

**G4/11
(KVBG/ 2000.40.11)
Richtlijn betreffende de classificatie
van gevaarlijke zones
in de installaties van de
distributie- en transportnetten
gevoed met aardgas**

Versie van februari 2009

INLEIDING

1.1 Doel van deze gids

Dit document heeft tot doel de risico's gebonden aan de gasemissies in de distributie- en transportinstallaties te evalueren, door het opstellen van een interne code van de beroepsvereniging die dient als richtlijn voor de exploitanten bij het opstellen van een zoneringsplan met inachtneming van de criteria vereist door de normen en de reglementeringen die van kracht zijn op de datum van de opstelling van deze gids. We veronderstellen dat er verder geen externe invloeden zijn.

De vaststelling van de zones en van hun begrenzing is gesteund op:

- ofwel berekeningen;
- ofwel metingen;
- ofwel ervaring;
- ofwel een combinatie van de hiervoor vermelde criteria.

Deze richtlijn is bestemd voor de aardgas distributie- en transport netbeheerders, voor de controleorganismen en voor de overheden.

Deze richtlijn kan ook dienen als basis voor het opstellen van een overeenkomst tussen een exploitant en een controleorganisme dat voor dit type analyse erkend is en terzake geaccrediteerd is.

De bescherming van personen en de toepassing van de ATEX vallen buiten het toepassingsgebied van dit document.

1.2. Organisatie en structuur van de documenten

Om te voldoen aan de eisen van de verschillende installatietypen, worden twee documenten opgesteld:

- een hoofddocument, gemeenschappelijk voor de beroepsvereniging, genoemd "Gids betreffende de classificatie van de gevaarlijke zones in de installaties van de distributie- en transportnetten gevoed met aardgas", om aan de vigerende reglementering (AREI) te kunnen beantwoorden (cf. dit doc. KVBG/ 2000.40.11);
- een technisch dossier, eigen aan elk installatietype, transport of distributie, opgesteld door de exploitant, dat de bijkomende documenten bij deze gids of bij de overeenkomst opgesteld tussen de exploitant en het controleorganisme bevat, waaronder:
 - o de technische functionaliteiten en de berekeningen van de toepasbare zones (op basis van de risicoanalyse beschreven in art. 6 en in bijlage 2),
 - o de bijzondere doorsneden in verband met de emissiebronnen,
 - o de berekeningen van de intrinsieke veiligheidskringen.

2. TOEPASSINGSGEBIED

Deze richtlijn is van toepassing op de behandelingsinstallaties gebonden aan de distributie en het transport van het aardgas, zoals:

- grensstation,
- compressorstation,
- opslag,
- menging,

- meting,
- odorisatie,
- drukregeling (drukreducerstations waarvan het debiet hoger is dan 200 m³(n)/h en de ingangsdruk meer dan 2 bar bedraagt),

Deze richtlijn houdt rekening met de werkingscriteria evenals met de aard van de gassen en andere producten die in de behandeling van het gas een rol spelen.

Noot: deze richtlijn handelt niet over mijnbouw toepassingen

Deze richtlijn handelt niet over de arbeidsveiligheid gebonden aan de arbeidsvoorwaarden en –procedures tijdens interventies op de gasinstallaties (cf wet van 4 augustus 1996, genoemd wet op het "welzijn").

Deze richtlijn is bedoeld voor het bepalen van de gevaarlijke zones in de voornoemde installaties en voor het opstellen van een zoneringdossier conform artikel 105 van het AREI, wanneer in aanwezigheid van een elektrische installatie een ontvlambaar product op de een of andere manier kan vrijkomen (een catastrofale breuk van een recipiënt of van een leiding moet niet in aanmerking worden genomen) waardoor een explosieve omgeving kan ontstaan (mengsel van lucht en brandbaar gas, damp of nevel).

Deze richtlijn is niet van toepassing op het elektrisch materieel gebruikt onder uitzonderlijke tijdelijke bedrijfsomstandigheden (onderhoud, interventies bij te verwachten incidenten) waarvoor afdoende organisatorische maatregelen moeten worden getroffen om de veiligheid met betrekking tot het ontploffingsgevaar van een gas-lucht mengsel te waarborgen (controlemetingen door middel van gecertificeerde meettoestellen gekozen in functie van de zone – cf. AREI - art. 109).

Deze richtlijn moet aangevuld worden met werkprocedures die de veiligheid van de werknemers die op de site van de installatie in exploitatie zouden tussenkomen, buiten de bovengemelde gevallen, waarborgen.

Deze overeenkomst is niet van toepassing op de LNG-installaties.

3. DEFINITIES, TERMINOLOGIE & NORMEN

3.1. Wettelijke definities en terminologie (volgens normen IEC / NBN)

3.1.1 Zones (cf. AREI art 105.04 en 105.05)

Bepaling: iedere ruimte waar gevaar voor ontploffing bestaat wordt geklasseerd, volgens de regels van goed vakmanschap, in een zone 0, 1 en 2 naargelang de waarschijnlijkheid van het aanwezig zijn in deze ruimte van een ontplofbaar mengsel van gas, damp of nevel en van lucht.

Vaststelling: de gevaarlijke zones worden bepaald op grond van de door de exploitant verstrekte gegevens. Deze gegevens worden omschreven in een omstandig verslag en vermeld op een of meerdere plannen van de installatie.

3.1.2 Emissiegraad (cf. IEC 60079-10-1)

Er zijn 3 basisemissiegraden, hieronder opgesomd in dalende volgorde van de waarschijnlijkheid van het aanwezig zijn van een ontplofbare gasatmosfeer:

- voortdurend graad:** emissie die zich bestendig voordoet of waarvan men verwacht dat zij zich gedurende lange periodes zal voordoen.
- eerste graad:** emissie waarvan men kan verwachten dat zij zich tijdens de normale werking periodiek of toevallig zal voordoen.
- tweede graad:** emissie waarvan men niet verwacht dat zij zich tijdens de normale werking zal voordoen en waarvan het waarschijnlijk is dat, als zij zich toch voordoet, het enkel zelden en gedurende korte periodes zal zijn.

3.1.3 Normale werking (cf. IEC 60079-10-1)

Situatie waarin de installatie werkt volgens haar nominale parameters.

Defecten die een herstelling of een noodstop vereisen worden niet beschouwd als deel uitmakend van een normale werking.

3.1.4 Emissiebron (cf. AREI art 105.2)

Punt of plaats vanwaar zich een emissie van een ontvlambare substantie kan voordoen.

3.1.5 Afblaasklep (uitlaatklep)

Inrichting met ontsnappingsmogelijkheid om het gas te laten ontsnappen wanneer een abnormale druk wordt gedetecteerd in het systeem dat zij beveiligt.

3.1.6 Drukbeveiligingssysteem (of drukbeveiligingsklep)

Inrichting zonder ontsnappingsmogelijkheid die, onafhankelijk van het drukregelsysteem, niet toelaat dat de uitlaatdruk de veiligheidsgrenzen overschrijdt.

3.2 Referentiedocumenten

NBN D 51-001	Centrale verwarming, luchtverversing en klimaatregeling – Lokalen voor drukreducerinrichtingen van aardgas
NBN EN 50014	Elektrisch materiaal voor ontploffingsgevaarlijke atmosferen – Algemene regels
IEC 60079-0	Elektrisch materieel voor plaatsen waar gasontploffingsgevaar kan heersen - Deel 0 : Algemene eisen
IEC 60079-10-1	Elektrisch materieel voor plaatsen waar gasontploffingsgevaar kan heersen - Deel 10-1 : Classificatie van gevaarlijke gebieden
API 505 - Uitgave 11/1997	Classification of locations for electrical installations at petroleum facilities classified as Class I, Zone 0, 1 and 2
KB van 10-03-1981	Koninklijk besluit waarbij het Algemeen Reglement op de elektrische installaties voor de huishoudelijke installaties en sommige lijnen van transport en verdeling van elektrische energie bindend wordt verklaard
KB van 02-09-1981	Koninklijk besluit houdende wijziging van het Algemeen Reglement op de elektrische installaties en houdende bindendverklaring ervan op de elektrische installaties in inrichtingen gerangschikt als gevaarlijk, ongezond of hinderlijk en in inrichtingen beoogd bij artikel 28 van het Algemeen Reglement voor de Arbeidsbescherming
Wet van 04-08-1996 (Wet "Welzijn")	Wet betreffende het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk
KB van 27-03-1998	Koninklijk besluit betreffende het beleid inzake het welzijn van de werknemers bij de uitvoering van hun werk
KB van 25-01-2001	Koninklijk besluit betreffende de tijdelijke of mobiele bouwplaatsen
KB van 22 juni 1999 (ATEX)	Koninklijk besluit tot vaststelling van de veiligheidswaarborgen welke apparaten en beveiligingssystemen, bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen, moeten bieden Dit KB is de omzetting van de Richtlijn 94/9 EG betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lidstaten betreffende apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen
K.B. van 26-03-2003	Koninklijk besluit betreffende het welzijn van de werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen.
K.B. van 04-06-2008	Koninklijk besluit tot wijziging van de artikelen 105 tot 113 van het algemeen reglement op de Elektrische Installaties (Belgisch Staatsblad 17-07-2008)
Richtlijn 94/9/EG van het Europees Parlement en van de Raad van 23 maart 1994	Richtlijn betreffende de onderlinge aanpassing van de wetgevingen van de Lidstaten betreffende apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen
Richtlijn 1999/92/EG van het Europees Parlement en van de Raad van 16 december 1999	Richtlijn betreffende minimumvoorschriften voor de verbetering van de gezondheidsbescherming en van de veiligheid van werknemers die door explosieve atmosferen gevaar kunnen lopen.

