele instrumentatieleidingen worden toegepast. Deze moeten van corrosievast staal zijn en voldoen aan SPE 5660 (of BS 6501, ISO 2928 of DIN 3384).

Instrumentatieleidingen moeten zo zijn uitgelegd of zijn gemerkt dat de functie van de leidingen duidelijk is en verwisseling tijdens inspectie, onderhoud of revisie wordt voorkomen.

OPMERKING Bijvoorbeeld door het toepassen van kleurencodes en/of etiketten. Dit is in het bijzonder van belang bij stations van het type vat.

Indien instrumentatieleidingen een galvanische scheiding in het leidingsysteem overbruggen, moeten hierin isolatieverbindingen zijn toegepast.

### 7.12.2 Ontwerpdruk

Instrumentatieleidingen moeten geschikt zijn voor de ontwerpdruk van de pijpleiding of van de appendages waaraan ze zijn verbonden.

### 7.12.3 Verstoppingsgevaar

Leidingen die verstopt kunnen raken door vaste stoffen of afzettingen moeten zijn voorzien van losneembare verbindingen of filters.

### 7.12.4 Bevriezingsgevaar

Leidingen die water kunnen bevatten, moeten zijn beschermd tegen vorstbeschadiging.

OPMERKING Door verwarming.

### 7.12.5 Aftapmogelijkheden

Leidingen waarin zich vloeistof kan verzamelen, moeten zo worden gelegd dat de kans op opeenhoping van vloeistof minimaal is en moeten zijn voorzien van een vloeistofverzamelaar met aftap.

### 7.12.6 Mechanische sterkte

Leidingen, ondersteuning en bevestigingen moeten doelmatig van ontwerp zijn, niet alleen in verband met het opnemen van spanningen onder bedrijfsomstandigheden maar ook ter voorkoming van schade door doorzakking, uitwendige beschadiging, ruwe behandeling en andere abnormale omstandigheden.

### 7.12.7 Corrosiebescherming

Afdoende maatregelen moeten zijn genomen om zowel in- als uitwendig corrosieschade te voorkomen (zie ook 7.8.1).

### 7.12.8 Verbindingen

Verbindingen tussen leidingen, afsluiters, koppelingen en appendages moeten op een voor de optredende druk en temperatuur geschikte manier zijn gemaakt. Uitschuifbare expansiestukken mogen niet worden toegepast. Uitzetting van de instrumentatieleidingen moet indien nodig worden opgevangen door een flexibele configuratie.

### 7.12.9 Aansluitingen voor manometers en niet-metalen leidingdelen

Aansluitingen voor manometers en niet-metalen leidingdelen moeten zijn voorzien van een doorlaat met een middellijn van maximaal 1 mm om de uitstroom van gas te beperken in het geval van het bezwijken van het desbetreffende onderdeel.

### 7.12.10 Aansluiting instrumentatieleidingen voor regelaars en veiligheden

Iedere appendage van de regelstraat moet zelfstandig kunnen functioneren en van eigen instrumentatieleidingen zijn voorzien.

Alle instrumentatieleidingen van een regelstraat moeten tussen de desbetreffende in- en uitlaatafsluiter worden aangesloten en, om redenen van veilige werking, volledig zichtbaar zijn.

Uitzonderingen mogen zijn:

- a) een lange meetleiding voor de gasdrukregelaar. Een 'lange meetleiding' van een gasdrukregelaar is een meetleiding aangesloten stroomafwaarts van de uitlaatafsluiter van de regelstraat. Een lange meetleiding moet zijn aangesloten stroomopwaarts van een eventueel aanwezige uitlaatzijdige scheidingsafsluiter van het station. Deze meetleiding moet van rvs zijn en afdoende beschermd tegen uitwendige krachten.
- b) een stuurgasleiding voor een veiligheidsafsluiter die tegelijkertijd inlaatafsluiter is. Het aansluitpunt van een stuurgasleiding voor een veiligheidsafsluiter moet in principe voor de inlaatafsluiter liggen, tenzij het volume en de druk in de installatie na de inlaatafsluiter, ter plaatse van het aansluitpunt, een veilige en complete schakeling garandeert.

Stuurgasleidingen voor de gastoevoer naar gasgestuurde regelaars of monitorregelaars moeten tussen het stoffilter en de eerste regelaar (in de stromingsrichting gezien) worden aangesloten.

In stuurgasleiding voor indirect werkende veiligheden mogen geen stoffilters worden aangebracht.

### 7.12.11 Afsluiters in meetleidingen en meetpunten voor regelaars en veiligheden

#### 7.12.11.1 Afsluiters in meetleidingen voor regelaars en veiligheden

In meetleidingen voor regelaars en veiligheden die stroomopwaarts van de eerste uitlaatafsluiter zijn aangesloten, mag zich geen afsluiter bevinden. In meetleidingen voor regelaars mogen voorzieningen zijn aangebracht om tussen meetpunten te kunnen schakelen. Dit mag worden uitgevoerd met driewegafsluiters of twee gekoppelde afsluiters mits de regelaar altijd, ook tijdens het schakelen, met een van de beide meetpunten is verbonden.

In de meetleiding van een drukbeveiligingstoestel mag uitsluitend een afsluiter zijn geplaatst als deze noodzakelijk is voor de controle van de werking van het drukbeveiligingstoestel en deze afsluiter in onbediende toestand automatisch opent.

Indien voor de goede werking van appendages een minimale doorlaat van de meetleiding is voorgeschreven door de fabrikant (zie 7.9) moet de aangebrachte afsluiter minimaal dezelfde minimale doorlaat hebben.



### 7.12.11.2 Meetpunten voor regelaars en veiligheden

Het meetpunt van de regelaar moet representatief zijn voor de geregelde druk en vrij zijn van turbulentie-effecten als gevolg van snelheidswijzigingen of hoge gassnelheden in de installatie.

De meetpunten van drukbeveiligingsapparatuur moeten zo worden geplaatst dat de op deze punten gemeten druk steeds representatief is voor de uitlaatdruk van de regelaar. Normaliter kan worden volstaan met het meten van de statische druk. Om hieraan te voldoen zijn twee oplossingen mogelijk.

- a) Tussen het meetpunt en de verwijding van de regelaar wordt een straalbreker geplaatst. De leiding van de regelstraat moet ten minste over een afstand van  $2D$  stroomopwaarts van het meetpunt recht zijn en van constante middellijn. Tussen een straalbreker en het meetpunt mogen geen stromingsversturende elementen, zoals een bocht of een haakse aansluiting, aanwezig zijn.

OPMERKING Eventueel behoort daarom een tweede straalbreker te worden toegepast.

- b) De maximale hoeveelheid gas door de regelstraat wordt begrensd tot 150 % van de nominale capaciteit (bijvoorbeeld met een stuwplaat of drukschakeling). De meetleiding moet in dat geval worden aangesloten op een recht leidinggedeelte met constante middellijn, ten minste op een afstand  $5D$  stroomafwaarts van de verwijding van de regelaar en ten minste  $3D$  stroomopwaarts van een eventueel stromingsversturend element.

$D$  is de middellijn van de regelstraatleiding ter plaatse van het meetpunt.

Indien de maximale gassnelheid bij maximale inlaatdruk en minimale uitlaatdruk en volledig geopende regelaar ter plaatse van de meetpunten groter is dan 50 m/s in een 30 mbar-installatie of groter is dan 150 m/s in installaties voor een hogere uitlaatdruk, moet een drukmeting worden toegepast door een stuwdrukaansluiting.

### 7.12.12 Gemeenschappelijke aansluiting van meetleidingen op installatie

Het combineren van meetleidingen is niet toegelaten; wel mag worden aangesloten op een verdeelstuk dat op het in- of uitlaatgedeelte is gelast.

In verband met de sterkte en het voorkomen van meetfouten moet het verdeelstuk een nominale middellijn hebben van ten minste DN 40 of een middellijn gelijk aan de middellijn van het in- respectievelijk uitlaatgedeelte.

De aansluiting van het verdeelstuk op het uitlaatgedeelte moet zo zijn uitgevoerd dat een stabiele drukbepaling mogelijk is. De doorlaat van de aansluiting moet daarom een middellijn hebben van minimaal 15 mm.

OPMERKING Afhankelijk van de toegepaste regelaar.

### 7.12.13 Gemeenschappelijke piloot voor parallel werkende regelaars

Voor de bediening van twee of meer parallel werkende regelstraten mag één gemeenschappelijke hulpgasregelaar ter aansturing van de regelaars worden toegepast.

## 7.13 Sterkte technisch ontwerp

### 7.13.1 Ontwerpdruk

De ontwerpdruk ( $DP$  of  $PS$ ) van componenten moet minimaal gelijk zijn aan de ontwerpdruk ( $DP$ ) van de transport-/distributiesystemen waarin de gasdrukregelininstallatie is opgenomen (zie NEN 3650-1 en NEN 3650-2 voor  $PN > 1,6$  MPa (16 bar)). De grens tussen de stroomopwaartse ( $DP_u$ ) en de stroomafwaartse ( $DP_d$ ) ontwerpdruk van de installatie is gelegen bij of na de stroomafwaartse flens van:



- a) de actieve regelaar;
- b) de drukbeveiliging, indien deze stroomafwaarts van de actieve regelaar is geïnstalleerd;
- c) de veiligheidsafsluiter of de uitlaatafsluiter van de straat, als de meetleiding van het beveiligingstoestel met de hoogste afslagdruk stroomafwaarts hiervan is aangesloten.

Indien het deel van de installatie stroomafwaarts van de regelaar een lagere ontwerpdruk ( $DP_d$ ) heeft dan de maximale druk die stroomopwaarts kan optreden ( $MOP_u$ ) moet worden voorkomen dat deze ontwerpdruk ( $DP_d$ ) bij (onderhouds)werkzaamheden wordt overschreden.

### 7.13.2 Ontwerpfactor

Voor installaties met  $MOP_u$  groter dan of gelijk aan 16 bar zijn de ontwerpfactoren van NEN 3650-2 van toepassing (tabel 2), voor installaties met  $MOP_u$  tot 16 bar zijn de ontwerpfactoren van NEN-EN 12007 van toepassing.

OPMERKING In de aanduiding van standaardmateriaal is al een ontwerpfactor verdisconteerd. Zo zal bijvoorbeeld PN 10-materiaal geschikt zijn voor gebruik in stations tot 8 bar.

### 7.13.3 Ondersteuning

Ondersteuning die niet zijn bedoeld om als vast punt te dienen voor pijpleidingen moeten zo zijn uitgevoerd dat uitzetting zo veel mogelijk ongehinderd kan plaatsvinden.

Plaatselijke spanningen door lasverbindingen moeten zo laag mogelijk gehouden worden. Kruisende lassen met langlassen op drukdragende pijpleidingen zijn niet toegelaten.

Bij het ontwerp van de ondersteuning moet rekening worden gehouden met het extra gewicht gedurende een eventuele hydrostatische beproeving na de samenbouw.

Een aantal ondersteuning moet als vast punt worden uitgevoerd om ontoelaatbare verschuivingen te voorkomen. Deze moeten bij grote, open opgestelde installaties worden berekend op de belastingen die uit een pijpspanningsanalyse volgen. In dat geval moet ook rekening worden gehouden met mogelijke reactiekrachten.

Grondleidingen en ondergrondse verzamelleidingen mogen niet als vast punt worden beschouwd, tenzij deze speciaal voor dat doel zijn ontworpen.

Indien de ondersteunde pijpleidingen zijn aangesloten op de kathodische bescherming moeten de ondersteuning daarvan galvanisch worden gescheiden.

Het contactvlak tussen ondersteuning en pijpleiding moet zo zijn afgedicht dat corrosie ter plaatse wordt voorkomen.

Indien dit noodzakelijk wordt geacht voor inspectiedoeleinden, moeten ondersteuning demontabel worden uitgevoerd.

OPMERKING Een pijpspanningsanalyse en de berekening van 'vaste punten' en/of reactiekrachten is in het algemeen alleen noodzakelijk voor opstellingen van categorie C.

### 7.13.4 Flexibiliteit

Om spanningen in de pijpleidingen te voorkomen of te reduceren moet in de installatie voldoende flexibiliteit aanwezig zijn.

### 7.13.5 Temperatuur

Met effect van temperatuurswisselingen door bijvoorbeeld de weersomstandigheden en zoninstraling, gasexpansie en eventuele verwarming moet rekening worden gehouden. Het effect hiervan kan het grootst zijn op delen van de installatie waar het gas niet stroomt.

### 7.13.6 Gassnelheden

De gassnelheid moet zo zijn dat trillingen, geluidoverlast, pulsaties, beïnvloeding van de drukbeheersing, erosie en bovenmatige (niet-beheerste) drukval wordt voorkomen.

Voor functionele criteria voor gassnelheden, zie

<http://www.cpi-us-grades.com>

## 7.14 Scheidingsafsluiters

In de grondleidingen moeten zowel vóór als na een gasdrukregel- en meetstation van de categorieën B en C scheidingsafsluiters zijn aangebracht op een veilige afstand van de behuizing of bovengrondse delen om het gasdrukregel- en meetstation uit bedrijf te kunnen nemen bij calamiteiten. Voor de bepaling van veilige afstanden moet rekening worden gehouden met de druk en capaciteit van de desbetreffende leiding, het type station, plaatselijke omstandigheden en de waarschijnlijkheid van verschillende scenario's:

- 1) De scheidingsafsluiter(s) moet(en) vanuit het station worden benaderd, bijv. omdat tijdens onderhoud aan het station een incident optreedt waarbij gas vrijkomt en er personeel bij/in het station aanwezig is. Voor deze situatie moeten in de nabijheid van het station scheidingsafsluiters zijn aangebracht.

OPMERKING Voor dit scenario gelden de volgende richtwaarden:

- a) voor kasten 3 m tot 10 m;
  - b) voor kaststations 5 m tot 15 m;
  - c) voor overige opstellingen 10 m tot 25 m.
- 2) De scheidingsafsluiter(s) moet(en) in de richting van het station worden benaderd, bijv. omdat tijdens het bedrijf een incident optreedt in het station waardoor gas vrijkomt terwijl er geen personen bij/in het station aanwezig zijn of door een extern risico. Voor deze situaties moet de afstand tussen het station en de scheidingsafsluiters in zijn algemeenheid zo groot mogelijk zijn. Indien de waarschijnlijkheid van dit scenario groter wordt geacht dan scenario 1), kan dat leiden tot grotere afstanden dan de hierboven genoemde richtwaarden.

De uitlaatzijdige scheidingsafsluiter van een gasdrukregel- en meetstation mag achterwege worden gelaten als het achterliggende leidingnet alleen door het desbetreffende gasstation wordt gevoed en dit achterliggende net een inhoud heeft van niet meer dan 50 m<sup>3</sup>.

Ingeval het station een net voedt van een andere eigenaar moet, ook bij het ontbreken van de uitlaatzijdige scheidingsafsluiter, de plaats van de scheiding van de twee netten eenduidig zijn vastgelegd en bij beide eigenaren bekend zijn.

