

Green Create Wijster B.V.

QRA W2V Wijster fase 1b

TOP-Consultants Zuid BV
Adviesbureau voor milieu en
externe veiligheid

Green Create Wijster B.V.

QRA W2V Wijster fase 1b

Referentie: R221021aaA0

Datum: 22 december 2023

Versie: 2.1

Opsteller: [REDACTED]

Opdrachtgever: Green Create Wijster B.V.

TOP-Consultants Zuid BV

Adviesbureau voor milieu en
externe veiligheid

Asselbergsstraat 12

4815 AB Breda

(088) 44 02 910

breda@top-consultants.nl

www.top-consultants.nl

Aansprakelijkheidsverklaring

De informatie in dit rapport is onverminderd en in goed vertrouwen verstrekt. Aan de informatie kunnen geen garanties of rechten worden ontleend. TOP-Consultants kan niet aansprakelijk worden gesteld door klanten of elk ander persoon of organisatie voor verlies of schade die is veroorzaakt of mogelijk is veroorzaakt door de informatie verstrekt in dit rapport.

Disclosure of interest

TOP-Consultants heeft geen enkel financieel belang bij conclusies of aanbevelingen zoals vermeld in dit rapport.



Inhoudsopgave

1. Inleiding	2
1.1. Aanleiding en vraagstelling	2
1.2. Uitgangspunten	2
2. De omgeving.....	3
2.1. Bedrijventerrein ETP/MERA	3
2.2. Buurbedrijven	4
2.3. Invloedsgebied	5
3. De inrichting en modellering	6
3.1. Activiteiten	6
3.2. Uitgangspunten.....	6
3.2.1. Processen.....	6
3.2.2. Procesuitgangspunten.....	7
3.2.3. Gassamenstellingen.....	13
3.2.4. Basisscenario's.....	13
3.2.5. Mitigerende maatregelen.....	14
3.2.6. Ontstekingsbronnen	14
4. Resultaten.....	15
4.1. Plaatsgebonden risico	16
4.2. Groepsrisico.....	20
4.3. Effectafstanden	20
5. Conclusies.....	21
6. Referenties	22
Bijlagen	23
Bijlage 1. Schematisch proces	24
Bijlage 2. Locatie installaties en leidingen.....	25
Bijlage 3. Faalfrequenties	28
Bijlage 4. Benaderingswijze modellering uitstroming vergisters	30
Bijlage 5. Leidingbreuk	32



1. Inleiding

1.1. Aanleiding en vraagstelling

Green Create Wijster B.V. is bezig de realisatie van een uitbreiding van de Waste-to-Value plant (W2V) voor Rika Greenpark Wijster BV op het energiepark ETP/MERA aan de Ambachtsweg, Wijster. De bouw van fase 1 is inmiddels gebouwd. De milieuneutrale aanvraag fase 1a is toegekend. Met fase 1b zal de huidige productielocatie worden uitgebreid.

Op deze locatie wordt door middel van vergisting biogas geproduceerd dat grotendeels na opwerking in gasvorm direct aan het gasnet wordt geleverd. En daarnaast is er de mogelijkheid om een deel van het gasvormige biomethaan te benutten in de bestaande WKK-installatie (fase 1).

Het biogas dat wordt geproduceerd bestaat voor ca. 64 vol% uit methaan en maximaal 0,4 vol% H₂S. Direct na de vergister wordt het biogas ontwavelt tot 50 – 200 ppm(v) en in een subsequeante polishing step wordt het gehalte verder gereduceerd met actief kool. Daarna wordt CO₂ gescheiden via membranen, waardoor het methaan aandeel gestegen naar 89,6 vol%. Dit methaan is geschikt voor injectie in het gasnetwerk.

1.2. Uitgangspunten

Ten behoeve van de vergunningaanvraag is een QRA vereist op grond van art. 15 lid 1 van het BEVI [3]. De QRA is uitgevoerd conform de Handleiding Risicoberekeningen BEVI (versie 4.3, 01-01-2021) [4] en met rekenmethodiek Safeti-NL versie 8.8 (DNV London).

