

Explosieveiligheidsdocument



Gevarenzone dossier

BIOELECTRIC
J. De Malschelaan 2
B -9140 TEMSE
BELGIUM

Locatie:

**Biogasreactor
Veiligheidsventiel waterslot
Magnetisch overdrukventiel
Fakkel**

INDEX

1	INSTALLATIE	4
1.1	LOCATIE	4
1.2	BESCHRIJVING INSTALLATIE	4
1.3	BEPALING VAN HET VOORGENOMEN GEBRUIK	4
1.4	PRODUCTEIGENSCHAPPEN	5
2	RISICO'S	6
2.1	STATUSANALYSE	6
2.2	EXPLOSIEF MENGSEL VOORKOMEN	7
2.2.1	RISICO I-P-E (Identificatie – Ponderatie – Evaluatie)	7
2.2.2	MAATREGELEN ter BEPERKING van de GEVARENZONES of VERHINDERING dat ze kunnen ontstaan	8
2.3	ONTSTEKING MENGSEL VOORKOMEN	11
2.3.1	ONTSTEKINGSBRONNEN	11
2.3.2	RISICO I-P-E (Identificatie – Ponderatie – Evaluatie)	11
2.4	SCHADELIJKE GEVOLGEN BEPERKEN	14
3	MAATREGELEN M.B.T. HET VERHINDEREN VAN HET ONTSTAAN VAN EXPLOSIEVE ATMOSFEREN EN HET BEHEER VAN DE ONSTEKINGSBRONNEN.	14
3.1	TECHNISCHE MAATREGELEN	14
3.1.1	VOORZORGSMATREGELEN / Algemeen	14
3.1.2	CONSTRUCTIEVE MAATREGELEN	14
3.1.3	MEET - EN REGELTECHNIEK	14
3.1.4	ELEKTRISCH MATERIEEL	14
3.1.5	NIET-ELEKTRISCH MATERIEEL	15
3.2	ORGANISATORISCHE MAATREGELEN	15
3.2.1	GEBRUIKS - EN VEILIGHEIDSVoorwaarden	15
3.2.2	ONDERHOUDSVOORSCHRIFTEN	15
3.2.3	P.B.M's (Persoonlijke Beschermingsmiddelen)	15
3.2.4	WERKVERGUNNINGEN	16
3.2.5	ALARMERINGS - EN EVACUATIEPLAN	16
3.2.6	AANDUIDING "EX-ZONES"	16
3.2.7	BLUSMIDDELEN	16
3.2.8	COORDINATIEVERPLICHTING	16
3.2.9	OPLEIDING – KWALIFICATIE	16
3.2.10	AANKOOP – BESTELBON voor bijkomende onderdelen	16
3.2.11	CONTROLES	16
4	EISEN VAN DE ELEKTRISCHE TOESTELLEN BINNEN DE GEVARENZONES	17
4.1	ART. 106 V/H AREI	17
4.2	ART. 107 V/H AREI	18
4.2.1	Art 107.01 Algemeenheden	18
4.2.2	Art 107.02 Installeren en onderhouden van elektrische machines en toestellen	18
4.2.3	Art 107.03 Herstelling van elektrische machines en toestellen.	18
4.2.4	Art 107.04 Installeren van elektrische leidingen	18
4.2.5	Art 107.05 Beschermingstoestellen tegen foutsstromen	19
4.2.6	Art 107.06 Elektrische noodonderbreking	19
4.3	ART. 108 BESCHERMING TEGEN TEMPERATUURVERHOOGING EN VONKVORMING	19
4.4	ART. 109 UITZONDERING IN VERBAND MET DE KEUZE VAN HET MATERIAAL	19
5	EISEN AAN DE NIET - ELEKTRISCHE APPARATUUR BINNEN DE DIVERSE GEVARENZONES 0 / 1 / 2 OF 20 / 21 / 22	20

6	6 BIJLAGEN.....	23
6.1	RISICO INSCHATTING.....	23
6.2	PICTOGRAM.....	24
6.3	REKENBLADEN	25

1 INSTALLATIE

1.1 LOCATIE

Adres:

Klant:

1.2 BESCHRIJVING INSTALLATIE

De Bioelectric biogasinstallatie wekt door anaerobe fermentatie van bedrijfseigen organisch restmateriaal biogas op. Het biologische fermentatieproces vindt plaats in een hermetisch afgesloten bassin op een temperatuur van 37 °C. Dagelijks wordt door middel van een pomp in de vooropslag op het bedrijf een vaste hoeveelheid vers organisch materiaal naar de reactor gepompt. Een zelfde hoeveelheid uitgegist materiaal verlaat de reactor en wordt in een digestaat-opslagtank bewaard om op een later tijdstip op het veld te worden uitgereden als meststof.

Het bassin wordt opgewarmd door circulatie van warm water in verwarmingsleidingen in het bassin. Het biogas verlaat de reactor op een druk van 2 mbar, een overdrukventiel is ingesteld op 4 mbar. Nergens in de installatie wordt het biogas op een hogere druk gebracht. De gastoevoer kan op minstens 1 plaats tussen de reactor en de container handmatig onderbroken worden d.m.v. een handmatig bediende klep. Het gewonnen biogas (60% methaan – 40% CO₂) wordt ontwaterd en in een voor biogas aangepaste WKK unit verbrand om mechanische energie op te wekken. De restwarmte van de verbranding kan voor diverse doeleinden verder gebruikt worden. In normaal bedrijf wordt ca. 0.6 Nm³ biogas gewonnen en verwerkt per uur, per kW geïnstalleerd elektrisch vermogen van de WKK.

De container waarin de installatie is opgesteld wordt tijdens het productieproces geventileerd d.m.v. een ventilator. Deze gedwongen ventilatie resulteert in een minimale luchtwisseling van >20 x het volume van de container.

Met betrekking tot de opslag van biogas zijn een aantal veiligheidsmaatregelen genomen:

- Alle gasproducerende eenheden zijn vloeistofdicht en gasdicht gebouwd.
- Alle gasleidingen bestaan uit RVS, zowel binnen als buiten de container.
- Alle gasleidingen en appendages zijn onderworpen aan een dichtheidscontrole.
- De bereikbare delen van de gasproducerende eenheden en biogasleidingen dienen periodiek onderworpen te worden aan een dichtheidscontrole (bv. met schuimvormend product).
- De gasleidingen zijn duurzaam dicht en mechanisch-, chemisch- en thermisch bestendig.

1.3 BEPALING VAN HET VOORGENOMEN GEBRUIK

Het explosieveiligheidsdocument is opgemaakt voor de volgende omstandigheden:

Gebruik	JA	NEEN
Normale werking	x	
Te verwachten abnormale werking	x	
Onderhoud	x	
In en uit dienst stellen		x
Buiten gebruik stellen		x

Noot 1

Het in en uit dienst nemen is niet opgenomen in dit dossier, gezien de risico's die hieraan verbonden zijn niet groter zijn dan de risico's die verwacht kunnen worden tijdens normale werking en een te verwachten abnormale werking van de installaties.

Noot 2

Het buiten gebruik stellen van de installatie en de hieraan verbonden risico's zijn niet opgenomen in dit dossier. Deze risico-analyse dient uitgevoerd te worden op het moment dat de installatie buiten gebruik gesteld zal worden.

1.4 PRODUCTEIGENSCHAPPEN

Biogas bestaan hoofdzakelijk uit methaan (50-70 vol%), kooldioxide (28-50 vol%) en waterstofsulfide (0-2 vol%).

Voor brandbare gassen en vloeistoffen kunnen de navolgende eigenschappen van belang zijn met betrekking tot gasexplosies:

<i>LEL:</i>	onderste explosiegrens	[vol%]
<i>EUL:</i>	bovenste explosiegrens	[vol%]
<i>Fp:</i>	vlampunt	[°C]
<i>Bp:</i>	kookpunt	[°C]
<i>Zelfontbrandingstemperatuur</i>		[°C]
<i>Temperatuurklasse</i>		[-]

De explosiegegevens van bovenstaande gassen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Stofnaam	Molaire massa [g/mol]	Massadichtheid [g/m ³] bij p _{am} en T=42°C	Rel. dampdichtheid (lucht=1)	Kookpunt [°C]	Vlampunt [°C]	Ontstekingstemperatuur [°C]	Min. Ontstekingsenergie [mJ]	Onderste explosiegrens [vol%]	Bovenste explosiegrens [vol%]	Temperatuurklasse [-]
Methaan	16	619	0.55	-161	-188	537	0.29	5.3	15	T1
Waterstofsulfide	34	1318	1.2	-60	100	270	0.07	4.3	45.5	T3

De eigenschappen van biogas (een mengsel van methaan, CO₂ en andere gassen zoals H₂S en H₂O e.a.) zijn verschillend van zuiver Methaan en hangen af van de mengverhoudingen. Hier wordt uitgegaan van een goede biogaskwaliteit: 60% CH₄ en 40% CO₂.

