



Explosieveiligheidsdocument (ATEX 153)

Kenmerk: 4106430DR02
Datum: 16 februari 2022

Explosieveiligheidsdocument (ATEX 153)

[Redacted]

Kenmerk 4106430DR02
Datum 16 februari 2022
Relatienummer 32235

[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]
[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]



KWA Bedrijfsadviseurs B.V.
Regentesselaan 2
Postbus 1526
3800 BM Amersfoort

t 033 422 13 00
e desk@kwa.nl
www.kwa.nl

Rabobank Amersfoort
NL86RABO0372977669
KvK Gooi en Eemland 320 69286

Revisie	Opgesteld/veranderd		Gecontroleerd	Omschrijving wijziging
	Naam	Datum	Naam	
1.0	██████████	02-09-2021	██████████	Eerste versie
2.0	██████	10-02-2022	██████████	Toevoeging opwerkingsinstallatie

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Algemene beschrijving van het bedrijf.....	6
1.2	Noodzaak tot het opstellen van een Explosieveiligheidsdocument (EVD)	7
1.3	Explosieveiligheidsdocument (EVD)	7
1.4	Gegevens ten behoeve van het onderzoek.....	7
1.5	Kaderstelling.....	7
2	Afbakening	8
3	Risicoanalyse stoffeigenschappen	8
3.1	Algemeen	8
3.2	Aanpak risicoanalyse (stof) explosie	8
3.3	Stoffeigenschappen	9
4	Organisatorische maatregelen	10
4.1	Onderhoud en inspectie.....	10
4.2	Werkvergunning.....	10
4.3	Aanduiding van de gevarenezones	10
4.4	Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden	10
4.5	Opleiding	10
4.6	Wijzigingen (Management of Change - MoC)	10
4.7	Overige verboden en geboden.....	10
4.8	Aankoop arbeidsmiddelen	10
4.9	Vonkvrij gereedschap	11
4.10	Brandbestrijding/noodprocedures.....	11
5	Beoordeling explosierisico's; Geroerde vergister	12
5.1	Relevante installatie-onderdelen	12
5.2	Ventilatie	12
5.3	Beoordeling zonering	13
5.4	Ontstekingsbronnen.....	13
5.5	Technische beheersmaatregelen	14
6	Beoordeling explosierisico's; Navergister	16
6.1	Relevante installatie-onderdelen	16
6.2	Ventilatie	17
6.3	Beoordeling zonering	17
6.4	Ontstekingsbronnen.....	18
6.5	Technische beheersmaatregelen	18
7	Beoordeling explosierisico's; Ontzwaveling en gasopwerking	20
7.1	Relevante installatie-onderdelen	20
7.2	Ventilatie	21
7.3	Beoordeling zonering	21
7.4	Ontstekingsbronnen.....	22
7.5	Technische beheersmaatregelen	22

8	Beoordeling explosierisico's; Fakkelinstallatie	23
8.1	Relevante installatie-onderdelen	23
8.2	Ventilatie	23
8.3	Beoordeling zonering	23
8.4	Ontstekingsbronnen.....	24
8.5	Technische beheersmaatregelen	25
9	Beoordeling explosierisico's; aansluiting gasnet	26
9.1	Procesbeschrijving.....	26
9.2	Ventilatie	27
9.3	Beoordeling zonering	27
9.4	Ontstekingsbronnen.....	27
9.5	Technische beheersmaatregelen	28

BIJLAGEN

- 1 Plan van Aanpak
- 2 Berekening afblaasveiligheden
- 3 Zone-tekening

1 Inleiding

Voorliggend rapport is opgesteld in het kader van explosieveiligheid en betreft de vergistingsinstallaties en bijbehorende systemen van Green Create te Holwerd. Het doel van deze rapportage is het beoordelen van een aantal activiteiten en installaties, waarbij de kans op een explosie mogelijk is.

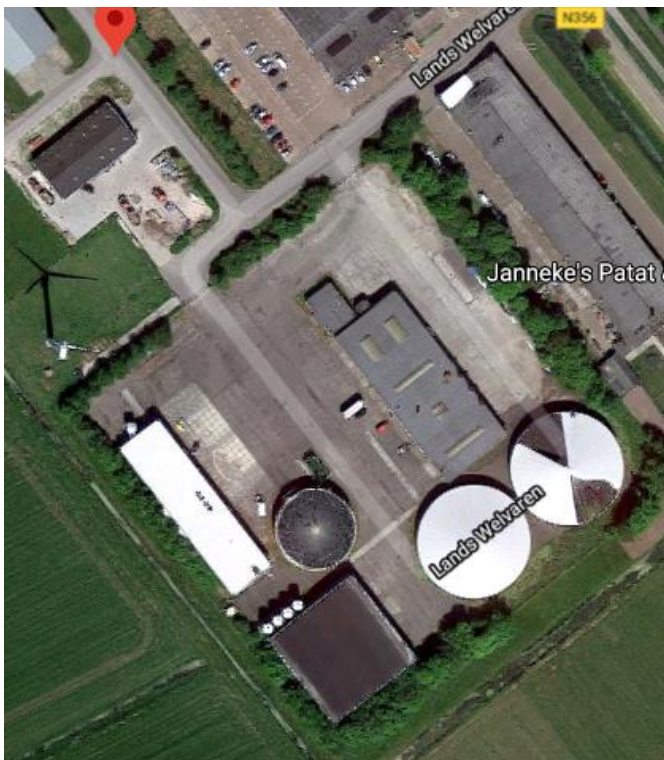
Tabel 1.1: specifieke adresgegevens

Bedrijf	██████████ B.V.
Bezoekadres	Lands Welvaren 1, 9151 AL Holwerd
Contactpersoon	██████████
Functie	Business Developer
Telefoon	██████████
E-mail	██████████

1.1 Algemene beschrijving van het bedrijf

Agradu beheert in opdracht van GreenCreate W2V Ltd. de biogasinstallatie ██████████. Na een grondige renovatie van de biogasinstallatie in 2018 produceert ██████████ jaarlijks 1.4 MW. Dit wordt via een Biogas upgrading unit naar het aardgasnet gestuurd.

Voor de productie maakt ██████████ gebruik van restafval wat afkomstig is uit de voedingsindustrie. Tevens bestaat de voeding uit minimaal 50% mest. Voor de juiste balans tussen restafval en mest wordt er gebruikgemaakt van biomassa co-producten.