Uitgangspunt van deze QRA is de vergunde QRA voor W2V fase 1a:

- Green Create W2V – QRA fase 1a, versie 1.0, dd. 8 juli 2022 [5]

De volgende wijzigingen (op hoofdlijnen) zijn van toepassing op deze QRA:

- Uitbreiding met fase 1b:
 - 7 vergisters
 - Biogasupgrading installatie line 4 en 5

De QRA behorende bij deze versie van het rapport is de PSUx-file:

- GC-W2V fase I-1a-1b 231222 vs. 2.1

2. De omgeving

De omgeving en locatie van W2V is in onderstaande figuur weergegeven.

2.1. Bedrijventerrein ETP/MERA

De inrichting is gevestigd op het bedrijventerrein ETP/MERA te Wijster. Dit terrein is met name bedoeld als energietransitiepark. Het gebied in de directe omgeving van het bedrijventerrein heeft een landelijk karakter.

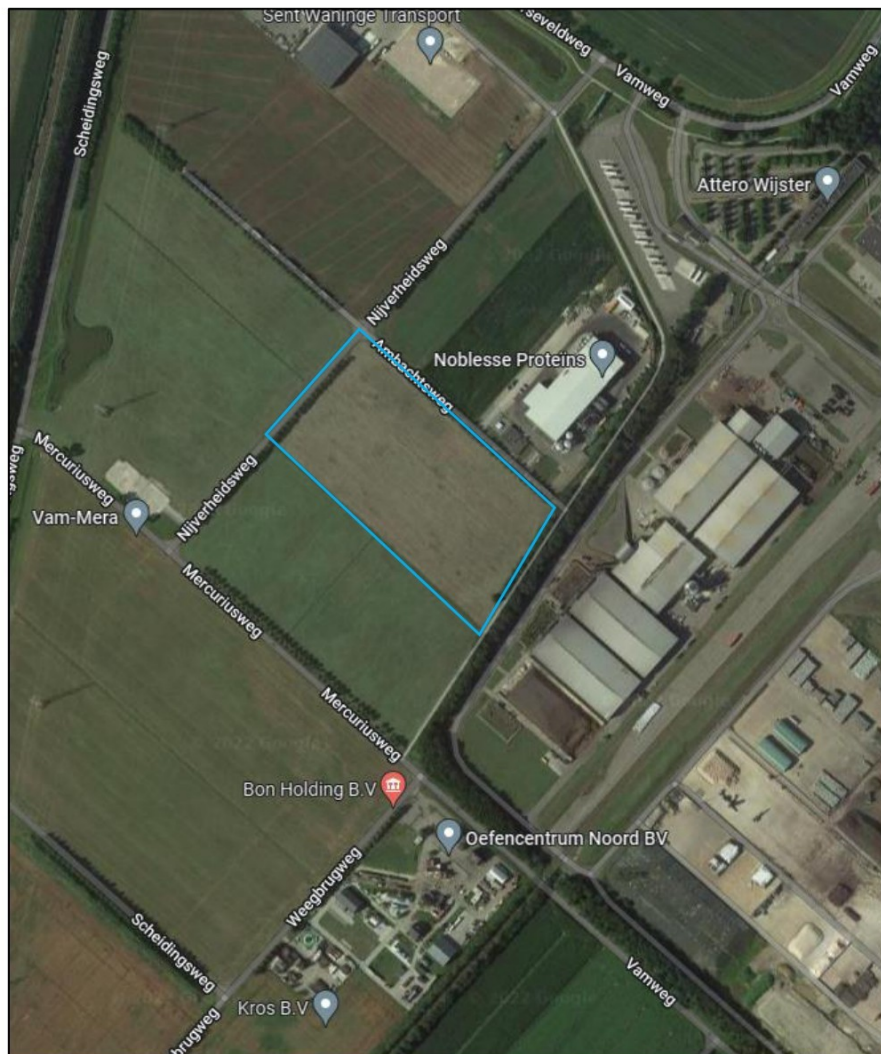


Figuur 2.1: Het bedrijventerrein (rode contour) en locatie inrichting (blauwe cirkel).

De dichtstbijzijnde woonkern is Wijster in noordelijke richting op 3,2 km vanaf de inrichting. In zuidelijke richting ligt Hoogeveen op ruim 5 km.