De plaats van scheidingsafsluiters moet, ook vanuit het station, duidelijk zijn aangeduid en indien er op een locatie meer grondafsluiters zijn, moet duidelijk zijn aangegeven welke afsluiters bij het desbetreffende station horen.

Scheidingsafsluiters moeten zo zijn geplaatst dat het risico van beschadiging door verkeer wordt beperkt.

De scheidingsafsluiters moeten ook vanuit het station goed bereikbaar zijn, ze moeten herkenbaar en eenvoudig te bedienen zijn.



## 8 Drukbeheersing

### 8.1 Inleiding

Het drukbeheerssysteem moet de druk in het systeem stroomafwaarts van de gasdrukregelininstallatie onder normale bedrijfsomstandigheden binnen de gestelde operationele grenzen houden en moet garanderen dat onder storingscondities de druk de toegelaten grenzen niet overschrijdt.

Het stroomafwaartse systeem bestaat uit het gasvoorzieningsysteem na de gasdrukregelininstallatie tot de eerstvolgende overgang in de ontwerpdruk (DP).

De relatie tussen MOP, 'peak level' OP, TOP, MIP, CTP/STP is weergegeven in tabel 5.

Tabel 5 — Relatie tussen MOP, 'peak level' OP, TOP, MIP, CTP/STP

MOP <sup>a</sup> MPa (bar)	'Peak level' OP ≤	TOP <sup>b</sup> ≤	MIP <sup>b</sup> ≤	CTP of STP >
MOP > 4 (40)	1,025 MOP	1,1 MOP	1,15 MOP	MIP
1,6 (16) < MOP ≤ 4 (40)	1,025 MOP	1,1 MOP	1,20 MOP	MIP
0,5 (5) < MOP ≤ 1,6 (16)	1,050 MOP	1,2 MOP	1,30 MOP	MIP
0,2 (2) < MOP ≤ 0,5 (5)	1,075 MOP	1,3 MOP	1,40 MOP	MIP
0,01 (0,1) < MOP ≤ 0,2 (2)	1,125 MOP	1,5 MOP	1,75 MOP	MIP
MOP ≤ 0,01 (0,1)	1,125 MOP	1,5 MOP <sup>e</sup>	2,50 MOP <sup>c,d,e</sup>	MIP

<sup>a</sup> MOP is kleiner dan of gelijk aan DP, de verhoudingsfactoren in de tabel gelden slechts als DP gelijk is aan MOP. Wanneer MOP kleiner dan DP is, kunnen de verhoudingsfactoren ten opzichte van DP worden gebruikt.

<sup>b</sup> TOP resp. MIP mag ten hoogste gelijk zijn aan 110 % van de laagste waarde van PN of PS in het stroomafwaartse systeem.

<sup>c</sup> Indien gasverbruikstoestellen die op dichtheid zijn beproefd bij 15 kPa (150 mbar), rechtstreeks zijn aangesloten op het systeem stroomafwaarts van de installatie, moet MIP<sub>d</sub> van de installatie ≤ 15 kPa (150 mbar).

<sup>d</sup> Indien op het systeem stroomafwaarts van de installatie uitsluitend huisdrukregelaars zijn aangesloten met een MIP<sub>u</sub> van ten minste 20 kPa (200 mbar) of volgens NEN 7239 of indien voor de ingebruikname van dit systeem een aanvullende dichtheidsbeproeving is uitgevoerd bij ten minste 20 kPa (200 mbar), mag MIP<sub>d</sub> van de installatie maximaal 20 kPa (200 mbar) bedragen.

<sup>e</sup> Voor installaties met MOP<sub>u</sub> ≤ 10 kPa (100 mbar) waarbij geen drukbeveiligingssysteem is toegepast, zijn TOP en MIP niet van toepassing.

**OPMERKING** Genoemde grenzen voor TOP en MIP kunnen verder zijn beperkt door de van kracht zijnde veiligheidsfactoren van standaardflenzen.

**VOORBEELD** Als DP is 100 mbar is en MOP is 75 mbar, mag TOP maximaal 150 mbar en MIP maximaal 250 mbar bedragen, onverlet de opmerkingen b tot en met e in de tabel.

### 8.2 Drukregelsysteem

Het drukregelsysteem moet onder normale bedrijfsomstandigheden de druk in het stroomafwaartse systeem binnen gestelde operationele grenzen houden.

De ingestelde waarde voor de geregelde druk mag niet hoger zijn dan MOP<sub>d</sub>. De geregelde druk kan door het dynamische karakter van de regeling van tijd tot tijd boven de ingestelde waarde komen. Het



drukregelsysteem en de instelling daarvan moeten voorkomen dat de stroomafwaartse druk groter wordt dan 'peak level' OP (kolom 2 van tabel 5, zie ook bijlage D).

**OPMERKING** Bij dynamisch gedrag kunnen grotere relatieve afwijkingen tot de ingestelde waarde optreden dan de opgegeven nauwkeurigheds- en sluitdrukklasse van een regelaar. Deze worden namelijk bij de (type)beproeving onder nagenoeg statische condities bepaald. De drukken bij dynamisch gedrag zijn afhankelijk van snelheid van de belastingsvariëaties, snelheid van de regelaar en het volume van het stroomafwaartse systeem tot het eerstvolgende actieve element.

Gasdrukregelaars moeten voldoen aan NEN-EN 334+A1 of CEN/TC 235 WG1 N72. Andere appendages mogen voor drukregeling worden toegepast, als hun geschiktheid voor dat doel is aangetoond en ze voldoen aan 7.9 en 8.3.

<http://www.cpius-gasnet.com>

### 8.3 Drukbeveiligingssysteem

#### 8.3.1 Algemeen

Het drukbeveiligingssysteem moet automatisch in werking treden als, bij het falen van het drukregelsysteem, de druk in het stroomafwaartse systeem de toegelaten grenzen overschrijdt. Daarbij moet rekening worden gehouden met de te verwachten afwijkingen van het drukbeveiligingssysteem tot de ingestelde waarden (nauwkeurighedsklasse).

De bovengrens voor de druk in het stroomafwaartse systeem is te vinden in tabel 5.

Indien een minimumdrukbeveiliging wordt toegepast om gevaarlijke situaties bij afnemers in het stroomafwaartse systeem te voorkomen, moet de grenswaarde door de eigenaar of beheerder worden bepaald.

Elk drukbeveiligingstoestel, inclusief de meetleidingen en instrumentatieleidingen, moet onafhankelijk van andere beveiligingstoestellen of het drukregelsysteem functioneren. Dit geldt eveneens voor de in gasdrukregelaars ingebouwde drukbeveiligingstoestellen.

#### 8.3.2 Principes van drukbeveiliging

Voor de drukbeveiliging in gasdrukregelininstallaties zijn de volgende werkingsprincipes toegelaten:

- regeling overnemende of controlerende beveiliging: monitorregelaar;
- afsluitende beveiligingen;
- afblazende beveiliging: direct of indirect werkende afblaasveiligheid.

De emissie van gas moet tot het minimum worden beperkt. Afblazende veiligheidsvoorzieningen voor de volle capaciteit mogen niet worden toegepast vanwege het milieu en gevaar voor de omgeving.

Het gekozen werkingsprincipe of de combinatie van principes moet voor alle situaties afdoende bescherming bieden tegen overschrijding van de MIP.

Bij het bepalen van de ingestelde waarde voor drukbeveiligingssystemen moet rekening worden gehouden met hun reactietijden en het volume van het stroomafwaartse systeem. Indien geen dynamische drukafwijkingen van belang zijn te verwachten, zijn de instelwaarden:

Voor monitoren, indien geen nulafname kan optreden:

TOP minus de te verwachten afwijking volgens de toegepaste regelklasse.

Voor monitoren, indien wel nulafname kan optreden:

TOP minus de sluitdruk.

**OPMERKING 1** Behoudens de uitzondering genoemd in 8.4.2.

Voor de overige beveiligingstoestellen:

MIP minus te verwachten afwijking volgens de toegepaste nauwkeurighedsklasse.

Twee monitoren in serie zijn niet toegelaten.

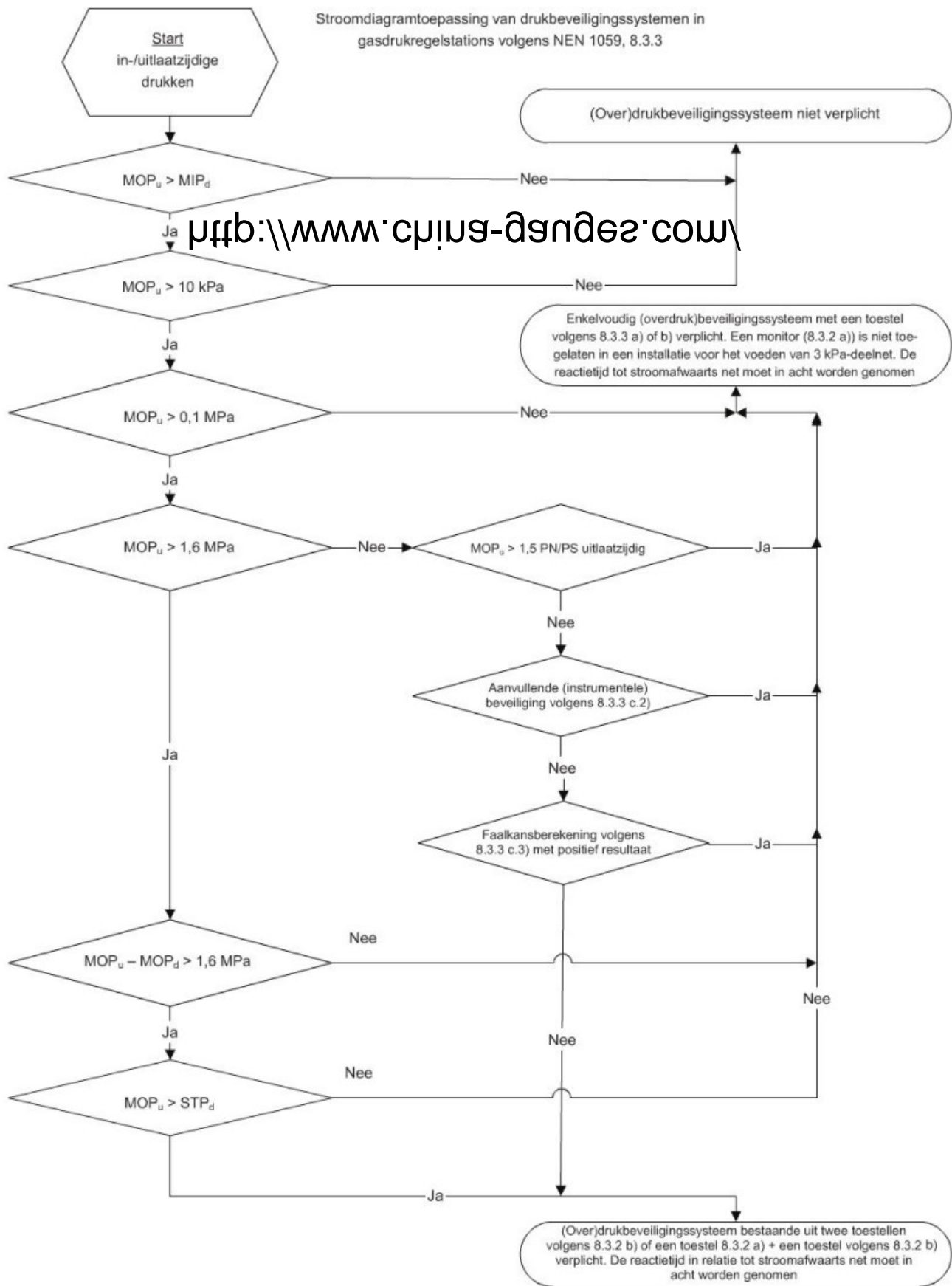
Een monitor is alleen als enkelvoudige beveiliging toelaatbaar indien een continue bewaking van de bedrijfstoestand aanwezig is. Een monitor als enkelvoudige beveiliging voor het voeden van het 3 kPa (30 mbar)-deelnet is niet toegelaten.

De reactietijd van een drukbeveiligingstoestel moet voldoende klein zijn om een (tijdelijke) te hoge druk in het stroomafwaartse systeem te voorkomen, waarbij in acht moet worden genomen dat de sluitsnelheid een functie kan zijn van de druk in dat deel van de installatie waar het gas voor de aandrijving wordt afgetapt.

OPMERKING 2 Het kan daarom noodzakelijk zijn in een gecombineerde afblaas/ademopening een restrictie aan te brengen (zie 7.5.1).

http://www.cpius-gasnet.com

8.3.3 Toepassing van drukbeveiligingssystemen



Figuur 4 — Stroomdiagram van drukbeveiligingssystemen in gasdrukregelstations volgens NEN 1059



OPMERKING 1 Daarbij geldt:

$MIP_d$  = maximale incidentele werkdruk, uitlaatzijdig tot eerstvolgende beveiliging;

$MOP_d$  = maximale werkdruk, uitlaatzijdig tot eerstvolgende beveiliging;

$MOP_u$  = maximale werkdruk, inlaatzijdig;

PS = maximaal toelaatbare druk, uitlaatzijdig tot eerstvolgende beveiliging;

$STP_d$  = sterkte beproevingsdruk, van het systeem, uitlaatzijdig tot eerstvolgende beveiliging.

a) Een drukbeveiligingssysteem is niet verplicht indien:

$$MOP_u \leq MIP_d \text{ of } MOP_u \leq 10 \text{ kPa (100 mbar).}$$

b) Een enkelvoudige drukbeveiliging is vereist indien:

$$MOP_u > MIP_d.$$

c) Een van de drie hierna genoemde drukbeveiligingssystemen (1, 2 of 3) moet worden toegepast indien:

$$0,1 \text{ MPa (1 bar)} < MOP_u \leq 1,6 \text{ MPa (16 bar) en}$$

$MOP_u > 1,5 \text{ PN}$  of  $1,5 \text{ PS}$  van de toestellen en leidingen na de gasdrukregelininstallatie:

- 1) drukbeveiliging met twee beveiligingstoestellen in serie, zoals bedoeld in 8.3.2;
- 2) een enkelvoudige drukbeveiliging aangevuld met een systeem voor het meten, signaleren van de uitlaatdruk en het herstellen/uitschakelen van het gestoorde element;

OPMERKING 2 De looptijd tussen meten, signaleren van de uitlaatdruk en herstel van de normale situatie behoort zo kort te zijn dat geen gevaarlijke situatie kan optreden. Dit is onder meer afhankelijk van het volume van het stroomafwaartse net en behoort door de netbeheerder op basis van berekeningen te zijn aangetoond.

- 3) een enkelvoudige drukbeveiliging aangevuld met een faalkansberekening in overeenstemming met bijlage C waarin wordt aangetoond dat met de toegepaste drukbeveiligingstoestellen, regelaars en onderhoudsstrategie is voldaan aan de prestatie-eisen in C.2.

d) Twee drukbeveiligingen zijn vereist indien:

$$MOP_u - MOP_d > 16 \text{ bar en } MOP_u > STP_d.$$

Het doel van de tweede beveiliging is het verhogen van het veiligheidsniveau.