1.2 Noodzaak tot het opstellen van een Explosieveiligheidsdocument (EVD)

In de Europese richtlijn ATEX 153 worden werkgevers verplicht om, in gebieden waar een explosieve atmosfeer kan voorkomen, slechts materieel en systemen toe te passen die voldoen aan de Europese-richtlijn ATEX 114. Deze richtlijnen zijn per 20 april 2016 geïmplementeerd in het Arbeidsomstandighedenbesluit. Voor werkplaatsen en arbeidsmiddelen geldt per 1 juli 2006, dat deze moeten voldoen aan de ATEX 153 en 114. De gevaren en risico's die bij explosieve atmosferen voor kunnen komen worden, in het kader van de Risico-Inventarisatie en -Evaluatie (artikel 5 van de Arbowet), voor de aanvang van de arbeid en bij iedere belangrijke wijziging, uitbreiding of verbouwing van de arbeidsplaats, de arbeidsmiddelen of het arbeidsproces, in hun geheel beoordeeld en schriftelijk vastgelegd in een EVD.

1.3 Explosieveiligheidsdocument (EVD)

Een EVD wordt opgesteld volgens de Nederlandse Praktijkrichtlijnen NPR 7901-1 & -2 (afgestemd op de ATEX 153-richtlijn en de implementatie daarvan in het Arbeidsomstandighedenbesluit). Hierin is ten minste vermeld:

1. Een identificatie van de gevaarbronnen met mogelijke explosierisico's.
2. Een beoordeling van de explosierisico's.
3. De wijze waarop de arbeidsplaatsen en de arbeidsmiddelen, inclusief alarminstallaties, met de vereiste aandacht voor de veiligheid zijn ontworpen, worden gebruikt of bediend.
4. Welke gebieden zijn ingedeeld in zones, tekstueel of op tekening. De zoneafmetingen met bijbehorende zoneklasse dienen te worden vermeld. Het toegepaste (elektrisch) materieel moet aan deze zoneklasse voldoen.
5. De wijze waarop uitvoering is gegeven aan de maatregelen (algemene preventieve maatregelen, maatregelen in gevaarzones en bijzondere maatregelen).

1.4 Gegevens ten behoeve van het onderzoek

Dit onderzoek is gebaseerd op informatie van de opdrachtgever (zie de in tabel 1.1 genoemde contactpersoon) tijdens de bedrijfsbezoeken en op de volgende documenten:

- NPR 7910-1, augustus 2010 'Gevarenzone-indeling met betrekking tot gasontploffingsgevaar'.
- NPR 7910-2, augustus 2010 'Gevarenzone-indeling met betrekking tot stofontploffingsgevaar'.
- NEN-EN-IEC 60079-10-1:2015 'Explosieve atmosferen - Deel 10-1: Classificatie van gebieden - Explosieve gasatmosferen'.
- NEN-EN-IEC 60079-17:2014 'Explosieve atmosferen - Deel 17: Inspectie en onderhoud van elektrische installaties'.
- NEN-EN-IEC 60079-14:2014 'Explosieve atmosferen - Deel 14: Ontwerp, keuze en opstelling van elektrische installaties'.

1.5 Kaderstelling

Uitsluitingen van het EVD, waarop NPR 7910-1 en 7910-2 niet van toepassing zijn:

- Explosies veroorzaakt door opbouw elektrische spanning (geen explosieve atmosfeer en valt daarmee niet onder de reikwijdte van de ATEX).
- Gasverbruiksinstallaties met geldig CE-keur, die vallen onder het toepassingsgebied van de Richtlijn gastoestellen (geïmplementeerd in het Warenwetbesluit Gastoestellen).
- Gasleidingen die vallen onder het toepassingsgebied van NEN 1078 (Gaswet).
- Stoomketels en andere soorten drukapparatuur. Hierop is onder andere het Warenwetbesluit drukvaten van eenvoudige vorm van toepassing.

2 Afbakening

In samenspraak met ██████████ zijn de bedrijfsonderdelen die (mogelijk) explosiegevaar kunnen veroorzaken in kaart gebracht, zie hiervoor tabel 2.1. Dit zijn tevens de onderwerpen die als uitgangspunten dienen voor dit EVD.

Tabel 2.1: relevante bedrijfsonderdelen

Installatie	Hoofdstuk	Beoordeeld in dit EVD
Geroerde vergister	5	Ja
Naviger	6	Ja
Ontzwavelaar, gasopwerking	7	Ja
Fakkelinstallatie	8	Ja
Aansluiting gasnet	9	Ja

3 Risicoanalyse stofeigenschappen

3.1 Algemeen

Over het algemeen kan het explosierisico van een installatie worden gedefinieerd als een product van kans maal effect. Er wordt hier een kwalitatieve beoordeling gegeven met betrekking tot de kans op explosie en de te verwachten gevolgen voor de installatie. Het risico wordt beoordeeld en vervolgens ingedeeld naar ernst.

Met betrekking tot de Risico-Inventarisatie en -Evaluatie zijn er de volgende opmerkingen:

- Hoe men het exacte risico moet inschatten is moeilijk. In de praktijk wordt daarom vaak een kwalitatieve benadering gebruikt.
- Wat is een aanvaardbaar restrisico? In veel gevallen wordt gesteld dat werknemers in ieder geval geen risico mogen lopen.

De beoordeling van het explosiegevaar dient plaats te vinden onafhankelijk van de vraag of er ontstekingsbronnen aanwezig zijn of kunnen ontstaan. Het uitgangspunt van de beoordeling is de mogelijke aanwezigheid van explosieve atmosferen.

3.2 Aanpak risicoanalyse (stof) explosie

De inventarisatie van een mogelijk explosierisico heeft plaatsgevonden middels een checklist gebaseerd op de NPR 7910. Deze checklist bevat een aantal relevante vragen om de aanwezigheid van gevaarlijke explosieve atmosferen te beoordelen.

De vragen zijn in een opstartgesprek doorgesproken. De gestelde vragen zijn onderstaand weergegeven.

1. Zijn er brandbare stoffen aanwezig?
2. Kan door voldoende verdeling in de lucht een explosieve atmosfeer ontstaan?
3. Waar kan zich een explosieve atmosfeer voordoen?
4. Is de vorming van een gevaarlijke, explosieve atmosfeer mogelijk?
5. Is de vorming van een gevaarlijke, explosieve atmosfeer te voorkomen?
6. Zijn er voldoende maatregelen genomen om een explosie te voorkomen?

3.3 Stofeigenschappen

█ wordt biogas geproduceerd. De actuele MSDS (Material Safety Data Sheets) van het biogas is aanwezig en ligt voor het bevoegd gezag ter inzage.