4. **ZONERINGSCRITERIA**

Alle emissiebronnen worden gezoneerd, behalve wanneer een risicoanalyse het niet-bestaan van een potentieel ontploffingsgevaar aantoont.

5. **CLASSIFICATIETABEL VAN DE EMISSIEBRONNEN**

Bepaling van de emissiebronnen (emissiepunten in de atmosfeer die het voorwerp uitmaken van een risicoanalyse – cf. TABEL in Bijlage 1 – niet volledige lijst).

LEGENDE:

Items: nr. van de verschillende soorten emissiebronnen.

NUM merkteken: merkteken gebruikt op het zoneringsplan, waardoor het verband kan worden gelegd met de classificatietabel van de emissiesbronnen.

Emissiebron: technisch opspoorbaar punt van een gasemissiesbron in de atmosfeer.

Beschrijving: gedetailleerde omschrijving van de emissiebronnen.

Toepassing – Opmerkingen: bijkomende informatie om het type emissie beter te kunnen bepalen.

6. RISICOANALYSE

6.1. Algemeen

6.1.1. Emissiebronnen in verband met de werking

Enkel de emissiebronnen die zich kunnen voordoen tijdens de normale werking van de installatie worden in aanmerking genomen voor de bepaling van de zones (cf. bepalingen zones 1 & 2: AREI - art. 105.02; 105.04 en IEC 60079-10-1).

Worden niet beschouwd als deel uitmakend van een normale werking de defecten die een stilstand of een herstelling vereisen, zoals het scheuren van een membraan of de werking van een drukbeveiligingsklep (cf. Bijlage 1. – NUM.1.D) (niet te verwarren met een afblaasklep – cf. Bijlage 1. – NUM.5.).

6.1.2. Invloed van de werkingstijd op de bepaling van de zones

Wanneer de samengevoegde emissies plaatsvinden gedurende minder dan een uur per jaar en het ontsnapt volume miniem is, verklaart de exploitant dat de ventilatievoorwaarden in zijn lokalen waarborgen dat er geen enkele explosieve omgeving kan ontstaan; in dat geval is het niet nodig te zoneren.

6.1.3. Invloed van het debiet van de emissiebron

Wanneer het emissiedebiet zeer klein is, hetzij in open lucht, hetzij in een lokaal dat geventileerd is volgens de vigerende voorschriften voor deze lokalen (bv. NBN D 51-001), waarbij de exploitant verklaart dat de ventilatievoorwaarden waarborgen dat er geen enkele explosieve omgeving kan ontstaan, is het niet nodig te zoneren.

6.1.4. Bepaling van het zonetype

De zones 0, 1 of 2 worden bepaald in functie van de werkingscriteria en de risico's op het eventueel aanwezig zijn van een explosieve atmosfeer (cf. AREI - art. 105.04).

Invloed van de ventilatievoorwaarden op het emissiegraad en dus op het zonetype (op basis van de norm IEC 60079-10-1 - Bijlage B7):

emissiegraad	Ventilatie niveau						
	hoog			gemiddeld			laag
	Beschikbaarheid ventilatie						
	goed	gemiddeld	zwak	goed	gemiddeld	zwak	goed, gemiddeld, of zwak
voortdurend	(zone 0 NE) geen EX-zone	(zone 0 NE) Zone 2	(zone 0 NE) Zone 1	zone 0	zone 0 + zone 2	zone 0 + zone 1	zone 0
eerste	(zone 1 NE) geen EX-zone	(zone 1 NE) Zone 2	(zone 1 NE) Zone 2	zone 1	zone 1 + zone 2	zone 1 + zone 2	zone 1 of zone 0
tweede	(zone 2 NE) geen EX-zone	(zone 2 NE) geen EX-zone	zone 2	zone 2	zone 2	zone 2	zone 1 en zelf zone 0

Nota: Uit de mogelijkheden voorzien door de IEC 60079-10-1 worden er in dit document volgende opties genomen:

- er is een gemiddeld natuurlijk ventilatieniveau aangenomen
- voor de emissiebronnen buiten, in open lucht wordt uitgegaan van een gemiddelde beschikbare natuurlijke ventilatie
- voor de emissiebronnen binnen een gebouw voorzien van de nodige ventilatieopeningen wordt uitgegaan

van een zwakke beschikbare natuurlijke ventilatie

- de in grijs gerasterde vakken vallen buiten de opties waarvoor is geopteerd; in het kader van dit document wordt enkel met de niet gerasterde vakken rekening gehouden

6.1.5 Bepaling van de straal van de sfeer rond de emissiebronnen:

6.1.5.1 Installaties buiten:

- indien er eisen zijn inzake ligging, proces (nabijheid van elektrische uitrusting of warmtebron), kan men de straal van de sfeer die de zone vertegenwoordigt berekenen op basis van de formule afkomstig uit de norm IEC 60079-10-1. Voor de berekening zie bijlage 3 van dit document.
- buiten, zonder ventilatie-eisen, kan men de formule gegeven in art. 6.1.5.3. die gebaseerd is op de norm IEC 60079-10-1 gebruiken. Voor de berekening zie bijlage 3.
- indien er geen bijzondere eis is, kan men zich houden aan de afmetingen bepaald in de normen (cf. API 505);

6.1.5.2 Installaties binnen (gebouw, cabine):

Geval 1: Indien alle lozingen naar buiten afgevoerd worden, wat aanbevolen wordt, en voor zover er geen enkele opening bestaat in de nabijheid van deze lozing, moet het lokaal niet gezoneerd worden. Voor de lozingen naar buiten gelden de voorschriften van punt 6.1.5.1.

Geval 2: Wanneer sommige productlozingen niet naar buiten kunnen afgevoerd worden of wanneer er in de lozingszone openingen bestaan, moeten maatregelen worden getroffen om elk gevaar voor de vorming van een ontplofbare atmosfeer binnen het lokaal te voorkomen (natuurlijke verluchting, mechanische verluchting of afzuiging).

Het lokaal wordt gezoneerd (in het algemeen zone 2).

Geval 3: Lokalen voor drukregelposten: idem geval 1 & 2, plus toepassing van de norm NBN D51-001 (specifieke ventilatiecriteria).

6.1.5.3 Formule (volgens de norm IEC 60079-10-1)

De volgende formule kan gebruikt worden om de veiligheidsafstanden te bepalen, zowel voor een emissie van voortdurende graad, eerste graad als tweede graad:

$$r = \sqrt[2]{\frac{f \cdot P \cdot V}{2 \cdot t \cdot k \cdot LEL \cdot v_v}}$$

waarin:

r : straal van de sfeer die het ontplofbaar volume bij de onderste explosiegrens vertegenwoordigt (m),

P : relatieve druk van het gas bij de emissie (bar),

V : volume ontsnapt gas bij de omgevingstemperatuur en de druk P (m^3),

t : lozingsduur (s).

Opmerking: De term $P \cdot V / t$ mag vervangen worden door het emissiedebiet uitgedrukt in $m^3(n)/s$, d.w.z. een genormaliseerde m^3 op atmosferische druk per seconde;

f : factor afkomstig uit de norm IEC 60079-10-1 die de doeltreffendheid van de ventilatie aangeeft en kan schommelen van 1 (ideale situatie) tot 5 (belemmerde luchtstroming); in open lucht, mogen we aannemen dat $f = 1$,

v_v : windsnelheid; volgens de norm IEC 60079-10-1 is voor lozingen buiten een windsnelheid van 0,5 m/s een redelijke benadering,

k : veiligheidscoëfficiënt die kan schommelen van 0,5 (emissie van het 2^e graad) tot 0,25 (voortdurende emissie of emissie van het 1^e graad),

LEL : onderste explosiegrens uitgedrukt in volumepercent:

- aardgas: LEL = 0,05 (5%)
- THT : LEL = 0,011 (1,1 %)
- TBM : LEL = 0,014 (1,4 %)

Opmerking: De volledige formule waarvan voornoemde formule afgeleid is, is gegeven in bijlage 3. Zij maakt het mogelijk rekening te houden met een andere omgeving en andere hypothesen, wanneer de installatieomstandigheden aanzienlijk verschillen van de omstandigheden aangehouden voor de bovenstaande formule.