$MIP_d$  is maximale incidentele uitlaatzijdige druk;

$MOP_d$  is maximale uitlaatzijdige werkdruk;

$MOP_u$  is maximale inlaatzijdige werkdruk;

$STP_d$  is sterkte beproevingsdruk van het uitlaatzijdige systeem.

## 8.4 Niet-afblazende drukbeveiligingssystemen

### 8.4.1 Afsluitende drukbeveiligingssystemen

Bij gebruik van afsluitende drukbeveiligingen moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan.

- a) Indien een drukbeveiliging een klep of afsluiter heeft aangesproken moet deze alleen door lokaal handmatig handelen te openen zijn. Indien het noodzakelijk is om de gaslevering in stand te houden mag een regeling worden toegevoegd die de beveiligingen van eventuele regelstraten met een correct werkende regelaar automatisch opent of sluit binnen de gestelde drukbegrenzingsen.

OPMERKING Een dergelijke regeling is bedoeld voor grote installaties. Het volume van het stroomafwaartse systeem speelt hierbij een grote rol. De toegevoegde regeling mag drukbeveiligingstoestellen bevatten die niet zijn beveiligd tegen membraanbreuk.

- b) De maximaal in te stellen afslagwaarde mag niet hoger zijn dan  $MIP_u$  minus de positieve tolerantie volgens de nauwkeurigheidsklasse van het beveiligingstoestel.
- c) Indirect werkende klep en afsluiters moeten bij het wegvallen van hulpenergie sluiten, tenzij:
  - 1) het gas onder druk uit het systeem zelf als hulpenergie wordt gebruikt;
  - 2) het gas onder druk uit het systeem zelf als 'back-up' voor andere vormen van hulpenergie wordt toegepast, mits de toevoer daarvan continu is.
- d) Indien elektrische of elektronische instrumenten, zoals opnemers of regelinstrumenten, worden gebruikt die primair de drukbeveiliging dienen, moet bij het wegvallen van het signaal of de voeding het beveiligingstoestel sluiten.
- e) Het drukverschil over de klep na het ingrijpen van de beveiliging mag geen kracht opleveren in openende richting van de klep.

#### 8.4.2 Monitoren

Een monitor mag als een drukbeveiliging worden beschouwd indien het beveiligingsniveau dat daarmee wordt bereikt gelijk is aan het niveau dat met een afsluitende drukbeveiliging wordt bereikt.

Bij gebruik van (monitor)gasdrukregelaars als drukbeveiliging moet aan de volgende voorwaarden zijn voldaan.

- a) De ingestelde waarde van de monitor moet zo zijn dat TOP niet kan worden overschreden (zie ook 8.3.2). In plaats van  $TOP_d$  mag  $MIP_d$  worden gebruikt indien door signalering van de installatie zeker kan worden gesteld dat het overnemen van de regeling door de monitor wordt vastgesteld.
- b) Bij het wegvallen van eventuele hulpenergie moet de monitor sluiten, tenzij:
  - 1) het gas onder druk uit het systeem zelf als hulpenergie wordt gebruikt;
  - 2) het gas onder druk uit het systeem zelf als 'back-up' voor andere vormen van hulpenergie wordt toegepast en deze gastoevoer continu is.
- c) Indien elektrische of elektronische instrumenten, zoals opnemers of regelinstrumenten, worden gebruikt die primair de drukbeveiliging dienen, moet bij het wegvallen van het signaal of de voeding de monitor sluiten.
- d) Het falen van de actieve regelaar mag de goede werking van het drukbeveiligingssysteem niet in gevaar brengen.

#### 8.5 Aflazende drukbeveiligingssystemen

Indien een aflazend drukbeveiligingssysteem is toegepast moet dat zo zijn ingesteld dat MIP niet wordt overschreden, rekening houdend met de nauwkeurigheid en de (al dan niet proportionele) capaciteit. Een aflazende drukbeveiliging mag niet meer dan 5 % van de volle ontwerpcapaciteit bedragen.

#### 8.6 Drukalarmeringssysteem

Een drukalarmeringssysteem is niet verplicht. Indien met het drukbeheerssysteem de druk in een transportleiding met een ontwerpdruk hoger dan 1,6 MPa (16 bar) wordt beheerst, geldt ook NEN 3650-1.



## 8.7 Instrumentatie voor drukbeveiliging

Instrumentatie (pneumatische, elektrische of elektronische) die voor drukbeveiligingsystemen wordt toegepast moet aan de volgende eisen voldoen:

- a) bij het wegvallen van het signaal of de voeding moet de beveiligingsingreep plaatsvinden;
- b) deze instrumentatie moet onafhankelijk zijn van andere instrumentatie;
- c) drukopnemers mogen niet van het te beveiligen systeem kunnen worden afgesloten tenzij dat automatisch leidt tot een beveiligingsingreep.

<http://www.cpius-gasnet.com>

## 8.8 Omloopleidingen

### 8.8.1 Voor drukvereffening of beproeven

Indien een omloopleiding wordt gebruikt voor drukvereffening bij een appendage of voor beproevingsdoeleinden moet hierin een automatisch sluitende afsluiter zijn opgenomen.

### 8.8.2 Als noodvoorziening

Permanente omloopleidingen in gasdrukregelininstallaties die om de drukbeveiliging heen gaan en die tot doel hebben om de gasvoorziening in stand te houden zijn niet toegelaten.

In- en uitlaatleidingen van gasdrukregelininstallaties mogen zijn voorzien van aansluitpunten voor een tijdelijke omloopleiding. De aansluitpunten moeten van afsluiters zijn voorzien, die onder normale omstandigheden met blindflenzen, stoppen of doppen zijn afgedicht.

Indien omloopleidingen worden toegepast moeten ze ten minste voorzien zijn van een:

- a) lekvrije afsluiter;
- b) handregelventiel voor  $MOP_u \leq 0,1 \text{ MPa}$  (1 bar) of een gasdrukregelaar voor  $MOP_u > 0,1 \text{ MPa}$  (1 bar);
- c) overdrukbeveiliging conform de geldende norm;
- d) manometer die gezien vanaf het handregelventiel goed afleesbaar is en waar op de schaal duidelijk de  $MOP_d$  is aangegeven;
- e) tweede lekvrije afsluiter.

## 9 Drukbeproeving

### 9.1 Algemeen

Alle drukdragende componenten van een gasdrukregelininstallatie moeten op sterkte en dichtheid worden beproefd.

Sterktebeproeving mag worden uitgevoerd voor het samenbouwen. Gecombineerde sterkte- en dichtheidsbeproeving is alleen toegelaten indien er geen componenten van de installatie worden verwijderd.

Bij afzonderlijke beproevingen moet een (complete) dichtheidsbeproeving aan het eind plaatsvinden.

De toegepaste beproevingsprocedures moeten in overeenstemming zijn met NEN-EN 12327.



Componenten waarvan aan de hand van certificaten of attesten kan worden aangetoond dat deze al op sterkte zijn beproefd op een beproevingsdruk die ten minste gelijk is aan de hier vereiste beproevingsdruk, hoeven niet opnieuw op sterkte te worden beproefd.

Bij het bepalen van de proefdrukken moet acht worden geslagen op een eventueel verschil in ontwerpdruk voor het stroomopwaartse en het stroomafwaartse deel van de gasdrukregelininstallatie (zie ook 7.13.1).

Na de beproevingen moet de gasdrukregelininstallatie inwendig droog en schoon worden opgeleverd.

## **9.2 Sterkteproef**

### **9.2.1 Algemeen**

<http://www.cpius-gasndes.com>

De toegepaste beproevingsdruk bij de sterktebeproeving of gecombineerde sterkte- en dichtheidsbeproeving moet hoger zijn dan MIP.

### **9.2.2 Gasdrukregelininstallaties met een maximale werkdruk > 1,6 MPa (16 bar)**

Voor componenten met een maximale werkdruk boven de 1,6 MPa (16 bar) moet de sterkteproef worden uitgevoerd overeenkomstig NEN 3650.

### **9.2.3 Gasdrukregelininstallaties met een maximale werkdruk $\leq$ 1,6 MPa (16 bar)**

Voor componenten met een maximale werkdruk van maximaal 1,6 MPa (16 bar) moet de sterkteproef worden uitgevoerd overeenkomstig NEN 7244-7.

## **9.3 Dichtheidsbeproeving**

Na de sterktebeproeving moeten eventuele componenten die van de installatie waren verwijderd voor de beproeving weer opnieuw worden geïnstalleerd. De dichtheidsbeproeving moet worden uitgevoerd overeenkomstig NEN 7244-7.

Tenzij de installatie al een gecombineerde sterkte- en dichtheidsbeproeving heeft ondergaan moet de gehele installatie aan een dichtheidsbeproeving onderworpen worden op een geschikte druk die lager mag zijn dan MIP.

De overgang tussen de verschillende beproevingsdrukken bij de dichtheidsbeproeving voor ieder deel van de installatie moet op dezelfde plaats liggen waar die onder normale bedrijfsomstandigheden ligt.

OPMERKING Normale bedrijfsomstandigheden houden in: geen storing in enig apparaat of enige regelstraat.

De laatste verbinding kan met lekzoek'spray' worden beproefd.

Voor de dichtheidsbeproeving moet lucht, een inert gas of het gas uit het systeem worden gebruikt als beproevingsmedium.

## **9.4 Rapportage**

Van de drukbeproeving moet een rapport worden opgesteld dat ten minste de volgende informatie bevat:

- a) de identiteit van de aangewezen persoon verantwoordelijk voor de beproeving;
- b) datum van uitvoering;
- c) de identiteit van de opdrachtgever;
- d) de identiteit van de fabrikant van de gasdrukregelininstallatie;

- e) de beproefde componenten;
- f) de ontwerpdruk;
- g) de beproevingsdruk en beproevingsduur;
- h) het beproevingsmedium;
- i) de inspectiemethode;
- j) de resultaten van de beproeving;
- k) een verwijzing naar een beproevingsprocedure.

De documentatie van de drukbeproeving moet bewaard blijven totdat de gasdrukregelinstallatie uit bedrijf wordt genomen of totdat de beproeving is opgevolgd door een nieuwe beproeving en de nieuwe documentatie is opgeslagen.

## 10 Inbedrijfname

Bij de inbedrijfname moeten revisietekeningen, beproevingsrapporten, handleidingen en in het algemeen al die documenten zijn overgedragen die nodig zijn voor een goede bedrijfsvoering.

Van de gehele inbedrijfname moet een rapport worden opgemaakt, dat aan de beheerder wordt overgedragen.

Gasdrukregel- en meetstations mogen uitsluitend in bedrijf worden genomen nadat de sterkte- en dichtheidsbeproevingen succesvol zijn afgesloten. Inbedrijfname moet gebeuren volgens NEN-EN 12327.

Het in bedrijf stellen van de gasdrukregelinstallatie of het gasdrukregelstation geschiedt onder verantwoordelijkheid van een daartoe als bevoegd en verantwoordelijk aangewezen persoon.

De persoon moet bekend zijn met:

- a) voorschriften en procedures;
- b) specificaties van de fabrikant;
- c) de plaatselijke netsituatie en te bedienen afsluiters.

De functionele beproeving van alle componenten en van het gehele gasdrukregel- en meetstation moet worden vastgelegd in geschreven procedures. Deze procedures moeten ervoor zorgen dat:

- a) alle componenten correct functioneren;
- b) de gasdrukregelinstallatie of het gasdrukregelstation correct is ingeregeld en afgesteld om veilig in bedrijf te worden genomen in het gasvoorzieningsstelsel waar het deel van uitmaakt (zie bijv. bijlage D);
- c) de installatie als geheel correct werkt nadat de componenten zijn ingesteld, beproefd en akkoord bevonden;
- d) beproevingsrapporten en/of kenmerken van relevante componenten en elektrische apparatuur aanwezig zijn en zijn gecontroleerd.

De instelwaarden van de diverse toestellen moeten vooraf door de netbeheerder zijn vastgelegd en bij de inbedrijfsteller bekend zijn.

Tijdens de inbedrijfname moet zo min mogelijk gas via de inregelkraan worden afgeblazen. Aan het eind van de inbedrijfname moet gedurende ten minste 10 min de goede werking van de installatie als geheel worden vastgesteld, desgewenst met gebruikmaking van een drukregistratie-instrument.

## 11 Bedrijfsvoering en onderhoud

### 11.1 Algemeen

De bedrijfsvoering van een gasdrukregel- en meetstation moet afgestemd zijn op de bedrijfsvoering van het daaraan verbonden gasvoorzieningsstelsel. In dit hoofdstuk worden aanvullende bepalingen gegeven, specifiek voor gasdrukregel- en meetstations.

Als bestaande gasdrukregel- en meetstations qua veiligheidsgerelateerde aspecten in negatieve zin afwijken van de huidige norm moet voor die stations een beheersplan zijn opgesteld en moeten doeltreffende beheersmaatregelen zijn genomen om de omvang van het risico in ernst en tijd te beheersen.

### 11.2 Gegevens op locatie

Conform het *Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer* moet er een veiligheidsregister zijn dat in het station wordt bewaard dan wel een centraal veiligheidsregister dat op het kantoor van de beheerder van het station wordt bewaard. De beheerder moet ervoor zorgen dat deze en alle andere relevante gegevens gedurende de levensduur van het station beschikbaar zijn. De gegevens mogen ook op elektronische wijze worden opgeslagen. Centraal en elektronisch opgeslagen gegevens moeten te allen tijde beschikbaar zijn voor het bedienend personeel.

In het veiligheidsregister moeten ten minste de volgende zaken zijn opgenomen:

- a) een schema van de gasdrukregelinstallatie;
- b) een schema van de in- en uitgaande leidingen met hun scheidings-, in- en uitlaatafsluiters;
- c) essentiële gegevens over de installatie, zoals maximale inlaatzijdige werkdruk, drukreductie en ontwerpcapaciteit.

Aanbevolen wordt de volgende gegevens eveneens in het veiligheidsregister op te nemen:

- a) identificatienummer van het station;
- b) soort station;
- c) adres of plaatsaanduiding;
- d) voor een afleveringsstation: naam verbruiker, soort bedrijf en contactpersoon met telefoonnummer;
- e) datum inbedrijfstelling;
- f) gegevens van de toegepaste appendages;
- g) schema's van de apparatuur voor meting en signalering op afstand;
- h) tekening van de installatie;
- i) tekening van de behuizing, de technische voorzieningen (gas, water en elektriciteit) en de locatie ten opzichte van de omgeving;
- j) lijst van ingestelde resp. aanspreekdrukken;



- k) certificaten van de toegepaste appendages;
- l) rapporten van eerder uitgevoerde beproevingen;
- m) specifieke onderhouds- en beproevingsprocedures indien deze afwijken van de algemene veiligheidsinstructie.