De zelfontbrandingstemperatuur zal ongeveer 595°C bedragen.

De relatieve dampdichtheid van een mengsel 70% Methaan en 30% CO₂ is ongeveer 0.835 t.o.v lucht. Voor een verhouding 60/40 zal dit reeds 0.9 bedragen. Gassen met een densiteit t.o.v lucht van 0.9 zijn reeds te

beschouwen als zwevend en kunnen i.f.v de luchtgesteldheid (vb bij inversies) zich naar beneden gaan begeven.

We kunnen ons baseren op zuiver methaan voor de studie van de uitrustingen, hierdoor leggen we de veiligheidsgrens iets hoger dan noodwendig.

2 RISICO'S

Voorafgaande noot 1

Alle activiteiten vinden plaats onder atmosferische condities van temperatuur en druk, behoudens opslag van het biogas wat gebeurt op een overdruk van 0.1 - 4mbar.

2.1 STATUSANALYSE

Functionele statusanalyse		
Fysische toestand van de substantie producten	Machineoperaties werkingsstatus	Energieën / Bedrijfsstatus handelingen / acties
vloeistof	Inbrengen van biomassa via een pomp op het bedrijf naar de reactor	omgevingstemperatuur omgevingsdruk
Vloeistof biogas	Vergisting binnen zuurstofloze gesloten omgeving verblijftijd max. 20 dagen	37°C 4 mBar overdruk
Vloeistof biogas	Opwarmen van biomassa via restwarmte ontploffingsmotor	37°C 4 mBar overdruk
Vloeistof	Uitpompen van disgistaat door pomp binnen container	37°C Omgevingsdruk pompdruk
gas	Aanzuigen biogas door ontploffingsmotor	Onderdruk

2.2 EXPLOSIEF MENGSEL VOORKOMEN

2.2.1 RISICO I-P-E (Identificatie – Ponderatie – Evaluatie)

Met betrekking tot het vermijden van explosieve atmosferen is een gevarenzone studie uitgevoerd. Hierin zijn de emissiebronnen nagezien op hun bronactiviteit (continu – primair – secundair) Er is hierbij een standpunt ingenomen in gemeenschappelijk overleg naar type gevarenzones en omvang ervan.

De gevarenzone-indeling is opgemaakt overeenkomstig de eisen van het AREI art. 105

De standpunten voor gevarenzones zijn opgemaakt op basis van normen en codes van goede praktijk , namelijk:

- Handboek explosieveiligheid (auteur Dhr. Ir. HAEKENS) uitgave 2006 van KLUWER
- NPR 7910-1 / Juli 2010 Nederland (uitgewerkt op basis van EN – IEC 60079-10)
- EN – IEC 60079-10
- rekenbladen met zone afstanden / empirische benadering. RB 1 – RB 4

Overeenkomstig de wetenschappelijke benadering door BIOELECTRIC gemaakt is rekening te houden met volgende parameters:

- Bij het openen van het veiligheidsventiel waterslot kan maximaal 22,44 m³/h gas lekken. De berekening van de veiligheidsafstand is bijgesloten in rekenblad 1. De veiligheidsafstand wordt ingesteld op 1000 mm rondom het waterslot.
- Bij een scheur in de folie (secundaire bron met zeer kleine probaliteit) kan maximaal 280 m³ gas weglekken in een tijd van ongeveer 9000 seconden. De berekening van de veiligheidsafstand is bijgesloten in rekenblad 2. De veiligheidsafstand wordt ingesteld op 1200 mm rondom het membraandak.
- Hoewel de biogasreactor tegen overdruk beschermt is d.m.v. het veiligheidsventiel waterslot dat zal openen bij een overdruk vanaf 4 mbar, wordt hier aangenomen dat het magnetisch overdrukventiel opent bij een overdruk van 8 mbar. Bij het openen van het magnetisch overdrukventiel kan er maximaal 280 m³ gas weglekken in een tijd van ongeveer 1400 seconden. De berekening van de veiligheidsafstand is bijgesloten in rekenblad 3. De veiligheidsafstand wordt ingesteld op 3000 mm rondom het magnetisch overdrukventiel.
- Het lekdebiet van de fakkel in geval van een slecht werkend ontstekingsmechanisme voor installaties van het type 10-74 kW komt op 22,44 m³/h gas. De berekening van de veiligheidsafstand is bijgesloten in rekenblad 4. De veiligheidsafstand wordt ingesteld op 1000 mm rondom de fakkel.

Zie gevarenzone standpunten in bijlage 0

Zie in bijlage 2 hierna de risico analyse van de emissiepunten

Nota 1 / uit NPR 7910-1 art. 7.4 Onderdelen die niet als gevarenbron worden beschouwd
7.4.1 Leidingen en appendages

De volgende onderdelen van leidingen en appendages hoeven niet als gevarenbron te worden beschouwd.:

- Geheel gelaste of hardgesoldeerde leidingen en verbindingen.
- Onderdelen waarbij kan worden aangetoond dat door goed ontwerp, beproeving, goede constructie, goed onderhoud en goede bedrijfsvoering, de kans op vrijkomen van brandbare stof ook onder abnormale bedrijfsomstandigheden en bij storingen verwaarloosbaar klein is. Dit geldt alleen indien accumulatie van vrijkomende brandbare stoffen niet kan plaatsvinden.
- Voor specifieke aardgasinstallaties mag, gezien de bijzonderheid van het type gas voor wat betreft haar slechte ontstekings eigenschappen, worden toegevoegd
- Flens-, schroefdraad- en knelverbindingen en appendages in aardgasinstallaties met een inwendige druk kleiner dan of gelijk aan 0,5 bar;
- Flens-, schroefdraad- en knelverbindingen die niet of aan slechts zeer geringe procestemperatuurvariaties, drukstoten of trillingen worden blootgesteld.

Nota 2 / Uit NEN2078 - 2001 – 4.7 (Opgelet betreft AARDGAS netten)

Indien aan onderstaande voorwaarden wordt voldaan, dan wordt de kans op het vrijkomen van aardgas verwaarloosbaar klein geacht:

Ontwerp:

- Bij toestellen waar trillingen optreden, zijn flexibele stukken aangebracht zodat de trillingen niet aan de gasstraat worden doorgegeven.
- Onvoorziene gasuitstroming uit ademopeningen in appendages met een middellijn groter dan 2 mm wordt naar een veilige plaats afgevoerd.
- Grote temperatuurvariaties (meer dan 60°C) en grote drukstoten mogen niet optreden
- Het aantal schroefdraadverbindingen moet beperkt worden.
- Flensverbindingen mogen alleen bij appendages toegepast worden.
- Er moet een ventilatie zijn van minstens één luchtwisseling per uur.
- Voor ongeodoriseerd gas moet gasdetectie geplaatst worden in die ruimtes waar andere dan lasverbindingen of hardsoldeerverbindingen zijn toegepast.