6.2 Bijzonder

Een risicoanalyse voor elke emissiebron vermeld in de classificatietabel zal gebeuren op basis (cf. TABEL in Bijlage 2 - niet volledige lijst):

- van de criteria vermeld in bovenstaande algemeenheden,
- van de bijzonderheden gebonden aan het proces of aan de werking van de betrokken uitrusting.

7. DOSSIER

Samenstelling van een goedkeuringsdossier van een installatie die het voorwerp van een zonering uitmaakt

- Zoneringsplan + doorsneden.
- Lijst van de elektrische onderdelen in de zone met de referenties van de markering EX / CE & ATEX en van de certificaten.
- Kopie van de desbetreffende certificaten.
- Berekening van de intrinsieke veiligheidskringen.

NB: De exploitant kan ertoe gebracht worden om EX elektrisch materieel te installeren buiten de geklasseerde zone om redenen van standaardisering van het materieel of om vereenvoudigde werkprocedures te kunnen toepassen die het vereiste veiligheidsniveau bieden. Bij de keuze en het gebruik van dit materieel moet evenwel rekening worden gehouden met de andere uitwendige invloeden die zich gelijktijdig kunnen voordoen (zie artikel 19 van het AREI).

Voor dit materieel moeten de certificaten niet bijgevoegd worden in het dossier.

8. MARKERING EN BESCHERMINGSWIJZE VAN HET ELEKTRISCH MATERIEEL

8.1. CE & ATEX markering overeenkomstig het KB van 22 juni 1999 (cf. richtlijn 94/9 EG) (van toepassing sinds 01-07-2003) en IEC 60079-0

CE 0081  II 3 G EExd II B T 2 (voorbeeld)

CE :markering die het vermoeden van overeenstemming met de richtlijn aanduid.

0081 :Identificatienummer van de aangemelde instantie (labo) : 0081 = LCIE.

 : onderscheiden communautair merk om het materieel dat in explosieve atmosfeer mag gebruikt worden te identificeren.

II : apparatengroep.

3 : categorie van het apparaat; bv: cat. 1 = zone 0 cat. 2 = zone 1 cat. 3 = zone 2

G : gas & dampen.

8.2 Markering overeenkomstig de norm IEC 60079-0

Exd IIB T2 (voorbeeld)

Ex : elektrisch materiaal in overeenstemming met één of meer beschermingswijzen die het onderwerp uitmaken van een specifieke Europese norm van de IEC 60079 reeks.

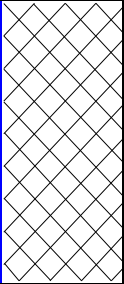
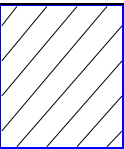
Ex — : toestel dat het voorwerp heeft uitgemaakt van een nationaal beproevingsverslag (certificaat enkel geldig in het land waar het certificaat werd afgeleverd).

D : beschermingswijze volgens tabel van § 8.3.

IIB : ontploffingsklasse, groepering van de gassen naargelang van de groep omhulsels volgens tabel in 8.4.

T2 : ontvlambaarheidsklasse volgens tabel van § 8.5.

8.3 Beschermingswijzen

ZONE	ATE X : Cat. App	RASTER	CODE	BESCHERMINGSWIJZE	KARAKTERISTIEKEN
0	1	0000000 0000000 0000000 0000000 0000000 0000000	Exi a	Intrinsieke veiligheid	Elek. waarden : > 1,2 V -0,1A - 25mW Veiligheidscoëfficiënt: 1,5 voor 1 gebrek 1 voor 2 gebreken
1	2		Exi b	Intrinsieke veiligheid	Elk. waarden: > 1,2 V -0,1A - 25mW Veiligheidscoëfficiënt: 1,5 voor normale werking 1 voor 1 gebrek
			Exd	Drukvast omhulsel	
			Exp	Inwendige overdruk	
			Exq	Poedervormige vulling	
			Exe	Verhoogde veiligheid	
			Exm	Inkapseling	
			Exn	Vonkvrij	
2	3		Exo	Olievulling	

Groepen omhulsels

GROEPEN OMHULSELS ATEX	GROEPEN OMHULSELS NBN EN 50014	GAS OF DAMP ATEX: " G "	ZELFONTBRANDING TEMPERATUUR (°C)	VLAMPUNT (°C)	ONTSTEKINGS ENERGIE (mJ)
I	I	Mijngas	-	-	
II	II A	Aardgas	> 600 °C	-	0,28
		Zuiver methaan	537 °C	-	0,28
		Propan	470 °C	-	0,25
		Butaan	365 °C	-	0,25
		Methanol	382 °C	11 °C	0,14
		Ethanol	370 °C	13 °C	0,14
		THT	200 °C	13 °C	
		TBM + iPM + nPM "Sentinel E"	>200 °C	< - 18 °C	
II	II B	Ethyleen	425 °C	-	0,07
II	II C	Acetyleen	305 °C	-	0,017

8.5. Klasse ontvlambaarheid

KLASSE ONTVLAMBAARHEID		MAX OPPERVLAKTE T°
Omgevingstemperatuur		
≤ 40 °C	> 40 °C (*)	
T1	T2	450 °C
T2	T3	300 °C
T3	T4	200 °C
T4	T5	135 °C
T5	T6	100 °C
T6	-	85 °C

(*) Wanneer de omgevingstemperatuur hoger is dan 40°C, moet het materieel gedeclasseerd worden.

9 **BIJLAGEN**

Bijlage 1: Classificatietabel van de emissiebronnen.

Bijlage 2: Tabel risicoanalyse van de emissiebronnen.

Bijlage 3: Bepaling van de veiligheidsafstanden in het kader van de zonering.

Bijlage 4: Cijfervoorbeelden van zoneberekening.

Bijlage 1 : CLASSIFICATIETABEL VAN DE ONTSNAPPINGSBRONNEN
(niet volledige lijst)

ITEMS	KENM. NR.	ONTSNAPPINGSBRON	BESCHRIJVING	TOEPASSING – OPMERKINGEN
1		AANDRIJFMECHANISME VOOR AFSLUITER (gas toevoer)	Pneumatisch of hydropneumatisch aandrijfmechanisme, met gebruik van aardgas als aandrijvingsgas	
	1A	MANUELE / LOKALE BEDIENING	Het aandrijfmechanisme wordt lokaal bediend door geschoold personeel	Netafsluitersknooppunt, afsluiter in lijn, afsluiters ingang en uitgang station
	1B	AFSTANDBEDIENING / PROCES	De bediening gebeurt op afstand met afstandsbediening en is gekoppeld aan het proces	Procesafsluiter Bediening O /C, stap voor stap, analoog (automatisch)
	1C	AFSTANDBEDIENING VEILIGHEID NET	De bediening gebeurt op afstand met afstandsbediening en is niet gekoppeld aan het proces maar aan de veiligheid van het net	Netafsluiters Bediening C
	1D	VS VEILIGHEIDSAFSLUITER of VEILIGHEIDSKLEP	Voornamelijk gebruikt op drukregellijnen. Het sluiten gebeurt pneumatisch en automatisch op basis van een bepaalde drempel. Het openen gebeurt manueel.	Uittem veiligheidselement in het drukregelproces
2		REGELING	Procesgas, druk- of debietregeling, met behulp van gas als supply	
	2A	GASREGELAAR VAN HET ZELFGESTUURDE TYPE	Regelaar waarvan de regeling (supply & process) zich in een gesloten circuit bevindt met lozing stroomopwaarts in de leiding	Type leveringspunt (ontwerp cabine)
	2B	GASREGELAAR VAN HET EXTERN GESTUURDE TYPE	Regelaar waarvan de regeling (supply & process) zich in een bijbehorende kast bevindt met lozing in de atmosfeer	Type net (ontwerp voor buiten)
	2C	REGELKAST <u>MET</u> AFBLAAS BINNEN	Kast met de noodzakelijke regeltoebehoren voor de werking van de regelaar (2B) (minidrukregeling, PID-regelaar, filter, booster, ...)	Kast voor regeling drukregeling, voorverwarmers, enz. Geventileerde kast (rooster + schouw), evacuatie van de voornaamste uitlaten naar buiten via het dak
	2D	REGELKAST <u>ZONDER</u> AFBLAAS BINNEN	Kast met de noodzakelijke regeltoebehoren voor de werking van de regelaar (2B) (minidrukregeling, PID-regelaar, filter, booster, ...)	Kast voor regeling drukregeling, voorverwarmers, enz. Geventileerde kast (rooster + schouw), evacuatie van de uitlaten naar buiten