2.2. Buurbedrijven

In onderstaande figuren staan de buurbedrijven



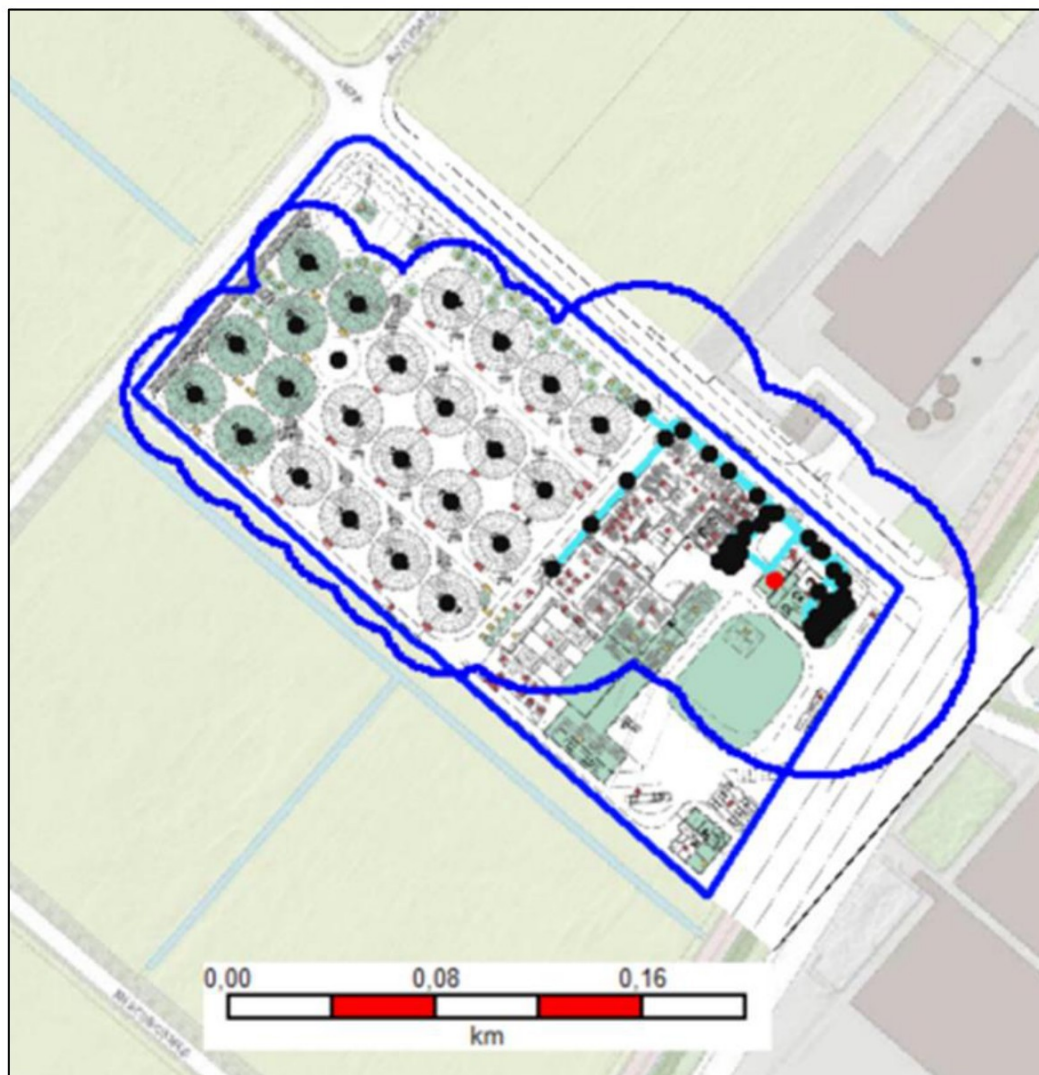
Figuur 2.2: Buurbedrijven rondom de inrichting (blauwe contour).

Aan noordoostzijde is Noblesse Proteins gevestigd. En aan de oostelijke inrichtingsgrens ligt Attero Wijster. Aan zuidzijde van de inrichting is een oefencentrum van de brandweer (BON, Brandweer Opleidingen Noord BV) gevestigd.

De andere percelen in de directe omgeving aan zuid- en westzijde zijn nog niet toegewezen.

2.3. Invloedsgebied

Het invloedsgebied is bepaald o.b.v de 10^{-30} /jaar risicocontour van de inrichting. Binnen deze contour is de populatiedichtheid bepaald.