Voor het onderzoek zijn door █ de volgende overzichten met gegevens aangeleverd:

- Overzicht van de gevaarlijke stoffen.
- Beschrijving van de installaties.
- Plattegrond van de relevante bedrijfsonderdelen.

Uit de overzichten (veiligheidsbladen) blijkt dat een aantal gassen een mogelijk gevaar voor een explosie oplevert. In de verschillende hoofdstukken zijn alle relevante stoffen inclusief de fysische eigenschappen weergegeven. Hiervoor is de database: [GESTIS Substance Database \(dguv.de\)](https://www.dguv.de/gestis) geraadpleegd.

4 Organisatorische maatregelen

4.1 Onderhoud en inspectie

Inspectie van de ATEX-componenten wordt nog niet periodiek uitgevoerd. Het onderhoud aan apparatuur wordt uitbesteed aan een externe partij.

4.2 Werkvergunning

Voor onderhoudswerkzaamheden wordt nog geen gebruik gemaakt van een werkvergunning.

4.3 Aanduiding van de gevare zones

Alle gevare zones worden nog niet aangegeven door middel van het pictogram (gele driehoek met zwarte band en de letters EX).



4.4 Taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden

De ATEX-verantwoordelijkheid is weggelegd bij de projectontwikkelaar. Op locatie is deze niet aanwezig. De ATEX-verantwoordelijkheid is centraal geregeld.

Tabel 4.1: ATEX-verantwoordelijke

Naam	Functie
██████████	Business Developer

4.5 Opleiding

De medewerker ██████████ is opgeleid en getraind op het gebied van explosie veiligheid.

De overige medewerkers die incidenteel op de locatie komen zijn nog niet geïnstrueerd op het gebied van explosie veiligheid/ATEX. Deze zullen worden begeleid door de opgeleide persoon.

4.6 Wijzigingen (Management of Change - MoC)

Binnen ██████████ is nog geen procedure aanwezig voor wijzigingen aan de installaties.

4.7 Overige verboden en geboden

Op het terrein van ██████████ is het verboden te roken. Hiervoor dient nog wel een bord geplaatst te worden om dit aan alle medewerkers en contractors kenbaar te maken.



4.8 Aankoop arbeidsmiddelen

Arbidsmiddelen die worden opgesteld in een zone, moeten voldoen aan de ATEX-richtlijn 114. De criteria voor de keuze van apparatuur in de zones zijn te vinden in tabel 4.1.

Tabel 4.2: criteria voor de keuze van apparatuur [Bijlage 2B uit ATEX 153]

Zone-indeling volgens ATEX-Arbo	Categorieën volgens ATEX-CE		
		Categorie 1	Categorie 2
0 of 20	X		
1 of 21	X	X	
2 of 22	X	X	X

Van alle arbeidsmiddelen moet een EX-certificaat digitaal of op papier beschikbaar zijn.

4.9 Vonkvrij gereedschap

Het gebruik van vonkvrij gereedschap is voor deze situatie niet noodzakelijk.

4.10 Brandbestrijding/noodprocedures

Er is nog geen bedrijfsnoodplan aanwezig waarin de link is gemaakt met explosieveiligheid en een eventuele explosie bij de vergisters.

5 Beoordeling explosierisico's; Geroerde vergister

5.1 Relevante installatie-onderdelen

De vergister (R210) is een gasdichte, geïsoleerde, verwarmde en geroerde tank, waarin vergistingsgas wordt gevormd. Aanvoer van mest en covergistingsmaterialen en afvoer van digestaat (vergiste mest) gaan tegelijk in dezelfde hoeveelheden. In de wand van de vergister is een warmtewisselaar aanwezig om de mest te verwarmen of te koelen tot de gewenste temperatuur. Voor het verwarmen wordt een boiler gebruikt. De mest wordt regelmatig geroerd. Het vergistingsgas wordt getransporteerd naar de navergister (R220).



Foto 1: Afblaas



Foto 2: Motor roerwerk



Foto 3: Vergister

Tabel 5.1: aanwezige brandbare stoffen

Stofnaam	Gas/damp/vloeistof	Hoeveelheid (kg)	Vlampunt (°C)	Dampdichtheid (luchtmengsel)	Zelfontbrandings-temp. (°C)	LEL-UEL-waarde (%)	Min. ontst. energie (mJ)	Kookpunt (°C)	Gasgroep/T-klasse
Biogas (methaan)	Gas	> 50	n.b.	0,55 – 0,75	575 - 640	5,0 – 15,8	0,29	-155	IIA T1

5.2 Ventilatie

De geroerde vergister is in de buitenlucht geplaatst. Hier heerst natuurlijke ventilatie.

5.3 Beoordeling zonering

Op basis van NPR 7910-1 is een zone-indeling voor de vergister **wel** noodzakelijk. De hoeveelheden brandbare stoffen die aanwezig zijn overschrijden de minimale hoeveelheden zoals genoemd in de NPR 7910-1.

De binnenzijde van de vergister hoeft niet te worden gezoneerd. Inwendig is geen zuurstof aanwezig waardoor er te allen tijde boven de UEL (Bovenste explosiegrens) wordt gebleven.

Tabel 5.2: bepaling EX-zone + afmetingen

Gevarenbron				Ventilatie			Zone	
Benaming	Stof	Klasse	Lekdebiet (g/s)	Plaats	Omstandigheid	Capaciteit en beschikbaarheid	Soort	Afmeting (m)
Geroerde vergister								
1. Kijkglazen	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom beide kijkglazen
2. Flenzen, kleppen en appendages	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom de flenzen, kleppen en appendages
3. Waterslot/sifon	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom het waterslot
4. Afblaasvoorziening	biogas	Secundair	(bijlage 2)	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 3,2 meter rondom de afblaasopening.
5. Condenspot (binnenzijde)	Biogas	Secundair	< 1	Geen ventilatie	-	-	1	Gehele binnenzijde van de condenspot
6. Condenspot (buitenzijde)	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom de condenspot
7. Aansluiting roerwerk (4x)	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom de aansluiting van het roerwerk.

