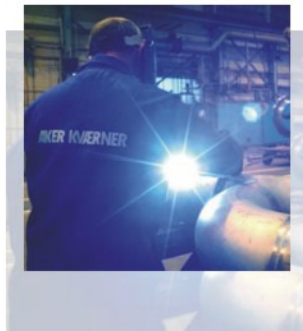
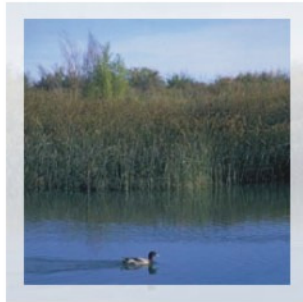


# AK EHS & Risk



## *Technical Report*

**SABIC Innovative Plastics**

**Directive 1999/92/EC  
Assessment of Non ATEX-Certified Equipment**

21<sup>st</sup> January 2006

**AKER KVÆRNER™**

# ***Technical Report***

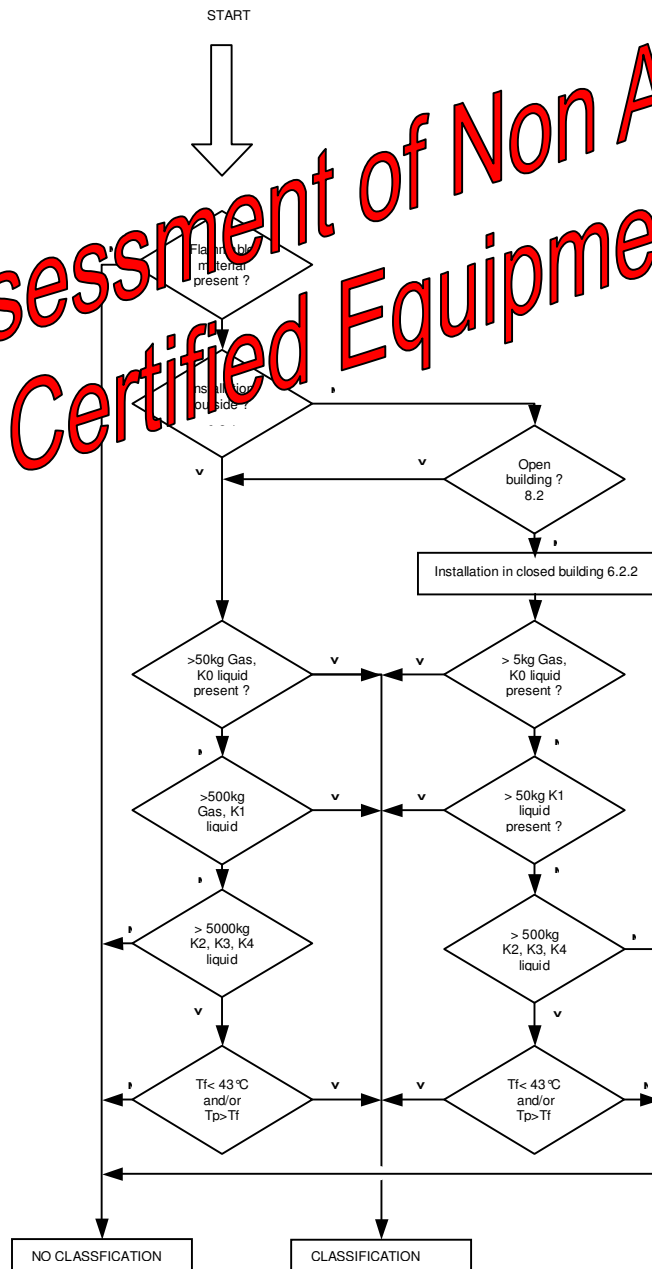
## **Directive 1999/92/EC Assessment of Non Atex-Certified Equipment**

Prepared for: SABIC Innovative Plastics  
1 Plasticolaan  
PO Box 117  
4600 AC  
Bergen op Zoom  
The Netherlands

Prepared by: P. Magrijn  
AK EHS & Risk  
Ashmore House  
Richardson Road  
Stockton on Tees  
TS18 3RE

Tel: 01642 602221  
Fax: 01642 341141

# Assessment of Non ATEX-Certified Equipment



**AKER KVÆRNER™**

**Aker Kvaerner Engineering Services Limited**

Ashmore House  
Richardson Road  
Stockton on Tees  
TS18 3RE

Tel: 01642 602221  
Fax: 01642 341141

[www.akerkvaerner.com/AKEHSandRISK](http://www.akerkvaerner.com/AKEHSandRISK)

**AKER KVÆRNER™**

**AK EHS & Risk**

Aker Kvaerner Engineering Services Limited  
 Ashmore House  
 Richardson Road  
 Stockton TS18 3RE



## AK EHS & Risk Technical Report

### DIRECTIVE 1999/92/EC

### Assessment of Non ATEX-Certified Equipment

Rev 2	Additional Assessments	21-jan-06	Pma	SSm	DSch	HihV
Rev 1	Initial Issue	12-dec-05	PMa	SSm	DSch	HihV
Draft	For Information	21-nov-05	PMa			
REV	DESCRIPTION	DATE	BY	CHK	APPROVED	
		Aker Kvaerner Engineering Services Limited				

### DIRECTIVE 1999/92/EC - Assessment of Non ATEX-Certified Equipment

## REVISION SUMMARY

Revision	Description of Alteration
Draft	For Information
Rev. 1	First Issue
Rev. 2	Additional Assessments

## SAMENVATTING

In opdracht van SABIC Innovative Plastics, Bergen op Zoom, is de Bergen op Zoom site door Aker Kvaerner EHS & Risk geëvalueerd om richtlijn 1999/92/EC [Ref. 1], ook bekend als ATEX 137, te implementeren.

Zowel de richtlijn 1999/92/EC als de nederlandse praktijkrichtlijnen NPR 7910-1 & 2 [Ref. 3 en 4] laten ruimte tot interpretatie. In dit document worden de uitgangspunten voor interpretatie vastgelegd. Daarnaast vraagt 199/92/EC expliciet om een risico analyse van niet ATEX gecertificeerde apparatuur, zonder overigens de details van deze risicoanalyse voor te schrijven. In dit document zijn tevens de methodiek van risicoanalyse en een aantal analyses vastgelegd.