OPMERKING Indien een aantal gegevens standaard is voor bepaalde installaties, kan, voor de centraal opgeslagen gegevens, worden volstaan met het verwijzen naar de betreffende standaarden.

### 11.3 Onderhoud

<http://www.cpius-gasnet.com>

Voor het onderhoud van het station moet een onderhoudsplan opgesteld zijn. Dit plan is onderdeel van het kwaliteitsborgingssysteem (zie hoofdstuk 4).

Voor het plegen van onderhoud zijn diverse strategieën mogelijk. Een optimale keuze hieruit moet op gestructureerde wijze worden gemaakt. Hierbij moet worden bedacht dat het optimum afhankelijk is van diverse factoren, waaronder bedrijfscondities en bedrijfstijd.

De strategie kan eenvoudig zijn, of ingewikkeld waarbij bijvoorbeeld gebruik wordt gemaakt van rekenmodellen gebaseerd op faalanalyse en faalgegevens van de kritische componenten in de installatie.

Onderhoud kan worden onderscheiden in:

- a) preventief onderhoud, dat verder onder te verdelen is in:
  - 1) periodiek preventief onderhoud: het vervangen, reviseren of verbeteren van componenten zonder gebreken;
  - 2) toestandsafhankelijk preventief onderhoud; het vervangen, reviseren of verbeteren van componenten zonder gebreken naar aanleiding van een bijv. tijdens inspectie verrichte meting;
- b) correctief onderhoud: het vervangen, reviseren of verbeteren van componenten nadat een functioneel gebrek is geconstateerd;
- c) locatieonderhoud, het vervangen, reviseren of verbeteren van overige onderdelen van het gasdrukregel- en meetstation.

Onderhoud wordt vast ingepland of geïnitieerd door een storingsmelding of het visueel inspecteren van het gehele gasdrukregel- en meetstation (inclusief locatie) en/of het controleren van de werking van de gasdrukregel- en meetinstallatie, eventueel uitgebreid met een inwendige inspectie van de apparatuur.

Voor inspectie moet een zodanige termijn zijn gekozen dat het veiligheidsrisico van het station wordt beheerst tot een acceptabele waarde (zie Bijlage C).

OPMERKING 1 Bij afwezigheid van specifieke informatie geldt voor inspectie op het technisch gasdicht zijn van de installatie (tot 16 bar) en het functioneren van drukregeling- en drukbeveiliging een termijn van één jaar.

De actuele kwaliteit van veiligheidskritische componenten die bij inspectie niet worden beoordeeld moet op systematische wijze worden vastgesteld.

OPMERKING 2 Dit kunnen bijvoorbeeld laboratoriumbeproevingen zijn van steekproefsgewijs geselecteerde componenten of materialen (zoals afdichtringen).

Tijdens onderhoudswerkzaamheden moeten maatregelen worden getroffen om uitvoerenden en het publiek te beschermen.

Alle apparatuur van het station moet zo worden onderhouden dat zij:

- a) voldoende bedrijfszekerheid biedt voor het doel waarvoor zij wordt gebruikt;
- b) in goede mechanische toestand verkeert en niet lekt;
- c) op de juiste druk is afgesteld;
- d) goed is beschermd tegen vuil, vloeistoffen, bevriezing of andere invloeden die de werking kunnen belemmeren.

OPMERKING 3 Bijvoorbeeld uitstrooiovervoeren van ademlucht of gassenleiding.

<http://www.cpijs-standaard.com>

De locatie en de behuizing van het station moeten zo worden onderhouden dat:

- a) zij goed bereikbaar zijn onder bedrijfsomstandigheden en noodsituaties;
- b) opschriften en aanduidingen actueel en leesbaar zijn;
- c) de bouwkundige staat het goed en veilig functioneren van de gasinstallatie waarborgt tot ten minste de volgende inspectie.

OPMERKING 4 Een station dat op een voor het publiek niet-toegankelijk terrein staat, moet rondom tot een afstand van ten minste 1 m zijn vrijgehouden van (opslag van) materieel en materiaal.

OPMERKING 5 Begroeiing die de bereikbaarheid hindert en wortelgroei die de behuizing of fundering ontwricht, behoort tijdig te worden verwijderd.

Onderhoudsactiviteiten en afwijkingen moeten worden geregistreerd. Iedere storing moet worden gezien als een afwijking.

Indien er aanwijzingen zijn voor afwijkingen van de gewenste conditie van het gasdrukregel- en meetstation (bijvoorbeeld een te hoge of te lage druk), moet de drukregel- of drukbeveiligingsapparatuur worden geïnspecteerd en moeten zo nodig maatregelen worden genomen om deze afwijking te herstellen.

## **11.4 Opleiding**

De beheerder moet vakbekwaam leidinggevend en uitvoerend personeel inzetten. De deskundigheid moet op grond van voldoende technische opleiding en ervaring zijn verkregen. De bevoegdheden van het personeel moeten per persoon en/of functie schriftelijk in een bevoegdhedenregister worden vastgelegd.

## **11.5 Uitvoering**

Werkzaamheden en toezicht mogen uitsluitend worden uitgevoerd door de beheerder aangewezen, verantwoordelijke en bevoegde personen.

Om de veiligheid van werknemers te bevorderen moet de beheerder veiligheidsinstructies opstellen die, onverminderd het bepaalde in wettelijke voorschriften, gelden voor de werknemers die werkzaamheden uitvoeren aan gasdrukregel- en meetstations.

Al het draagbare verlichtingsmateriaal moet voldoen aan NEN-EN-IEC 60079-14.

Voordat in of rondom een behuizing of opstelling mag worden gelast moet worden gemeten, bij voorkeur continu, of een brandbaar gasmengsel aanwezig is. Met het lassen of snijbranden mag pas worden begonnen wanneer de omgeving veilig is verklaard door een bevoegd persoon.



## 11.6 Brandbestrijding

Brandbestrijding moet worden uitgevoerd door hiervoor opgeleid personeel.

**OPMERKING** Indien ontsnappend gas is ontstoken en de lekkage nog niet is verholpen zal het in de meeste gevallen raadzaam zijn de brand niet te blussen om explosiegevaar te voorkomen.

Tijdens het verrichten van gastechnische werkzaamheden aan het gasdrukregel- en meetstation moet brandblusapparatuur aanwezig zijn. De capaciteit van de brandblusapparatuur moet ten minste gelijk zijn aan 6 kg bluspoeder en het blusmiddel moet geschikt zijn voor gasvormige en vaste stofbranden. De brandblusapparatuur moet binnen handbereik zijn en voor onmiddellijk gebruik gereed. Brandblusmiddelen moeten jaarlijks door een deskundige op hun deugdelijkheid worden gecontroleerd.

http://www.crius-onderzoek.com

## 12 Gashoeveelheidsmeetinstallatie

### 12.1 Algemeen

De bepalingen van dit hoofdstuk zijn niet van toepassing op stations van de categorie C.

De eisen voor een comptabele gashoeveelheidsmeting zijn vastgelegd in de *Meetvoorwaarden Gas*. De *Meetvoorwaarden Gas* stelt ook eisen aan een meetinstallatie, die, additioneel aan de *Meetvoorwaarden Gas*:

- a) geen pulsaties in de gasstroom mag veroorzaken die de goede werking van de drukregeling en drukbeveiliging verstoren (bijv. bij rotormeters);
- b) geen zodanige extra impuls aan de gasstroom mag toevoegen of afnemen dat de goede werking van de drukregeling en drukbeveiliging wordt verstoord (bijv. turbinewielen);
- c) indien geplaatst in een door deze norm als gezoneerd gedefinieerde ruimte, moet voldoen aan de voor de zone vereiste (explosie)veiligheidseisen;
- d) geen geluidhinder mag veroorzaken (zie 7.4);
- e) zo moet zijn geconstrueerd dat het meetinstrument gasdicht blijft bij de trillingen en mechanische spanningen aanwezig in het leidingwerk van het station.

### 12.2 Installatiefout

De gashoeveelheidsmeter moet zo worden ingebouwd dat de installatiefout (de additionele meetfout door de invloed van de opstellingsruimte en de overige installatie ten opzichte van een ideaal ingebouwde meter) maximaal 0,5 % op jaarbasis bedraagt.

Om dit te realiseren moeten de installatievoorschriften van de fabrikant worden gevolgd en rekening zijn gehouden met de volgende effecten:

- a) rotatie in de gasstroom (bijv. door het toepassen van voldoende rechte aanstroom- en afstroamlengte of het toepassen van stromingsrichters);
- b) stromingsprofielen in de gasstroom (bijv. door voldoende geleidelijk middellijnverloop, voldoende ruime bochten of het toepassen van stromingsrichters);
- c) terugstroming van de gasstroom (bijv. door een meetblokkering of een terugslagklep);
- d) debietfluctuaties door verandering in de capaciteitsvraag;



- e) veranderingen in temperatuur en druk van het gas, al dan niet als gevolg van de drukreductie (bijvoorbeeld door correctie op basis van een lokale of algemene temperatuur- en drukmeting (EVHI-resp. bodemmeting);
- f) veranderingen in temperatuur en vochtigheid in de omgeving;
- g) het optreden van gasdebiet buiten het (nauwkeurigheds)bereik van de gashoeveelheidsmeter;
- h) de oriëntatie van het meetinstrument (bijv. horizontale of verticale opstelling);
- i) mechanische trillingen en spanning van het leidingwerk.

<http://www.cpius-gasnet.com>

### 13 Openeindlevering

De locatie en de installatie voor de openeindlevering is te beschouwen als een station in de zin van deze norm. De relevante bepalingen van deze norm zijn van toepassing.

**OPMERKING 1** Het betreft de eisen met betrekking tot locatie, behuizing, aanwezige appendages, drukbeproeving, inbedrijfname, bedrijfsvoering en onderhoud. Het ontbreken van drukregeling en drukbeveiliging kan aanleiding vormen voor afwijkende (langere) inspectietermijnen ten opzichte van stations met een drukbeheersysteem.

Het punt van overdracht van gas moet zowel contractueel als feitelijk goed gedefinieerd en op tekening zijn vastgelegd.

De ontwerpcapaciteit van de openeindlevering ten behoeve van de categorie-indeling (tabel 1 en figuur 2) wordt bij afwezigheid van andere voorzieningen forfaitair bepaald door de maximale uitstroom uit de leiding bij  $MOP_u$ , bij het punt van overdracht.

Voor  $MOP_u > 1,5$  en zonder nadere voorzieningen geldt:

$$Q_n = 3\,600 \times 400 \text{ (geluidsnelheid gas)} \times 1/4 \pi D_{inw}^2 m^3_n/hr$$

met

$$D_{inw} = \text{inwendige middellijn van leiding op het punt van overdracht, in m.}$$

**OPMERKING 2** Vrijwel altijd zullen de nadere voorzieningen de capaciteit bepalen. Nadere voorzieningen kunnen zijn: gasmeter, doorstroombegrenzer.

Bij openeindlevering moet minimaal de ingangsscheidingsafsluiter aanwezig zijn, op de vereiste afstand van het formele punt van overdracht. Als additionele componenten aanwezig zijn, moeten deze zich bevinden tussen in- en uitlaatzijdige scheidingsafsluiters. De netbeheerder is verantwoordelijk voor alle componenten tot en met de uitlaatzijdige scheidingsafsluiter.

Een inlaatzijdige of uitlaatzijdige afsluiter mag afwezig zijn als wordt voldaan aan de voorwaarden gesteld in 7.14.

Het is aan te bevelen de openeindlevering kathodisch te scheiden van het stroomafwaarts liggende net of de stroomafwaarts liggende leiding en hier een afspraak over te maken.

Indien het proces stroomafwaarts van de openeindlevering het risico bevat van ongewenste terugstroming, moeten maatregelen zijn getroffen om dit te voorkomen.

**OPMERKING 3** Bij gascompressorinstallaties: een terugslagklep die of smoorventiel dat het terugstroomdebiet beperkt tot een veilige waarde.

Een installatie voor het terugleveren van gas aan het gasnet voor de openbare gasvoorziening is geen gasdrukregel- en meetstation in de zin van deze norm.

**OPMERKING 4** In een dergelijke installatie vinden behalve drukregeling en drukbeheersing meestal nog andere processen plaats, waardoor meer en/of andere risicobeperkende voorzieningen noodzakelijk kunnen zijn.

## Bijlage A

(informatief)

### Verwacht geluidniveau

Het bepalen van het verwachte geluidniveau van nieuw te bouwen gasdrukregelininstallaties.

#### A.1 Algemeen

Met onderstaande bepalingen wordt het verwachte geluidniveau van gasdrukregelininstallaties redelijk nauwkeurig worden voorspeld.

OPMERKING 1 Er wordt voor de berekening van uitgegaan dat de behuizing akoestisch is gesloten, dat wil zeggen dat er geen geluidlekken zijn en dat deuren, muren, dak enz. dezelfde geluidreductie bezitten. Dit uitgangspunt beperkt de nauwkeurigheid van de berekening maar de berekening voldoet als indicatie.

OPMERKING 2 Er wordt bij de berekening normalerwijs van uitgegaan dat de aerodynamische geluidproductie bij drukverlaging in de gasdrukregelaar/monitor (smoren) de enige geluidbron is. Bij gassnelheden in het uitlaatgedeelte van een monitor/regelaar boven mach 0,3 (circa 120 m/s) in het geval van een niet-geluidarme uitvoering en boven mach 0,2 (circa 80 m/s) in het geval van een geluidarme uitvoering wordt de turbulentie na de monitor/regelaar echter een niet-verwaarloosbare geluidbron. Hierdoor kan het werkelijke geluidniveau onverwacht (aanzienlijk) hoger uitvallen dan berekend (zie 7.1.5, opmerking 3). Zie ook NEN-EN-IEC 60534-8-3, 5.6, note 1 en 6.2, note 2 en *Predicting control valve noise at high exit velocities*.

#### A.2 Geluidniveau van gasdrukregelaars

Het geluidniveau van gasdrukregelaars kan:

- a) worden opgegeven door de fabrikant;
- b) worden bepaald door eigen metingen;
- c) worden berekend volgens VDMA 24422 of NEN-EN-IEC 60534-8-3, waarbij voor geluidarme kleppen de regelaar specifieke grootheden bekend moeten zijn.

#### A.3 Geluidreflecties binnen de behuizing

Voor een gesloten behuizing met een inhoud tot  $75 \text{ m}^3$  geldt een correctiefactor gelijk aan 8 dB(A). Deze factor wordt bij het geluidniveau van de regelklep opgeteld.

#### A.4 Geluidreductie door wanden van de behuizing

Voor de berekening van het geluidniveau op 1 m buiten de behuizing mogen, afhankelijk van het materiaal van de behuizing, de reducties volgens tabel A.1 worden aangehouden.