5.4 Ontstekingsbronnen

Bij de vergister zijn diverse potentiële ontstekingsbronnen aanwezig. Deze zijn beoordeeld en in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 5.3: aanwezige ontstekingsbronnen

Ontstekingsbronnen	Aanwezig (Ja/Nee)	Opmerking	Voldoet (Ja/Nee)
Hete oppervlakte(n)	Nee	De motoren van de roerwerken vallen binnen de zone. Deze zijn explosie veilig uitgevoerd conform de zone-klasse.	Ja
Vlammen of open vuur	Nee	-	
Mechanische vonken en lasvonken	Nee	-	
Elektrische vonken (installatie & materieel)	Ja	Er bevinden zich diverse elektrische componenten binnen de zone. Deze zijn niet allemaal EX uitgevoerd conform de zone klasse. (zie het plan van aanpak)	Nee
Zwerfstromen en kathodische bescherming	Nee	-	Ja
Statische elektriciteit	Ja	Biogas kan zich moeilijk statisch opladen.	Ja
Bliksem	Ja	Afblaasveiligheid is buiten op het dak van het gebouw geplaatst.	Ja
Elektromagnetische straling/radiofrequentiegebied	Nee	-	-
Elektromagnetische straling in optisch gebied	Nee	-	-
Ioniserende straling	Nee	-	-
Ultrasoon geluid	Nee	-	-
Adiabatische compressie (stromende gassen)	Nee	-	-
Exotherme chemische reacties	Nee	-	-

5.5 Technische beheersmaatregelen

Om de werking van de geroerde vergisters op een veilige manier te laten functioneren, zijn er enkele veiligheids ingebouwd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen technische beheersmaatregelen en organisatorische beheersmaatregelen. In onderstaande tabel zijn de technische beheersmaatregelen weergegeven. Voor de organisatorische maatregelen wordt verwezen naar hoofdstuk 4 van dit document.

Tabel 5.4: technische maatregelen ATEX

Maatregel	Omschrijving	Preventief onderhoud
Afblaasveiligheid	De vergister is voorzien van een ontluichtingsventiel. Deze is normaal gesloten. Bij een druk van 6 mbar in de vergister wordt het ontluichtingsventiel aangesproken. De gebruikelijke druk in de vergister is 1 tot 3 mbar. Wanneer de druk onder de 6 mbar komt sluit het ontluichtingsventiel automatisch.	Ja

Maatregel	Omschrijving	Preventief onderhoud
Waterslot	De vergister heeft een waterslot. Deze leiding wordt aangesproken wanneer er veel schuimvorming is en dit niet meer onder controle kan worden gekregen. Om drukopbouw in de vergister te krijgen wordt het schuim door het waterslot geduwd en kan het vrij uittreden.	Ja
Druksensoren op membranen	De druksensoren registreren de druk op de membranen. De sensoren geven een hoog alarm (4,5 mbar) en een hoog-hoog alarm (5,8 mbar). Er is geen geautomatiseerde procesreactie.	Ja

6 Beoordeling explosierisico's; Navergister

6.1 Relevante installatie-onderdelen

Het digestaat dat overblijft in de vergisters wordt naar de navergister (R220) getransporteerd voor een verdere vergisting. De navergister is een silo die continu een vaste hoeveelheid geroerd digestaat (grondstof) bevat. Omdat de navergister niet actief gevoed wordt met grondstof, zorgt de biologische productie/omzetting ervoor dat de resterende grondstoffen zo efficiënt omgezet worden in biogas en digestaat.

De navergister is geheel gasdicht waardoor er geen biogas naar buiten kan treden. Het dak van de navergister fungeert als een buffer (gashouder). Via een gasleiding wordt het geproduceerde biogas gecontroleerd afgevoerd.

De navergister is voorzien van een overdrukbeveiliging (in de vorm van een waterslot) die aanspreekt bij een overdruk van circa 4,8 mbar.



Foto 4: Condenspot



Foto 5: Navergister

Tabel 6.1: aanwezige brandbare stoffen

Stofnaam	Gas/damp/vloeistof	Hoeveelheid (kg)	Vlampunt (°C)	Dampdichtheid (luchtmengsel)	Zelfontbrandings-temp. (°C)	LEL-UEL-waarde (%)	Min. ontst. energie (mJ)	Kookpunt (°C)	Gasgroep/T-klasse
Biogas (methaan)	Gas	> 50	n.b.	0,55 – 0,75	575 - 640	5,0 – 15,8	0,29	-155	IIA T1

6.2 Ventilatie

De navergister is in de buitenlucht geplaatst. Hier heerst natuurlijke ventilatie.

6.3 Beoordeling zonering

Op basis van NPR 7910-1 is een zone-indeling voor de navergister **wel** noodzakelijk. De hoeveelheden brandbare stoffen die aanwezig zijn overschrijden de minimale hoeveelheden zoals genoemd in de NPR 7910-1.

De binnenzijde van de vergister heeft niet te worden gezoneerd. Inwendig is geen zuurstof aanwezig waardoor er ten aller tijden boven de UEL (Bovenste explosiegrens) wordt gebleven.

Tabel 6.2: bepaling EX-zone + afmetingen

Gevarenbron				Ventilatie			Zone	
Benaming	Stof	Klasse	Lekdebit (g/s)	Plaats	Omstandigheid	Capaciteit en beschikbaarheid	Soort	Afmeting (m)
Navergister								
1. Kijkglazen (2x)	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom het kijkglas
2. Flensen, kleppen en appendages	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom de flensen, kleppen en appendages
3. Waterslot	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom het waterslot
4. Afblaasvoorziening	biogas	Secundair	(bijlage 2)	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 3,2 meter rondom de afblaasopening
5. Condenspot	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom de condenspot
6. Aansluiting roerwerk (2x)	biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom de aansluiting van het roerwerk.

6.4 Ontstekingsbronnen

Bij de navergister zijn diverse potentiële ontstekingsbronnen aanwezig. Deze zijn beoordeeld en in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 6.3: aanwezige ontstekingsbronnen

Ontstekingsbronnen	Aanwezig (Ja/Nee)	Opmerking	Voldoet (Ja/Nee)
Hete oppervlakte(n)	Nee	Er bevinden zich geen hete oppervlakken binnen de zones	Ja
Vlammen of open vuur	Nee		
Mechanische vonken en lasvonken	Nee		
Elektrische vonken (installatie & materieel)	Ja	Er bevinden zich diverse elektrische componenten binnen de zone. Deze zijn niet allemaal EX uitgevoerd conform de zone klasse. (zie het plan van aanpak)	Nee
Zwerfstromen en kathodische bescherming	Nee		
Statische elektriciteit	Ja	Kans dat biogas statisch oplaadt is klein.	Ja
Bliksem	Ja	Afblaas is buiten op het dak van het gebouw geplaatst.	Ja
Elektromagnetische straling/radiofrequentiegebied	Nee	-	-
Elektromagnetische straling in optisch gebied	Nee	-	-
Ioniserende straling	Nee	-	-
Ultrasoon geluid	Nee	-	-
Adiabatische compressie (stromende gassen)	Nee	-	-
Exotherme chemische reacties	Nee	-	-

6.5 Technische beheersmaatregelen

Om de werking van de navergister op een veilige manier te laten functioneren, zijn er enkele veiligheidsmaatregelen ingebouwd. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen technische beheersmaatregelen en organisatorische beheersmaatregelen. In onderstaande tabel zijn de technische beheersmaatregelen weergegeven. Voor de organisatorische maatregelen wordt verwezen naar hoofdstuk 2.3 van dit document.