ITEMS	KENM. NR.	ONTSNAPPINGSBRON	BESCHRIJVING	TOEPASSING – OPMERKINGEN
3		SPUI		
	3A	SPUI OP PROCESLIJN NAAR ATMOSFEER: 1 isoleerafsluiter	Proces in station (drukregeling, meting, enz.)	Gebruik: manueel (onderhoud, indienststelling lijn)
	3B	SPUI OP PROCESLIJN NAAR ATMOSFEER 2 isoleerafsluiters in serie of 1 afsluiter en een stop	Proces in station (drukregeling, meting, enz.)	Gebruik: manueel (onderhoud, indienststelling lijn)
	3C	SPUI OP PROCESLIJN IN GEBOUW MET EVACUATIE VAN UITLAAT NAAR ATMOSFEER 2 isoleerafsluiters in serie of 1 afsluiter en een stop	Proces in station (drukregeling, meting, enz.)	Gebruik: manueel (onderhoud, indienststelling lijn)
4		AFBLAAS		
	4A	AFBLAAS OP PROCESLIJN NAAR ATMOSFEER: 1 isoleerafsluiter	Proces in station (drukregeling, meting, enz.),	Gebruik: manueel (onderhoud, indienststelling lijn)
	4B	AFBLAAS OP PROCESLIJN NAAR ATMOSFEER 2 isoleerafsluiters in serie of 1 afsluiter en een stop		Gebruik: manueel (onderhoud, indienststelling lijn)
	4C	AFBLAAS OP PROCESLIJN IN GEBOUW MET EVACUATIE VAN UITLAAT NAAR ATMOSFEER 2 isoleerafsluiters in serie of 1 afsluiter en een stop		
	4D	AFBLAAS CENTRAAL STATION (fakkel zonder vlam)	Collector uitlaatgassen met gecentraliseerde afblaas. Ontgassing van een installatie (compressor, menger, behandeling van de gassen, ...) bij een onderbreking van de productie of noodstop, niet-automatische actie, behalve in geval van brand	Verticale cilinder van bij de bron naar boven, min 1m
	4E	AFBLAAS VAN EEN COLLECTOR VOOR KLEPPEN (fakkel zonder vlam)	Collector uitlaatgassen van verschillende kleppen met gecentraliseerde afblaas	Doel: - een activiteitenzone, een gasbehandelingseenheid declasseren - de uitlaatgassen uit een gebouw, een skid verwijderen

ITEMS	KENM. NR.	ONTSNAPPINGSBRON	BESCHRIJVING	TOEPASSING – OPMERKINGEN
	4F	AFBLAAS VAN EEN LEIDING VIA HET AFSLUITERSKNOOPPUNT isolering door afsluiters en blindflens (fakkel zonder vlam)	Bediening gebeurt lokaal door geschoold personeel en volgens specifieke procedures, geen enkele emissie in normale bedrijfsomstandigheden	Gebeurt zelden, enkel bij interventies op het net (aansluitingen of in geval van lek)
	4G	AFBLAAS VAN EEN LEIDING VIA HET AFSLUITERSKNOOPPUNT isolering door 1 afsluiter (fakkel zonder vlam)		
	4H	AFBLAAS ANALYSEAPPARAAT:	Analyseapparaat in een labo of een cabine met een uitlaat buiten het lokaal	De gasontsnapping is functie van het type analyseapparaat, maar blijft verwaarloosbaar klein
5		OVERDRUKVENTIEL		
	5A	OVERDRUKVENTIEL OP DRUKREGELLIJN BUITENOPSTELLING	Het overdukventiel wordt geplaatst op de uitgang van de drukregellijnen en heeft verschillende functies: a) lijn buiten dienst en geïsoleerd: overdruk door temp. stijging (zon) b) lijn in stand-by: overdruk door ondichtheid van de drukregelaar c) lijn in dienst: voorkomt een ontijdige afslag bij wisselend debiet	Het overdukventiel, gekoppeld aan het drukregelproces, moet een drukverhoging stroomafwaarts van de drukregeling vermijden. Het overdukventiel is dus geregeld op een waarde in de buurt van de bedrijfsdruk waardoor het overdukventiel min of meer veelvuldig werkt, maar altijd voor een korte duur
	5B	OVERDRUKVENTIEL OP DRUKREGELLIJN BINNENOPSTELLING	Overdrukventiel geplaatst op de uitgang van de drukregellijnen, functie: voorkomen van een ontijdige afslag van de afslagklep bij wisselend debiet	Het overdukventiel moet vermijden dat de veiligheidsafsluiter of de veiligheidsklep ontijdig in werking treedt
	5C	OVERDRUKVENTIEL OP DRUKREGELLIJN BRANDSTOFGAS (FUEL GAS)	Het overdukventiel wordt geplaatst op de uitgang van een SKID die bestaat uit 2 drukregellijnen (drukregelaars van het zelfgestuurde type) en moet vermijden dat de afslagklep te snel in werking treedt bij drukschommelingen	Installatie: -buiten: rechtstreekse uitlaat - binnen: uitlaat wordt uit het lokaal/gebouw geëvacueerd
	5D	OVERDRUKVENTIEL OP OPSLAGTANK IN OPEN LUCHT TRANSPORTNET	Het overdukventiel wordt geplaatst op een buffertank die een aandrijvingsmechanisme of een proceselement bevoorraadt	Het door het overdukventiel afgeblazen gasvolume is functie aan een verhoging van de omgevingstemperatuur. Type opslagtank: - 115L → zone = 0,61 m - 250L → zone = 0,79 m - 550L → zone = 1,03 m
	5E	PROCES OVERDRUKVENTIEL	Het overdukventiel wordt geplaatst op een algemeen proces	De functie van het procesoverdrukventiel is in dit geval niet gedefinieerd. De zonering zal rekening houden met de standaardwaarden

ITEMS	KENM. NR.	ONTSNAPPINGSBRON	BESCHRIJVING	TOEPASSING – OPMERKINGEN
6		FLENZEN	Flenzen voor fittings gebruikt in de gaslijnen	De flenzen zijn voorzien van dichtingen en aangespannen volgens de voorschriften van de leveranciers van de dichtingen
7		SLUITSTUK	Afsluiting (deur) uiteinde van een fitting voor toegang met het oog op onderhoudswerken	„Pipe pig“ station, filter, afscheider
8		CARTER MACHINE	Carter van een machine, compressor die gas gebruikt als brandstof. Het carter moet gezien worden als een gesloten opslagtank waarvan het bovenste gedeelte via een collector wordt afgeblazen	Het bovenste gedeelte van het carter bevat een mengsel van oliedamp en gas
9		CABINE / ALLEENSTAAND LOKAAL	Cabine voor odorisatie Cabine Z-meter	Lokaal met natuurlijke ventilatie Odorisatie: elektrisch materieel II A T4
10		GEBOUW		
	10A	GEBOUW MET AFBLAAS IN HET LOKAAL	Gebouw met natuurlijke ventilatie, waarin zich toestellen en processen bevinden die aardgas gebruiken als supply. De belangrijkste afblazen worden naar buiten geëvacueerd. Uitstoot van gas of stoom, in zeer kleine hoeveelheden, is nochtans mogelijk binnen in het gebouw	- Technisch gebouw: drukregellokaal - Compressiezaal
	10B	GEBOUW <u>ZONDER</u> AFBLAAS IN HET LOKAAL	Gebouw met natuurlijke ventilatie, waarin zich toestellen en processen bevinden die aardgas gebruiken als supply. Alle uitlaatgassen, uitstoot van gas of stoom, worden naar buiten geëvacueerd	- Technisch gebouw: drukregellokaal - Compressiezaal
11		PUTHOOFD ONDERGRONDSE OPSLAG	Puthoofd gevormd door leidingen die uit een gasdichte ondergrondse stop komen. De gronduitgang is uitgerust met afsluiters (met aandrijving) in serie + controle-instrumenten	
12		TOREN VOOR DE GASBEHANDELING	Niet-standaard uitrusting	Toepassing: ontzwaveling, droging, afscheiding, ... Proces gekoppeld aan het soort uitrusting, afblaasbaarheid in functie van de gebruikte instrumentatie