Tabel A.1 — Geluidreductie behuizing

Materiaal	Reductie, dB(A)
Beton (20 cm)	54
Sleehsmuur (22 cm)	49
Staal (2 mm)	34
Polyester (4 mm)	28
Aluminium (3 mm)	31

#### A.5 Geluidniveau buiten behuizing

Uitgaande van het geluidniveau op 1 m afstand van de behuizing kan het geluidniveau op grotere afstand van de behuizing worden berekend met:

$$L_r = L_1 - 20 \log r$$

waarin:

$L_r$  is het geluidniveau op afstand  $r$  van de behuizing, in dB(A);

$L_1$  is het geluidniveau op 1 m afstand van de behuizing, in dB(A);

$r$  is de afstand tot de behuizing, in m.

#### A.6 Geluidniveaubepaling

Bepaal het geluidniveau van de regelklep volgens A.2.

Voeg eventueel de correctiefactor toe volgens A.3.

Reduceer de gevonden waarde volgens A.4.

Bereken het geluidniveau op de gewenste afstand ( $r$ ) van de behuizing volgens A.5.



## Bijlage B

(informatief)

### Behuizing van kasten en kaststations

De constructie en de afwerking van de kast respectievelijk het kaststation behoren zo te zijn dat beschadiging van de installatie wordt voorkomen. Onderlinge bevestigingsmiddelen en vergrendelingen behoren deugdelijk te zijn uitgevoerd. De installatie behoort voldoende tegen weersinvloeden te zijn beschermd.

De materiaalkeuze, de afwerking en de uitvoering behoren zo te zijn dat bij een normaal gebruik en onderhoud de goede staat is gegarandeerd.

Het behoort niet mogelijk te zijn de kast, het kaststation of onderdelen daarvan te demonteren wanneer kast resp. kaststation zijn afgesloten.

Toepassingsvoorbeelden van plaatmateriaal:

- a) rvs van 1,5 mm;
- b) staal van 2 mm;
- c) aluminium van 3 mm;
- d) kunststof van 4 mm.

Als kunststofmateriaal kan alleen worden gebruikt met glasvezel versterkt polyester of materiaal dat ten minste daaraan gelijkwaardige eigenschappen bezit wat betreft sterkte, brandwerendheid en slagvastheid.

## Bijlage C

(informatief)

### Toepassing van faalkansberekening bij de bepaling van onderhoudsstrategieën en stationsontwerp

#### C.1 Algemeen

Voor inspectie behoort een zodanige termijn te zijn gekozen dat het veiligheidsrisico van het station wordt beheerst tot een acceptabele waarde (zie Bijlage B).

OPMERKING Bij afwezigheid van specifieke informatie geldt voor inspectie op het technisch gasdicht zijn van de installatie (tot 16 bar) en het functioneren van drukregeling- en drukbeveiliging een termijn van 1 jaar.

#### C.2 Inleiding

Faalkansberekening is een onderdeel van de risicobeheersing. Het is een goed hulpmiddel bij de bepaling van de optimale inspectie- en onderhoudsintervallen. Het kan ook worden toegepast bij het optimaliseren van het stationsontwerp zowel in relatie tot het ongevalrisico door drukoverschrijding als de leveringszekerheid.

OPMERKING 1 In dit verband wordt onder drukoverschrijding verstaan: het optreden van een druk in het stroomafwaartse systeem die hoger is dan  $MIP_d$ . Dit kan optreden indien alle apparaten van het drukbeheerssysteem gelijktijdig 'open' falen.

OPMERKING 2 Ongeacht de uitkomst van een faalkansberekening behoort ten minste voldaan te worden aan de minimale eisen die in NEN-EN 12186 en NEN-EN 12279 zijn vermeld voor de drukbeveiliging.

OPMERKING 3 Voor de correcte toepassing van faalkansberekening is het noodzakelijk dat de bedrijfsspecifieke faalkans (PFD; 'probability of failure on demand') van de toegepaste, respectievelijk toe te passen apparaten bekend is en dat er gevalideerde modellen voor het falen beschikbaar zijn.

OPMERKING 4 Voor het 'open' falen van districtstations in het 0,01 MPa (0,1 bar)-gasdistributienet zijn formules opgesteld (zie C.6). Voor het 'dicht' falen en het falen van andere typen gasdrukregel- en meetstations behoort de beheerder zelf modellen op te stellen en te valideren wanneer hij faalkansberekening wil toepassen.

OPMERKING 5 Het optimale stationsontwerp is ook afhankelijk van het gasverzorgingssysteem waarbinnen het wordt bedreven, het valt echter buiten het bestek van deze norm om daarover uitspraken te doen.

De faalkans van een apparaat is afhankelijk van:

- a) het ontwerp, waarbij ook doorgevoerde wijzigingen (revisienummers) van belang kunnen zijn;
- b) de bedrijfsomstandigheden;
- c) de inspectie (voor veiligheden) en het onderhoud (voor alle apparaten).

Ten gevolge van de beide laatste afhankelijkheden zal de faalkans van de door hen toegepaste of toe te passen apparaten door beheerders van gasdrukregel- en meetstations zelf moeten worden bepaald op basis van zijn specifieke bedrijfsomstandigheden en onderhoudsstrategie. Omdat de faalkans zelf ook wordt beïnvloed door inspectie en/of onderhoud heeft de factor tijd een meerledig effect in de faalkansberekening.

## C.3 Uitgangspunten

### C.3.1 Algemeen

Voor het vaststellen van het risico is de limiet voor het plaatsgebonden risico en de limiet voor het groepsrisico van belang.

In dit verband wordt het plaatsgebonden risico als volgt gedefinieerd:

De kans dat een persoon, gedurende een jaar aanwezig op één plek, komt te overlijden ten gevolge van het open falen van een districtstation.

Het groepsrisico wordt als volgt gedefinieerd:

De jaarlijkse kans dat een of meer personen overlijden ten gevolge van het open falen van het districtstation.

Om deze kansen vast te stellen moeten de volgende gegevens beschikbaar zijn:

- a) de omvang van het gebied dat wordt getroffen bij open falen van het districtstation uitgedrukt in aantal aansluitingen (m);
- b) het gemiddelde aantal aanwezige personen per aansluiting (b).

Het open falen van een station leidt niet rechtstreeks tot dodelijke ongevallen. De keten is <sup>1)</sup>:

- a) districtstation faalt open;
- b) de te hoge distributiedruk leidt tot falen van de huisdrukregelaars (indien aanwezig) waardoor een te hoge druk in de binneninstallatie ontstaat;
- c) de te hoge druk in de binneninstallatie leidt tot overbelasting van toestellen of lekkage van verbindingen;
- d) de overbelaste toestellen of lekkende verbindingen leiden tot brand in de woning;
- e) de brand in de woning leidt tot een dodelijk ongeval.

Om het risico te berekenen moeten aannamen worden gedaan ten aanzien van kans op de vervolggebeurtenissen in de keten (b) t/m e)).

In de risicoanalyse worden de kansen b) en c) gelijk aan 1 gesteld.

De kans op 4 ( $P_{\text{brand}}$ ) is 0,005 (cijfer gebaseerd op ongeval Goirle, zie Gas 1988).

De kans op 1 dodelijk slachtoffer bij brand ( $P_{1d}$ ) is 0,01, de kans op 2 dodelijke slachtoffers ( $P_{2d}$ ) is 0,000 1 (gebaseerd op ongevalcijfers CBS 2000). De kans op meer dan 2 dodelijke slachtoffers per brand wordt verwaarloosd.

Het aantal aanwezige personen per aansluiting (b) wordt gesteld op 2,1.

Als de jaarlijkse kans op open falen van een districtstation  $P_{\text{os}}$  is en er zijn n stations die een verzorgingsgebied voeden, geldt voor het plaatsgebonden risico:

$$R_{\text{ind}} = n P_{\text{o,s}} P_{\text{brand}} (P_{1d} + 2 P_{2d}) / b$$

1) Dit is het enige scenario dat van belang wordt geacht. Een ander scenario is een aanrijding van het station door een voertuig waarna ongecontroleerd gas uitstroomt en ontsteekt met mensen in de directe nabijheid. Bij de in Nederland gangbare voordruk van maximaal 8 bar bij een districtstation wordt de kans op een zwaar ongeval als verwaarloosbaar ingeschat.



Voor het groepsrisico is het schaalniveau dat wordt beschouwd van belang. De kans dat een ongeval plaatsvindt, wordt groter naarmate men op een grotere schaal kijkt. Denkbare schaalniveaus zijn:

- a) een enkel station;
- b) een stad;
- c) heel Nederland.

Er staan momenteel meer dan 10 000 districtstations in Nederland. Aangezien echter per station op basis van melding volgens de *Wet milieubeheer* vergunning wordt verleend, ligt het voor de hand dit als schaal te hanteren. Dit is ook conform een recente note<sup>2)</sup> en een besluit dat aanhangende<sup>3)</sup>

<http://www.crius-ansluis.com>

Voor de kans  $P_{\text{branden}}(k)$  op  $k$  branden bij  $m$  aansluitingen geldt:

$$P_{\text{branden}}(k, m) = \binom{m}{k} P_{\text{brand}}^k (1 - P_{\text{brand}})^{m-k}$$

Voor de kans  $p(n_1, n_2, k)$  op  $n_1$  branden met 1 dode en  $n_2$  branden met twee doden bij een totaal van  $k$  branden geldt:

$$p(n_1, n_2, k) = \frac{k!}{(k - n_1 - n_2)! \times n_1! \times n_2!} P_{1d}^{n_1} P_{2d}^{n_2} (1 - P_{1d} - P_{2d})^{k - n_1 - n_2}$$

Voor de kans op  $n$  doden bij  $k$  branden wordt dan gevonden door sommatie van de bovenstaande kansen waarvoor  $n = n_1 + 2n_2$ :

$$P_{\text{doden}}(n, k) = \sum_{n_2=0}^{n/2} p(n - 2n_2, n_2, k)$$

Voor de kans  $P(n, m_s)$  op  $n$  doden bij open falend station met  $m_s$  aansluitingen geldt:

$$P(n, m_s) = \sum_{k=1}^{m_s} P_{\text{branden}}(k, m_s) P_{\text{doden}}(n, k)$$

Het groepsrisico van één station dat  $m_s$  aansluitingen op te hoge druk kan zetten, is:

$$R_{\text{groep,s}}(n_0) = \sum_{n=n_0}^{\infty} P_{o,s} P(n, m_s)$$

Voor het aanvaardbare groepsrisico geldt de uitdrukking:

$$R_{\text{groep, aanvaardbaar}}(n_0) = 10^{-3} n_0^{-2} \quad [1/jr]$$

De factor  $10^{-3}$  is wettelijk vastgesteld, maar kan desgewenst door een kleiner getal worden vervangen, indien het distributiebedrijf dit beleidsmatig wenst. De uitdrukking moet worden geëvalueerd voor  $n_0 = 10$ , 100 en 1 000. De schaal van het groepsrisico is één station<sup>4)</sup>. Voor het aanvaardbare groepsrisico per station geldt nu:

2) *Groepsrisico als bouwsteen voor veiligheidsbeleid* (2003).

3) *Besluit externe veiligheid inrichtingen* (2004).

4) Bij het vaststellen van de informatieve bijlage G van NEN 1059 2003 was de uitkomst van de discussie inzake het schaalniveau nog niet duidelijk. Daar wordt als schaalniveau het gemeenschappelijke verzorgingsgebied van  $m$  stations (bijvoorbeeld een stad) gehanteerd. Dit scheelt dus een factor  $m$  in risico.

$$R_{\text{groep, aanvaardbaar, s}}(n_0) = 10^{-3} n_0^{-2} \quad [1/\text{jr}]$$

Om hieraan te voldoen, moet de faalkans van het station  $P_{o,s}$ , afhankelijk van de omvang van het achterliggende net ( $m_s$ ) beneden de waarde blijven van:

$$P_{o, \text{aanvaardbaar, s}} < \min_{n_0=10, 100, 1000} R_{\text{groep, aanvaardbaar, s}} / P(n, m_s)$$

Het blijkt dat in voorkomende gevallen  $n_0 = 10$  de strengste waarde is van de drie waarden waarop getoetst behoort te worden. Het blijkt ook dat het groepsrisico de beperkende factor is bij het vaststellen van de inspectietermijnen en niet het plaatsgebonden risico als de toetsing gebeurt bij waarden van  $n_0 < 10$ . Eventueel kan dit per geval worden geverifieerd.

<http://www.crius-groep.nl>

OPMERKING 1 Het mag dus bedrijfsbeleid zijn om  $P_{o, \text{aanvaardbaar}}$  te toetsen bij waarden van  $n_0 < 10$ . Bijv.  $n_0 = 3$ .

OPMERKING 2 Zelfs bij zeer grote netten met grote districtstations, bijv.  $m_s > 10^4$ , neemt  $P(n, m_s)$  snel af met toenemende  $n$ , als  $n > 5$ . In de sommatie hoeven daarom maar enkele termen te worden uitgerekend voor een voldoende nauwkeurige benadering.

Bij het vaststellen van de faalfrequenties van de afzonderlijke componenten wordt uitgegaan van een constante faalfrequentie (geen significante verouderingseffecten) en statistisch homogene categorieën. Deze aannamen kunnen in beperkte mate worden geverifieerd (zie C.5).

Bij het vaststellen van de inspectiefrequentie wordt geen onderscheid gemaakt naar faaloorzaak van het onderdeel. Alleen het bij onderhoud geconstateerde open falen van regelaars en veiligheden wordt in de analyse betrokken.

OPMERKING 3 Aangenomen is dat dit zogenoemde 'verborgen falen' de overgrote meerderheid van de faalgevallen betreft. Slechts het open falen van een station en het dicht falen van een enkelstraatstation is zonder inspectie te constateren. Het eerste is uiteraard zeer zeldzaam en ook het tweede zal in een vermaasd net met meer districtstations vaak langere tijd verborgen blijven.

OPMERKING 4 De analyse is gebaseerd op het afwezig zijn van signalering.

Een onderdeel hoort bij ingebruikname in orde te zijn. Een eventueel inspectieresultaat bij de ingebruikname wordt niet gebruikt bij de bepaling van de faalfrequentie.

### C.3.2 Tabel voor groepsrisico

Ten behoeve van de berekening van het groepsrisico moet de kans op  $n$  dodelijke slachtoffers bij een gegeven aantal  $m$  aansluitingen worden berekend.

In onderstaande tabel is het resultaat van deze berekeningen samengevat voor één keuze van parameters.

Voor deze parameters en in de Nederlandse situatie mogen de risico's voor  $n > 5$  als verwaarloosbaar worden beschouwd.