Tabel 6.4: technische maatregelen ATEX

Maatregel	Omschrijving	Preventief onderhoud
Afblaasveiligheid	De vergister is voorzien van een ontluichtingsventiel. Deze is normaal gesloten. Bij een druk van 6 mbar in de vergister wordt het ontluichtingsventiel aangesproken. De gebruikelijke druk in de vergister is 1 tot 3 mbar. Wanneer de druk onder de 6 mbar komt sluit het ontluichtingsventiel automatisch.	Ja
Waterslot	De vergister heeft een waterslot. Deze leiding wordt aangesproken wanneer er veel schuimvorming is en dit niet meer onder controle kan worden gekregen. Om drukopbouw in de vergister te krijgen wordt het schuim door het waterslot geduwd en kan het vrij uittreden.	Ja
Druksensoren op membranen	De druksensoren registreren de druk op de membranen. De sensoren geven een hoog alarm (4,0 mbar) en een hoog-hoog alarm (5,8 mbar). Er is geen geautomatiseerde procesreactie.	Ja

7 Beoordeling explosierisico's; Ontzwaveling en gasopwerking

7.1 Relevante installatie-onderdelen

Het biogas dat [REDACTED] produceert, wordt naar het gasnet gestuurd. Het ruwe biogas wordt met een ontzwavelaar (verschillende actief kool filters) op de juiste samenstelling gebracht door de H₂S en het overtollige CO₂ te verwijderen. Na controle met een gaschromatograaf (bio2grid) en het toevoegen van het geurhoudende gas (THT) wordt het biogas aan het gasnet geleverd.



Foto 6: Bio2grid



Foto 7: Gaschromatograaf

Tabel 7.1: aanwezig brandbare stoffen

Stofnaam	Gas/damp/vloeistof	Hoeveelheid (kg)	Vlampunt (°C)	Dampdichtheid (luchtmengsel)	Zelfontbrandings-temp. (°C)	LEL-UEL-waarde (%)	Min. ontst. energie (mJ)	Kookpunt (°C)	Gasgroep/T-klasse
Biogas (methaan)	Gas	> 50	n.b.	0,55 – 0,75	575 - 640	5,0 – 15,8	0,29	-155	IIA T1
Tetrahydrothiofeen (THT)	Gas	>5	13	1,04	200	1,1-12,3	n.b.	121	IIA/T4

7.2 Ventilatie

De ontzwavelingsinstallatie en de gasopwerking zijn in de buitenlucht geplaatst. Hier heerst natuurlijke ventilatie. In de gasopwerking zijn leidingen aanwezig.

7.3 Beoordeling zonering

Op basis van NPR 7910-1 is een zone-indeling voor de ontzwaveling en gasopwerking **wel** noodzakelijk. De hoeveelheden brandbare stoffen die aanwezig zijn overschrijden de minimale hoeveelheden zoals genoemd in de NPR 7910-1.

De binnenzijde van de vergister hoeft niet te worden gezoned. Inwendig is geen zuurstof aanwezig waardoor er ten aller tijden boven de UEL (Bovenste explosiegrens) wordt gebleven.

Tabel 7.2: bepaling EX-zone + afmetingen

Gevarenbron				Ventilatie			Zone	
Benaming	Stof	Klasse	Lekdebiet (g/s)	Plaats	Omstandigheid	Capaciteit en beschikbaarheid	Soort	Afmeting (m)
Biogas leidingwerk (navergister naar gasopwerking)								
7. Flensverbindingen en koppelingen	Biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom iedere flens of koppeling
Ontzwavelaar								
8. Flensverbindingen en koppelingen	Biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom de ontzwavelaar
Compressorruimte (gasopwerking)								
9. Flensverbindingen en koppelingen	Biogas	Secundair	< 1	Gesloten gebouw	Beperkte ventilatie	Gematigde capaciteit	2	Gehele binnenzijde van de container
bio2grid incl. gaschromatograaf								
10. Flensverbindingen en koppelingen	Biogas	Secundair	< 1	Gesloten gebouw	Beperkte ventilatie	Gematigde capaciteit	2	Gehele binnenzijde van de bio2grid.
11. Koppelingen THT	THT	Secundair	< 1	Gesloten gebouw	Beperkte ventilatie	Gematigde capaciteit	2	Gehele binnenzijde van de bio2grid.
12. Ademventiel	Biogas	Continue	< 1	Buitenlucht	Wind	-	0	Straal van 1 meter rondom het ademventiel.

7.4 Ontstekingsbronnen

Bij de propstroomvergisters zijn diverse potentiële ontstekingsbronnen aanwezig. Deze zijn beoordeeld en in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 7.3: aanwezige ontstekingsbronnen

Ontstekingsbronnen	Aanwezig (Ja/Nee)	Opmerking	Voldoet (Ja/Nee)
Hete oppervlakte(n)	Nee	Er bevinden zich geen hete oppervlakken binnen de zones	Ja
Vlammen of open vuur	Nee		
Mechanische vonken en lasvonken	Nee		
Elektrische vonken (installatie & materieel)	Ja	Er bevinden zich diverse elektrische componenten binnen de zone. Deze zijn EX uitgevoerd conform de zone klasse.	Ja
Zwerfstromen en kathodische bescherming	Nee		
Statische elektriciteit	Ja	Kans dat biogas statisch oplaadt is zeer klein.	Ja
Bliksem	Ja	Afblaas is buiten op het dakje van de gaschromatograaf geplaatst.	Ja
Elektromagnetische straling/radiofrequentiegebied	Nee	-	-
Elektromagnetische straling in optisch gebied	Nee	-	-
Ioniserende straling	Nee	-	-
Ultrasoon geluid	Nee	-	-
Adiabatische compressie (stromende gassen)	Nee	-	-
Exotherme chemische reacties	Nee	-	-

7.5 Technische beheersmaatregelen

Niet van toepassing.

8 Beoordeling explosierisico's; Fakkelinstallatie

8.1 Relevante installatie-onderdelen

In het geval dat het biogas niet naar het net gestuurd kan worden is er een fakkel aanwezig om het overtollige biogas te kunnen affakkelen.