Figuur 2.3: Invloedsgebied

Voor het kunnen bepalen van het groepsrisico zijn populatiegegevens nodig van personen die zich bevinden binnen het invloedsgebied. De populatiegegevens zijn verkregen middels de online tool 'BAG-Populatieservice (versie 2023-03)'.

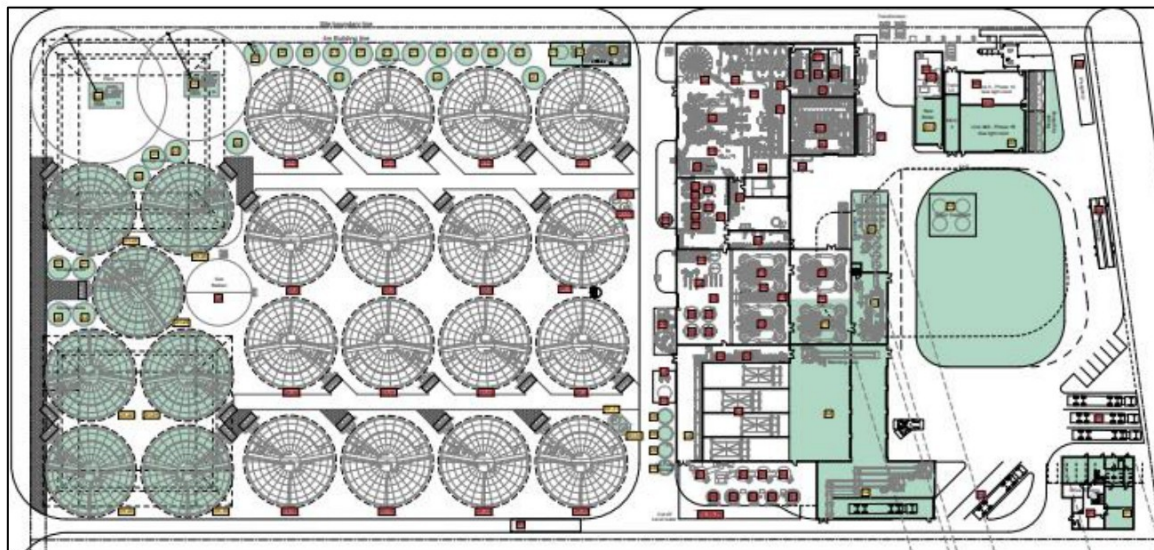
Een aantal percelen rondom de inrichting zijn weliswaar bestemd als bedrijfsfunctie in het Bestemmingsplan [6] maar nog niet daadwerkelijk ingevuld.

Tabel 2.1: Populatiegegevens

Bedrijf	BAG nr.	Dag	Nacht	Bron
Noblesse gebouw	P1731100003001294	4,19	0	BAG populatieservice
Noblesse Proteins	-	30	0	KvK
Oefencentrum	P1731100000017065	33,29	0	BAG populatieservice
Attero Wijster	-	43	0	KvK

3. De inrichting en modellering

De inrichting bestaat uit een noordelijke deel (fase 1a), dat reeds vergund is en momenteel gebouwd wordt. Fase 1b installatieonderdelen zijn weergegeven met groene arcering.



Figuur 3.1: Lay-out Inrichting

Voor detail tekeningen met locatie van de installatiedelen en leidingen, zie bijlage 2.

3.1. Activiteiten

De voorgenomen activiteit (fase 1b) betreft de realisatie van een uitbreiding van de vergistingsinstallatie te Wijster. In de huidige realisatie (fase 1+1a) wordt jaarlijks maximaal ca. 56.000.000 Nm³ biogas geproduceerd, dat wordt opgewerkt door middel van een membraaninstallatie tot groen gas (ook wel: Biomethaan).

De uitbreiding (fase 1b) voorziet een extra jaarlijkse biogas productie van. 38.000.000 Nm³ tot een totaal van 94.000.000 Nm³.