Bij de risicobeoordeling worden achtereenvolgens de volgende stappen genomen:

- 1- Apparatuur is ATEX gecertificeerd en mag dus worden toegepast.
- 2- Apparatuur is niet ATEX gecertificeerd maar voldoet aan de criteria zoals vastgelegd in hoofdstuk 1. Deze apparatuur mag dus worden toegepast.
- 3- Apparatuur is niet ATEX gecertificeerd en wordt niet genoemd in de algemene criteria in hoofdstuk 1. Deze apparatuur mag alsnog gebruikt worden in gezoneerd gebied als de risicoanalyse in hoofdstuk 2 dat toestaat.

## INHOUD

1	UITGANGSPUNTEN ONTSTEKINGSRISICO .....	1
1.1	Beoordeling van bestaande apparatuur in gasgezoneerd gebied.....	1
1.2	Toepassing van beschermingsklasse in stofgezoneerd gebied.....	3
1.3	Ontstekingsklassen van mechanische apparatuur .....	4
1.4	Beschouwing van ontstekingsbronnen in gezoneerde gebieden.....	6
2	RISICOANALYSES VAN APPARATUUR.....	8
2.1	Inductieve naderingsschakelaar in zone 1 .....	9
2.2	Niet Ex junctionboxen in zone 1/2.....	10
2.3	IP5X junction box in zone 21 (Niet geleidend stof).....	11
2.4	IP5X junction box in zone 21 met geleidende stoffen.....	12
2.5	Electrische tracing in zone 21/1 of 22/2 .....	13
2.6	Aangedreven rollerbaan in zone 21/1 of 22/2.....	14
2.7	V-snaar in zone 21/1.....	15
2.8	Zuurstofmonitors in zone 20 .....	16
2.9	Niet Ex wandcontactdozen in zone 22/2 .....	17
2.10	IP5X, niet Ex motoren in zone 21/22.....	18
2.11	IP6X TL-armaturen in zone 21/22.....	20
2.12	IP5X, niet Ex schakelaars in zone 21/22.....	22
2.13	Open/dicht kleppen in zone 21/1.....	23
2.14	Open/dicht kleppen in zone 20 (inwendig) .....	24
2.15	Regelkleppen in zone 1 .....	25
2.16	Extruders in zone 22.....	26
2.17	(Schud)Feeders in zone 21/22.....	27
2.18	Schudfeeders in zone 20 (inwendig).....	28
2.19	Solenoid IP6X in zone 21 (niet geleidende stoffen) <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.20	Schroef van poedermengers (zone 20).....	29
2.21	Draaisluis in zone 20 .....	30
2.22	Halogeenlampen in zone 21/22 .....	31
2.23	Grinder Prilling Tower (zone 20).....	32
2.24	Schraper Prilling Tower (zone 20).....	33
2.25	Warmte wisselaars in zone 1/21 .....	34
2.26	Flowswitches in zone 1/21 .....	35
3	REFERENTIES .....	36

# 1 UITGANGSPUNTEN ONTSTEKINGSRISICO

## 1.1 BEOORDELING VAN BESTAANDE APPARATUUR IN GASGEZONEERD GEBIED

Elektrische apparatuur voor gebruik in gezoneerde gebieden dient met een classificatiecode gemarkeerd te zijn. Een voorbeeld van deze markering is op de volgende pagina (Figuur 1) weergegeven. Apparatuur, geclassificeerd onder de oude codering kan nog worden toegepast. Onderstaand wordt aangegeven in welke zones de verschillende apparatuur is toegestaan (hierbij mag apparatuur uit zwaardere zones ook in lichtere zones gebruikt worden).

Zone 0: EEx ia

Zone 1: EEx ib, EEx e, EEx p, EEx o, EEx m, EEx d, EEx q

Zone 2: EEx nL, EEx nA, EEx nC, EEx nR, EEx Fr, EEx nP.

Onderstaand een vergelijkingstabel om de Duitse VDE markering te interpreteren.

	Kennzeichnung nach VDE 0170/0171/2.61	Kennzeichnung nach EN 50 014 ... 50 028
Schlagwetterschutz	(Sch)	EEx .. I
Explosionsschutz	(Ex)	EEx .. II
Ölkapselung Überdruckkapselung (Fremdbelüftung) Sandkapselung Druckfeste Kapselung Erhöhte Sicherheit Eigensicherheit Vergußkapselung Sonderschutz	Zündschutzart o f (bisher zu s) d e i s	Zündschutzart o p q d e i m
Unterteilung nach Gasen und Dämpfen für druckfeste Kapselungen: Grenzspaltweite > 0,9 mm ≥ 0,5 ... 0,9 mm < 0,5 mm	für eigensichere Stromkreise: Mindestzündstromverhältnis bezogen auf Methan <sup>1)</sup> > 0,8 ≥ 0,45 ... 0,8 < 0,45	Explosionsgruppe  A B C
Zündtemperatur der Gase und Dämpfe in [°C]	Zündgruppe  Zündtemperatur °C Zulässige Grenztemperatur °C G1 > 450 360 G2 > 300 ... 450 240 G3 > 200 ... 300 160 G4 > 135 ... 200 110 G5 von 100 ... 135 80	Temperaturklasse  Zündtemperatur °C Höchste Oberflächentemperatur °C T1 > 450 450 T2 > 300 300 T3 > 200 200 T4 > 135 135 T5 > 100 100 T6 > 85 85

Tabel 1 – Overzicht van omzetting van de oude Duitse norm naar de nieuwe ATEX norm [Ref. 6]



Explosion Safe Solutions

**BARTEC**

Marking of equipment for use in potentially explosive atmospheres

Conditions in hazardous areas				Subdivision of gases and vapours				Restriction for using apparatus			
Flammable substances	Temporary behavior of flammable substances in hazardous places	Subdivision of hazardous places	Required marking for installation equipment group	Apparatus may be used in	Explosion subgroup	Cases and vapours			Requirements	Marking	
gases vapours	is present continuously or for long periods or frequently	zone 0	II	IIA IIB IIC	IIA	ammonia	ethyl alcohol	gasoline	acetaldehyde	without restriction	-
	is likely to occur in normal operation occasionally	zone 1	II			methane	cyclohexane	n-hexane			
	is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, will persist for a short period only	zone 2	II			ethane	n-butane				
dusts	is present continuously or for long periods or frequently	zone 20	II	IIB	IIB	acrylonitrile	ethylene oxide	ethylene glycol	ethyl ether	special condition may be noted	X
	is likely to occur in normal operation occasionally	zone 21	II			butadiene	hydrogen sulphide				
	it is not likely to occur in normal operation but, if it does occur, will persist for a short period only	zone 22	II			hydrogen	ethane				
refractive dusts		zones	I							Ex component, which is not intended to be used alone and requires additional certification.	U
		zones	I							CE. Conformity of the component is certified when installed in a complete equipment or protective system.	