Foto 8 Fakkel

Tabel 8.1: aanwezige brandbare stoffen

Stofnaam	Gas/damp/vloeistof	Hoeveelheid (kg)	Vlampunt (°C)	Dampdichtheid (luchtmengsel)	Zelfontbrandings-temp. (°C)	LEL-UEL-waarde (%)	Min. ontst. energie (mJ)	Kookpunt (°C)	Gasgroep/T-klasse
Biogas (methaan)	Gas	> 50	n.b.	0,55 – 0,75	575 - 640	5,0 – 15,8	0,29	-155	IIA T1

8.2 Ventilatie

De fakkelinstallatie is in de buitenlucht geplaatst. Hier heerst natuurlijke ventilatie.

8.3 Beoordeling zonering

Op basis van NPR 7910-1 is een zone-indeling voor de fakkelinstallatie **wel** noodzakelijk. De hoeveelheden brandbare stoffen die aanwezig zijn overschrijden de minimale hoeveelheden zoals genoemd in de NPR 7910-1.

Tabel 8.2: bepaling EX-zone + afmetingen

Gevaarbron				Ventilatie			Zone	
Benaming	Stof	Klasse	Lekdebiet (g/s)	Plaats	Omstandigheid	Capaciteit en beschikbaarheid	Soort	Afmeting (m)
Fakkel installatie								
13. Flensverbindingen en koppelingen	Biogas	Secundair	< 1	Buitenlucht	Wind	-	2	Straal van 1 meter rondom iedere flens of koppeling
14. Brander	-	-	-	-	-	-	AG	Straal van 1 meter rondom de brander.

8.4 Ontstekingsbronnen

Bij de fakkel zijn diverse potentiële ontstekingsbronnen aanwezig. Deze zijn beoordeeld en in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 8.3: aanwezige ontstekingsbronnen

Ontstekingsbronnen	Aanwezig (Ja/Nee)	Opmerking	Voldoet (Ja/Nee)
Hete oppervlakte(n)	Ja	De brander is een heet oppervlak deze is ingedeeld als een afwijkend gebied en voldoet aan de hieraan gestelde eisen.	Ja
Vlammen of open vuur	Ja	De brander heeft een open vuur en is ingedeeld als een afwijkend gebied en voldoet aan de hieraan gestelde eisen.	Ja
Mechanische vonken en lasvonken	Nee		
Elektrische vonken (installatie & materieel)	Ja	Er bevinden zich enkele elektrische componenten binnen de zone. Deze zijn EX uitgevoerd conform de zone klasse.	Ja
Zwerfstromen en kathodische bescherming	Nee		
Statische elektriciteit	Ja	Kans dat biogas statisch oplaadt is zeer klein.	Ja
Bliksem	Ja	Installatie is voorzien van bliksembeveiliging	Ja
Elektromagnetische straling/radiofrequentiegebied	Nee	-	-
Elektromagnetische straling in optisch gebied	Nee	-	-
Ioniserende straling	Nee	-	-
Ultrasoon geluid	Nee	-	-

Ontstekingsbronnen	Aanwezig (Ja/Nee)	Opmerking	Voldoet (Ja/Nee)
Adiabatische compressie (stromende gassen)	Nee	-	-
Exotherme chemische reacties	Nee	-	-

8.5 Technische beheersmaatregelen

Niet van toepassing

9 Beoordeling explosierisico's; aansluiting gasnet

9.1 Procesbeschrijving

Via een compressor wordt het biogas via een leiding naar de installatie van de gasnetbeheerder gevoerd welke zich op het terrein bevindt. De installatie bevindt zich in een afgesloten kast. In de kast wordt het biogas gecontroleerd op kwaliteit. Daarnaast wordt de geurstof THT toegevoegd. Als het gas niet aan de specificaties voldoet wordt het teruggevoerd naar de vergister. De druk in het gasnet is 8 bar. Om het biogas in het gasnet te kunnen brengen dient deze ook een druk te hebben van 8 bar. Dit wordt verzorgd door de compressor. Het verdere deel van de installatie van de gasnetbeheerder valt buiten de scope van dit EVD. Deze opwerkinstallatie staat in een omkasting binnen een gebouw en is volledig ATEX uitgevoerd.



Foto 9 Opwerkinstallatie

Tabel 9.1: aanwezige brandbare stoffen

Stofnaam	Gas/damp/vloeistof	Hoeveelheid (kg)	Vlampunt (°C)	Dampdichtheid (luchtmengsel)	Zelfontbrandings-temp. (°C)	LEL-UEL-waarde (%)	Min. ontst. energie (mJ)	Kookpunt (°C)	Gasgroep/T-klasse
Biogas (methaan)	Gas	> 50	n.b.	0,55 – 0,75	575 – 640	5,0 – 15,8	0,29	-155	IIA T1
Tetrahydrothiofeen (THT)	Gas	>5	13	1,04	200	1,1 – 12,3	n.b.	121	IIA/T4

9.2 Ventilatie

De installatiedelen bevinden zich in een kast. De kast staat in een gebouw. Er is geen ventilatie aanwezig in de kast. Volgens de NPR 7910-1 betreft het een gesloten gebouw zonder ventilatie.

9.3 Beoordeling zonering

Op basis van de NPR 7910-1 is een zone-indeling voor de aansluiting op het gasnet **wel** noodzakelijk. Binnen de kast kan zich een explosief gas-/dampmengsel vormen.

Tabel 9.2: bepaling Ex-zone en afmetingen

Gevarenbron				Ventilatie			Zone	
Benaming	Stof	Klasse	Lekdebiet (g/s)	Plaats	Omstandigheid	Capaciteit en beschikbaarheid	Soort	Afmeting (m)
Aansluitingen gasnet								
1. Koppelingen	Biogas	Secundair	< 1	Gesloten gebouw	Geen ventilatie	-	1	Gehele binnenzijde kast
2. Koppelingen THT	THT	Secundair	< 1	Gesloten gebouw	Geen ventilatie	-	1	Gehele binnenzijde kast

9.4 Ontstekingsbronnen

Bij de fakkel zijn diverse potentiële ontstekingsbronnen aanwezig. Deze zijn beoordeeld en in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 9.3: aanwezige ontstekingsbronnen


Ontstekingsbronnen	Aanwezig (Ja/Nee)	Opmerking	Voldoet (Ja/Nee)
Hete oppervlakte(n)	Nee		N.v.t.
Vlammen of open vuur	Nee		N.v.t.
Mechanische vonken en lasvonken	Nee		N.v.t.
Elektrische vonken (installatie & materieel)	Ja	De toegepaste pompen en motoren zijn ex-uitgevoerd volgens de eisen van de zones.	Ja
Zwerfstromen en kathodische bescherming	Nee		N.v.t.
Statische elektriciteit	Ja	Metalen leidingen zijn met elkaar verbonden en vereffend.	Ja
Bliksem	Nee	De installatie staat binnen.	N.v.t.
Elektromagnetische straling/radiofrequentiegebied	Nee	-	N.v.t.
Elektromagnetische straling in optisch gebied	Nee	-	N.v.t.