Tabel C.1 — Kans op n dodelijke slachtoffers bij een geval van open falen van een districtstation met m aansluitingen volgens parameters  $P_{\text{brand}} = 0,005$ ,  $P_{1d} = 0,01$  en  $P_{2d} = 0,000 1$  (voor betekenis zie tekst C.3)

n	1	2	3	4	5
m					
50	0,002 49	0,000 03	0,000 00	0,000 00	0,000 00
100	0,004 98	0,000 06	0,000 00	0,000 00	0,000 00
250	0,008 96	0,000 15	0,000 00	0,000 00	0,000 00
500	0,024 38	0,000 55	0,000 01	0,000 00	0,000 00
1 000	0,047 54	0,001 66	0,000 04	0,000 00	0,000 00
2 000	0,090 40	0,005 42	0,000 24	0,000 01	0,000 00
5 000	0,194 22	0,026 22	0,002 51	0,000 19	0,000 01
10 000	0,301 76	0,078 45	0,014 08	0,001 96	0,000 22
20 000	0,364 41	0,185 87	0,064 39	0,017 03	0,003 66

http://www.crius-onderzoek.com

## C.4 Bepaling faalfrequentie onderdelen

### C.4.1 Algemeen

Uit de inspectiegegevens behoort voor iedere categorie een overzicht te worden gemaakt. Als er N inspecties zijn verricht moeten de volgende gegevens per inspectie worden verzameld:

- a) verstreken tijd sinds vorige inspectie (of ingebruikname) van het onderdeel ( $t_i$  voor  $i = 1..N$ );
- b) resultaat (goed/slecht) van de inspectie ( $r_i$  voor  $i = 1..N$ ).

Als het resultaat van een inspectie niet bekend is, behoort de inspectie en ook de verstreken tijd niet in het overzicht te worden meegenomen.

Er zijn twee methoden om de faalfrequentie vast te stellen. Een eenvoudige methode die bruikbaar is als het onderlinge verschil in inspectietermijnen kleiner is dan een factor 2 en een ingewikkelder methode die algemeen bruikbaar is. De methoden zijn slechts geldig als het aantal faalgevallen minder is dan 20 % van het aantal inspecties.

### C.4.2 Eenvoudige methode

Bepaal de totale ervaringstijd:

$$t_{\text{tot}} = \sum t_i$$

Bepaal het aantal slechte resultaten uit de lijst  $r_i$ :  $N_{\text{fout}}$ .

Bepaal de faalfrequentie  $\lambda$  uit:

$$\lambda = \text{CC}(N_{\text{fout}})/t_{\text{tot}}$$



waarbij:

$$cc(N_{fout}) = N_{fout} + 2,2 \sqrt{N_{fout}} \text{ als } N_{fout} \geq 10;$$

voor  $0 \leq N_{fout} < 10$ , pas  $cc(N_{fout})$  volgens onderstaande tabel toe.

**Tabel C.2 — Verhoudingsfactor voor bepaling faalkans uit aantal storingen (zie tekst)**

$N_{fout}$	$cc(N_{fout})$
1	4,74
2	6,29
3	7,75
4	9,15
5	10,51
6	11,84
7	13,15
8	14,43
9	15,70

### C.4.3 Algemene methode voor grote variatie in inspectietermijnen

Bepaal het maximum van de functie LL (ook wel de waarschijnlijkheidsfunctie genoemd), gedefinieerd als:

$$LL(\lambda') = \sum p_i$$

waarbij:

$$p_i = -\lambda' t_i \quad \text{als inspectieresultaat } r_i \text{ is 'goed';}$$

$$p_i = \ln(1 - \exp(-\lambda' t_i)) \quad \text{als inspectieresultaat } r_i \text{ is 'slecht'.$$

Het maximum is dus de waarde  $\lambda_{opt}$ , waarvoor geldt:

$$dLL/d\lambda' = 0$$

De onzekerheid  $\sigma_\lambda$  in  $\lambda$  wordt bepaald door de tweede afgeleide in dat punt

$$\sigma_\lambda^{-2} = -d^2LL/d\lambda'^2 \text{ voor } \lambda' = \lambda_{opt}$$

dus

$$\sigma_\lambda^{-2} = \sum pp_i$$

waarbij:

$$pp_i = 0 \quad \text{als inspectieresultaat } r_i \text{ is 'goed';}$$

$$pp_i = \exp(-\lambda_{opt} t_i) t_i^2 \quad \text{als inspectieresultaat } r_i \text{ is 'slecht'.$$

De vastgestelde faalfrequentie  $\lambda$  is:

$$\lambda = \lambda_{opt} + 2,2 \sigma_{\lambda}$$

Als er geen 'slechte' inspectieresultaten zijn, is de onzekerheid  $\sigma_{\lambda}$  onbepaald. Neem in dat geval de waarde  $\lambda$ , waarvoor geldt  $LL(\lambda) = LL_{max} - 2,99$ , dus  $\lambda = 2,99 / t_{tot}$ .

OPMERKING De berekening voor  $\sigma_{\lambda}$  is slechts geldig bij een voldoende aantal inspecties. Bij een klein aantal inspecties (minder dan 10) kan eventueel de waarde van  $\lambda$  worden gebruikt, waarvoor geldt  $LL(\lambda) = LL(\lambda_{opt}) - 2,99$ . Voor een andere methode, die een vergelijkbaar resultaat geeft en die wellicht bekender is, zie CPR 12, 4.5.4<sup>5)</sup>.

## C.5 Bepaling significantie van categorie-indeling

Een correcte categorie-indeling is bepalend voor de zinvolheid en het verantwoord zijn van het toestandsafhankelijke onderhoudsbeleid.

De categorie-indeling behoort tot stand te komen op basis van objectief vast te stellen gegevens. De inspectieresultaten zelf behoren geen criterium te zijn bij de categorie-indeling (het is dus bijv. niet toegelaten een categorie 'goede' regelaars te maken, gedefinieerd als de groep regelaars die de afgelopen 20 jaar minder dan 5 mbar verloop in geleverde druk vertoonden).

Dit laat onverlet dat inspectieresultaten wel een aanwijzing kunnen bevatten om een bepaalde categorie-indeling te gaan overwegen.

Om te bepalen of een categorie (A) zinvol kan worden onderscheiden van een andere categorie (B) wordt een significantietest uitgevoerd. De aanbevolen werkwijze is als volgt:

Bereken de waarschijnlijkheidsfunctie (zie C.4.3) van categorie A en bepaal het interval  $\lambda_{A,min} \dots \lambda_{A,max}$  waarin de functie groter is dan  $LL(\lambda_{opt}) - 1$ .

Doe hetzelfde voor de waarschijnlijkheidsfunctie van categorie B en bepaal het interval  $\lambda_{B,min} \dots \lambda_{B,max}$ .

Indien de intervallen  $\lambda_{A,min} \dots \lambda_{A,max}$  en  $\lambda_{B,min} \dots \lambda_{B,max}$  elkaar geheel of gedeeltelijk overlappen mag het verschil tussen de categorieën A en B als niet-significant worden beschouwd. Uit statistisch oogpunt hoeft geen beleidsmatig onderscheid tussen de categorieën te worden gemaakt.

OPMERKING 1 Bijvoorbeeld, categorie A kan zijn 'regelaars ouder dan 10 jaar' en categorie B kan zijn 'regelaars jonger dan 10 jaar'. Op deze wijze kan worden getoetst of veroudering een rol speelt.

OPMERKING 2 Een onderscheid kan om andere dan statistische redenen toch zinvol zijn, bijvoorbeeld vanwege garantiebepalingen van de fabrikant.

## C.6 Bepaling inspectietermijnen

Voor het realiseren van voldoende veiligheid wordt aangenomen dat wanneer bij inspectie gebreken worden geconstateerd, de situatie onmiddellijk wordt veiliggesteld of onmiddellijk wordt hersteld.

Per districtstation moet, met inachtnaam van C.3, de aanvaardbare faalkans  $P_{o, \text{aanvaardbaar}, s}$  worden vastgesteld.

Voor de tijdgemiddelde kans op open falen tussen de laatste inspectie (op tijdstip 0) en het tijdstip t gelden de volgende formules.

5) CPR 12E *Methods for determining and processing probabilities*, Sdu Uitgevers, 1997.

Voor een enkelstraatstation met één regelaar en twee veiligheden:

$$P_{o,s,r,vv}(t) = 1/3 \lambda_{reg} \lambda_{va} \lambda_{vak} t^2$$

Voor een enkelstraatstation met één regelaar en één drukbeveiligingstoestel:

$$P_{o,s,r,v}(t) = 1/2 \lambda_{reg} \lambda_{vak} t$$

Voor een enkelstraatstation met regelaar, monitor en een drukbeveiligingstoestel:

$$P_{o,s,r,vv}(t) = 2/3 \lambda_{reg} \lambda_{va} \lambda_{vak} t$$

Voor een dubbelstraatstation behoren bovenstaande waarden te worden verdubbeld.

Voor de maximaal toegelaten inspectietermijn per station  $t_s$  geldt:

$$P_{o,s,x}(t_s) = P_{o,aanvaardbaar,s}$$

**OPMERKING** Dit is een pessimistische schatting, waarbij impliciet is aangenomen dat de onzekerheden in de faalkans van de twee of drie onderdelen per straat ongunstig gecorreleerd zijn.

## C.7 Organisatie

### C.7.1 Bevoegdheden en verantwoordelijkheden

Het bedrijf behoort personen aan te wijzen die ten aanzien van de districtstations verantwoordelijk zijn voor:

- de planning van het onderhoud en uitvoering volgens het vastgestelde schema;
- het registreren en actueel houden van de inspectiegegevens;
- de verslaglegging ten aanzien van het nagestreefde en gerealiseerde veiligheidsniveau.

De verantwoordelijkheden kunnen zowel centraal als decentraal worden neergelegd. Indien er sprake is van decentrale verantwoordelijkheden en gegevens worden centraal gecombineerd, dan behoort er ten minste één centrale verantwoordelijke te zijn voor het vaststellen van het beleid inzake het onderhoud.

### C.7.2 Gegevensbeheer

Het bedrijf behoort een register te hebben waarin de relevante bedrijfsmiddelen (zie C.8.1.2) geregistreerd zijn. Het bedrijf behoort een register te hebben waarin de relevante onderhoudsgegevens (zie C.8.1.3) geregistreerd zijn.

De gegevens van de afzonderlijke bedrijfsmiddelen en het onderhoud behoren per categorie ten minste aanwezig te zijn en toegankelijk te blijven tot het laatste bedrijfsmiddel van die categorie uit bedrijf is genomen.

Iedere gegevensmutatie behoort geautoriseerd en gedateerd te zijn. Er behoort een voorziening te zijn om onbevoegd muteren van de gegevens te verhinderen.

Indien gegevens uit een bepaalde periode of een bepaald gebied ontbreken, behoort dit geregistreerd te zijn.



### C.7.3 Kwaliteitsbewaking

De organisatie behoort zo te zijn ingericht dat aantoonbaar wordt gegarandeerd dat:

- a) preventief onderhoud binnen de vastgestelde termijnen is uitgevoerd;
- b) correctief onderhoud binnen de vastgestelde termijnen is uitgevoerd;
- c) de inspectiegegevens eenduidig, reproduceerbaar en persoonsonafhankelijk zijn;
- d) de inspectiegegevens binnen de vastgestelde termijn in het register worden opgeslagen;
- e) het eventueel ontbreken of onvolledig zijn van gegevens wordt gemeld en geregistreerd;
- f) rapportages zijn gebaseerd op actuele, in de registers aanwezige gegevens.

## C.8 Invoergegevens

### C.8.1 Minimaal noodzakelijke gegevens

#### C.8.1.1 Algemeen

De minimaal noodzakelijke gegevens van de bedrijfsmiddelen die voor toestandsafhankelijk onderhoud moeten worden geregistreerd betreffen de kans op open falen van het station en zijn maatgevend voor het veiligheidsniveau. Eventuele aanvullende gegevens kunnen bijvoorbeeld de kans op dicht falen betreffen, waarbij de bedrijfszekerheid in het geding is. Andere aanvullende gegevens kunnen dienen om na constateren van problemen sneller de oorzaak ervan te achterhalen.

#### C.8.1.2 Bedrijfsmiddelen

De te registreren bedrijfsmiddelen, in gebruik, op voorraad of reeds afgevoerd, zijn:

- a) drukregelaars;
- b) drukbeveiligingstoestellen (en de afsluiters, kleppen voor zover het een verwisselbaar onderdeel betreft);
- c) actuators, voor zover het een verwisselbare appendage van een regelaar of afslagklep betreft;
- d) druksensoren, voor zover het een verwisselbare appendage van een regelaar of afslagklep betreft;
- e) complete districtstations.

Van ieder bedrijfsmiddel behoort geregistreerd te zijn:

- a) fabrikant en type;
- b) datum van fabricage;
- c) datum of data van inbedrijfname;
- d) datum of data van uitbedrijfname <sup>6)</sup>;
- e) op behuizing aanwezige (unieke) identificatie;
- f) uniek inventarisnummer.

---

6) Dit is van belang als een bedrijfsmiddel is hergebruikt, maar ook gegevens van niet meer in bedrijf zijnde apparatuur zijn belangrijk voor het vaststellen van de betrouwbaarheid van een type bedrijfsmiddel.

Van de bedrijfsmiddelen (zoals met name de districtstations) die zijn opgebouwd uit andere bedrijfsmiddelen behoort ook geregistreerd te zijn:

- a) de opbouw;
- b) datum van plaatsing en eventuele verwijdering van als bedrijfsmiddel geregistreeerde onderdelen.

### C.8.1.3 Onderhoudsgegevens

Van ieder bedrijfsmiddel behoort geregistreerd te zijn:

- a) datum en uitvoering van iedere preventieve onderhoudsactie;
- b) datum en uitvoerende (en aard, indien van toepassing) van iedere preventieve onderhoudsactie;
- c) datum en uitvoerende en aard van iedere correctieve onderhoudsactie;
- d) plandatum of uiterste datum van eerstvolgende preventieve onderhoudsactie;
- e) plandatum of uiterste datum van correctieve actie (als een storing is vastgesteld).

Een visuele controle van een regelaar bestaat uit:

- a) het vaststellen van de klepstand;
- b) het aflezen van de druk in het systeem stroomafwaarts van de regelaar;
- c) het vaststellen (oordelen) of de regelaar kennelijk wel of niet naar behoren functioneert.

Een preventieve onderhoudsactie van een regelaar bestaat uit:

- a) het registreren van de geleverde druk bij standaarddebiet;
- b) het registreren van de sluitdruk.

Een visuele inspectie van een drukbeveiligingstoestel bestaat uit:

- a) het vaststellen van het al dan niet 'gevallen' zijn van het drukbeveiligingstoestel.

Een functionele inspectie van een drukbeveiligingstoestel bestaat uit (dit is tevens preventief onderhoud):

- a) het registreren van de aanspreekdruk van het toestel.

Van een correctieve onderhoudsactie behoort zowel de aard van de storing als de aard van de werkzaamheden eenduidig te worden geregistreerd. Indien onderdelen zijn vervangen, behoort dat te worden vermeld. Ook het verstellen van de ingestelde lever- of aanspreekdruk is een correctieve onderhoudsactie die moet worden geregistreerd.

Het eenmaal of meermaals laten aanspreken van een drukbeveiligingstoestel (ten einde 'plakken' van het commandoventiel te verhelpen) is een correctieve onderhoudsactie die moet worden geregistreerd.