CE 0032 II 2G EEx d IIB T4 NB 99 ATEX 1234 U

LCIE	France	0091	all applications		general requirements			EN 50014	60079-0	
INERIS	France	0090	control stations, motors, fuses, switchgear, power electronics	an propagation of an explosion inside to the outside is excluded	flameproof enclosure		EEx d	1 or 2	EN 50018	60079-1
BMM	Germany	0509	installation materials, motors, luminaries	avoidance of arcs, sparks and excessive temperature	increased safety		EEx e	1 or 2	EN 50019	60079-7
DMT	Germany	0158	measurement and control, automation technology, sensors, actuators	limitation of energy as well as arcs and temperature	intrinsic safety		EEx i	0, 1 or 2***	EN 50020*	60079-11
DOS	Germany	0297	switch- and control cupboards, analyse-apparatus, computers	ex-atmosphere-keep at a distance from the ignition source	pressurisation		EEx p	1 or 2	EN 50016**	60079-2
ESA	Germany	0588	coils of motors or relays, solenoid valves	ex-atmosphere-keep at a distance from the ignition	encapsulation		EEx m	1 or 2	EN 50028	60079-10
EEStl	Germany	0637	transformers, relays, control stations, magnetic contactors	ex-atmosphere-keep at a distance from the ignition source	oil immersion		EEx o	1 or 2	EN 50015	60079-6
PTB	Germany	0102	capacitors, transformers	an propagation of an ignition inside to the outside is excluded	powder filling		EEx q	1 or 2	EN 50017	60079-5
TUV Hannover/Sachsen-Anhalt e.V.	Germany	0032	see at the top - only for zone 2	see at the top - only for zone 2	run sparking		EEx n	2	EN 50021	60079-15
SEI	Luxembourg	0409	Application	Principle of protection	Type of protection	Symbol	Marking	May be used in zone	CENELEC	IEC
KEMA	Netherlands	0344	Protection types							
SP	Sweden	0402								
LCM	Spain	0163								
IECS (BASILEVA)	Bulgaria	0600								
SCS	Czech Republic	0518								

BARTEC - an organisation employing more than a thousand highly qualified people throughout the world, all of whom are committed to a central corporate goal: safety for people, the environment, plant and machinery. BARTEC designs and manufactures innovative components, systems and solutions which are tested and certified to international standards for use in potentially explosive atmospheres, environmental protection, protection against radio activity, protection of industrial media.

Figuur 1 – Voorbeeld van ATEX marking

# Assessment of Non ATEX-Certified Equipment

## 1.2 TOEPASSING VAN BESCHERMINGSKLASSE IN STOFGEZONEERD GEBIED

Met de nieuwe ATEX norm moet alle apparatuur voor plaatsing in een explosieve omgeving voorzien zijn van een certificering. Voor elektrische apparatuur betekent dit een Ex-markering. Bestond deze normering al voor omgevingen met gasontploffingsgevaar, voor omgevingen met stofontploffingsgevaar is dit nieuw. Apparatuur in bestaande installaties voldoet hier dus op voorhand niet aan.

Zone 20: Apparatuur, geplaatst in een zone 20 moet tegenwoordig voldoen aan categorie 1D. Van alle bestaande apparatuur die hier niet aan voldoet wordt een individuele risicoanalyse gemaakt.

Zone 21: Apparatuur, geplaatst in een zone 21 moet tegenwoordig minimaal voldoen aan categorie 2D. De belangrijkste eis aan deze apparatuur is het voldoen aan beschermingsklasse IP6X. In het verleden stelde V-blad V27 van de arbeidsinspectie (1992): “ Elektrisch materiaal dat wordt toegepast in ruimtes waar stofontploffingsgevaar kan heersen, dient in de eerste plaats beschermd te zijn tegen binnendringen van stof dat storingen kan veroorzaken die tot ontsteking zou kunnen leiden. Het materieel moet daarom voldoen aan IP64 volgens IEC. Alleen waar binnengedrongen stof geen gevaarlijke storingen kan veroorzaken kan worden volstaan met IP54”.

In P-blad P140 (1976) geldt een minimale beschermingsklasse IP54 in een omgeving met mogelijk stofontploffingsgevaar.

In zone 21 zal bestaande apparatuur die voldoet aan beschermingsklasse IP64 of beter geaccepteerd worden. Van apparatuur met beschermingsklasse IP5X zal een individuele risicoanalyse gemaakt worden. Apparatuur met een lagere beschermingsklasse wordt niet toegestaan.

Zone 22: Apparatuur, geplaatst in een zone 22 moet tegenwoordig minimaal voldoen aan categorie 3D. De belangrijkste eis aan deze apparatuur is het voldoen aan beschermingsklasse IP5X. In zone 22 zal bestaande apparatuur die voldoet aan beschermingsklasse IP54 of beter geaccepteerd worden. Apparatuur met een lagere beschermingsklasse wordt niet toegestaan.

Wandcontactdozen in gezoneerd gebied dienen zo uitgevoerd te zijn dat de stekkers alleen spanningsloos in- en uitgenomen kunnen worden.

Noot: Voor geleidende stoffen, dit wil zeggen stoffen met een soortelijke weerstand kleiner dan  $10^3$  Ohmmeter, dient de minimale beschermingsklasse IP64 te zijn.

In het voorgaande is alleen rekening gehouden met de beschermingsklasse van de apparatuur. Als de maximale bedrijfstemperatuur niet vermeld is, wordt een risicoanalyse gemaakt.