Bijlage 2: TABEL RISICOANALYSE VAN DE ONTSNAPPINGSBRONNEN

ITEMS	KENM. NR. Zoneringsplan	ONTSNAPPINGSBRON	ONTSNAPPINGSOMSTANDIGHEDEN	ONTSNAPPINGS- GRAAD (a) continu (b) eerste (c) tweede ref: § 3.1.2	DUUR ONTSNAPPING Werking < 1h/jaar = geen zonering § 6.1.2	ACTIES OM DE PRODUCTLOZINGEN TE BEPERKEN OF AF TE VOEREN	THEORETISCHE STRAAL VOLGENS BEREKENING NBN EN 60079-10 of VOLGENS API 500 (m)	ZONE (AREI)	MINIMUM STRAAL VAN TOEPASSING OP HET ZONERINGSPLAN (m)	OPMERKINGEN
1		AANDRIJFMECHANISME VOOR AFSLUITER (gas supply)								
	1A	MANUELE/LOKALE BEDIENING	MENSELIJKE INGREEP OP DE MANUELE BEDIENINGEN VAN HET AANDRIJFMECHANISME, DIE DE VRIJLATING VAN EEN VOLUME GAS NODIG VOOR DE WERKING VAN HET AANDRIJFMECHANISME VEROOorzaakt	c	Yes	VERHOOGING UITLAAT >2m VOOR DE BESCHERMING VAN PERSONEN EN HET DECLASSEREN VAN HET MATERIAAL		No	-	Werkingsfrequentie : tijd werking / bediening : 1' frequentie : min 1x/jaar max 10x/jaar Materiaal EX : ja voor de elektromagnetische kleppen
	1B	AFSTANDSBEDIENING / PROCES	ACTIE OP AFSTAND OF DOOR LOKAAL PROCES, ONTSNAPPING WAARVAN DE FREQUENTIE FUNCTIE IS VAN HET PROCES	b	No	VERHOOGING UITLAAT >2m VOOR DE BESCHERMING VAN PERSONEN EN HET DECLASSEREN VAN HET MATERIAAL	Berekening	1 2	Berekening	
	1C	AFSTANDSBEDIENING VEILIGHEID NET	ACTIE GEKOPPELD AAN DE VEILIGHEID VAN HET NET, ONTSNAPPING ENKEL INGEVOLGE ONGEVAL OP HET NET EN MET MENSELIJKE BEVESTIGING	c	Yes	VERHOOGING UITLAAT >2m VOOR DE BESCHERMING VAN PERSONEN EN HET DECLASSEREN VAN HET MATERIAAL		No	-	Werkingsfrequentie : tijd werking / bediening : 1' frequentie : min 1x/jaar max 10x/jaar Materiaal EX : ja voor de elektromagnetische kleppen
	1D	Vs VEILIGHEIDSAFSLUITER OF VEILIGHEIDSKLEP	NIHIL TIJDENS NORMALE WERKING ACTIE GEKOPPELD AAN DE DRUKVEILIGHEID STROOMAFWAARTS VAN DE DRUKREGELLIJN. 2e POSITIE IN DE VEILIGHEIDSKETEN	-	-			No	-	
2		REGELING								
	2A	GASREGELAAR VAN HET ZELFGESTUURDE TYPE	NIHIL TIJDENS NORMALE WERKING	-	-			No	-	
	2B	GASREGELAAR VAN HET EXTERN GESTUURDE TYPE	ACTIE OP AFSTAND OF DOOR LOKAAL PROCES, ONTSNAPPING WAARVAN DE FREQUENTIE EN HET VOLUME FUNCTIE IS VAN HET PROCES EN VAN DE EXPLOITATIEOMSTANDIGHEDEN VAN HET NET STROOMAFWAARTS	b	No	GEEN ENKELE, UITLAAT VAN DE DE REGELAAR RECHTSTREEKS NAAR BUITEN	Berekening	1 2	Berekening	
	2C	REGELKAST MET LOZING BINNEN	ACTIE OP AFSTAND OF DOOR LOKAAL PROCES, ONTSNAPPING WAARVAN DE FREQUENTIE EN HET VOLUME FUNCTIE IS VAN HET PROCES EN VAN DE EXPLOITATIEOMSTANDIGHEDEN VAN HET	b	No	AFVOER VAN HET GROOTSTE DEEL VAN DE LOZINGEN NAAR BUITEN VENTILATIEROOSTER EN SCHOORSTEEN	Berekening	1 2	- Berekening	BINNEN KAST BUITEN UITLAAT SCHOORSTEEN
	2D	REGELKAST ZONDER LOZING BINNEN	ACTIE OP AFSTAND OF DOOR LOKAAL PROCES, ONTSNAPPING WAARVAN DE FREQUENTIE EN HET VOLUME FUNCTIE IS VAN HET PROCES EN	b	No	AFVOER VAN HET GROOTSTE DEEL VAN DE LOZINGEN NAAR BUITEN VENTILATIEROOSTER EN SCHOORSTEEN	Berekening	1 2	Berekening	BUITEN: UITLAAT VIA AFBLAASLEIDING
3		SPUI								
	3A	SPUI OP PROCESLIJN NAAR ATMOSFEER : 1 isoleer afsluiter	MENSELIJKE INGREEP BIJ WIJZIGING VAN WERKING OF ONDERHOUD <u>EEN AFSLUITER WAARBORGT DE DICHTHEID NIET</u>	c	No	ZEER KORTE WERKINGSTIJD < 1min GEEN DICHTHEID GEWAARBORG => ZONERING VOOR HET LEKDEBIET	API 500	2	3,00	
	3B	SPUI OP PROCESLIJN NAAR ATMOSFEER : 2 isoleer afsluiters in serie of 1 afsluiter & een stop	MENSELIJKE INGREEP BIJ WIJZIGING VAN WERKING OF ONDERHOUD TWEDE AFSLUITERS OF EEN AFSLUITER + EEN STOP WAARBORGEN DE DICHTHEID	c	Yes	ZEER KORTE WERKINGSTIJD < 1min DICHTHEID GEWAARBORG => GEEN ZONERING		No	-	
	3C	SPUI OP PROCESLIJN IN GEBOUW MET AFVOER VAN LOZING NAAR ATMOSFEER : 2 isoleer afsluiters in serie of 1 afsluiter & een stop	MENSELIJKE INGREEP BIJ WIJZIGING VAN WERKING OF ONDERHOUD TWEDE AFSLUITERS OF EEN AFSLUITER + EEN STOP WAARBORGEN DE DICHTHEID	c	Yes	ZEER KORTE WERKINGSTIJD < 1min DICHTHEID GEWAARBORG => GEEN ZONERING GECENTRALISEERDE AFVOER VAN DE LOZINGEN NAAR BUITEN		No	-	