2.2.2 MAATREGELEN ter BEPERKING van de GEVARENZONES of VERHINDERING dat ze kunnen ontstaan

Hieronder belangrijke aandachtspunten komende uit de risico-analyse m.b.t. het vermijden / beperken van het ontstaan van explosieve atmosferen, namelijk:

- De container dient een luchtvernieuwing capaciteit te bezitten van minimum 20 x / uur.
Zie ook opgenomen onder technische maatregel **3.1.2.b**

- Bij toestellen waar trillingen optreden, zijn flexibele stukken aangebracht zodat de trillingen niet aan de gasstraat worden doorgegeven.
Zie ook opgenomen onder technische maatregel **3.1.2.c**
- De gasleidingen zijn duurzaam dicht en mechanisch-, chemisch- en thermischbestendig.
Zie ook opgenomen onder technische maatregel **3.1.2.d**
- Alle gasproducerende eenheden dienen vloeistofdicht en gasdicht gebouwd. Folie van vergister dient te voldoen aan de geldende eisen. (codes van goede praktijk)
Zie ook opgenomen onder technische maatregel **3.1.2.e**
- Alle gasleidingen zijn uitgevoerd in RVS.
Zie ook opgenomen onder technische maatregel **3.1.2.f**
- De container dient tevens ook voorzien van natuurlijke ventilatie, zodat een goede lucht doorstroming mogelijk is.
Zie ook opgenomen onder technische maatregel **3.1.2.g**
- De gebruiker van de biogas installatie dient te waken over de goede werking van de container ventilatie. Dit dient wekelijks te gebeuren. Bij uitval dienen containerdeuren volledig te worden geopend. Constructeur dient hierbij verwittigd.
Zie ook opgenomen onder organisatorische maatregel **3.2.1.d**
- De gebruiker van de biogas installatie dient te waken over eventuele gaslekken. Bij vermoeden van gaslek dient een dichtheid onderzoek via zeepoplossing uitgevoerd op alle verbindingen. Bij daadwerkelijk lek dient de constructeur op de hoogte gebracht, die de herstelling zal uitvoeren. Aangezien biogas steeds een fractie H₂S bevat kan biogas als geodoriseerd beschouwd worden. Zie ook opgenomen onder organisatorische maatregel **3.2.1.e**
- Preventief nazicht van het waterslot en het magnetisch overdrukventiel dient opgenomen te worden. Wekelijks toezicht is noodwendig. Toezicht op waterpeil en vrijhouden van verontreinigingen.
Zie ook opgenomen onder organisatorische maatregel **3.2.2.c** en **3.2.2.e**.
- De biogasleidingen dienen onderworpen aan een periodieke dichtheidscontrole. Eenmaal per 2 of 3 jaar is hier realistisch.
Zie ook opgenomen onder organisatorische maatregel **3.2.2.d**

Bijlage 2

Klasse en afmetingen van gevarenczones Risico analyse van de emissiepunten (emissie identificering – emissie ponderatie – evaluatie)

Locatie	Bronactiviteit *	Brondebiet g/s (indien gekend)	Ventilatievoorwaarden **	Ventilatiecapaciteit m ³ /s	Maatregelen dewelke bindend zijn met standpunt gevarenczones	Zone 0 Binnen technische installaties	Afmetingen Zone 1 / mm	Afmetingen Zone 2 /mm	Afmetingen afwijkend gebied/mm	Referentie naar toegepaste code	Ref.Tekening
Reactor	S	Zie berekenings model RB2	N		3.2.2.a	geen	geen	1200 rondom membraandak	n.v.t.	IEC 60079-10 + synergrid document 12/2009-KVBG/2000.40.11 Empirische benadering – zie rekenblad nr. 1	1/2/3
Veiligheidsventiel waterslot 10-74 kW	S	Zie berekenings model RB1	N		3.2.2.c	geen	geen	1000 rondom schouw van het waterslot	n.v.t.	IEC 60079-10 + synergrid document 12/2009-KVBG/2000.40.11 Empirische benadering – zie rekenblad nr. 2	1/2/3
Biogas traject naar verdichter en motor	<< S	<<0.5	N/M		3.1.2.c/d/f 3.2.1.e 3.2.2.d	geen	geen	géén	n.v.t.	NPR7910-1 Art. 7.4.1	
Magnetisch overdrukventiel	S	Zie berekenings model RB3	N		3.2.2.e	geen	geen	3000 rondom de opening van het magnetisch overdrukventiel	n.v.t.	IEC 60079-10 + synergrid document 12/2009-KVBG/2000.40.11 Empirische benadering – zie rekenblad nr. 4	2/3
Fakkel 10-74 kW	S	Zie berekenings model RB4	N			geen	geen	geen	1000 rondom opening fakkel	IEC 60079-10 + synergrid document 12/2009-KVBG/2000.40.11 Empirische benadering – zie rekenblad nr. 5	1/2/3

Legende : * C = continue gevarenbron , P = primaire bron , S = secundaire bron

** G = geen ,N = natuurlijke ventilatie , BN = beperkte natuurlijke ventilatie, M = globale gemechaniseerde extractie , P = puntextractie , GG = groot gebouw voorwaarden.

Nota : Bij wijziging van bronactiviteiten,brondebiet en of ventilatievoorwaarden dient het gevarenczonedossier aangepast te worden.

2.3 ONTSTEKING MENGSEL VOORKOMEN

2.3.1 ONTSTEKINGSBRONNEN

2.3.2 RISICO I-P-E (Identificatie – Ponderatie – Evaluatie)

Zie in bijlage 3 hierna, met de verschillende ontstekingsbronnen waarmee dient rekening gehouden bij de verschillende activiteiten.

Zie tevens ook bijlage 4 hierna, waarin de ponderatie van de verschillende bronnen is in opgenomen en waaruit ook de risico reducerende maatregelen voortkomen. Voor de risico- ponderatie is gebruik gemaakt van de EN 954 – zie in bijlage

Principes

In een zone 2 worden volgende ontstekingsbronnen beoordeeld:

- de ontstekingsbronnen die aanwezig zijn in de normale werking.

In een zone 1 worden volgende ontstekingsbronnen beoordeeld:

- de ontstekingsbronnen die aanwezig zijn in de normale werking.
- de ontstekingsbronnen die ontstaan bij een te verwachten abnormale werking.

In een zone 0 worden volgende ontstekingsbronnen beoordeeld:

- de ontstekingsbronnen die aanwezig zijn in de normale werking.
- de ontstekingsbronnen die ontstaan bij een te verwachten abnormale werking.
- de ontstekingsbronnen die zelfs ontstaan bij een uitzonderlijke abnormale werking.

In een afwijkend gebied worden volgende ontstekingsbronnen beoordeeld:

- de ontstekingsbronnen die aanwezig zijn in de normale werking.
- de aanwezigheid van een ontstekingsmechanisme.

Bijlage 3

Ontstekingsbron	Aanwezig JA / NEEN				
	Normale werking	Te verwachten abnormale werking	Onderhoud	In- en uit dienst stellen	Buiten gebruik stellen
Vlammen en hete gassen	ja	ja	ja	niet opgenomen	niet opgenomen
Hete oppervlakken	ja	ja	ja	niet opgenomen	niet opgenomen
Elektrische installaties en materieel	ja	ja	ja	niet opgenomen	niet opgenomen
Statische elektriciteit	ja	ja	ja	niet opgenomen	niet opgenomen
Bliksem	neen	neen	neen	niet opgenomen	niet opgenomen
Mechanische vonken en lasvonken	ja	ja	ja	niet opgenomen	niet opgenomen
Chemische reacties	neen	neen	neen	niet opgenomen	niet opgenomen
Adiabatische compressie en schokgolven	neen	neen	neen	niet opgenomen	niet opgenomen
Straling in het optische gebied	neen	neen	neen	niet opgenomen	niet opgenomen
Hoogfrequente elektromagnetische straling	ja	ja	ja	niet opgenomen	niet opgenomen
Ioniserende straling	neen	neen	neen	niet opgenomen	niet opgenomen
Ultrasoon geluid	neen	neen	neen	niet opgenomen	niet opgenomen
Zwerfstromen	neen	neen	neen	niet opgenomen	niet opgenomen