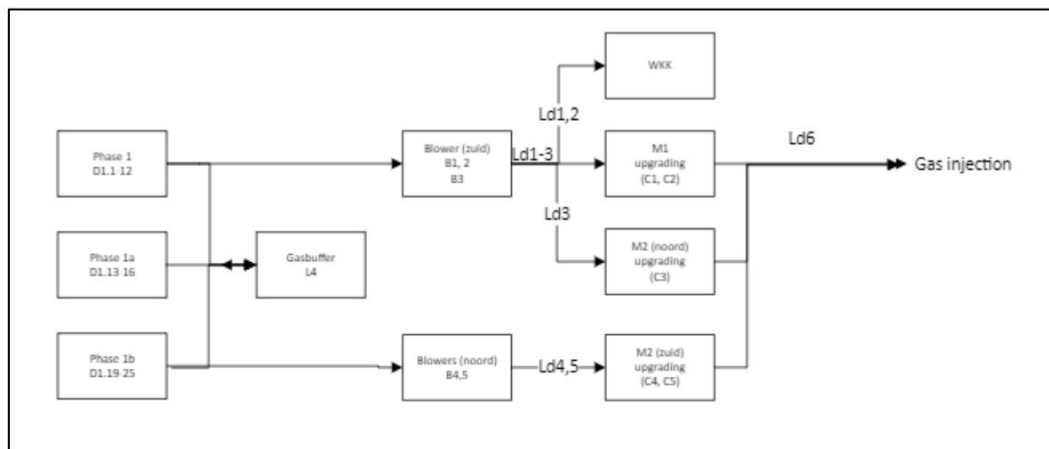
Dit gas wordt opgewerkt tot groen gas en geïnjecteerd in het gasnetwerk.

3.2. Uitgangspunten

In onderstaande paragrafen staan de proceseigenschappen, QRA LOC basis scenario's en de gassamenstellingen die in de QRA zijn meegenomen.

3.2.1. Processen

Voor de QRA zijn de activiteiten met biogas en biomethaan relevant. In onderstaande staan de voor de QRA relevante processen en insluitsystemen schematisch weergegeven (in bijlage 1 staat het schema op grotere schaal weergegeven).



Figuur 3.2: Schematisch proces (QRA relevante onderdelen)

In bovenstaande figuur staan de voor de QRA relevante processtappen met verwijzing naar tagnr. die in deze QRA rapportage en PSUX rekenfile terugkomen. NB: binnen de inrichting kunnen de betreffende installatiedelen mogelijk andere tag.nrs. gaan krijgen.

Biogas ontstaat in de vergisters D1.1 t/m D1.12 (fase 1, lijn 1 en 2), de vergisters D1.13 t/m D1.16 (fase 1a, lijn 3) en aangevraagd worden de vergisters D1.19 t/m D1.25 (fase 1b, lijn 4 en 5). Gashouder L4 dient staat in een open verbinding met de vergisters via een ondergrondse leiding en dient als buffer ten behoeve van flexibiliteit.

Het biogas opgewerkt (Blowers zuid, noord), waarbij o.a. wordt ontzwaveld en de concentratie H_2S van 4.000 ppm naar 50-200 ppm wordt verlaagd. Daarna vindt nog een fine polishing stap met actief kool plaats (M1, M2), waarbij het H_2S gehalte significant verder wordt gereduceerd. Er is een mogelijkheid om dit gas in de WKK te benutten. In de upgrading stap (M1, M2 noord, en M2 zuid) wordt het CO_2 afgescheiden en groen gemaakt. Het biomethaan wordt in de meeste gevallen geïnjecteerd in het gasnet.

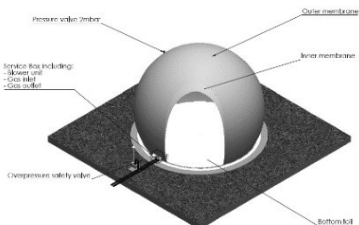
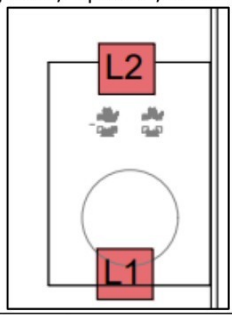
3.2.2. Procesuitgangspunten

In onderstaande tabel staan de proces- en installatie-uitgangspunten zoals die in de QRA zijn meegenomen.