ITEMS	KENM. NR. Zoneringsplan	ONTSNAPPINGSBRON	ONTSNAPPINGSOMSTANDIGHEDEN	ONTSNAPPINGS- GRAAD (a) continu (b) eerste (c) tweede ref: § 3.1.2	DUUR ONTSNAPPING Werking < 1h/jaar = geen zonering § 6.1.2	ACTIES OM DE PRODUCTLOZINGEN TE BEPERKEN OF AF TE VOEREN	THEORETISCHE STRAAL VOLGENS BEREKENING NBN EN 60079-10 of VOLGENS API 500 (m)	ZONE (AREI)	MINIMUM STRAAL VAN TOEPASSING OP HET ZONERINGSPLAN (m)	OPMERKINGEN
4		AFBLAAS								
	4A	AFBLAAS OP PROCESLIJN NAAR ATMOSFEER: 1 isoleerafsluiter	MENSELIJKE INGREEP BIJ WIJZIGING VAN WERKING OF ONDERHOUD <u>EEN AFSLUITER WAARBORGT DE DICHTHEID NIET</u>	c	No	WERKINGSTIJD NIET BEPAALD GEEN DICHTHEID GEWAARBORGD => ZONERING VOOR HET LEKDEBIET	API 500	2	3,00	
	4B	AFBLAAS OP PROCESLIJN NAAR ATMOSFEER : 2 isoleerafsluiters in serie of 1 afsluiter en een stop	MENSELIJKE INGREEP BIJ WIJZIGING VAN WERKING OF ONDERHOUD TWEDE AFSLUITERS OF EEN AFSLUITER + EEN STOP WAARBORGEN DE DICHTHEID		Yes	WERKINGSTIJD NIET BEPAALD DICHTHEID GEWAARBORGD =>GEEN ZONERING		No	-	
	4C	AFBLAAS OP PROCESLIJN IN GEBOUW MET AFVOER VAN LOZING NAAR ATMOSFEER: 2 isoleerafsluiters in serie of 1 afsluiter en een stop	MENSELIJKE INGREEP BIJ WIJZIGING VAN WERKING OF ONDERHOUD TWEDE AFSLUITERS OF EEN AFSLUITER + EEN STOP WAARBORGEN DE DICHTHEID	c	Yes	WERKINGSTIJD NIET BEPAALD DICHTHEID GEWAARBORGD =>GEEN ZONERING GECENTRALISEERDE AFVOER VAN DE LOZINGEN NAAR BUITEN		No	-	
	4D	AFBLAAS CENTRAAL STATION (fakkel zonder vlam)	VIA EEN COLLECTOR, OPVANG VAN DE LOZINGEN VAN DE GASBEHANDELINGSINSTALLATIES	b	No	WERKINGSTIJD NIET BEPAALD CENTRALISATIE VAN DE LOZING IN EEN	API 500	1 2	3,00 7,50	
	4E	AFBLAAS VAN EEN COLLECTOR VOOR KLEPPEN (fakkel zonder vlam)	VIA EEN COLLECTOR , OPVANG VAN DE LOZINGEN VAN VERSCHILLENDE AANDRIJFMECHANISMEN OF KLEPPEN MET GECENTRALISEERDE AFBLAAS	c	No	WERKINGSTIJD NIET BEPAALD CENTRALISATIE VAN DE LOZING IN EEN WELBEPAALDE ZONE VAN DE INSTALLATIE, VER WEG VAN ELKE ELEKTRISCHE UITRUSTING	API 500	2	3,00	
	4F	AFBLAAS VAN EEN LEIDING VIA HET AFSLUITERSKNOOPPUNT isolering door afsluiters en blindflens (fakkel zonder vlam)	MENSELIJKE INGREEP BIJ INTERVENTIES OF ONDERHOUD	c	Yes	BEKWAAM PERSONEEL EN VEILIGHEIDSPROCEDURES DICHTHEID GEWAARBORGD =>GEEN ZONERING		No	-	
	4G	AFBLAAS VAN EEN LEIDING VIA HET AFSLUITERSKNOOPPUNT isolering door 1 afsluiter (fakkel zonder vlam)	MENSELIJKE INGREEP BIJ INTERVENTIES OF ONDERHOUD	c	No	BEKWAAM PERSONEEL EN VEILIGHEIDSPROCEDURES DICHTHEID NIET GEWAARBORGD =>ZONERING	API 500	2	3,00	
	4H	AFBLAAS WOBBE ANALYSEAPPARAAT: ANALYSE VAN WOBBE-INDEX	ZEER KLEINE LOZING	b	No	AFVOER VAN DE LOZINGEN BUITEN DE CABINE OF HET LOKAAL GASDETECTIE MET LOKALE SIGNALISATIE & ALARM DISPATCHING MECHANISCHE VENTILLATIE / KLIMAATREGELING	Berekening	1 2	Berekening	
	4I	AFBLAAS CHROMATO ANALYSEAPPARAAT: ANALYSE VAN DE SAMENSTELLING VAN HET GAS	TE VERWAARLOZEN LOZING	b	No	AFVOER VAN DE LOZINGEN BUITEN DE CABINE OF HET LOKAAL (0,000004 m³) GASDETECTIE MET LOKALE SIGNALISATIE & ALARM DISPATCHING MECHANISCHE VENTILLATIE / KLIMAATREGELING	Berekening	1 2	Berekening	
	4J	AFBLAAS ANALYSEAPPARAAT Z-meter: ANALYSE VAN DE FACTOR "Z "	ZEER KLEINE LOZING	b	No	AFVOER VAN DE LOZINGEN BUITEN DE CABINE OF HET LOKAAL	Berekening	1 2	Berekening	
	4K	AFBLAAS ANALYSEAPPARAAT Meting H2O dauwpunt	MONSTERNAME OM DE 15' MET LOZING IN ATMOSFEER GEDURENDE 1'	b	No		Berekening	1 2	Berekening	

ITEMS	KENM. NR. Zoneringspla n	ONTSNAPPINGSBRON	ONTSNAPPINGSOMSTANDIGHEDEN	ONTSNAPPINGS- GRAAD (a) continu (b) eerste (c) tweede ref: § 3.1.2	DUUR ONTSNAPPING Werkijng < 1h/jaar = geen zonering § 6.1.2	ACTIES OM DE PRODUCTLOZINGEN TE BEPERKEN OF AF TE VOEREN	THEORETISCHE STRAAL VOLGENS BEREKENING NBN EN 60079-10 of VOLGENS API 500 (m)	ZONE (AREI)	MINIMUM STRAAL VAN TOEPASSING OP HET ZONERINGSPLA N (m)	OPMERKINGEN
5		OVERDRUKVENTIEL								
	5A	OVERDRUKVENTIEL OP DRUKREGELLIJN TRANSPORTNET	TREEDT IN WERKING BIJ EEN ONDERBREKING VAN DE AFNAME VAN DE VERBRUIKERS STROOMAFWAARTS OM: - DE ONTIJDIGE START VAN DE VS TE WIJTEN AAN DE DOORLAAT VAN EEN DRUKREGELAAR TE VERMIJDEN - OM EEN DRUKVERHOOGING TE WIJTEN AAN DE T° (zon) TE VERMIJDEN REGLING : INTERMEDIAIR TUSSEN DE MONITOR EN DE "VS"	c	No		Berekening	2	Berekening	
	5B	OVERDRUKVENTIEL OP DRUKREGELLIJN DISTRIBUTIENET	TREEDT IN WERKING BIJ EEN ONDERBREKING VAN DE AFNAME VAN DE VERBRUIKERS STROOMAFWAARTS OM: - DE ONTIJDIGE START VAN DE VS TE WIJTEN AAN DE DOORLAAT VAN EEN DRUKREGELAAR TE VERMIJDEN - OM EEN DRUKVERHOOGING TE WIJTEN AAN DE T° (zon) TE VERMIJDEN	c	No		Berekening	2	Berekening	
	5C	OVERDRUKVENTIEL OP DRUKREGELLIJN BRANDSTOF GAS (FUEL GAS) TRANSPORTNET	TREEDT IN WERKING BIJ EEN ONDERBREKING VAN DE AFNAME VAN DE VERBRUIKERS STROOMAFWAARTS OM: - DE ONTIJDIGE START VAN DE VS TE WIJTEN AAN DE DOORLAAT VAN EEN DRUKREGELAAR TE VERMIJDEN - OM EEN DRUKVERHOOGING TE WIJTEN AAN DE T° (zon) TE VERMIJDEN REGLING : INTERMEDIAIR TUSSEN DE MONITOR EN DE "VS"	c	No	AFVOER VAN DE LOZINGEN BUITEN DE CABINE OF HET LOKAAL	Berekening	2	Berekening	
	5D	OVERDRUKVENTIEL OP OPSLAGTANK IN OPEN LUCHT TRANSPORTNET	EEN DRUKVERHOOGING TE WIJTEN AAN DE T° (zon) VERMIJDEN	c	No	VERHOOGING UITLAAT >2m VOOR DE BESCHERMING VAN PERSONEN EN HET DECLASSEREN VAN HET MATERIAAL	Berekening	2	Berekening	
	5E	PROCESOVERDRUKVENTIEL	FUNCTIE NIET BEPAALD	c	No	VERHOOGING UITLAAT >2m VOOR DE BESCHERMING VAN PERSONEN EN HET DECLASSEREN VAN HET MATERIAAL	API 500	2	3,00	
6		FLENZEN	NIHIL TIJDENS NORMALE WERKING	-	-	DICHTHEID GEWAARBORGD DOOR DE MONTAGEPROCEDURES		No	-	
7		SLUITSTUK	NIHIL TIJDENS NORMALE WERKING	-	-	DICHTHEID EN VEILIGHEID GEWAARBORGD DOOR DE MONTAGE- EN DE ONDERHOUDSPROCEDURES		No	-	
8		CARTER MACHINE	TIJDENS DE NORMALE WERKING VAN DE MACHINE WORDT EEN UITERST KLEINE HOEVEELHEID GAS VIA HET SMEERCIRCUIT IN HET OLIECARTER VAN DE MACHINE MEEGEVOERD. DE AFBLAAS VAN HET CARTER VEROOorzaakt EEN ONTSNAPPING VAN EEN MENGSEL VAN OLIEDAMP 90% EN GAS 10%	b	No	MEESTAL WORDEN DE LOZINGEN VAN DE MACHINES OPGEVANGEN IN EEN COLLECTOR EN WORDEN ZIJ CENTRAAL AFGEVOERD cf: 4D IN HET GEVAL VAN EEN GEISOLEERDE CABINE: AFVOER VAN DE LOZINGEN BUITEN DE MACHINE OF HET LOKAAL	Berekening	0 1 2	Binnen CARTER Berekening	
9		CABINE / ALLEENSTAAND LOKAAL								
	9A	ODORISERING	AFBLAAS VAN DE BUFFERRESERVOIRS VIA EEN ANTI-REUKFILTER (VLOEISTOF OP ATMOSFERISCHE DRUK) . RESIDUELE DAMPEN MOGELIJK	c	No	LOKAAL MET NATUURLIJKE VENTILATIE VIA ROOSTERS MET GROTE DOORLAAT (DEUREN, MUREN) ZONERING ROND DE VERLUCHTINGSOPENINGEN EN DE EVENTUELE AFVOER NAAR BUITEN VAN DE AFBLAAS VAN DE RESERVOIRS ZONERING BINNEN IN HET LOKAAL	API 500	2 2	1,00 INT.	BINNEN LOKAAL
	9B	Z-METER	CABINE DIE DE GASMETER EN ANALYSEAPPARATEN BEVAT (METING VAN DE FACTOR "Z")	b	No	AFVOER VAN DE LOZINGEN NAAR BUITEN (ZIE ITEM . 4J) GEEN ZONERING BINNEN		-	-	BINNEN CABINE