Nr.	Ex-omgeving				Ontstekingsbron		VOOR					Risico- beoordeling	NA				
	Stadia	Type	Frequentie	Locatie	Type	Oorzaak	S	F	P	W	Risico	Te nemen maatregel	S	F	P	W	Risico
1	N/TAW	gas	Opslag van gas	waterslot, magneetklep, fakkels, reactor	Open vuur	Roken / vuur maken	2	1	2	3	III	3.1.1.a	2	1	2	1	I
					Hete gassen							3.2.1.b					
2	N/TAW	gas	Opslag van gas	waterslot, magneetklep, fakkels, reactor	Hete oppervl.	voertuigen	2	1	2	3	III	3.1.1.b	2	1	2	1	I
	O		gas									3.2.1.a					
3	N/TAW	gas	Opslag van gas	waterslot, magneetklep, fakkels, reactor	Elektrische	Vaste toestellen	2	1	2	3	III	3.1.4.a	2	1	2	1	I
	O		gas		installaties	Binnengebrachte toestellen						3.2.1.c					
												3.2.4.a					
												3.2.8.a					
4	N/TAW	gas	Opslag van gas	waterslot, magneetklep, fakkels, reactor	Statische	Mens en installaties	2	1	2	2	II	3.1.2.a	2	1	2	1	I
	O		gas		Electriciteit							3.2.3.b					
5	O	gas	Opslag van gas	waterslot, magneetklep, fakkels, reactor	Mechanische	Onderhoud / werken	2	1	2	3	III	3.1.1.b	2	1	2	1	I
			gas		Vonken	algemeen						3.2.4.a					
					asvonken							3.2.8.a					
6	N/TAW	gas	Opslag van gas	waterslot, magneetklep, fakkels, reactor	Hoogfrequent	GSM of andere	2	1	2	2	II	3.2.1.c	2	1	2	1	I
	O		gas		Mag. straling	zendapparatuur											

NOTA / De art's 3.2.2.a / 3.2.5.a / 3.2.6.a / 3.2.7.a / 3.2.8.a / 3.2.9.a / 3.2.10.a / 3.2.11.a/b zijn niet opgenomen in de Risico analyse omdat zij als algemene te respecteren maatregelen te aanzien zijn.

N = normale werking / **TAW** = te verwachten abnormale werking / **O** = bij onderhoud

2.4 SCHADELIJKE GEVOLGEN BEPERKEN

In geval van nood dienen alle werkzaamheden te worden gestaakt en aan te melden bij de uitbater of constructeur.

Zie deze organisatorische maatregel tevens ook opgenomen onder punt 3.2.5.a

3 MAATREGELEN M.B.T. HET VERHINDEREN VAN HET ONTSTAAN VAN EXPLOSIEVE ATMOSFEREN EN HET BEHEER VAN DE ONSTEKINGSBRONNEN.

NOTA

Hieronder zijn maatregelen opgenomen die voortkomen uit de risicoanalyse.

Diverse maatregelen zijn / dienen door Constructeur – eigenaar uitgevoerd of te zijn opgenomen in het concept.

Diverse maatregelen dienen door de gebruiker te worden gerespecteerd. Deze zijn aangegeven met een streepje onder maatregel nummer (vb 3.1.1.b)

3.1 TECHNISCHE MAATREGELEN

3.1.1 VOORZORGSMATREGELEN / Algemeen

3.1.1.a Pictogrammen zijn te voorzien m.b.t. verbod open vuur en rookverbod. Deze worden op de containerdeur aangebracht.

3.1.1.b Er dienen gepaste voorzorgsmaatregelen genomen te worden om te verhinderen dat in de onmiddellijke omgeving van de reactor landbouwmachines worden geplaatst of werken eraan uitgevoerd worden.
Hier dient een veiligheidsafstand van 1 m te worden ingenomen t.o.v. de basis van silopanelen op maaiveldniveau en 3 m in de zone van het magnetisch overdrukventiel. Kettingen en / of andere afschermingen kunnen hiervoor aangewend worden.

3.1.2 CONSTRUCTIEVE MAATREGELEN

3.1.2.a Equipotentiale verbindingen zijn te voorzien op de technische installaties.

Zie hieromtrent ook de eisen van het A.R.E.I / en onderzoek van het E.D.T.C.

3.1.2.b De container dient een lucht vernieuwingscapaciteit te bezitten van minimum 20 x / uur.

3.1.2.c Bij toestellen waar trillingen optreden, zijn flexibele stukken aangebracht zodat de trillingen niet aan de gasstraat worden doorgegeven.

3.1.2.d De gasleidingen zijn duurzaam dicht en mechanisch-, chemisch- en thermischbestendig.

3.1.2.e Alle gas producerende eenheden dienen vloestofdicht en gasdicht gebouwd te zijn. Folie van vergister dient te voldoen aan de geldende eisen. (codes van goede praktijk)

3.1.2.f Alle gasleidingen zijn uitgevoerd in RVS.

3.1.2.g De container dient tevens ook voorzien te zijn van natuurlijke ventilatie. Hiertoe is de container voorzien van voldoende openingen in de vloer, vloer- en zijwanden.

3.1.3 MEET - EN REGELTECHNIEK

3.1.4 ELEKTRISCH MATERIEEL

3.1.4.a Alle elektrische toestellen en apparatuur dewelke zijn geplaatst in de gevarenezones dienen te voldoen aan de eisen van het AREI art. 106

Een conformiteitonderzoek van deze installaties dient door een EDTC opgemaakt te worden en een positief besluit in te houden.

De elektrische toestellen dienen te voldoen aan de explosiegroep **IIA** en de temperatuursklasse **T1**.

3.1.5 NIET-ELEKTRISCH MATERIEEL

De niet elektrische installaties dienen te voldoen aan de risico's van de desbetreffende zone.

3.2 ORGANISATORISCHE MAATREGELEN

3.2.1 GEBRUIKS - EN VEILIGHEIDSVoorwaarden

- 3.2.1.a** Geen werkzaamheden toelaten in de onmiddellijke omgeving van de reactor, waterslot en het magnetisch overdrukventiel, tevens ook geen plaatsing van landbouwtoestellen / voertuigen binnen de 1 m t.o.v. de basis van de silopanelen op maaiveldniveau en 3m rondom het magnetisch overdrukventiel. Géén las en slijpwerken uitvoeren of laten uitvoeren in omgeving van reactor, waterslot, magnetisch overdrukventiel en de fakkels, behoudens gepaste maatregelen zijn genomen, vb schermen plaatsen.
- 3.2.1.b** Algemeen rookverbod is een primaire noodzaak in alle gevarenczones.
Hierop dient prioriteit toezicht te worden gehouden
- 3.2.1.c** Niet toelaten dat personen apparatuur in gevarenczones binnenbrengen die niet aangepast zijn.
We denken ook vb aan radio's en G.S.M's.
- 3.2.1.d** De gebruiker van de biogas installatie dient te waken over de goede werking van de container ventilatie. Dit dient wekelijks te gebeuren. Bij uitval dienen containerdeuren volledig te worden geopend.
Constructeur dient hierbij verwittigd te worden.
- 3.2.1.e** De gebruiker van de biogas installatie dient te waken over eventuele gaslekken. Bij vermoeden van gaslek dient een dichtheidsonderzoek via zeepoplossing uitgevoerd te worden op alle verbindingen. Bij daadwerkelijk lek dient de constructeur op de hoogte gebracht te worden, die de herstelling zal uitvoeren.

3.2.2 ONDERHOUDSVoorwaarden

- 3.2.2.a** Er dient een specifiek onderhoudsplan opgemaakt te worden waarin de nodige acties zijn beschreven naar toezicht / vernieuwing van de geplaatste apparatuur en hulpmiddelen. Dit alles dient nauwgezet opgevolgd te worden. Verantwoordelijkheden dienen hierbij ook vastgelegd te worden.
- 3.2.2.b**
- 3.2.2.c** Preventief nazicht van geplaatste waterslot dient opgenomen te worden. Wekelijks toezicht is noodwendig. Toezicht op waterpeil en vrijhouden van verontreinigingen
- 3.2.2.d** De biogasleidingen dienen onderworpen te worden aan een periodieke dichtheidscontrole. Eenmaal per 2 of 3 jaar is hier realistisch.
- 3.2.2.e** Preventief nazicht van het magnetisch overdrukventiel dient opgenomen te worden. Wekelijks toezicht is noodwendig. Toezicht op externe obstructies en verontreinigingen die een correcte werking van het overdrukventiel kunnen verhinderen.

3.2.3 P.B.M's (Persoonlijke Beschermingsmiddelen)

- 3.2.3.a** Zie reeds genomen standpunten m.b.t de nodige P.B.M's voor andere dan ATEX risico's
- 3.2.3.b** Halfgeleidende veiligheidsschoenen zijn aangewezen tijdens werkzaamheden aan en rond biogasreactor. (binnen de gevarenczones)

3.2.4 WERKVERGUNNINGEN

- 3.2.4.a** Er dient voor de werkzaamheden binnen de gevarenczones gebruik gemaakt te worden van werk- en vuurvergunningen. Deze vergunningen beschrijven onder welke voorwaarden kan gewerkt worden en welke maatregelen er dienen te worden nageleefd.