Ontstekingsbronnen	Aanwezig (Ja/Nee)	Opmerking	Voldoet (Ja/Nee)
Ioniserende straling	Nee	-	N.v.t.
Ultrasoon geluid	Nee	-	N.v.t.
Adiabatische compressie (stromende gassen)	Nee	-	N.v.t.
Exotherme chemische reacties	Nee	-	N.v.t.

9.5 Technische beheersmaatregelen

Niet van toepassing.

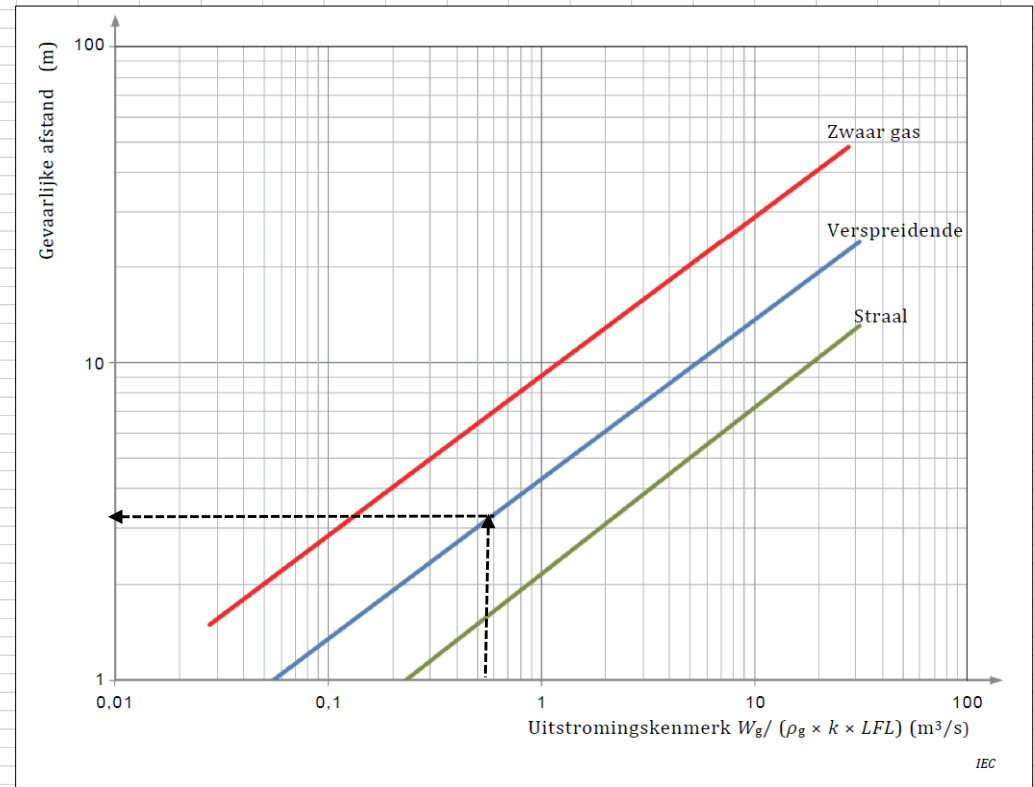
Bijlage 1: Plan van Aanpak

Plan van Aanpak					Plan van Aanpak		
Onderwerp	Risico	Hfdst.	Risico	Te nemen maatregel	Restrisico	Actiehouder	Deadline
Opleiding en training	Opleiden/trainen van het personeel	4	Middel	<p>Zorg ervoor dat het personeel geïnstrueerd wordt met betrekking tot explosierisico's.</p> <p>Voer een Awareness-training ATEX uit (middels een toolbox of korte training).</p>	Beheerst	██████████ ██████████	
Inspectie van ATEX-apparatuur	Niet-geïnspecteerde ATEX-componenten	4	Middel	<p>Leg vast wie verantwoordelijk is voor de ATEX-inspecties (NEN-EN-IEC 60079-17) en neem een interval van één keer per 3 jaar op.</p> <p>Beoordeel de mechanische ontstekingsbronnen binnen de ATEX-zones conform NEN-EN-ISO 80079-36.</p>	Beheerst	██████████ ██████████	
Werkvergunning	Geen ATEX in de werkvergunning	4	Laag	<p>Zorg ervoor dat in de werkvergunning de volgende punten worden opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - werken in een EX-zone [ja/nee]; - type zone EX; - aanvullende benodigde maatregelen. 	Beheerst	██████████ ██████████	
Signalering	Signalering en markering van de ATEX-zone(s)	4	Middel	<p>Zorg ervoor dat de aanwezige ATEX-zones worden gemarkeerd middels bebording.</p> <p>Gebruik hiervoor onderstaand bord.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Daarnaast mag de zonering ook kenbaar gemaakt worden middels een plattegrond bij de ingang van de ruimte.</p>	Beheerst	██████████ ██████████	

Plan van Aanpak					Plan van Aanpak		
Onderwerp	Risico	Hfdst.	Risico	Te nemen maatregel	Restrisico	Actiehouder	Deadline
Wijzigingenbeheer (MoC)	Geen documentatie van wijzigingen aan ATEX-installaties	4	Middel	Zorg voor een procedure waarbij wijzigingen aan ATEX-installaties worden beoordeeld op impact, zone-verandering en dergelijke.	Beheerst	██████████ ██████████	
Bedrijfsnoodplan	Niet voorbereid op een calamiteit	4	Middel	Zorg voor een bedrijfsnoodplan zodat men voorbereid is op een eventuele brand/explosie bij de vergister.	Beheerst	██████████ ██████████	