### 1.3 ONTSTEKINGSKLASSEN VAN MECHANISCHE APPARATUUR

In verband met de ATEX regelgeving is het noodzakelijk om explosieveiligheid niet alleen vanuit een elektrisch oogpunt te bekijken, maar nadrukkelijk ook de risico's van mechanische apparaten mee te nemen. Deze beschouwing geeft aan hoe bij SABIC Innovative Plastics Bergen op Zoom met deze risico's wordt omgegaan.

In NPR-7910 kennen we een gevarezone indeling, gebaseerd op de aanwezigheid van gevarenbronnen. We onderkennen hier continue, primaire en secundaire gevarenbronnen. Om de gevaren van mechanische apparatuur mee te wegen worden op analoge wijze de ontstekingsbronnen verdeeld in continue, primaire en secundaire bronnen.

- Een continue ontstekingsbron is een ontstekingsbron die voortdurend of gedurende lange perioden een verhoogde temperatuur heeft. Daarbij is te denken aan in totaal meer dan 1000 uur per jaar.
- Een primaire ontstekingsbron is een ontstekingsbron die regelmatig of incidenteel tijdens normaal bedrijf een verhoogde temperatuur heeft. Daarbij is te denken aan in totaal 10 tot 1000 uur per jaar.
- Een secundaire ontstekingsbron is een ontstekingsbron waar een verhoogde temperatuur niet waarschijnlijk is, en indien dit al gebeurt, niet frequent en slechts gedurende korte perioden. Daarbij is te denken aan in totaal minder dan 10 uur per jaar.

Bij de bestaande zone indeling wordt de zonering minder stringent als de gevarenbronnen minder vaak voorkomen. Bij de gevarezone-indeling worden alleen de "normale" (lees continue) ontstekingsbronnen meegenomen in de beschouwing. Analooq kan de zone minder stringent worden ingedeeld als de ontstekingsbron minder vaak voorkomt. Dit leidt tot risico's als in onderstaande figuur. R1 betekent dan een risico van de dezelfde ordegrrootte als in Zone 1 en R2 betekent een risico van dezelfde ordegrrootte als in zone 2.

		Ontstekingsbron		
		Continue	Primair	Secundair
Gevarenbron	Continue Zone 0	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
	Primair Zone 1	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	--
	Secundair Zone 2	R <sub>2</sub>	--	--

**Figuur 2 – Zonering t.g.v. gevarenbron en ontstekingsbron.**

Er wordt dus van uitgegaan dat de aanwezigheid van een continue gevarenbron en een primaire ontstekingsbron een vergelijkbaar risico oplevert als de aanwezigheid van een primaire gevarenbron en een continue ontstekingsbron.

Figuur 2 kan dan als volgt worden geïnterpreteerd: In zone 0 dienen zowel continue als primaire en secundaire ontstekingsbronnen beschouwd te worden en moet voor alle drie de situaties worden aangetoond dat de oppervlakte temperatuur onder de zelfontbrandingstemperatuur ligt. In zone 1 wordt ontsteking door secundaire bronnen niet beschouwd en geldt alleen voor continue en primaire ontstekingsbronnen de eis dat de oppervlakte temperatuur onder de zelfontbrandingstemperatuur blijft. In zone 2 worden alleen continue ontstekingsbronnen beschouwd.

Voorbeelden van continue ontstekingsbronnen zijn:

- warmtewisselaars
- fornuizen
- pompen
- compressoren
- motoren
- turbines
- extruders

...

Voorbeelden van primaire ontstekingsbronnen zijn:

- remmen
- V-snaren
- stopbus pakkingen
- draagrollen van transportbanden
- transportschroeven
- ketting transporteurs
- kranen en takels

...

Voorbeelden van secundaire ontstekingsbronnen zijn:

- gelagerde assen van rotating equipment
- lagers
- aanlopen van een fan tegen het huis

...

## 1.4 BESCHOUWING VAN ONTSTEKINGSBRONNEN IN GEZONEERDE GEBIEDEN

Risico is kans x effect. Naarmate de gevolgen groter zijn, wordt een lagere frequentie van voorkomen geaccepteerd. Binnen SABIC-IP(en de rest van de industrie) worden voor verschillende doelen en op verschillende momenten verschillende typen risicoanalyse uitgevoerd.

De risicoanalyse die voor ATEX gemaakt wordt, is complementair aan de anderen en kan deze niet vervangen. Zo laat ATEX bijvoorbeeld catastrofaal bezwijken van een installatie buiten beschouwing en wordt in de verschillende normen en standards slechts een beschouwing over het voorkomen van de explosie-gevaarlijke situaties gesproken. Dit voorkomen wordt slechts zeer grof benaderd: > 1000 hr/yr, 10 – 1000 hr/yr, < 10hr/yr, of als kans ca. 1, 0.1 of 0.01, een verschil van een orde per zwaarte. Mogelijke gevolgen blijven geheel buiten beschouwing. In strikte zin kan dan ook niet van een risicoanalyse gesproken worden.

In EN 13463-1 [Ref. 7] wordt het voorkomen van ontstekingsbronnen gerelateerd aan storingen in de apparatuur. De toegepaste risicobenadering ligt in het verlengde van deze standaard:

- Basis is de frequentie van gelijktijdig voorkomen van gevarenbronnen en ontstekingsbronnen, effecten worden niet meegenomen.
- Zowel de aanwezigheid van explosieve atmosferen als de aanwezigheid van ontstekingsbronnen wordt in drie categorieën ingedeeld: Continu, primair en secundair.
- Risicoreductie wordt middels “Fault Tolerance” of “Lines of Defence” methodiek geëvalueerd. Iedere “line of defence” of bescherming tegen een storing reduceert het “risico” met een orde van grootte.

In Figuur 3 is invulling gegeven aan de begrippen voorzienbare storing (expected malfunction) en zeldzaam voorkomende storing (rare malfunction), zoals genoemd in EN 13463-1. Deze norm schrijft voor dat apparatuur voor gebruik in zone 1 of 21 een niveau van bescherming nodig is, terwijl voor apparatuur in zone 0 of 20 twee niveaus van bescherming nodig zijn. De gedachte is nu dat een additionele beschermingslaag het risico een klasse lager kan brengen: van R0 naar R1, van R1 naar R2 of van R2 naar een acceptabel laag niveau.