**OPMERKING 1** Het verstellen in de ingestelde leverdruk- of aanspreekdruk zonder dat er sprake is van overschrijding van grenswaarden is te beschouwen als preventief onderhoud. Aanbevolen wordt dit niet te doen bij een districtstation.

De vastlegging van de meetgegevens behoort ter plaatse te gebeuren met een standaardformulier, eventueel gebruikmakend van elektronische middelen (draagbare pc).

**OPMERKING 2** In het algemeen zal dit nog niet de gedateerde en geautoriseerde registratie zijn zoals bedoeld in C.7.2.

#### C.8.1.4 Hoeveelheid ervaring per onderdeel

Om toestandsafhankelijke onderhoudstermijnen te mogen invoeren behoort voldoende ervaring met de aanwezige onderdelen te zijn opgedaan. Het is niet mogelijk een objectieve, harde ondergrens voor de benodigde hoeveelheid ervaring te geven. Gezien de vereiste mate van betrouwbaarheid en de tijdschalen waarvan sprake is bij het beheer van een gasdistributienet, wordt geadviseerd pas over te gaan tot toestandsafhankelijke onderhoudstermijnen als voor alle in het station aanwezige onderdeelcategorieën ten minste een ervaringstijd van 100 jaar per categorie is opgebouwd met een gemiddelde ervaring per onderdeel uit de categorie van ten minste 5 jaar.

#### C.8.1.5 Aanvullende gegevens

De in C.8.1 genoemde gegevens zijn de minimumgegevens nodig om toestandsafhankelijk preventief onderhoud te kunnen uitvoeren. Als echter gedurende de uitvoering van het beleid nadere bijzonderheden aan het licht komen of anderszins vragen rijzen over de effectiviteit van het beleid, zijn aanvullende gegevens nodig.

Deze gegevens kunnen worden gebruikt om tot een andere en wellicht betere categorie-indeling van de bedrijfsmiddelen te komen. Het is onmogelijk om op voorhand alle gegevens te benoemen, laat staan te registreren, die mogelijk van belang zijn bij een alternatieve categorie-indeling. We noemen hier een min of meer voor de hand liggende selectie.

Bovendien kan worden overwogen ook op andere typen bedrijfsmiddelen toestandsafhankelijk preventief onderhoud te plegen.

Bijvoorbeeld:

- a) afsluiters;
- b) filters.

#### C.8.1.6 Bedrijfsmiddelen

Behalve wanneer het bedrijfsmiddel in of uit gebruik is genomen, kan ook worden geregistreerd:

- a) waar het gebruikt is (plaats van het station);
- b) onder welke condities (enkel- of dubbelstraats, in de leverende of de reservestraat);
- c) werkingsprincipe (bijv. 'axial flow', 'veerbelast');
- d) afmetingen of capaciteit.

#### C.8.1.7 Onderhoudsgegevens (preventief en correctief)

Uitgangspunt bij het verzamelen van aanvullende gegevens behoort te zijn dat zo veel mogelijk de gemeten waarden worden geregistreerd en men zich niet beperkt tot een daaruit getrokken conclusie (goed/fout).

Nuttige aanvullende gegevens kunnen zijn:

- a) (geschat) debiet van het station ten tijde van de werkzaamheden;
- b) tijdstip van de dag;
- c) weercondities, in het bijzonder buitentemperatuur;
- d) gebruikte meetapparatuur (zowel type als serienummer);
- e) ingangsdruk van het station ten tijde van de werkzaamheden;



- f) klepstand bij standaarddebit;
- g) snelheid van drukverhoging bij beproeven van de aanspreekdruk van het drukbeveiligingstoestel;
- h) aanspreekdruk/sluitdruk bij eventuele tweede beproeving.

### C.8.2 Toegankelijkheid en controle van de gegevens

Het invoeren van gegevens van de bedrijfsmiddelen en van het preventieve en correctieve onderhoud in het register behoort te gebeuren door ter zake kundig personeel. Bijvoorbeeld, maar niet noodzakelijkerwijs, de uitvoerder van het onderhoud zelf.

Met betrekking tot de onderhoudsgegevens behoort dit personeel, bij twijfel aan juistheid van de gegevens, navraag te kunnen doen bij de uitvoerder van het onderhoud.

De uitvoerder van het onderhoud behoort te kunnen beschikken over de registratie van de gegevens die hij heeft aangeleverd (eventueel rechtstreeks of op korte termijn op schrift).

## C.9 Rapportages

### C.9.1 Doel van de rapportage

De netbeheerder behoort aan te tonen dat hij het ten doel gestelde veiligheidsniveau (frequentie van open falen) in de nabije toekomst zal realiseren en in het recente verleden heeft gehandhaafd.

Hiertoe maakt hij een rapportage met conclusies ten aanzien van het veiligheidsniveau en de informatie waaruit een onafhankelijke deskundige buitenstaander de getrokken conclusies kan verifiëren.

De rapportage wordt minimaal eenmaal per twee jaar uitgebracht en in ieder geval vóór iedere wijziging van doelstelling en beleidsstrategie aangaande het inspectie- en onderhoudsbeleid van districtstations.

De rapportage is een onderdeel van het interne kwaliteitsbeheersysteem van de netbeheerder.

### C.9.2 Inhoud van de rapportage

De rapportage omvat:

- a) een beschrijving van de periode en het gebied waarop de rapportage betrekking heeft;
- b) de datum tot waarop de gebruikte gegevens zijn bijgewerkt;
- c) een opsomming van de gehanteerde categorieën die worden onderscheiden met aantal aanwezige onderdelen per categorie;
- d) een opsomming van de aanwezige districtstations, het aantal achterliggende aansluitingen en het per station nagestreefde groepsrisico;
- e) een opsomming van de inspecties, de inspectieresultaten per station voor de rapportageperiode, gerealiseerde inspectietermijnen en het, blijkens de analyse achteraf, gerealiseerde groepsrisico;
- f) een opsomming van de per station geplande inspectietermijnen en het vooraf ingeschatte groepsrisico;
- g) eventuele aanvullende informatie die bij de analyse is gebruikt;
- h) een overzicht van eventuele ontbrekende gegevens.

**OPMERKING** Aanvullende informatie is bijvoorbeeld inspectiegegevens van stations buiten het rapportagegebied met gelijksoortige onderdelen, of ervaringen uit voorgaande rapportageperioden. Ontbrekende gegevens kunnen bijvoorbeeld zijn: onderhoud dat is uitgevoerd maar waarvan de resultaten om nader te duiden redenen niet beschikbaar zijn.







### D.3 Toelichting op tabel D.1 t.m. D.8

Alle waarden zijn in mbar, tenzij anders vermeld.

- MIP uiterste aanspreekdruk van de veiligheden bij het falen van de actieve regelaar(s)
  - TOP uiterste sluitdruk van de monitor(en) bij het falen van de actieve regelaar(s)
  - MOP maximaal 10 kPaq (100 mbar) (ingestelde druk van de actieve regelaar)
- Zie ook de opmerkingen bij de definities van MOP, 'peak level' OP, TOP en MIP en 8.3.2

De instelwaarden zijn afgerond op hele decimalen.

- a De ingestelde waarde van een (actieve) regelaar is maximaal gelijk aan  $MOP_d$  en behoort, ook in de winterperiode, niet hoger te worden ingesteld. Wanneer het afnamepatroon van de regelaar niet stabiel is, kan het afnamepatroon kan het noodzakelijk zijn de ingestelde waarde van de (actieve) regelaar lager te kiezen dan  $MOP_d$  om te voorkomen dat tijdens bedrijf of stilstand 'peak level' OP wordt overschreden.
- b De ingestelde waarde van drukbeveiligingstoestellen (monitoren, afsluitende of eventuele afblazende beveiligingen) moet altijd onder TOP resp. MIP liggen, zodat deze waarden ook bij de maximaal toelaatbare afwijking van de apparatuur niet worden overschreden.
- c AC **NEN-EN 14382:2005+A1:2009**

**Table 10 — Specified accuracy groups** rev. 2006/09/26

Accuracy group	Permissible deviation
AG 1	$\pm 1 \%^a$
AG 2,45	$\pm 2,5 \%^a$
AG 5	$\pm 5 \%^a$
<sup>a</sup> Or 1 mbar, whichever is greater.	

- d AC **NEN-EN 334:2005+A1:2009**

**Table 10 — Accuracy classes** rev. 2006/09/26

Accuracy group	Permissible positive and negative regulation change
AG 1	$\pm 1 \%^a$
AG 2,45	$\pm 2,5 \%^a$
AG 5	$\pm 5 \%^a$
<sup>a</sup> But not lower than $\pm$ mbar.	

- e SG **NEN-EN 334:2005+A1:2009**

**Table 11 – Lock-up pressure classes** rev. 2006/09/26

Lock-up pressure class	Permissible positive regulation change within the lock-up pressure zone
AG 1	$\pm 1 \%$
AG 2,45	$\pm 2,5 \%$
AG 5	$\pm 5 \%^a$
<sup>a</sup> But not lower than 1 mbar.	

## Bijlage E

(normatief)

### Zonering van opstellingsruimten

#### E.1 Voorwoord

Een gasdrukregel- en/of meetstation is een secundaire gevearenbron.

De meteropstelling van het gasdrukregel- en/of meetstation moet worden geclassificeerd als gevarezone 0, 1, 2 of als niet-gevaarlijk gebied volgens NEN-EN-IEC 60079-10.

Een opstellingsruimte mag als niet-gevaarlijk gebied (niet-gezoneerd) worden geclassificeerd indien een gaslek uit een opening van maximaal  $1 \text{ mm}^2$  bij de onder normale bedrijfsomstandigheden heersende druk geen gevaarlijke hoeveelheid explosief gas-luchtmengsel kan opleveren.

In deze bijlage wordt aangegeven wanneer een opstellingsruimte als een niet-gevaarlijk gebied mag worden beschouwd.

Opstellingsruimten met een maximale inlaatdruk van 0,1 bar kunnen als niet-gevaarlijk gebied worden geclassificeerd indien aan de voorwaarden voor de maximale concentratie, het ventilatievoud, en de inhoud van de opstellingsruimte wordt voldaan.

Indien niet aan het ventilatievoud wordt voldaan gelden voor de opstellingsruimte de eisen voor een gevarezone 0, 1 of 2.

#### E.2 Inleiding

Als aan de in deze bijlage genoemde voorwaarden wordt voldaan mag een opstellingsruimte als niet-gezoneerde ruimte worden beschouwd. Dat wil zeggen dat er geen risico is van een explosieve atmosfeer.

Uitgangspunt hierbij is dat een explosief gas-luchtmengsel kleiner dan een bepaalde omvang ongevaarlijk is.

OPMERKING 1 De hier gepresenteerde beschouwing is gebaseerd op het rapport van HSE UK: *Area classification for secondary releases from low pressure natural gas systems MSU/2008/03*.

Het volume aan explosief gas-luchtmengsel wordt aangeduid met  $V_z$ .

Definitie  $V_z$ :  $V_z$  is het volume rondom een gaslek binnen een contour van gelijke gemiddelde gasconcentratie, waarin de volumegemiddelde gasconcentratie 75 % LEL bedraagt.

OPMERKING 2 Dit is een conservatieve schatting van de hoeveelheid gas-luchtmengsel die ineens explosief kan verbranden.

Voor een vrij uitstromende pluim in de buitenlucht is  $V_z$  een functie van:

- de effectieve lekgatgrootte;
- de gasdruk.

Er zijn twee effecten die een negatieve invloed hebben op  $V_z$  (die  $V_z$  doen toenemen ten opzichte van een vrij uitstromende pluim):

- een obstakel aanwezig in de baan van de pluim (bijvoorbeeld een wand of een buis). Afhankelijk van de omvang en vorm van het obstakel kan  $V_z$  zowel toe- als afnemen;

- eventuele recirculatie in de ruimte waarin de pluim wordt uitgestoten; afhankelijk van de positie van de ventilatieopeningen, de mate van ventilatie en de plaats en richting van de pluim zal  $V_z$  in meer of mindere mate toenemen.

Voor niet-gezoneerde ruimte geldt dat  $V_z$  kleiner moet zijn dan:

- $0,1 \text{ m}^3$  bij opstellingsruimten met een inhoud  $I_r$  groter dan  $10 \text{ m}^3$ ;
- $0,1 I_r/10 \text{ m}^3$  bij opstellingsruimten met een inhoud  $I_r$  tussen  $10 \text{ m}^3$  en  $1 \text{ m}^3$ ;
- $0,01 \text{ m}^3$  bij ruimten met een inhoud  $I_r$  kleiner dan  $1 \text{ m}^3$ .

In de genoemde publicatie is de mate vastgesteld waarin de opgesomde factoren de grootte van  $V_z$  bepalen.

Verdere uitgangspunten zijn de volgende.

Voor een installatie ontworpen volgens deze norm, opgebouwd uit de daarin vereiste materialen en geïnspecteerd en onderhouden volgens de vereiste procedures en termijnen geldt dat een maximale gatgrootte van  $1 \text{ mm}^2$  mag worden gehanteerd.

Om de binnenzijde van een behuizing als een niet-gezoneerd gebied te mogen beschouwen moet gelden dat de maximale lek grootte niet groter is dan  $1 \text{ g/s}$ .

Om een opstellingsruimte als niet gezoneerd te mogen beschouwen, geldt dat de kans op de aanwezigheid van één lek  $K_{>1}$  kleiner of gelijk moet zijn dan  $1 \text{ h/jr}$ .

### E.3 Berekeningen

De lek grootte wordt berekend volgens de onderstaande formules.

De uitstroming is bovenkritisch of onderkritisch afhankelijk van de drukverhouding  $P_a/P_0$  tussen de absolute druk in de leiding en de absolute omgevingsdruk.

Van bovenkritische expansie is sprake als  $\frac{P_a}{P_0} \leq \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}$ , voor een grotere verhouding is de expansie onderkritisch.

Voor bovenkritische expansie wordt de lek grootte  $m_1$  niet door de omgevingsdruk  $P_a$  beïnvloed en geldt:

$$m_1 = C_d A_1 P_0 \sqrt{\frac{\gamma M}{RT_0} \left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{2(\gamma-1)}}$$

en voor onderkritische expansie geldt:

$$m_1 = C_d A_1 P_0 \sqrt{\frac{\gamma M}{RT_0} \frac{2}{(\gamma-1)}} \left[ 1 - \left(\frac{P_a}{P_0}\right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right] \left(\frac{P_a}{P_0}\right)^{\frac{1}{\gamma}}$$

Voor Gronings aardgas geldt:

$M$  is  $18,637 \text{ kg/kmol}$ ;

$\gamma$  is  $1,3$ ;

$R$  is de universele gasconstante  $8314 \text{ J/(kmol K)}$ ;



$C_d$  is de ontladingscoëfficiënt;

$A_1$  is de doorsnede van het oppervlak van de opening.

Voor  $P_a$  geldt de waarde  $101,325 P_a$ .

Voor  $T_0$  geldt de waarde  $283,15 K$ .