ITEMS	KENM. NR. Zoneringspla n	ONTSNAPPINGSBRON	ONTSNAPPINGSOMSTANDIGHEDEN	ONTSNAPPINGS- GRAAD (a) continu (b) eerste (c) tweede ref: § 3.1.2	DUUR ONTSNAPPING Werking < 1h /jaar = geen zonering § 6.1.2	ACTIES OM DE PRODUCTLOZINGEN TE BEPERKEN OF AF TE VOEREN	THEORETISCHE STRAAL VOLGENS BEREKENING NBN EN 60079-10 of VOLGENS API 500 (m)	ZONE (AREI)	MINIMUM STRAAL VAN TOEPASSING OP HET ZONERINGSPLA N (m)	OPMERKINGEN
10		GEBOUW								
	10A	GEBOUW <u>MET</u> LOZING IN HET LOKAAL	HET GROOTSTE DEEL VAN DE LOZINGEN WORDT NAAR BUITEN AFGEVOERD UITSTOOT VAN GAS OF DAMP, IN ZEER KLEINE HOEVEELHEDEN, BINNEN IN HET GEBOUW IS EVENWEL MOGELIJK	c	No	AFVOER VAN HET GROOTSTE DEEL VAN DE LOZINGEN NAAR BUITEN EN ZONERING VOLGENS ITEMS 2,3,4,5,6&7 NATUURLIJKE VERLUCHTING VIA VERLUCHTINGSROOSTERS ZONERING ROND DE VERLUCHTINGSOPENINGEN NB: WORDEN NIET BESCHOUWD ALS OPENINGEN, DE DEUREN VOORZIEN VAN EEN AUTOMATISCHE SLUITING (POMP)	- - volgens API 500	- 2 2	- INT. 1,00	BINNEN GEBOUW
	10B	GEBOUW <u>ZONDER</u> LOZING IN HET LOKAAL	DE LOZINGEN WORDEN NAAR BUITEN AFGEVOERD TIJDENS NORMALE WERKING GEEN UITSTOOT BINNEN IN HET GEBOUW MOGELIJK	-	-	AFVOER VAN DE LOZINGEN NAAR BUITEN EN ZONERING VOLGENS ITEMS 2,3,4,5,6&7 NATUURLIJKE VERLUCHTING VIA VERLUCHTINGSROOSTERS	- -	- No	- -	D 51 -001 : ELEKTRISCH MATERIAAL VOOR ZONE 2
11		PUTHOOFD ONDERGRONDSE OPSLAG	NIHIL TIJDENS NORMALE WERKING INSTRUMENTATIE : LOZINGEN GEKOPPELD AAN HET PROCES	-	-	PIPING INSTRUMENTATIE ZONERING VOLGENS ITEMS 1,3,4,5&6.	- -	No -	- -	
12		TOREN VOOR DE GASBEHANDELING	SLUITSTUK (ZIE ITEM 7) INSTRUMENTATIE : LOZINGEN GEKOPPELD AAN HET PROCES	-	-	MEESTAL WORDEN DE LOZINGEN VAN DE BEHANDELINGSINSTALLATIES OPGEVANGEN IN EEN COLLECTOR EN WORDEN ZIJ CENTRAAL AFGEVOERD cf. 4D IN HET GEVAL VAN EEN GEISOLEERDE UITRUSTING, ZONERING VAN DE INSTRUMENTATIE VOLGENS ITEMS 1,3,4,5&6.	- -	- -	- -	

BIJLAGE 3

Bepaling van de veiligheidsafstanden in het kader van de zonering van de distributie- en de transportinstallaties volgens de norm NBN EN 60079-10

Het model voorgesteld door de norm NBN EN 60079-10-1 "Elektrisch materieel voor plaatsen waar gasontploffingsgevaar kan heersen - Deel 10-1: Classificatie van gevaarlijke gebieden" houdt rekening met het niet-ogenblikkelijke karakter van de gasontsnapping en met de windsnelheid. Het laat toe het hypothetische volume V_z te berekenen dat, volgens de norm, het volume vertegenwoordigt boven hetwelk de gemiddelde concentratie aan ontvlambare damp zal gelijk zijn aan 0,5 of 0,25 maal de onderste explosiegrens (LEL).

In de hierna beschreven benadering wordt het volume van de gevaarlijke zone geassimileerd met het hypothetisch volume V_z , wat een aanvaardbare hypothese is in het geval van een lozing in de buitenlucht.

Volgens de norm wordt het hypothetisch volume V_z in twee fasen berekend:

1. Berekening van het theoretisch minimum ventilatiedebiet $[(dV/dt)_{\min}]$:

Het wordt door de norm bepaald als het ventilatiedebiet nodig om een gegeven lozing van een ontvlambaar product te verdunnen tot een concentratie onder de LEL ¹ :

$$(dV/dt)_{\min} = \frac{(dG/dt)_{\max}}{k * LEL} * \frac{T}{293} \quad (\text{vergelijking 1})$$

waarin:

- $(dV/dt)_{\min}$: minimum volumetrisch debiet van verse lucht (m^3/s);
- $(dG/dt)_{\max}$: maximum emissie massadebiet aan de bron (kg/s)
- LEL : onderste explosiegrens uitgedrukt in volume percentage:
 - aardgas: LEL = 0,05 (5%)
 - THT : LEL = 0,011 (1,1 %)
 - TBM : LEL = 0,014 (1,4 %)
- k : veiligheidscoëfficiënt die kan schommelen
 - k = 0,5 (emissie van het 2e graad)
 - k = 0,25 (voortdurende emissie of emissie van het 1e graad)
- T : omgevingstemperatuur (K); hierna zal een omgevingstemperatuur van 20°C, of 293 K, aangehouden worden.

¹ De term $(dV/dt)_{\min}$ wordt eerder gedefinieerd als het debiet waarbij een ontplofbare atmosfeer gevormd wordt bij de onderste explosiegrens.

2. Berekening van het hypothetisch volume Vz:

Volgens de formule:

$$V_z = \frac{f * \left(\frac{dV}{dt} \right) \text{ min}}{C} \quad (\text{vergelijking } 2)$$

waarin

- Vz: hypothetisch volume gasontsnapping (m³)
- C : aantal luchtverversingen per eenheid van tijd (s⁻¹). Een voorzichtige benadering (volgens de norm) in open lucht is een wind van 0,5 m/s en een kubus met een zijde van 15 m dat leidt tot een waarde van 120 luchtverversingen per uur, of 0,03 verversingen per seconde.

$$C = \frac{V_v}{L} \quad \text{waarin:}$$

V_v : windsnelheid,
L : de beschouwde zijde van de kubus).

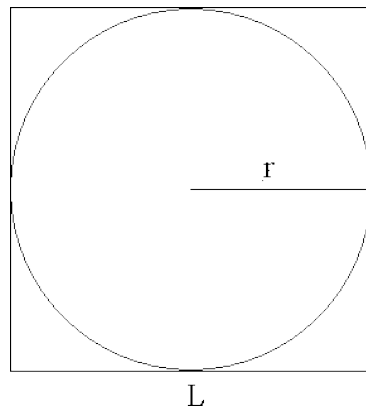
- f: correctiefactor voor efficiëntie van de ventilatie uitgedrukt in effectiviteit van de het oplossen van het explosief gas in lucht., waarbij f = 1 (in open lucht - ideale situatie) tot f = 5 belemmerde luchtstroom.

Een minimumwindsnelheid van 0,5 m/s buiten is een voldoende voorzichtige benadering. De keuze van een kubus met een zijde van 15 m voor de berekening van C en dus van Vz daarentegen is volkomen arbitrair.

De hier toegepaste methode is deze van de norm NBN EN 60079-10, waarbij de afmeting van de kubus gebruikt voor de berekening van de luchtverversing wordt aangepast aan de omvang van de ontsnapping.

Deze methode baseert zich op de volgende principes:

- het gevaarlijke volume geassimileerd met V_z is bolvormig ($V_z = 4 \pi r^3 / 3$);
- zijn straal r zal gelijk zijn aan de helft van de zijde L van de kubus gebruikt om de luchtverversing te berekenen ($r = L/2$), wat erop neerkomt dat de bol past in de kubus gebruikt om de luchtverversing te berekenen (schema 1).