3.2.5 ALARMERINGS - EN EVACUATIEPLAN

- 3.2.5.a** In geval van nood dienen alle werkzaamheden te worden gestaakt en moet dit gemeld worden bij de uitbater of constructeur.

3.2.6 AANDUIDING "EX-ZONES"

- 3.2.6.a** Alle gevarenczones dienen te worden aangegeven door de pictogram EX
Zie voorbeeld ervan in bijlage. Dit pictogram wordt ook aangebracht op de containerdeur.

3.2.7 BLUSMIDDELEN

- 3.2.7.a** De nodige en aangepaste blusmiddelen zijn te voorzien, zie ook de specifieke eisen gesteld door de bevoegde brandweer hieromtrent.

3.2.8 COORDINATIEVERPLICHTING

- 3.2.8.a** Indien er in de gevarenczones of omgeving (tot 5m) dient te worden gewerkt door externe personen of bedrijven in afspraak met gebruiker, zal die gebruiker deze werken coördineren.
Indien er in de gevarenczones of omgeving (tot 5m) dient te worden gewerkt door externe personen of bedrijven in afspraak met constructeur, zal de constructeur deze werken coördineren.
Zodoende dat iedereen goed op de hoogte is van de risico's en de gepaste maatregelen die er dienen genomen.
Zie wetgeving werken met derden (wet 4/8/96 en KB 27/03/1998)

3.2.9 OPLEIDING – KWALIFICATIE

- 3.2.9.a** Enkel geschikte personen met de nodige kennis van de risico's mogen werkzaamheden uitvoeren in ruimtes met explosierisico's.
Informatie m.b.t risico's van de installaties dienen te worden gegeven aan alle betrokken personen.
De uitvoerders zullen dus een aangepaste vorming / info / opleiding moeten ontvangen.
Hun kwalificaties dienen te worden bijgehouden.

3.2.10 AANKOOP – BESTELBON voor bijkomende onderdelen

- 3.2.10.a** Gebruiker mag géén bijkomende toestellen, machines of installaties voorzien binnen de gevarenczones. Hiervoor dient contact opgenomen met constructeur.

3.2.11 CONTROLES

- 3.2.11.a** Een conformiteitonderzoek van de elektrische installaties dient door een EDTC opgemaakt en een positief besluit in te houden.
Iedere 5 jaar dient een periodiek onderzoek uitgevoerd te worden.

NOTA / De art's 3.2.2.a / 3.2.5.a / 3.2.6.a / 3.2.7.a / 3.2.9.a / 3.2.10.a / 3.2.11.a/b zijn niet opgenomen in de Risico analyse omdat zij als algemene te respecteren maatregelen te aanzien zijn.

4 EISEN VAN DE ELEKTRISCHE TOESTELLEN BINNEN DE GEVARENZONES

**Hierbij een korte samenvatting van het betreffende arts. 106 t/m 109
– voor de volledige tekst zie AREI**

4.1 Art. 106 v/h AREI

In de gevaarlijke ruimtes worden de machines, toestellen en beveiligingssystemen gekozen overeenkomstig de categorieën bepaalt in het KB van 22 Juni 1999 betreffende het op de markt brengen van apparaten en beveiligingssystemen bedoeld voor gebruik op plaatsen waar ontploffingsgevaar kan heersen, moeten bieden. Met name de volgende categorieën apparatuur in die zones gebruikt, mits zij geschikt zijn voor de betrokken gassen, dampen, nevels, naar gelang het geval ;

In ZONE 0 categorie 1 apparatuur

In ZONE 1 categorie 1 of 2 apparatuur

In ZONE 2 categorie 1 of 2 of 3 apparatuur

In afwijking van wat hierboven staat mogen de machines, de apparaten en de beveiligingssystemen die reeds voor 30 Juni 2003 in de EU voor de éérste maal in de handel werden gebracht, niet in overeenstemming zijn met de bepalingen van het KB van 22 Juni 1999, mits zij aan elk van de drie volgende voorwaarden voldoen ;

De geïnstalleerde machines, apparaten en beveiligingssystemen beantwoorden aan de voorschriften van het KB van 12 Aug. 1981

De risico analyse toont aan dat ze veilig gebruikt kunnen worden.

De risico analyse is goedgekeurd door een erkend organisme dat eveneens geaccrediteerd is voor de controles van elektrische installaties in zones met explosiegevaar

Het elektrisch materieel moet karakteristieken hebben die aangepast zijn aan de aanwezige uitwendige invloedsfactoren.

Bij de keuze van elektrisch materieel wordt rekening gehouden met de indicaties op de signalisatieplaat en met de gebruiksaanwijzing vermeld in het KB van 22 Juni 1999, vb de letters G (gas) en D (stof) , de gasgroepen IIA – IIB – IIC , de temperatuursklassen T1 tot T6

Op elke machine, toestel en beveiligingssysteem dienen, goed leesbaar en onuitwisbaar, ten minste de volgende gegevens te zijn aangebracht ;

- ❑ Naam fabrikant
- ❑ CE markering, gevolgd door de identificatie van deze en eventueel van de aangemelde instantie
- ❑ De specifieke explosiebeveiliging markering (hexagonaal met Ex erin) gevolgd door het symbool van de apparatengroep en de categorie, gevolgd voor apparaten van de groep II door de letter “ G “ voor explosieve omgevingen te wijten aan de aanwezigheid van gas, damp of nevel en/og de letter “ D “ voor explosieve omgevingen te wijten aan de aanwezigheid van stof.
- ❑ De onmisbare gegevens voor de gebruiksveiligheid.

De uitbater moet aan de met toezicht belaste Ambtenaren en aan het erkend organisme belast met de gelijkvormigheid voor in dienst name de nodige documenten kunnen voorleggen zodat nagegaan kan worden of het elektrisch materieel aangepast is aan de gebruiksomstandigheden en zonder gevaar kan worden gebruikt.

Zie in het AREI verdere info hieromtrent.

4.2 Art. 107 v/h AREI

4.2.1 Art 107.01 Algemeenheden

Het installeren en onderhouden van elektrische machines of toestellen, gebouwd volgens één van de in art. 106 vermelde categorieën dient te geschieden voor vakbekwaam personeel dat de bijzondere vereisten voor installatie en onderhoud eigen aan dit materieel kent.

Elektrisch materieel moet zo geïnstalleerd worden dat de dissipatie van de warmte, bij normaal gebruik voortgebracht door het elektrisch materieel, niet gehinderd wordt.

Elektrisch materieel moet worden geïnstalleerd volgens de in art. 106 vermelde gebruiksaanwijzing.

Bijzondere aandacht moet worden geschonken aan het thermisch vermogen gedissipeerd door materieel zoals transformatoren, weerstanden, klemmenstroken, lampen, smeltveiligheden, ...

Indien natuurlijke verluchting niet volstaat om een gevaarlijke warmteconcentratie te vermijden moet een gepast koelsysteem voorzien worden. Als voor het elektrisch materieel de toelaatbare temperaturen overschreden worden moet dit materieel buiten spanning gesteld worden.

Motoren met variabele snelheid moeten aan specifieke voorwaarden voldoen.

Zie in het AREI verdere info hieromtrent.

4.2.2 Art 107.02 Installeren en onderhouden van elektrische machines en toestellen

Het installeren en onderhouden zijn volgens de regels van goed vakmanschap uitgevoerd met naleving van de bepalingen van de gebruiksaanwijzingen. Bijzonder aandacht uiteraard rekening gehouden in functie van de verschillende beschermingstechnieken (d, e, i, o, p, q, m, n)

Zie in het AREI verdere info hieromtrent.

4.2.3 Art 107.03 Herstelling van elektrische machines en toestellen.

Elke herstelling van elektrische machines of toestellen wordt uitgevoerd door;

- ❑ Hetzij de fabrikant
- ❑ Hetzij een gespecialiseerde werkplaats onder toezicht van de fabrikant of het erkend organisme bedoeld in Art. 275 v/h AREI

Wanneer de herstelling géén wijziging van de beschermingskenmerken voor gevolg heeft van de herstellde elektrische machine of het herstellde toestel, levert de hersteller een document af dat deze niet wijziging bevestigt.