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 0 / 20	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
	Primair	Zone 1 / 21	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	--
	Secundair	Zone 2 / 22	R <sub>2</sub>	--	--

**Figuur 3. Matrix van een gevaarbron versus ontstekingsbron**

Vanwege het onzekere in het menselijk gedrag en de niet altijd strikte discipline, worden instructies en procedures niet als een volledige beschermingslaag gezien. De volgende mechanische ontstekingsbronnen worden beschouwd:

- Hete oppervlakken
- Mechanische vonken
- Elektrostatische ontlading
- Warmteontwikkeling door wrijving

In het volgende hoofdstuk wordt een aantal risicoanalyses gegeven.

## 2 RISICOANALYSES VAN APPARATUUR

In de risicoanalyses geeft de eerste figuur (de risicomatrix) de indeling van het apparaat naar ontstekingsklasse en de zwaarte van de zonerings. De volgende tabel geeft de analyse per ontstekingsklasse. De wijze van ontsteken is toegespitst op de mogelijkheid tot vonken (door b.v. statische elektriciteit, zwerfstromen, openen sluiten contacten, losse verbindingen, mechanische vonken) en hete oppervlakken (b.v. door warme onderdelen, warmteontwikkeling door wrijving, etc).

Bij deze risicoanalyse wordt uitgegaan van dat de apparatuur goed is onderhouden en dat deze gebruikt waar ze voor bedoeld is. Kort samengevat wordt ervan uitgegaan dat "good industrial practice" van toepassing is.

De risicomatrix geeft een samenvatting van de resultaten die uit de risicoanalyse van de betreffende apparatuur zijn gekomen.

De samenvatting is opgebouwd uit 2 elementen:

1. De horizontale gele balk geeft aan welke zone beschouwd wordt (zone 0/20, 1/21 of 2/22).
2. De verticale gele balk geeft aan welke ontstekingsbronnen waarschijnlijk worden geacht en wat de voorkomendheid hiervan is (Continu, Primair of Secundair).

*Als het snijpunt van de twee balken valt op een cel die wordt aangeduid met een 'R-waarde' (R0, R1 of R2) kan de betreffende apparatuur niet gebruikt worden in deze zone.*

De positie van de verticale balk wordt bepaald door de voorkomendheid van ontstekingsbronnen en de maatregelen die daar tegen genomen zijn.

Als de maatregelen niet voorkomen dat er ontsteking optreedt zorgen deze er slechts voor dat de voorkomendheid van de ontstekingsbron wordt verlaagd (bv. primair → secundair). Elke onafhankelijke "line of defence" veroorzaakt één factor verlaging van de frequentie van de ontstekingsbron. In het geval er geen verticale balk in de figuur staat, kunnen er geen ontstekingsbronnen worden gevonden, of zorgen de maatregelen er voor dat deze niet meer als ontstekingsbron worden gezien.

## 2.1 INDUCTIEVE NADERINGSSCHAKELAAR IN ZONE 1

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 0	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Geen vonken				
Heet oppervlak	Lage bedrijfstemperatuur <40 °C			De temperatuur van de sensor blijft onder normale condities onder de bedrijfstemperatuur. Sensorbehuizing is T6 (max. 80 °)	EN-13463-1
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			Het opleveren van thermische effecten bij kortsluiting, overbelasting in het systeem en verhoogde overgangsweerstand met de stekker-verbinding.	Bij kortsluiting zal het circuit direct worden afgeschakeld. Bij overbelasting zal het circuit binnen aanvaardbare tijd worden afgeschakeld. Het vermogen is te laag om extreme thermische effecten te krijgen bij een hoge overgangsweerstand.	Constructional Safety "c"
			Het los gaan van de stekkerverbinding op de sensor.	De stekkerverbinding is met een schroefdraad verbinding aan de sensor bevestigd.	Constructional Safety "c"
Heet oppervlak			Zie vonk		

**Conclusie:** Inductieve naderingsschakelaars kunnen worden gebruikt in een zone 1

## 2.2 NIET EX JUNCTIONBOXEN IN ZONE 1/2

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 0	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Geen schakelende componenten				
Heet oppervlak	N/A				
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			Los contact (door bv vibratie)	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 1	
Heet oppervlak			Los contact (door bv vibratie)	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 1	

**Conclusie:** Niet Ex junctionboxen kunnen gebruikt worden in een zone 1.

Noot: niet industriële junctionboxen worden niet goedgekeurd, doordat de kans op losse contacten groter is.

### 2.3 IP5X JUNCTIONBOX IN ZONE 21, NIET GELEIDEND STOF

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
<b>Vonk</b>	Geen schakelende componenten				
<b>Heet oppervlak</b>	N/A				
<b>Vonk</b>		Niet geleidend stof komt in box		IP5X → slechts weinig accumulatie Geen vonken in junction box	Constuctional safety "c"
<b>Heet oppervlak</b>		Niet geleidend stof komt in box		IP5X → slechts weinig accumulatie Geen hete oppervlakten in junction box	Constuctional safety "c"
<b>Vonk</b>			Los contact (door bv vibratie)	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 21	
<b>Heet oppervlak</b>			Los contact (door bv vibratie)	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 21	

**Conclusie:** Junctionbox IP5X kan gebruikt worden in een zone 21 met niet geleidende stoffen.

## 2.4 IP5X JUNCTIONBOX IN ZONE 21, GELEIDEND STOF

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Geen schakelende componenten				
Heet oppervlak	N/A				
Vonk		Geleidende stof komt in box → mogelijke elektrische sluiting tussen geleiders		Geen maatregelen	
Heet oppervlak		Geleidende stof komt in box → mogelijke elektrische sluiting tussen geleiders		Geen maatregelen (een kleine hoeveelheid geleidende stof kan al een korstsluiting veroorzaken)	
Vonk			Los contact (door bv vibratie)	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 21	
Heet oppervlak			Los contact (door bv vibratie)	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 21	

**Conclusie:** Junctionbox IP5X kan *niet* gebruikt worden in een zone 21 met geleidende stoffen.

## 2.5 ZELFREGULERENDE ELEKTRISCHE TRACING IN ZONE 21/1 OF 22/2

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 0 / 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1 / 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2 / 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
	<b>Vonk</b>	N/A			
<b>Heet oppervlak</b>	Hoge temperatuur			Blijft onder de ontstekingstemp van het gas of de smeltemperatuur van het stof	
<b>Vonk</b>		N/A			
<b>Heet oppervlak</b>		Hotspots		Deze treden niet op bij zelf regulerende tracing	
<b>Vonk</b>			Los contact (zie junction box)	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 1/21	
<b>Heet oppervlak</b>			Los contact (zie junction box)	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 1/21	

**Conclusie:** Zelfregulerende elektrische tracing kan gebruikt worden in zone 1 of 21, mits de temperatuur onder de ontstekingstemperatuur / smeltemperatuur blijft.