Tabel E.1 — Lekhoeveelheid als functie van gatgrootte en gasdruk voor Gronings aardgas en  $C_d = 0,8$

Lekhoeveelheid  
g/s

A in mm <sup>2</sup>		0,25	1
P in bar	0,03	0,014	0,055
	0,1	0,025	0,10
	1	0,075	0,30
	2	0,11	0,45
	3	0,15	0,60
	4	0,19	0,75
	8	0,34	1,35

Volgens het *Bouwbesluit* moet voor een meterruimte voor een voorziening van gas de minimale ventilatie  $\geq 2 \text{ dm}^3/\text{s}$  per  $\text{m}^3$  netto-inhoud bedragen, maar minimaal  $2 \text{ dm}^3/\text{s}$ . (Minimaal is het ventilatievoud daarmee  $7,2 \text{ h}^{-1}$ .)

Voor de bepaling van de grootte van de ventilatieopeningen mag volgens het handboek van het *Bouwbesluit* voor een ruimte die ventileert op een inwendige ruimte een snelheid van  $0,25 \text{ m/s}$  door het netto-oppervlak van het rooster worden aangehouden. Voor een ruimte die ventileert op een uitwendige ruimte mag een snelheid van  $0,625 \text{ m/s}$  door het netto-oppervlak van het rooster worden aangehouden.

Om de binnenzijde van een behuizing als een niet-gezoneerd gebied te mogen beschouwen moet gelden dat de gasconcentratie in de uitstroomventilatieopeningen lager moet zijn dan  $10 \%$  LEL indien de ruimte betreedbaar is en  $75 \%$  LEL indien de ruimte niet betreedbaar is. Ruimten kleiner dan  $3 \text{ m}^3$  gelden in dit verband als niet-betreedbaar.

In de tabellen E.2 en E.3 zijn twee voorbeelden gegeven.

Tabel E.2 — Concentratie in ventilatie-uitstroomopening als functie van gatgrootte en gasdruk bij een ventilatievoud  $V_v = 7,2 \text{ h}^{-1}$  en een kastinhoud van  $I_r = 1 \text{ m}^3$  en  $3 \text{ m}^3$  – Lichtgrijs: geen zonering

$c_{\text{uit}} (\% \text{ LEL}), V_v = 7,2 \text{ h}^{-1}, I_r = 1 \text{ m}^3$			
A in $\text{mm}^2$		0,25	1
P in bar	0,03	14 %	54 %
	0,1	25 %	97 %
	1	73 %	260 %
	2	108 %	362 %
	3	141 %	450 %
	4	172 %	528 %
	8	286 %	760 %

$c_{\text{uit}} (\% \text{ LEL}), V_v = 7,2 \text{ h}^{-1}, I_r = 3 \text{ m}^3$			
A in $\text{mm}^2$		0,25	1
P in bar	0,03	4,7 %	19 %
	0,1	8,5 %	33 %
	1	25 %	96 %
	2	38 %	141 %
	3	50 %	182 %
	4	62 %	222 %
	8	108 %	361 %

Uit deze voorbeelden en verdere berekeningen kan worden opgemaakt dat stations met een inlaatdruk groter dan 1 bar, onafhankelijk van het volume, altijd moeten worden gezoneerd.

### Meteropstellingen

#### Opstellingsruimten G4/G6

Tabel E.3 — Concentratie in ventilatie-uitstroomopening als functie van gatgrootte en gasdruk bij een ventilatievoud  $V_v = 12 \text{ h}^{-1}$  en  $16,7 \text{ h}^{-1}$  en een kastinhoud van  $I_r = 0,6 \text{ m}^3$  – Lichtgrijs: geen zonering

$c_{\text{uit}} (\% \text{ LEL}), V_v = 12 \text{ h}^{-1}, I_r = 0,6 \text{ m}^3$			
A in $\text{mm}^2$		0,25	1
P in bar	0,03	14 %	54 %
	0,1	25 %	97 %
	1	73 %	260 %
	2	108 %	362 %
	3	141 %	450 %
	4	172 %	528 %
	8	286 %	760 %

$c_{\text{uit}} (\% \text{ LEL}), V_v = 16,7 \text{ h}^{-1}, I_r = 0,6 \text{ m}^3$			
A in $\text{mm}^2$		0,25	1
P in bar	0,03	10 %	40 %
	0,1	18 %	71 %
	1	53 %	195 %
	2	79 %	277 %
	3	104 %	350 %
	4	128 %	416 %
	8	216 %	625 %

Meterkasten volgens NEN 2768 hebben een inhoud van circa  $0,6 \text{ m}^3$ . Voor meterkasten ten behoeve van opstellingen met een maximale capaciteit kleiner dan  $10 \text{ m}^3/\text{h}$  (G6) geldt dat deze niet behoeven te worden gezoneerd, indien het ventilatievoud 10 is ( $P_i \leq 0,1 \text{ bar}$ ). Dit ventilatievoud wordt bereikt bij een totale ventilatieopening van  $200 \text{ cm}^2$ . Hierbij is aangenomen dat de ventilatie van de ruimte plaatsvindt op een binnenruimte. Zie ook NEN 2768.

## Opstellingsruimten G10/G16/G25

Tabel E.4 — Concentratie in ventilatie-uitstroomopening als functie van gatgrootte en gasdruk bij een ventilatievoud  $V_v = 7,2$  en  $10 \text{ h}^{-1}$  en een kastinhoud van  $I_r = 1 \text{ m}^3$  – Lichtgrijs: geen zonering

$c_{\text{uit}} (\% \text{ LEL}), V_v = 7,2 \text{ h}^{-1}, I_r = 1 \text{ m}^3$				$c_{\text{uit}} (\% \text{ LEL}), V_v = 10 \text{ h}^{-1}, I_r = 1 \text{ m}^3$			
A in $\text{mm}^2$		0,25	1	A in $\text{mm}^2$		0,25	1
P in bar	0,03	14 %	54 %	P in bar	0,03	10 %	40 %
	0,1	25 %	85 %		0,1	18 %	71 %
	1	73 %	260 %		1	53 %	195 %
	2	108 %	362 %		2	79 %	277 %
	3	141 %	450 %		3	104 %	350 %
	4	172 %	528 %		4	128 %	416 %
	8	286 %	760 %		8	216 %	625 %

Meterkasten voor G10/G16/G25 hebben een inhoud van circa  $1 \text{ m}^3$ . Voor meterkasten ten behoeve van opstellingen met een maximale capaciteit kleiner dan  $40 \text{ m}^3/\text{h}$  (G25) geldt dat deze niet behoeven te worden gezoneerd, indien het ventilatievoud 7,2 is ( $P_i \leq 0,1 \text{ bar}$ ). Dit ventilatievoud wordt bereikt bij een totale ventilatieopening van  $200 \text{ cm}^2$ . Hierbij is aangenomen dat de ventilatie van de ruimte plaatsvindt op een binnenruimte en in de ongunstigste situatie.

## Opstellingsruimten voor G40 en groter

Tabel E.5 — Concentratie in ventilatie-uitstroomopening als functie van gatgrootte en gasdruk bij een ventilatievoud  $V_v = 7,2 \text{ h}^{-1}$  en een kastinhoud van  $I_r = 2 \text{ m}^3$  – Lichtgrijs: geen zonering

$c_{\text{uit}} (\% \text{ LEL}), V_v = 7,2 \text{ h}^{-1}, I_r = 2 \text{ m}^3$			
A in $\text{mm}^2$		0,25	1
P in bar	0,03	7 %	28 %
	0,1	13 %	50 %
	1	37 %	141 %
	2	56 %	203 %
	3	73 %	260 %
	4	91 %	312 %
	8	156 %	490 %

Meterkasten voor meters met een capaciteit groter dan of gelijk aan G40 hebben een inhoud van circa  $2 \text{ m}^3$ . Voor deze meterkasten geldt dat deze niet behoeven te worden gezoneerd indien het een **niet**-betreedbare ruimte is, kleiner dan  $3 \text{ m}^3$ . Indien de opstelling wordt gerealiseerd in een grotere ruimte moet deze worden gezoneerd. De ventilatieopening is 2 % van het grondoppervlak. Hierbij is aangenomen dat de ventilatie van de ruimte naar buiten plaatsvindt.

Kans op één of meer lekken.



Algemeen: om een opstellingsruimte als niet-gezoneerd te mogen beschouwen, geldt bovendien dat de kans op de aanwezigheid van één lek  $K_{L>1}$  kleiner moet zijn dan 0,2 h/jr. De kans op een lek wordt bepaald uit de som van het aantal verbindingen/componenten maal de faalkans maal de inspectieperiode.

Algemeen: om een opstellingsruimte als niet-gezoneerd te mogen beschouwen, geldt bovendien dat de kans op de aanwezigheid van twee of meer lekken  $K_{L>1}$  kleiner moet zijn dan 0,1 h/jr. Deze kans is ook afhankelijk van het inspectie-interval  $T_i$ .

Voor de ontstaanskans van lekken geldt de onderstaande tabel E.6 (zie IGE/SR/25).

Tabel E.6 — Ontstaanskans van lekken in de componenten

Component	$C_d$ -	$A_1$ mm <sup>2</sup>	$F$ jr <sup>-1</sup>
a Flens	0,8	0,25	0,0005
b Schroefverbinding	0,8	0,25	0,001
c Krimpverbinding	0,8	0,25	0,00005
d Regelaar diafragma	0,8	1	0,01
e Klepsteelafdichting (op/neer)	0,8	0,25	0,005
f Klepsteelafdichting (roterend)	0,8	0,25	0,001

Bij benadering geldt (voor  $T_i < 10$  jr en totaal aantal verbindingen  $< 10$ ):

$$K_{L>1} = 1 - K_{L=0} - K_{L=1} \approx K_{L=2} \approx 1/4 \left( \sum_{x=a..f} \sum_{y=a..f} N_x N_y T_i^2 F_x F_y - \sum_{x=a..f} N_x T_i^2 F_x^2 \right)$$

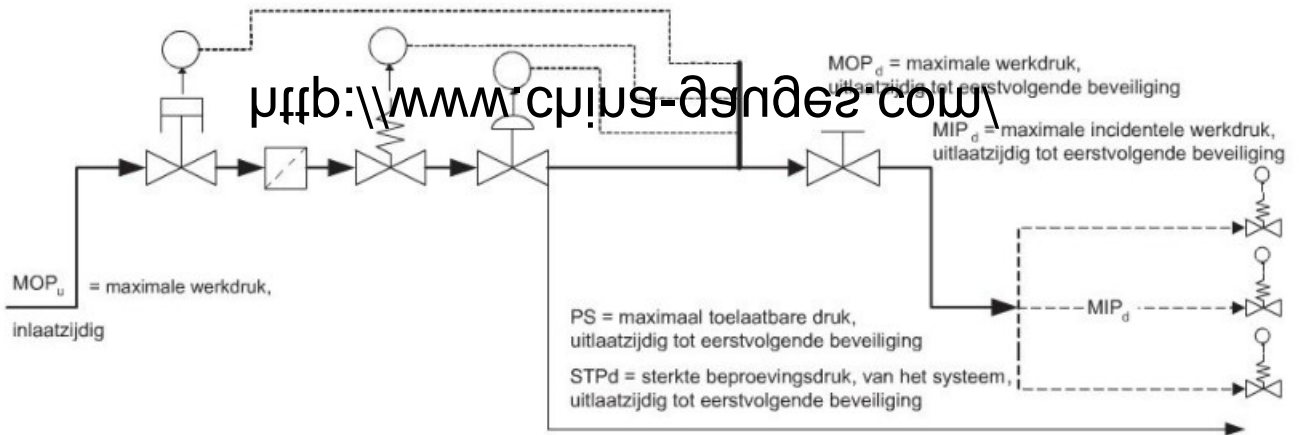
Hierbij is  $N_x$  ( $x = a$  t.m.  $f$ ) het aantal van de in tabel E.6 genoemde in de installatie aanwezige componenten (resp. verbindingen) en  $F_x$  ( $x = a$  t.m.  $f$ ) de in de tabel vermelde faalkans  $F$ .

**VOORBEELD** In een installatie zijn 1 regelaardiafragma, 1 roterende klepsteelafdichting en 4 schroefverbindingen aanwezig. De installatie wordt tweemaal per jaar gecontroleerd ( $T_i = 1/2$  jr). De kans op de aanwezigheid van 1 lek is 59,1 h/jr. De kans op de aanwezigheid van 2 lekken is 0,07 h/jr.

**OPMERKING** Voor inpandige opstellingsruimten, zijnde of grenzende aan bewoonde en regelmatig bezochte ruimten, geldt  $T_i = 0,04$  jr.

## Bijlage F (informatief)

### Visuele toelichting drukdefinities



Figuur F.1 — Visuele toelichting bij drukdefinities zoals gebruikt in stroomdiagram figuur 4

## Bibliografie

NEN 927:1963, *Manometers – Keuring en ijking*

NPR 2760:1991, *De wederzijdse beïnvloeding van buisleidingen en hoogspanningsverbindingen*

NEN 2768:2005, *Meterruimten en bijbehorende voorzieningen in een woonfunctie*

NEN 7205:1983, *Gasinstallaties – Losse isolatiestukken in gasleidingen*

NEN-EN 682:2002, *Afdichtingen van elastomeer – Materialiseisen voor afdichtingen van verbindingen in buizen en hulpstukken voor gas en vloeibare koolwaterstoffen*

NEN-EN 1359, *Gasmeters – Diaphragm gas meters*

NEN-EN 14382+A1, *Veiligheidsvoorzieningen voor gasdrukregelstations en -installaties – Gasveiligheidsafsluiters voor inlaatdrukken tot 100 bar*

NEN-EN-ISO 9000-1, *Normen voor kwaliteitszorg en kwaliteitsborging – Deel 1: Richtlijnen voor de keuze en de toepassing*

NEN-EN-ISO 9001, *Kwaliteitsmanagementsystemen – Eisen*

NEN-EN-ISO 9004, *Managing for the sustained success of an organization – A quality management approach*

NEN-EN-IEC 60534-8-3:2000, *Regelkleppen voor industriële processen – Deel 8-3: Geluidmetingen – Methode voor de voorspelling van aerodynamisch geluid opgewekt door regelkleppen*

*Area Classification for secondary releases from low pressure natural gas systems MSU/2008/03*, Health and Safety Laboratory, Verenigd Koninkrijk, 2008

Baumann, H.D., *Predicting control valve noise at high exit velocities*, InTech, 1997

*Besluit externe veiligheid inrichtingen*, Staatsblad 250, 2004

CPR 12E *Methods for determining and processing probabilities*, Sdu Uitgevers, 1997

*Groepsrisico als bouwsteen voor veiligheidsbeleid*, VROM, ML-TB20033090, 2003

*Handleiding meten en rekenen industrielawaai (IL-HR-13-01)*, 1981

VDMA 24422:1989, *Valves: Guidelines for noise calculation, control valves and shut-off valves*

*VISA (Veiligheid van Installaties voor het Stoken van Aardgas)-voorschriften*, VEG Gasinstituut (huidige benaming: Gastec), Apeldoorn, 1989