Wanneer de herstelling een wijziging van de beschermingskenmerken voor gevolg heeft, zal de herstellde elektrische machine of toestel worden onderworpen aan een nieuw conformiteit onderzoek volgens de procedure bepaald in bijlage 9 van het KB van 22 Juni 1999 – keuring per eenheid.

4.2.4 Art 107.04 Installeren van elektrische leidingen

Zie in het AREI de specifieke eisen opgenomen voor elektrische leidingen

4.2.5 Art 107.05 Beschermingstoestellen tegen foutstromen

Automatische wederinschakeling van overstroom beschermingstoestellen onder foutomstandigheden van de installatie is verboden.

De automatische wederinschakeling is toegestaan mits de noodzakelijke vertragingstijd wordt in acht genomen die rekening houdt met de veilige temperatuur van de machine.

Wanneer een automatische uitschakeling van het elektrisch materieel een ernstige veiligheidsrisico zou kunnen inhouden dan het ontstekingsrisico, dient een isolatie controletoeestel aangesloten op een doeltreffende meldinrichting te worden voorzien. Organisatorische maatregelen zijn getroffen om onmiddellijk de gemelde gevaartoeestand te verhelpen.

Maatregelen zijn genomen om de werking van driefasige motoren bij het ontbreken van een fase te voorkomen.

Zie in het AREI verdere info hieromtrent.

4.2.6 Art 107.06 Elektrische noodonderbreking

Buiten de explosiegevaarlijke zones zijn op doelmatig gekozen plaatsen inrichtingen voor elektrische noodonderbreking geplaatst zoals voorzien in art. 235.03 die in noodgevallen toelaten de voeding naar de zone te onderbreken.

Elektrisch materieel waarvan de werking moet worden gewaarborgd om extra gevaar te voorkomen, mag niet zijn aangesloten op de noodonderbreking.

Art. 108 Bescherming tegen temperatuurverhoging en vonkvorming

Constructieve maatregelen zijn genomen om te vermijden dat in ontploffingsgevaarlijke gebieden elektrische installaties oorzaak zijn van het ontstaan van gevaarlijke temperatuursverhogingen of vonken te wijten aan :

- ☐ Hetzij lek - of foutstromen
- ☐ Hetzij zwervstromen
- ☐ Hetzij galvanisch contact met actieve delen
- ☐ Hetzij ontladingen veroorzaakt door kathodische beschermingsinstallaties

Zie in het AREI verdere beschrijving

Art. 109 Uitzondering in verband met de keuze van het materiaal

Onder tijdelijke en bijzondere bedrijfsomstandigheden zoals onderhoud, herstelling, wijziging van de installaties, mag elektrisch materieel gebruikt worden dat niet aan de hoger vermelde voorschriften voldoet op voorwaarde dat de uitbater of zijn afgevaardigde de specifieke risico's identificeert en evalueert die voortvloeien uit deze bedrijfsomstandigheden en uit het gebruik van dit elektrisch materieel.

Op grond van een risico evaluatie worden veiligheidsmaatregelen vastgelegd.

Zie in het AREI verdere beschrijving.

5 EISEN AAN DE NIET - ELEKTRISCHE APPARATUUR BINNEN DE DIVERSE GEVARENZONES 0 / 1 / 2 OF 20 / 21 / 22

Niet elektrische arbeidsmiddelen die opgesteld worden in een explosiegevaarlijke zone, moeten voldoen aan de ATEX richtlijn indien ze een ontstekingsbron bevatten. (installaties van na 31/06/2003)

Voorbeelden:

ventilatoren, pompen, takels

Markering:

- de CE-markering;
- het Ex symbool in een zeskant:
- de nummer van de notified body die betrokken is bij de certificering enkel van toepassing voor elektrische materiaal van cat 1.
- de letters II G / D
- de categorie

categorie 1 is geschikt voor gebruik in een zone 0 , 1 of 2

categorie 2 is geschikt voor gebruik in een zone 1 en 2

categorie 3 is geschikt voor gebruik in een zone 2

- de naam van de fabrikant
- het bouwjaar
- ev. een serienummer
- de wijze van de beveiliging
 - c constructieve veiligheid EN 13463-1 en 5
 - b controle ontstekingsbron EN 13463-1 en 6
 - k onderdompeling in vloeistof EN 13463-1 en 8
 - d drukvaste behuizing EN 13463-1 en 3
 - g inherente veiligheid EN 13463-1 en 4
 - p inwendige overdruk EN 13463-1 en 7
 - fr debiet beperkend EN 13463-1 en 2
- een beschermingsklasse

categorie 1: IP 65

categorie 2: IP 65R

categorie 3: IP54

- temperatuuraanduiding
de temperatuur moet lager zijn dan 2/3 van de zelfontstekingstemperatuur en lager zijn dan de
glimtemperatuur verminderd met 75°C.

Voorbeeld:

Zone 0: II 1 G c IP65 T125°C

Zone 1: II 2 G d IP65 T125°C

Zone 2: II 3 G c IP54 T125°C

Van deze arbeidsmiddelen moet een CE verklaring aanwezig zijn.

Voor arbeidsmiddelen / apparaten van voor 1/7/2003 dient een risico analyse uitgevoerd overeenkomstig de arbeidsmiddelen Richtlijn en de Sociale ATEX Richtlijn 137

ATEX 137 veiligheid van de werknemers in ruimtes met explosiegevaar
Bereiken van de doelstellingen van het explosieveiligheidsdocument
met het oog op het opmaken van het verificatie document

zie dossier nr. _____

datum: _____

technische maatregelen 3.1 zie ref. dossier	veiligheids niveau bereikt ja/nee	zie ref. document event. EDTC doc. event. interne doc.	actie te nemen door	termijn voor bereiken doelstelling
3.1.1.a				
3.1.1.b				
3.1.2.a				
3.1.2.b				
3.1.2.c				
3.1.2.d				
3.1.2.e				
3.1.2.f				
3.1.2.g				
3.1.3.a				
3.1.4.a				

Organisatorische maatregelen 3.2 zie ref. dossier	doelstelling bereikt ja/nee	zie ref. document event. interne doc. event. doc. externen	actie te nemen door	termijn voor bereiken doelstelling
3.2.1.a				
3.2.1.b				
3.2.1.c				
3.2.1.d				
3.2.1.e				
3.2.2.a				
3.2.2.b				
3.2.2.c				
3.2.2.d				
3.2.2.e				
3.2.3.a				
3.2.3.b				
3.2.4.a				
3.2.5.a				
3.2.6.a				
3.2.7.a				
3.2.8.a				
3.2.9.a				
3.2.10.a				
3.2.11.a				
3.2.11.b				

6.1 Risico inschatting

ERNST Verwonding

- S1 – Licht Geen blijvende letsels
- S2 – Zwaar Blijvende letsels tot max. 1 dode
- S3 – Ramp Klein aantal doden 2 tot 10
- S4 – Catastrofe Groot aantal doden > 10 (niet weerhouden in tabel)

FREKWENTIE Persoon aanwezig in risicozone

Tijdspanne waarin persoon blootgesteld word aan het risico in verhouding tot de totale risicoduur

- F1 - tijd blootstelling in zone met explosiegevaar weinig waarschijnlijk
vb ZONE 2 / 22
- F2 - tijd blootstelling in zone met explosiegevaar mogelijk
of veelvuldig vb ZONE 0 / 20 en 1 / 21

AFWENDBAARHEID Persoon die zich zou kunnen afwenden wanneer een explosie zich zou voordoen

Is het mogelijk het risico voorafgaandelijk te herkennen door middel van zintuigen of meetapparatuur waardoor het risico kan afgewend worden.

- P1 - Mogelijk
- P2 - Nauwelijks mogelijk

WAARSCHIJNLIJKHEID Kans in tijd dat de nodige energie aanwezig is

De waarschijnlijkheid dat er voldoende energie gegenereerd kan worden om het gas / damp / stof tot ontsteking te brengen.