Schema 1

Door de vergelijkingen 1 en 2 te combineren en door de vervanging van:

- $(dG/dt)_{\max}$, het maximum emissie massadebiet aan de bron (kg/s), te vervangen door V_{atm} / t
of volgens de wet van Boyle-Mariote door $\frac{(P * V)}{(P_{\text{atm}} * t)}$

waarin:

P : absolute druk van het gas bij de ontsnapping,

V : vrijgekomen volume,

V_{atm} : vrijgekomen volume bij atmosferische druk

P_{atm} : atmosferische druk

t : lozingsduur,

- en van C door V_v / L

- met inachtnahme van de coherentie van de gebruikte eenheden (V in m^3 , $(dg/dt)_{max}$ in m^3/s en LEL in volume percentage)², bekomt men :

$$V_z = \frac{f \cdot P \cdot V \cdot L}{P_{atm} \cdot t \cdot k \cdot LEL \cdot v_v} \quad (\text{vergelijking 3})$$

→ indien $P \times V / t$ uitgedrukt is in m^3 / s → LEL wordt uitgedrukt in m^3 / m^3 hetzij % (LEL volume)

→ indien $P \times V / t$ uitgedrukt is in kg / s → LEL wordt uitgedrukt in kg / m^3 (LEL massa)

Voor gassen wordt de relatie tussen LEL massa en LEL volume is bepaald door de formule:

LEL massa = $0,416 \times 10^{-3} \times M \times$ LEL volume

In regel wordt het volume uitgedrukt in m^3/s en de LEL in %

Wetende dat $V_z = 4 \pi r^3 / 3$

bekomt men:

$$r = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot f \cdot P \cdot V \cdot L}{4 \pi \cdot P_{atm} \cdot t \cdot k \cdot LEL \cdot v_v}} \quad (\text{vergelijking 4})$$

De vervanging van r door $L/2$ leidt tot de vergelijking:

$$\frac{L}{2} = \sqrt[3]{\frac{3 \cdot f \cdot P \cdot V \cdot L}{4 \pi \cdot P_{atm} \cdot t \cdot k \cdot LEL \cdot v_v}} \quad (\text{vergelijking 5})$$

De oplossing van deze vergelijking volgens L geeft de volgende uitdrukking:

$$L = \sqrt[2]{1,91 \frac{f \cdot P \cdot V}{P_{atm} \cdot t \cdot k \cdot LEL \cdot v_v}} \quad (\text{vergelijking 6})$$

Of volgens r ($r = L/2$) :

$$r = \sqrt[2]{0,477 \cdot \frac{f \cdot P \cdot V}{P_{atm} \cdot t \cdot k \cdot LEL \cdot v_v}} \quad (\text{vergelijking 7})$$

² De norm drukt het debiet uit in kg/s en de LEL in kg/m^3 , wat equivalent is met de eenheden die hier gebruikt worden (m^3/s en volume %), en veel couranter zijn.

Deze formule kan afgerond worden op:

$$r = \sqrt[2]{0,5 \cdot \frac{f \cdot P \cdot V}{P_{\text{atm}} \cdot t \cdot k \cdot \text{LEL} \cdot v_v}} \quad \text{of ook} \quad r = \sqrt[2]{\frac{f \cdot P \cdot V}{2 \cdot P_{\text{atm}} \cdot t \cdot k \cdot \text{LEL} \cdot v_v}} \quad (\text{vergelijking 8})$$

waarin:

r : straal van de sfeer die het ontplofbaar volume bij de onderste explosiegrens vertegenwoordigt (m)

P : absolute druk bij de ontsnapping (bar)

V : volume ontsnapt gas bij de omgevingstemperatuur en de druk P (m^3)

t : lozingsduur (s)

P_{atm} : atmosferische druk die beschouwd wordt als zijnde gelijk aan 1 bar en in de berekening dus niet in aanmerking wordt genomen.

$$\text{De formule kan dan als volgt geschreven worden: } r = \sqrt[2]{\frac{f \cdot P \cdot V}{2 \cdot t \cdot k \cdot \text{LEL} \cdot v_v}} \quad (\text{vergelijking 9})$$

f : factor die de doeltreffendheid van de ventilatie aangeeft en die volgens de norm NBN EN 60079-10 kan schommelen van 1 (ideale situatie) tot 5 (sterk belemmerde luchtcirculatie); in open lucht mogen we aannemen dat $f = 1$.

v_v : windsnelheid; volgens de norm NBN EN 60079-10-1 is voor lozingen buiten een windsnelheid van 0,5 m/s een redelijke benadering.

k : veiligheidscoëfficiënt gebruikt in de norm NBN EN 60079-10-1, die kan schommelen van 0,5 (emissie van het 2e graad) tot 0,25 (continu emissie of emissie van het 1e graad).

LEL : onderste explosiegrens uitgedrukt in volume percentage:

- aardgas: LEL = 0,05 (5%)
- THT : LEL = 0,011 (1,1 %)
- TBM : LEL = 0,014 (1,4 %)

Opmerking:

De term $P \cdot V / t$ mag vervangen worden door het ontsnappingsdebiet uitgedrukt in $\text{m}^3_{(n)}/\text{s}$, d.w.z. een genormaliseerde m^3 op atmosferische druk per seconde.

Numeriek voorbeeld:

Een ontsnapping van het tweede niveau ($k = 0,5$) van 14 l ($V = 0,014 \text{ m}^3$) aardgas (LEL = 5%, of 0,05) op 40 bar (P) gedurende 5 seconden (t) in open lucht ($v_v = 0,5 \text{ m/s}$) :

$$r = \sqrt[2]{\frac{f \cdot P \cdot V}{2 \cdot t \cdot k \cdot \text{LEL} \cdot v_v}} = \sqrt[2]{\frac{1 \cdot 40 \cdot 0,014}{2 \cdot 5 \cdot 0,5 \cdot 0,05 \cdot 0,5}} = 2,12 \text{ m}$$



Bijlage 4 : CIJFERVOORBEELDEN VAN ZONEBEREKENING

ONTSNAPPINGSBRON	BEREKENING VAN DE ZONES BASISGEGEVENS	ZONERING	
		BEREKENING VAN DE ZONES RESULTAAT VOLGENS FORMULE (KVBG /2000.40.11)	
		ZONE	STRAAL volgens berekening (m)
AANDRIJFMECHANISME VOOR AFSLUITER (gas supply) AFSTANDSBEDIENING / PROCESS < / = 24"	f= 1 P = 1 bar V = 0,014 m3 (n) t= 5 sec k= 0,25 - LIE = 0,05 - Vv= 0,5 m/sec	1	0,47
		2	0,95
AANDRIJFMECHANISME VOOR AFSLUITER (gas supply) AFSTANDSBEDIENING / PROCESS net < 5 bar	f= 1 P = 1 bar V = 0,0052 m3 (n) t= 3 sec k= 0,25 - LIE = 0,05 - Vv= 0,5 m/sec	1	0,37
		2	0,74
GASREGELAAR VAN HET EXTERN GESTUURDE TYPE	f= 1 P = 1 bar V = 0,002167 m3 (n) t= 1 sec k= 0,25 - LIE = 0,05 - Vv= 0,5 m/sec	1	0,5
		2	1,00
REGELKAST	f= 1 P = 1,38 bar V = 0,0054 m3 t= 1 sec k= 0,25 - LIE = 0,05 - Vv= 0,5 m/sec	1	0,77
		2	1,54
AFBLAAS CHROMATO ANALYSEAPPARAAT: ANALYSE VAN DE SAMENSTELLING VAN HET GAS	f= 1 P = 1 bar V = 0,0000025 m3 (n) t= 1 sec k= 0,25 - LIE = 0,05 - Vv= 0,5 m/sec	1	0,014
		2	0,028
OVERDRUKVENTIEL OP DRUKREGELLIJN Volume overeenstemmend met: DN 80 : 10m --- DN 50: 18,7 m----- DN 32 : 37,8 m	f= 1 P = 1 bar V = 0,527 m3 (n) t= 10 sec k= 0,25 - LIE = 0,05 - Vv= 0,5 m/sec	1	0,20
		2	0,40

ONTSNAPPINGSBRON	BEREKENING VAN DE ZONES BASISGEGEVENS	ZONERING	
		BEREKENING VAN DE ZONES RESULTAAT VOLGENS FORMULE (KVBG /2000.40.11)	
		ZONE	STRAAL volgens berekening (m)
OVERDRUKVENTIEL OP DRUKREGELLIJN BRANDSTOFGAS (FUEL GAS)	$f=$ 1 $p =$ 0,015 bar $V =$ 0,0524 m ³ (n) $t=$ 1 sec $k=$ 0,5 - $LIE =$ 0,05 - $V_v=$ 0,5 m/sec	2	0,18
OVERDRUKVENTIEEL OP OPSLAGTANK IN OPEN LUCHT	$f=$ 1 $P =$ 9 bar $V =$ 0,1 m ³ (n) $t=$ 20 sec $k=$ 0,5 - $LIE =$ 0,05 - $V_v=$ 0,5 m/sec	2	1,9