## 2.6 AANGEDREVEN ROLLERBAAN IN ZONE 1 / 21 OF 2 / 22

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 0 / 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1 / 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2 / 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	N/A				
Heet oppervlak	N/A				
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		Het vast lopen van een rol (het vastlopen van een enkele rol wordt gezien als een secundaire ontstekingsbron; het grote aantal rollen maakt de rollerbaan een primaire ontstekingsbron)		Is geen maatregel voor	
Vonk			N/A		
Heet oppervlak			Het vastlopen van een rol		

**Conclusie:** Een aangedreven rollerbaan kan niet gebruikt worden in een zone 1 / 21, wel in een zone 2 / 22.

## 2.7 V-SNAAR IN ZONE 21/1

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20/0	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21/1	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22/2	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
	<b>Vonk</b>	Geen statische oplading			
<b>Heet oppervlak</b>	Bedrijfstemperatuur < 40°C			De V-snaar is op voldoende spanning om niet te kunnen slippen.	Control of ignition source "b"
<b>Vonk</b>		N/A			
<b>Heet oppervlak</b>		Slippen van de V-snaar		Temperatuur van de V-snaar wordt maximaal 100°C*	Control of ignition source "b"
<b>Vonk</b>			N/A		
<b>Heet oppervlak</b>			N/A		

\*) Deze informatie komt van de firma Optibelt uit Boesingheliede in Nederland

**Conclusie:** Een V-snaar kan gebruikt worden in een zone 21/1 indien de ontstekingstemperatuur groter is dan 100 °C

## 2.8 ZUURSTOFMONITOR BIJ EEN INWENDIGE IN ZONE 20

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Er is geen verbinding tussen het inwendige van de installatie en de monitor			Tussen het de installatie en de monitor zit een filter en een membraan en het signaal is EEx ib	Constructional Safety "c"
Heet oppervlak					
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			Het breken van het filter	Membraan voorkomt contact met inwendige van de monitor	Constructional Safety "c"
Heet oppervlak					
Vonk			Breken van membraan	Het filter voorkomt contact met inwendige van de monitor	Constructional Safety "c"
Heet oppervlak					
Vonk			Breken van het filter en het membraan	Intrinsiek veilige constructie	EEx ib IIC T4, ofwel de monitor is intrinsiek veilig. In het apparaat komen geen vonken of hete oppervlakken voor die een ontsteking kunnen vormen
Heet oppervlak					

**Conclusie:** De zuurstofmonitor kan gebruikt worden bij een inwendige zone 20.

## 2.9 NIET EX WANDCONTACTDOZEN IN ZONE 22/2

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 0 / 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1 / 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2 / 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Niet spanningsvrij verwijderen van stekkers			Geen	
Heet oppervlak	N/A				
Vonk					
Heet oppervlak					
Vonk					
Heet oppervlak					

**Conclusie:** Alleen wandcontactdozen waarbij de stekker slechts spanningsvrij verwijderd kan worden, mogen gebruikt worden in gas en/of stof gezoneerde gebieden.

## 2.10 IP5X, NIET EX MOTOREN IN ZONE 21 / 22

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
<b>Vonk</b>	NA				
<b>Heet oppervlak</b>	Bedrijfstemperatuur < < smeultemp.			Temperatuur van motoren wordt niet hoger dan 125°C	
<b>Vonk</b>		Stof komt in aansluitkast		Geen schakelende delen of hete oppervlakken aan aansluitkast (Voor geleidende stof is IP5X niet voldoende!) zie §2.4 Klein volume, onvoldoende accumulatie voor stoflaag/ geen turbulentie om stofwolken te veroorzaken	Constructional Safety "c"
<b>Vonk</b>		Statisch opladen rotor		Beide lagers zijn standaard geaard. Alleen bij motoren met frequentie omvormers en > 50 kW* is isolatie van 1 van beide lagers noodzakelijk	Constructional Safety "c"
<b>Vonk</b>		Overbelasting van de motor		Thermisch overbelastings relais → afschakeling bij overbelasting	Constructional Safety "c"

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Heet oppervlak		Overbelasting van de motor		Thermisch overbelastings relais → afschakeling bij overbelasting	Constructional Safety "c"
Vonk			Aanlopen fan	Secundaire ontstekingsbron → niet beschouwd in zone 21	
Heet oppervlak			Aanlopen fan	Secundaire ontstekingsbron → niet beschouwd in zone 21	
Heet oppervlak			Vast lopen lagers	Secundaire ontstekingsbron → niet beschouwd in zone 21	

\* In principe is niet het vermogen van de motor van belang, maar de bouwafmeting. In de praktijk blijkt een vermogen van 50 kW een goede grens te zijn.

**Conclusie:** Een IP5X motor kan gebruikt worden in een zone 21/22, mits het stof niet geleidend is, anders IP6X nodig. Voor aanvullende eisen met betrekking tot frequentieomvormers en softstarters zie Elektronisch toerengeregelde motoren en ATEX [Referentie 8].