Tabel 3.1: Uitgangspunten procesomstandigheden en installaties

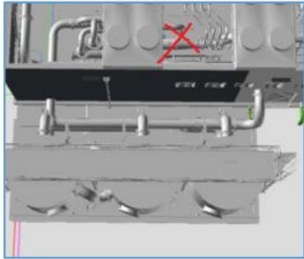
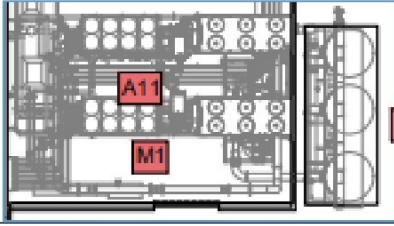
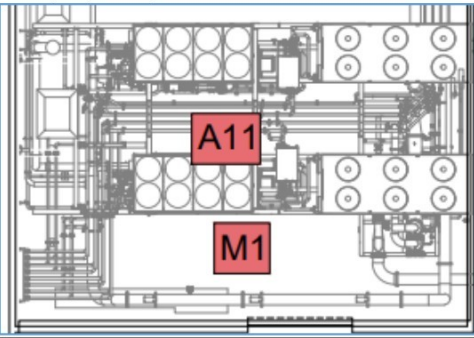

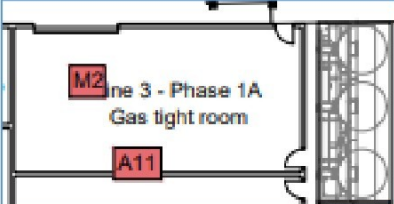
Tagnr.	Onderdeel	Uitgangspunten
D1.1-12	Vergisters (fase 1) 	Type insluitsysteem: procesvat, omdat biochemische processen plaatsvinden Gas: Biogas Gasvolume: 380 m ³ per vergister Temperatuur: 35 °C Druk: 0,025 barg (NB: bij een hogere druk wordt de fakkel aangesproken) Uitstroomhoogte: 16,8 meter (het gas in de vergister bevindt zich tussen de punt van het dak op 18 meter en tot ca. 0,27 m onder de cilinder, gashead is 2,1 m + 0,27 m = 2,37 m, Uitstroming van uit het midden: 18 - 2,37/2 = 16,8 m).



Tagnr.	Onderdeel	Uitgangspunten
D1.13-16	Vergisters fase 1a	Type insluitsysteem: procesvat, omdat biochemische processen plaatsvinden Gas: Biogas Gasvolume: 380 m ³ per vergister Temperatuur: 35 °C Druk: 0,025 barg (NB: bij een hogere druk wordt de fakkel aangesproken) Uitstroombuighe: 18,3 meter (het gas in de vergister bevindt zich tussen de punt van het dak op 19,5 meter en tot ca. 0,27 m onder de cilinder: gashead is 2,1 m + 0,27 m = 2,37 m, Uitstroming van uit het midden: 19,5 - 2,37/2 = 18,3 m).
D1.19-25	Vergisters fase 1b	Type insluitsysteem: procesvat, omdat biochemische processen plaatsvinden Gas: Biogas Gasvolume: 380 m ³ per vergister Temperatuur: 35 °C Druk: 0,025 barg (NB: bij een hogere druk wordt de fakkel aangesproken) Uitstroombuighe: 18,3 meter (het gas in de vergister bevindt zich tussen de punt van het dak op 19,5 meter en tot ca. 0,27 m onder de cilinder: gashead is 2,1 m + 0,27 m = 2,37 m, Uitstroming van uit het midden: 19,5 - 2,37/2 = 18,3 m).
L4	Gasbuffer 	Type insluitsysteem: gashouder, waar biogas kan worden opgeslagen onder bijna atmosferische druk Gas: Biogas Gasvolume: 2.000 m ³ Temperatuur: 15°C Druk: 0,025 barg Uitstroombuighe: 6,6 meter (de hoogte van de gashouder is 13,2 meter)
B1-3	Biogas booster fan lijn 1, 2 & 3 (L2 zuid) (tweede booster fan is redundant en vervangt de eerste bij falen/reparatie/onderhoud) 	Gas: Biogas Aantal: 1 Type booster: centrifugaalpomp (zonder pakking) Diameter toevoerleiding Lijn 1, 2: 400 mm Temperatuur: 15°C Druk van 0,025 naar 0,115 barg Gebruiksdur: continu ESD: geen
Ld1-3	Leiding van biogas booster B1-3 naar opsplitsing leidingen Ld1-3 naar Ld1-2 en Ld3	Gas: Biogas Leiding: ondergronds Debiet: 56 MNm ³ /yr = 6.393 Nm ³ /h = 2,27 kg/s Diameter leiding: 400 mm Lengte leiding: ca. 121 m Temperatuur: 15°C Druk: 0,115 barg Gebruiksdur: continu ESD: 120 s
Ld1-2	Vanuit opsplitsing leidingen naar compressoren C1,2	Gas: Biogas Leiding: ondergronds Debiet: 4.795 Nm ³ /h = 1,70 kg/s