- W1 - Laag
- W2 - Gemiddeld
- W3 - Hoog

6.2 Pictogram



Figuur 1: Pictogram m.b.t. ruimtes met explosiegevaar. Te voorzien bij de toegang of bij het risicogebied

6.3 Rekenbladen

Locatie	BIOELECTRIC
Bron	ANAEROBE VERGISTING

Berekening veiligheidszone waterslot 10-74 kW

Rekenblad nr. 1

p [bar]	f	V [m³]	LIE [%]	k	Vv [m/s]	t [s]	r [m]
1,004	1	22,44	0,05	0,5	0,5	3600	0,50

p = bar / druk van het gas bij ontsnapping

f = doeltreffendheid van de ventilatie / 1 = ideaal - 5 = sterk belemmerde luchtcirculatie

V = volume biogas dat wordt vrijgegeven

k = veiligheidsfactor / 0.5 bron is secundair - 0.25 bron is continu of primair

Vv = luchtsnelheid in m/s (open lucht gaande van 0.5 tot 2 m/s)

t = vrijgave van de bron in s

r = straal rondom de bron in m

Formule voor straalberekening: $r = \sqrt{\left(\frac{p \cdot V \cdot f}{2 \cdot t \cdot k \cdot LIE \cdot Vv}\right)}$

Bovenstaande formule is opgenomen uit het synergrid document versie 12/2009 onder paragraaf 6.1.5.3

Instelling van drukbeveiliging op tank = 4 mBar

Maximale vrijgave van biogas langs het waterslot = 22,44 m³ CH4

Bronactiviteit van waterslot is secundair = ZONE 2

Veiligheidsafstand wordt ingesteld op 1000 mm

Berekeningsmodel overeenkomstig IEC - EN 60079-10

Locatie	BIOELECTRIC
Bron	ANAEROBE VERGISTING

Berekening voor scheur in folie

Rekenblad nr. 2

p [bar]	f	V [m³]	LIE [%]	k	Vv [m/s]	t [s]	r [m]
1,004	1	280	0,05	0,5	0,5	9000	1,12

p = bar / druk van het gas bij ontsnapping

f = doeltreffendheid van de ventilatie / 1 = ideaal - 5 = sterk belemmerde luchtcirculatie

V = m³ gas die zal vrijgegeven

k = veiligheidsfactor / 0.25 bron is secundair - 0.25 bron is continu of primair

Vv = lichtsnelheid in m/s (open lucht gaande van 0.5 tot 2 m/s)

t = vrijgave van de bron in s

Formule voor straalberekening: $r = \sqrt{\frac{p \cdot V \cdot f}{2 \cdot t \cdot k \cdot LIE \cdot Vv}}$

Bovenstaande formule is opgenomen uit het synergrid document versie 12/2009 onder paragraaf 6.1.5.3

Instelling van drukbeveiliging op tank = 4 mBar

Max vrijgave van gas bij lek = 280 m³ CH4

Lekdebiet is secundair = ZONE 2

Veiligheidsafstand wordt ingesteld op 1200 mm

Berekeningsmodel overeenkomstig IEC - EN 60079-10

Locatie	BIOELECTRIC
Bron	ANAEROBE VERGISTING

**Berekening veiligheidszone magnetisch
overdrukventiel 10-74
kW**

Rekenblad nr. 3

p [bar]	f	V [m³]	LIE [%]	k	Vv [m/s]	t [s]	r [m]
1,008	1	280	0,05	0,5	0,5	1400	2,84

p = bar / druk van het gas bij ontsnapping

f = doeltreffendheid van de ventilatie / 1 = ideaal - 5 = sterk belemmerde luchtcirculatie

V = volume biogas dat wordt vrijgegeven

k = veiligheidsfactor / 0.5 bron is secundair - 0.25 bron is continu of primair

Vv = lichtsnelheid in m/s (open lucht gaande van 0.5 tot 2 m/s)

t = vrijgave van de bron in s

r = straal rondom de bron in m

Formule voor straalberekening: $r = \sqrt{\left(\frac{p*V*f}{2*t*k*LIE*Vv}\right)}$

Bovenstaande formule is opgenomen uit het synergrid document versie 12/2009 onder paragraaf 6.1.5.3

Instelling van drukbeveiliging op tank = 4 mBar

Max vrijgave van gas bij lek = 280 m³ CH4

Bronactiviteit van magnetisch overdrukventiel is secundair = ZONE 2

Veiligheidsafstand wordt ingesteld op 3000 mm

Berekeningsmodel overeenkomstig IEC - EN 60079-10

Locatie	BIOELECTRIC
Bron	ANAEROBE VERGISTING

Berekening veiligheidszone fakkel 10-74 kW

Rekenblad nr. 4

p [bar]	f	V [m³]	LIE [%]	k	Vv [m/s]	t [s]	r [m]
1,004	1	22,44	0,05	0,5	0,5	3600	0,50

p = bar / druk van het gas bij ontsnapping

f = doeltreffendheid van de ventilatie / 1 = ideaal - 5 = sterk belemmerde luchtcirculatie

V = volume biogas dat wordt vrijgegeven

k = veiligheidsfactor / 0.5 bron is secundair - 0.25 bron is continu of primair

Vv = lichtsnelheid in m/s (open lucht gaande van 0.5 tot 2 m/s)

t = vrijgave van de bron in s

r = straal rondom de bron in m

Formule voor straalberekening: $r = \sqrt{\left(\frac{p \cdot V \cdot f}{2 \cdot t \cdot k \cdot LIE \cdot Vv}\right)}$

Bovenstaande formule is opgenomen uit het synergrid document versie 12/2009 onder paragraaf 6.1.5.3

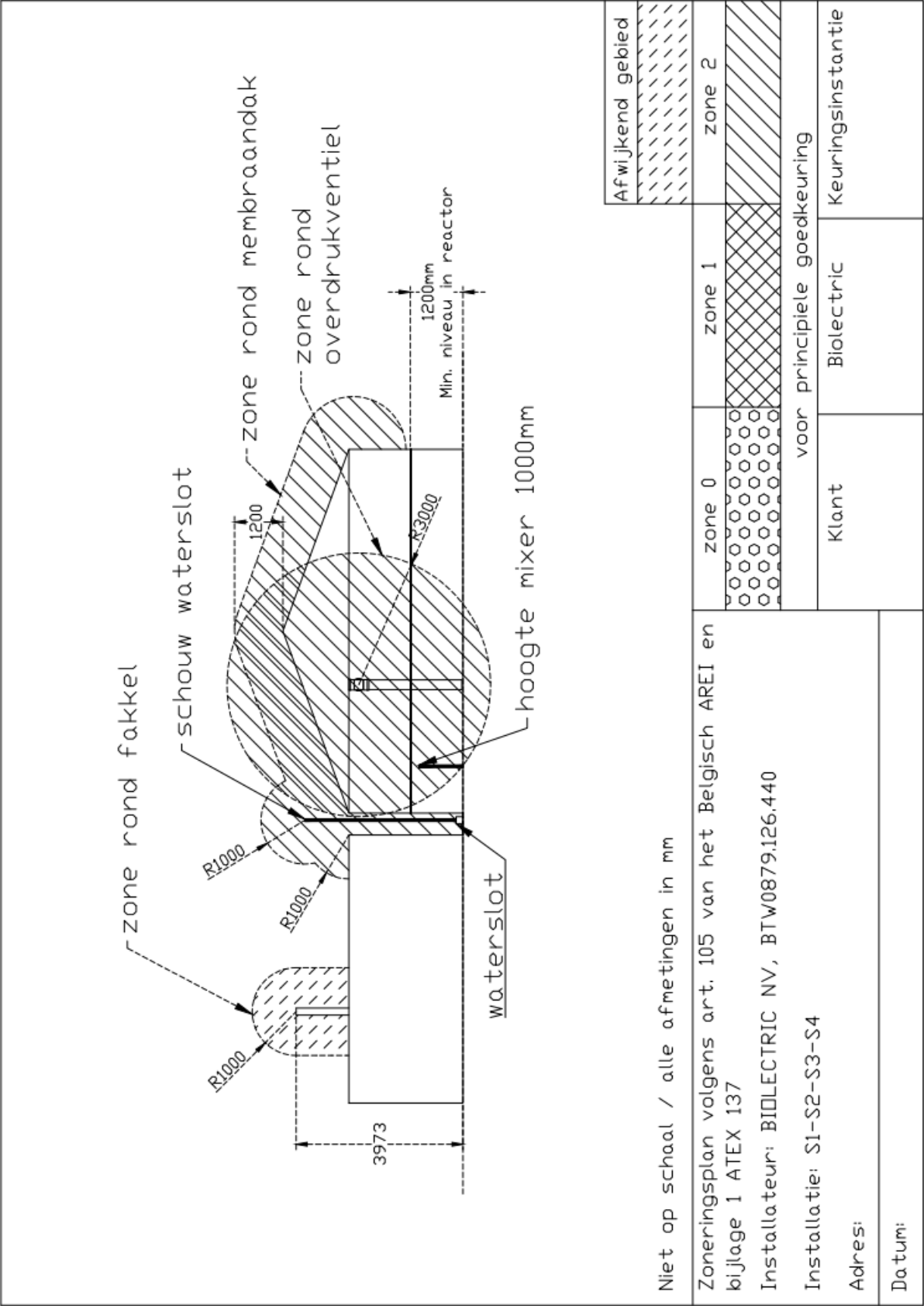
Instelling van drukbeveiliging op tank = 4 mBar