## 2.11 IP6X TL-ARMATUREN IN ZONE 21/22

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
<b>Vonk</b>	Geen mechanische vonken verwacht			IP6X stof dicht geen stof in omhuizing	
<b>Heet oppervlak</b>	Hoge temperatuur van kap			Temperatuur van kap << 125 °C	
<b>Vonk</b>		N/A			
<b>Heet oppervlak</b>		Defecte lamp → lampvoetjes worden warm		Kap van lamp heeft beschermingsklasse IP65. Geen open verbinding tussen binnen en buitenkant van kap.	constructional safety "c"
<b>Vonk</b>			N/A		
<b>Heet oppervlak</b>			Defecte lamp → lampvoetjes worden warm + stof in omhuizing	Hoeft niet te worden beschouwd voor een zone 21	

**Conclusie:** IP6X TL-armaturen kunnen gebruikt worden in een zone 21/22.

## 2.12 IP5X, NIET EX SCHAKELAARS IN ZONE 21/22 , NIET-GELEIDEND STOF

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Stofvrije omkasting → geen stof tijdens normaal gebruik				
Heet oppervlak	N/A				
Vonk		Stof komt in omkasting		Klein volume → onvoldoende stof aanwezig Geen wervelingen of turbulentie om stofwolk te veroorzaken	
Heet oppervlak		Stof komt in omkasting		Geen hete oppervlakken	
Vonk			losse contacten	Hoeft niet te worden beschouwd voor een zone 21	
Heet oppervlak			losse contacten	Hoeft niet te worden beschouwd voor een zone 21	

**Conclusie:** IP5X schakelaars kunnen gebruikt worden in zone 21/22, bij niet-geleidende stoffen.

## 2.13 IP5X, NIET EX SCHAKELAARS IN ZONE 21/22 , GELEIDEND STOF

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
<b>Vonk</b>	Stofvrije omkasting → geen stof tijdens normaal gebruik				
<b>Heet oppervlak</b>	N/A				
<b>Vonk</b>		Geleidende stof komt in de omkasting		Geen maatregelen (een kleine hoeveelheid geleidende stof kan al een korstsluiting veroorzaken)	
<b>Heet oppervlak</b>		Geleidende stof komt in de omkasting			
<b>Vonk</b>				Hoeft niet te worden beschouwd voor een zone 21	
<b>Heet oppervlak</b>				Hoeft niet te worden beschouwd voor een zone 21	

**Conclusie:** IP5X schakelaars kunnen niet gebruikt worden in zone 21, voor geleidende stoffen.

## 2.14 OPEN/DICHT KLEPPEN IN ZONE 1 / 21

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 0 / 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1 / 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2 / 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
<b>Vonk</b>	Mogelijk wrijving van bewegende delen				Kleppen worden alleen geopend en gesloten. Hierbij is in tegenstelling tot regelkleppen de warmteontwikkeling minimaal
<b>Heet oppervlak</b>	Mogelijk wrijving van bewegende delen				
<b>Vonk</b>		N/A			
<b>Heet oppervlak</b>		N/A			
<b>Vonk</b>			slechte elektrische aansluiting	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 1/21	
<b>Heet oppervlak</b>			N/A		

**Conclusie:** Open/dicht kleppen kunnen gebruikt worden in zone 1 / 21.

## 2.15 EEN INWENDIGE ZONE 20 IN OPEN/DICHT KLEPPEN

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Mogelijk wrijving van bewegende delen				Kleppen worden alleen geopend en gesloten. Hierbij is in tegenstelling tot regelkleppen de warmteontwikkeling minimaal
Heet oppervlak	Mogelijk wrijving van bewegende delen				
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			N/A		
Heet oppervlak			N/A		

**Conclusie:** Open/dicht kleppen kunnen gebruikt worden met een inwendige zone 20.

## 2.16 REGELKLEPPEN IN ZONE 1

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 0	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	N/A				
Heet oppervlak	Opwarming door wrijving tussen 'stem' en het huis			Temperatuur blijft onder 100°C, toepasbaar voor temperatuurklasse T5	
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			Slechte elektrische aansluiting	Voor gas is er onvoldoende afdichting	
Heet oppervlak			Extra opwarming door wrijving bij te versleten pakking	Temperatuur blijft onder 100°C, toepasbaar voor temperatuurklasse T5	

**Conclusie:** Regelkleppen kunnen gebruikt worden in zone 1 als de ontstekingstemperatuur / smeltemperatuur groter is dan 100 °C.

## 2.17 EXTRUDERS IN ZONE 2 / 22

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 0 / 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1 / 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2 / 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Geen vonken tijdens normaal bedrijf				
Heet oppervlak	Continu heet oppervlak; Temp. > 300 °C			Geen	
Vonk					
Heet oppervlak					
Vonk					
Heet oppervlak					

**Conclusie:** Extruders kunnen *niet* geplaatst worden in gezoneerde gebieden, wanneer de extruder temperatuur hoger is dan de ontstekingstemperatuur / smeultemperatuur.

## 2.18 SCHUDFEEDERS IN ZONE 21/22

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Geen wrijving van bewegende delen mogelijk → geen hete oppervlakken of vonken				
Heet oppervlak					
Vonk		Stof komt in aansluitkast van motor		Geen schakelende delen of hete oppervlakken aan schakelkast (Voor geleidende stof is IP5X niet voldoende!)	
Heet oppervlak				Klein volume, onvoldoende accumulatie voor stoflaag/ geen turbulentie om stofwolken te veroorzaken	
Vonk			Veer breuk → feeder trilt tegen bin	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 21	
Heet oppervlak			Veer breuk → feeder trilt tegen bin	Hoeft niet te worden beschouwd in zone 21	

**Conclusie:** Schudfeeders kunnen gebruikt worden in een zone 21/22.

N.B. de motoren worden beschouwd in 2.10.

## 2.19 INWENDIGE ZONE 20 IN SCHUDFEEDERS

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Geen bewegende delen aanwezig → geen hete oppervlakken of vonken				
Heet oppervlak	Geen bewegende delen aanwezig → geen hete oppervlakken of vonken				
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			N/A	Geen spanningdragende of onderling bewegende delen inwendig	
Heet oppervlak			N/A	Geen spanningdragende of onderling bewegende delen inwendig	

**Conclusie:** Schudfeeder kan gebruikt worden om brandgevaarlijke stoffen te transporteren

## 2.20 SCHROEF VAN POEDERMENGRS (ZONE 20)

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Geen			Draaiende delen raken elkaar niet. Afstand tussen schroef en wand.	Constructional Safety "c"
Heet oppervlak	Geen				
Vonk		N/A		--	--
Heet oppervlak		N/A		--	--
Vonk			Arm / Schroef verbuigt waardoor de draaiende schroef met een snelheid van circa 1,5 m/s langs de vatwand glijdt, met als mogelijk gevolg "vreten" van materiaal	Materiaalparing 304/304 is niet gevoelig voor vonken.	Constructional Safety "c"
Heet oppervlak			Zie boven	Door grote materiaal massa, lage snelheden een geen geconcentreerd contactpunt, verwachten wij wel een temperatuurverhoging, echter geen verhoging tot 2/3 van de MIT (300°C)	Constructional Safety "c"
			Aanlopen lager	Alle lagers zijn buiten het vat geplaatst	

**Conclusie:** Bestaande poedermengers voldoen, bij installatie nieuwe mengers, mogelijk de schroefsnellingen onder 1 m/s houden.