Tagnr.	Onderdeel	Uitgangspunten
		Diameter leiding: 400 mm Lengte leiding: ca. 52 m Temperatuur: 15°C Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
Ld3	Vanuit opsplitsing leidingen naar compressor C3	Gas: Biogas Leiding: ondergronds Debiet: 1.598 Nm ³ /h = 0,57 kg/s Diameter leiding: 250 mm Lengte leiding: ca. 283 m Temperatuur: 15°C Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
B4-5	Biogas booster fan lijn 4 & 5 (L2 noord) (tweede booster fan is redundant en vervangt de eerste bij falen/reparatie/onderhoud)	Gas: Biogas Aantal: 1 Type booster: Centrifugaalpomp (zonder pakking) Diameter toevoerleiding lijn 4, 5: 400 mm Temperatuur: 15°C Druk van 0,025 naar 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: geen
Ld4-5	Leiding van biogas booster B4-5 naar compressoren C4, 5	Gas: Biogas Leiding: ondergronds Debiet: 38 MNm ³ /yr = 4.338 Nm ³ /h = 1,54 kg/s Diameter leiding: 400 mm Lengte leiding: ca. 160 m Temperatuur: 15°C Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
Biogas upgrading		
-	Biogas upgrading naar biomethaan en cooling	Temperatuur: van 15°C naar 5°C
WW0a, b	Warmtewisselaars (bij WKK)	Gas: Biogas Aantal: 2 Type: zie B Lengte: 3,85 m Doorsnede: 170 mm Volume: 0,35 m ³ Debiet: 0,37 – 0,6 kg/s (0,31 – 0,44 Nm ³ /s) Temperatuur: 15°C in; 5°C uit Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
AK0	Aktief koolfilter AK0 (bij WKK)	Gas: Biogas Aantal: 1 Volume: 10 m ³ (met 5.000 kg actief kool) Gasvolume: 380 liter Temperatuur: 5°C Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
WW1,2	Warmtewisselaars bij line 1-2 (rode kruis)	Gas: Biogas Aantal: 2 Type: zie B Lengte: 3,85 m