Maximale vrijgave van biogas langs de fakkel = 22,44 m³ CH4

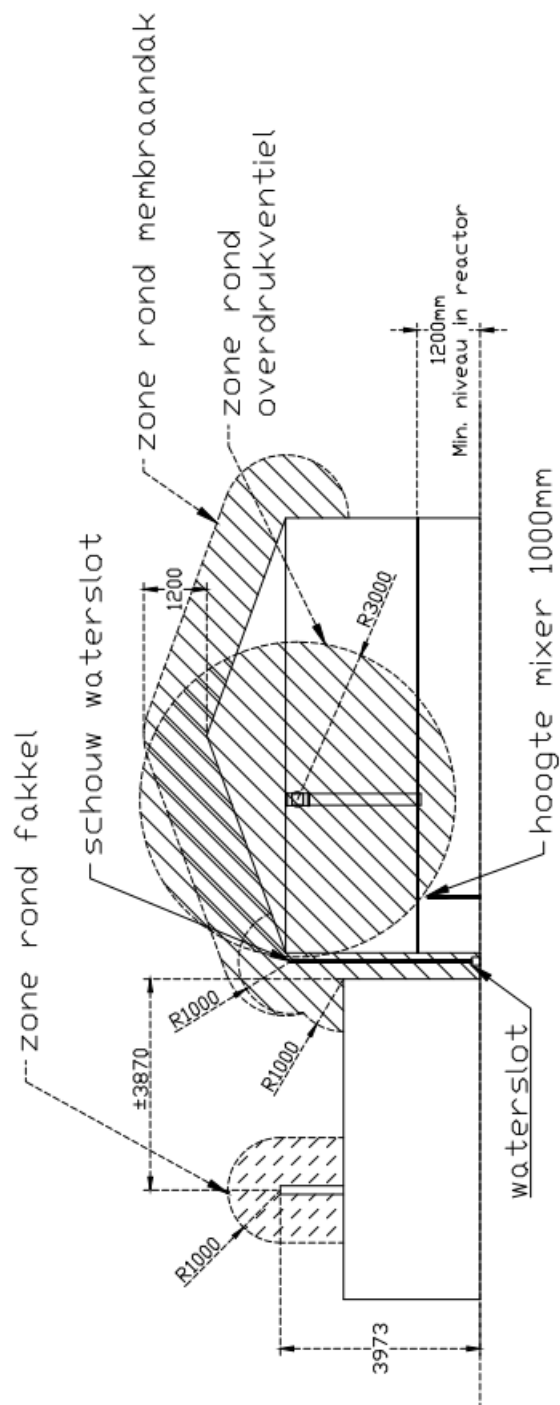
**Bronactiviteit van de fakkel is secundair en er is een
ontstekingsmechanisme aanwezig = AFWIJKEND GEBIED**

Veiligheidsafstand wordt ingesteld op 1000 mm

Berekeningsmodel overeenkomstig IEC - EN 60079-10

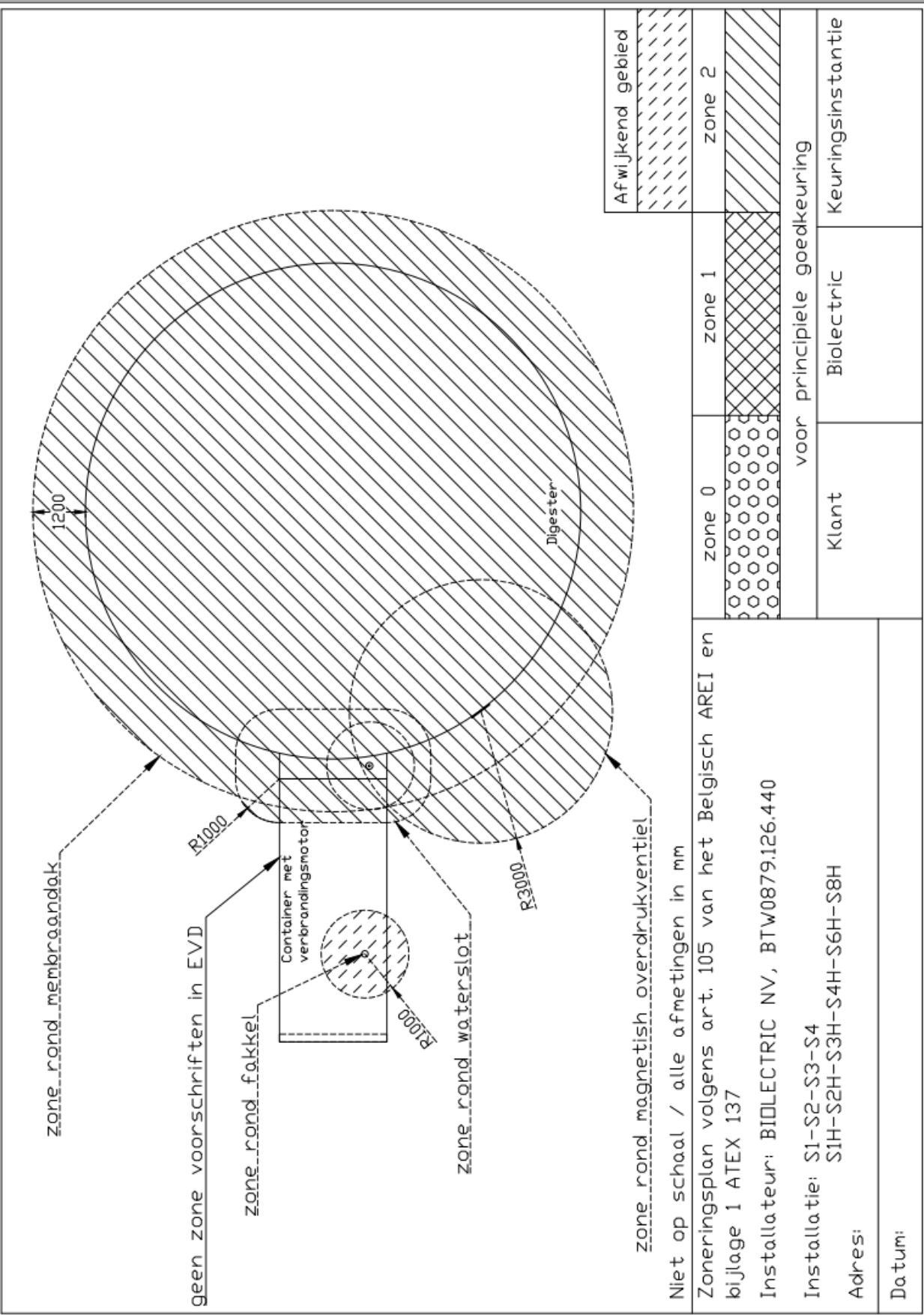


Figuur 2: zoneringsplan zijaanzicht S1-S2-S3-S4



Niet op schaal / alle afmetingen in mm		zone 0		zone 1	zone 2	Afwijkend gebied
Zoneringsplan volgens art. 105 van het Belgisch AREI en bijlage 1 ATEX 137		voor principele goedkeuring				
Installateur: BIOELECTRIC NV, BTW0879.126.440		Klant		Bioclectric	Keuringsinstantie	
Installatie: S1H-S2H-S3H-S4H-S6H-S8H						
Adres:						
Datum:						

Figuur 3: zoneringsplan zijaanzicht S1H-S2H-S3H-S4H-S6H-



Figuur 4: zoneringsplan bovenaanzicht algemeen