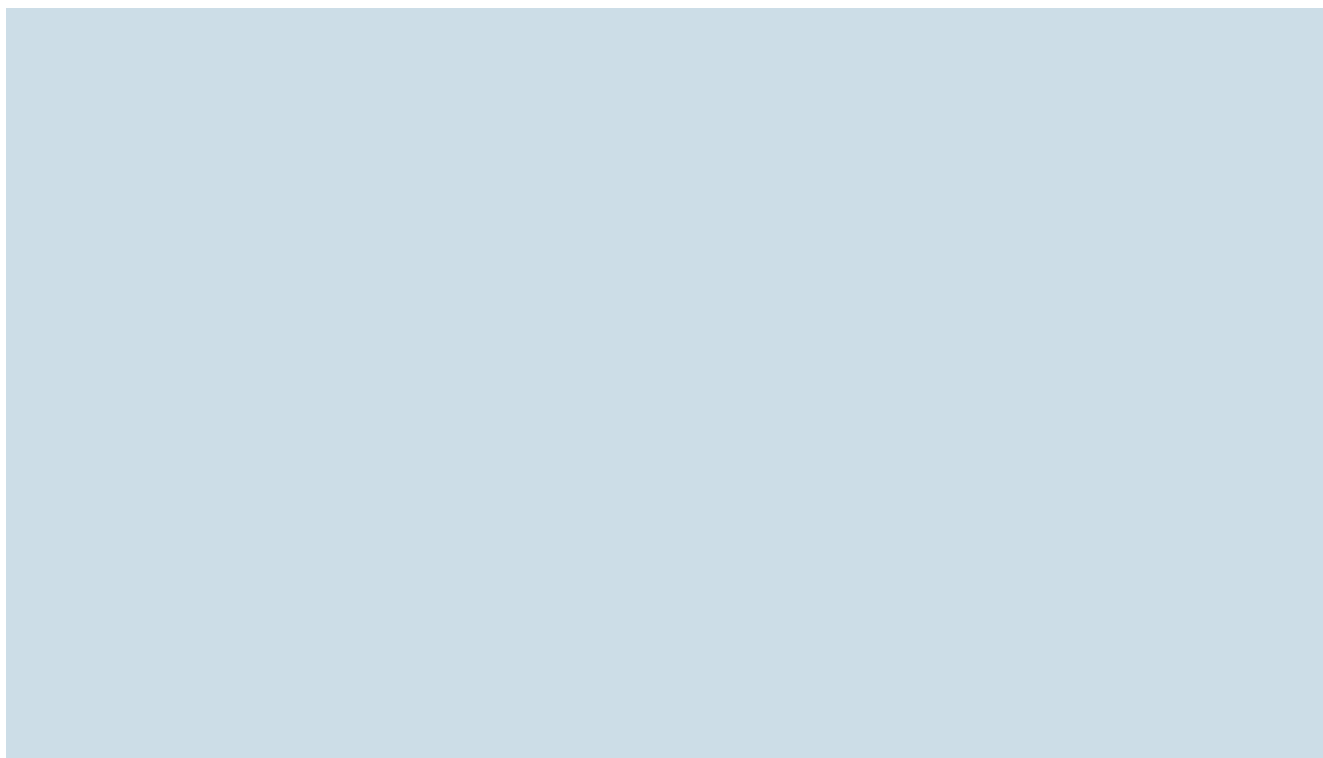
Bijlage 2: Berekening afblaasveiligheden

Bedrijf:	Agradu		
Onderdeel:	Vergister (R210)		
IEC 60079-10-1 Explosieve atmosferen - Deel 10-1: Classificatie van gebieden - Explosieve gasatmosferen			
Gele cellen invullen. De groene waarde aflezen uit de grafiek om grootte zone te bepalen.			
Diameter afblaasopening(en)	d	267 mm	
Doorsnede opening(en)	S	5,60E-02 m ²	
Druk setpoint afblaas (overdruk)	P(set)	500 Pa	5 mbar
Stromingscoëfficiënt	Cd	0,75	= tussen 0,75 en 0,99
Druk gas (binnen in houder)	P(gas)	101825 Pa	
Molaire massa gas	M(gas)	29,42 kg/kmol	Samenstelling biogas
Samendrukbaarheidsfactor	Z	1	CH ₄ 47,50% 16,04 50%
Gasconstante	R	8314 J/kmol K	CO ₂ 47,50% 44,01 50%
Temperatuur gas	T(gas)	318 K	O ₂ 0,00% 32,00
Polytropie-index gas	y	1,28	N ₂ 0,00% 28,02
Soortelijk warmte bij constante P	cp	1287 J/kg K	H ₂ S 0,00% 34,08
Druk omgeving	Pa	101325 Pa	H ₂ O 5,00% 18,02
Temperatuur omgeving	Ta	293 K	100,00%
Laagste explosielimiet	LEL	4,4 vol%	
Veiligheidsfactor toegekend aan LEL	k	1	= tussen 0,5 en 1,0
Dichtheid gas (berek. in omgeving)	pg	1,22 kg/m ³	= Pa*Mgas/(R*Ta)
Dichtheid lucht omgeving	pa	1,21 kg/m ³	
Relative dichtheid gas t.o.v. lucht		1,0	= neutraal gas
			Op basis van gasproductie
			1,13 kg/m ³
			100 m ³ /uur
			0,031 kg/s
			Berekend volgens formule B.3 (IEC 60079-10-1)
Uitstroomdebiet	Wg	Cd*S*Pgas*EE	1,412 kg/s
		Mgas/(Z*R*Tgas)	= AA 1,11E-05
		2y/(y-1)	= BB 9,11E+00
		(Pa/Pgas)^(y-1)/y	= CC 9,99E-01
		(Pa/Pgas)^(1/y)	= DD 9,96E-01
		(AA*BB*(1-CC)*DD)^0,5	= EE 3,30E-04
Uitstromingskenmerk	Wg/(pg*k*LFL)		26,2 m ³ /s 0,6 m ³ /s
Gevaarlijke afstand (straal r)		>> 24 m	3,2 m
Bronvermelding	LEL (vol%)		Verdunningsgraad: subsonische, verspreidende uitstroming buitensituatie
GESTIS database	Methane 4,4	Biogas -	onbelemmerd gebied
RIVM -----> (SVLFG, 2016)		6,0	grondniveau hoger dan 5 m ventilatiesnelheid uw = 2 m/s (zie tabel C.1)
			gemiddelde verdunning
			goede beschikbaarheid



Bijlage 3: Zone-tekening

Uw specialist.
Nu én overmorgen.



KWA Bedrijfsadviseurs B.V.
Regentesselaan 2
Postbus 1526
3800 BM Amersfoort

t 033 422 13 00
e desk@kwa.nl
www.kwa.nl

Rabobank Amersfoort
NL86RABO0372977669
KvK Gooi en Eemland 320 69286