## 2.21 DRAAISLUIS IN ZONE 20

AK heeft een cellenradsluis van ANDRITZ Sprout-Bauer bekeken, maar vindt dat ze de expertise mist om een deugdelijke risicoanalyse te doen.

In een zone 20 moet alle risico op de vorming van een ontstekingsbron worden uitgesloten. Ook tijdens zelden voorkomende storingen mogen zich geen vonken of hete oppervlakken vormen.

Een aantal factoren die voor veilige toepassing spreken zijn:

- De cellen zijn vol, er kunnen geen stofwolken in de cellen ontstaan
- Veelal wordt stikstof blanketing gebruikt
- De snelheden in de sluisjes zijn minder dan 1 meter per seconde

Een aantal mogelijke risico's kunnen wij niet goed inschatten:

- Gebruik van nikkel op oppervlakken (hardheid,..)
- De rotor van dit type sluisje is niet doorgeaard, statische oplading

Wij adviseren dan ook om voor ieder type individueel advies of goedkeuring aan de fabrikant of leverancier te vragen.

## 2.22 HALOGEENLAMPEN IN ZONE 21/22

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	N/A				
Heet oppervlak	Oppervlakte temperatuur ca. 150 °C			Geen; oppervlakte temperatuur hoger dan toegestaan → kans op smeulen (smeul temperatuur < 200 °C)	
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			N/A		
Heet oppervlak			Breken van beschermglas → temperatuur halogeenvlamp > 750 °C	Geen; oppervlakte temperatuur hoger dan toegestaan → kans op ontsteking stofwolk	

**Conclusie:** Niet Ex halogeenvlampen mogen alleen gebruikt worden in een zone 21 of 22 als de smeul temperatuur van het stof hoger ligt dan 225 °C.

## 2.23 GRINDER PRILLING TOWER (ZONE 20)

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Alle snelheden van bewegende delen lager dan 1 m/s				
Heet oppervlak	Alle snelheden van bewegende delen lager dan 1 m/s				
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			Verbuigen onderdelen	Systeem onder stikstof	
Heet oppervlak			Verbuigen onderdelen	Systeem onder stikstof	

**Conclusie:** Deze grinder kan gebruikt worden voor het malen van BPA tot poeder.

## 2.24 SCHRAPER PRILLING TOWER (ZONE 20)

			Ontstekingsbron		
			Continu	Primair	Secundair
			Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing
Gevarenbron	Continu	Zone 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	Snelheid schraper <1 m/s				
Heet oppervlak	Snelheid schraper <1 m/s				
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			Aanlopen schraper tegen wand	Snelheid schraper <1 m/s	
Heet oppervlak			Aanlopen schraper tegen wand	Snelheid schraper <1 m/s	

**Conclusie:** De schraper kan gebruikt worden in de prilling tower.

## 2.25 WARMTE WISSELAARS IN ZONE 1 / 21

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 0 / 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1 / 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2 / 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	N/A				
Heet oppervlak	Per definitie			Temperatuur lager dan ontstekings / smeltemperatuur	
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			N/A	Hoeft niet te worden beschouwd voor zone 1 / 21	
Heet oppervlak			N/A	Hoeft niet te worden beschouwd voor zone 1 / 21	

**Conclusie:** Warmtewisselaars kunnen gebruikt worden in gezoneerd gebied, mits de oppervlaktetemperatuur onder de ontstekings- / smeltemperatuur blijft.

## 2.26 FLOWSWITCHES IN ZONE 1/21

		Ontstekingsbron			
		Continu	Primair	Secundair	
		Normaal bedrijf	Voorzienbare storing	Zeldzaam voorkomende storing	
Gevarenbron	Continu	Zone 0 / 20	R0	R1	R2
	Primair	Zone 1 / 21	R1	R2	--
	Secundair	Zone 2 / 22	R2	--	--

	Ontstekingsbron (1)			Maatregelen ter voorkoming van een effectieve ontstekingsbron (2)	Toegepaste beveiliging (3)
	Normaal bedrijf (1a)	Voorzienbare storing (1b)	Zelden voorkomende storing (1c)		
Vonk	schakelende elementen			schakelcontacten zitten in vacuüm. Stof en gas kunnen schakelcontact niet bereiken.	
Heet oppervlak	N/A			Temperatuur lager dan ontstekings / smeltemperatuur	
Vonk		N/A			
Heet oppervlak		N/A			
Vonk			verbreken vacuüm rond schakel contact	geen bescherming	
Heet oppervlak			N/A		

**Conclusie:** Flowswitches kunnen gebruikt worden in een zone 1 en zone 21.

### 3 REFERENTIES

1. Official Journal of the European Communities, Directive 1999/92/EC of the European parliament and the council of 16 December 1999 on minimum requirements for improving the safety and health of workers potentially at risk from explosive atmospheres, January 2000
2. Official Journal of the European Communities, Directive 1994/9/EC of 23 March 1994 on the approximation of the laws of the member states concerning equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres, April 1994
3. Nederlands Normalisatie Instituut, Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 7910-1 Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar – Deel 1: Gasontploffingsgevaar, gebaseerd op NEN-EN-IEC 60079-10, juli 2001
4. Nederlands Normalisatie Instituut, Nederlandse praktijkrichtlijn NPR 7910-2 Gevarenzone-indeling met betrekking tot ontploffingsgevaar – Deel 2: Stofontploffingsgevaar, gebaseerd op NEN-EN-IEC 50281-3, juli 2001
5. SABIC-IP, Policy and Standards, Powder Handling standard, april, 1999
6. Stahl, Introduction to the Principles of Explosion Protected Electrical Equipment to EN 50 014 ... 50 028, F-PH-9-DEF-03.96,
7. BSI, EN 13463, Non-electrical equipment for potentially explosive atmospheres, maart 2002
8. Aker Kvaerner, Elektronisch toerengeregelde motoren en ATEX, December 2005