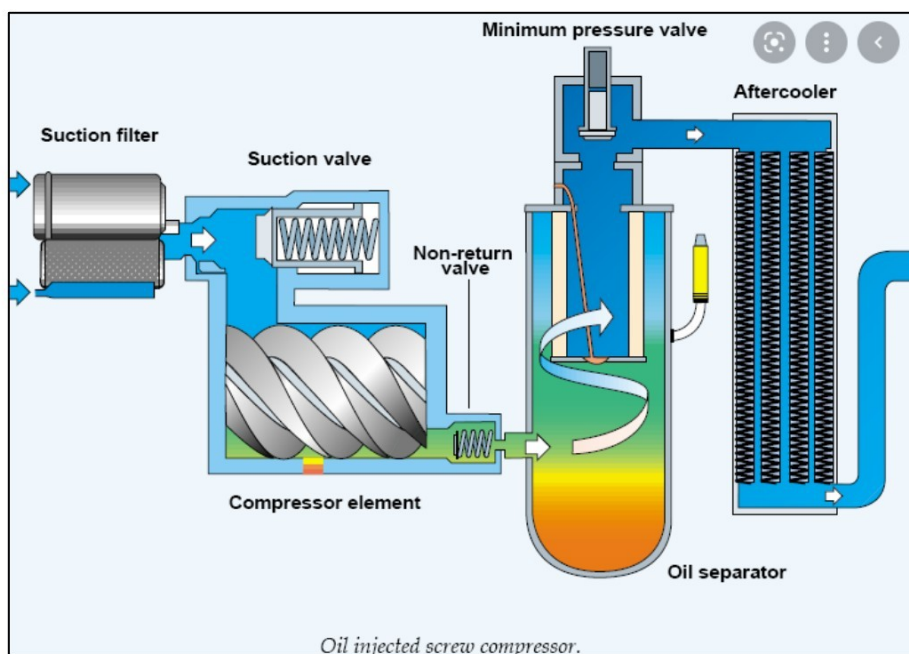
Tagnr.	Onderdeel	Uitgangspunten
		Doorsnede: 200 mm Volume: 0,5 m ³ Debiet: 0,37 – 0,6 kg/s (0,31 – 0,44 Nm ³ /s) Temperatuur: 15°C in; 5°C uit Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
AK1-3	Actief koolfilters AK1, 2, 3 	Gas: Biogas Aantal: 3 (in serie) Volume: 10 m ³ (met 5.000 kg actief kool) Gasvolume: 380 liter Temperatuur: 5°C Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
C1, 2	Compressoren C1, 2 (M1) Line 1, 2 (fase 1) 	Gas: Biomethaan Aantal: 2 Type compressor: Oil screw compressor (zie A) Diameter toevoerleiding: 400 mm Debiet: 2.250 m ³ /h (=625 l/s = 0,8 kg/s) per compressor Temperatuur: 5°C Druk van 0,115 naar 12 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 sec.
WW3	Warmtewisselaars bij line 3 (rood kruis) 	Gas: Biogas Aantal: 1 Type: zie B Lengte: 3,85 m Doorsnede: 200 mm Volume: 0,5 m ³ Debiet: 0,37 – 0,6 kg/s (0,31 – 0,44 Nm ³ /s) Temperatuur: 15°C in; 5°C uit Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
AK4-6	Actief koolfilters AK4, 5, 6 	Gas: Biogas Aantal: 3 (in serie) Volume: 10 m ³ (met 5.000 kg actief kool) Gasvolume: 380 liter Temperatuur: 5°C Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s
C3	Compressoren C3 (M2 noord) Line 3, fase 1a	Gas: Biomethaan Aantal: 1 Type compressor: Oil screw compressor (zie A) Diameter toevoerleiding: 250 mm Debiet: 2.250 m ³ /h (=625 l/s = 0,8 kg/s) per compressor Temperatuur: 5°C Druk van 0,115 naar 12 barg



Tagnr.	Onderdeel	Uitgangspunten
	<p>he 3 - Phase 1A Gas tight room</p>	<p>Gebruiksduur: continu ESD: 120 sec.</p>
WW4,5	<p>Warmtewisselaars bij line 4, 5(rood kruis)</p> <p>Line 4&5 - Phase 1B Gas light room</p>	<p>Gas: Biogas Aantal: 2 Type: zie B Lengte: 3,85 m Doorsnede: 200 mm Volume: 0,5 m³ Debiet: 0,37 – 0,6 kg/s (0,31 – 0,44 Nm³/s) Temperatuur: 15°C in; 5°C uit Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s</p>
AK7-9	<p>Actief koolfilters AK7, 8, 9</p> <p>Line 4&5 - Phase 1B Gas light room</p>	<p>Gas: Biogas Aantal: 3 (in serie) Volume: 10 m³ (met 5.000 kg actief kool) Gasvolume: 380 liter Temperatuur: 5°C Druk: 0,115 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 s</p>
C4,5	<p>Compressoren C4, 5 (M2 zuid) Line 4,5, fase 1b</p> <p>Line 4&5 - Phase 1B Gas light room</p>	<p>Gas: Biomethaan Aantal: 2 Type compressor: Oil screw compressor (zie A) Diameter toevoerleiding: 400 mm Debiet: 2.250 m³/h (=625 l/s = 0,8 kg/s) per compressor Temperatuur: 5°C Druk van 0,115 naar 12 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 sec.</p>
Lr1, Lr1a, Lr1b	<p>Rejectlijnen Lr1: vanuit M1 Lr1a: vanuit M2 noord Lr1b: vanuit M2 zuid</p>	<p>Gas: Biomethaan Leiding: ondergronds Diameter leiding: Lr1: 250 mm Lr1a: 150 mm Lr1b: 300 mm Temperatuur: 15°C Druk: 0,2 barg Gebruiksduur: sporadisch, kortdurend, i.g.v. bij incorrecte compositie ESD: 120 sec.</p> <p>Deze leidingen zijn verwaarloosbaar, vanwege sporadisch, kort gebruik (ca. 12x per jaar, 3 sec) met lage druk: faalkans << 1.10-9 en effecten niet inrichting overschrijdend.</p>
Ld6	<p>Leiding van Compressoren C1-5 naar Gas injection (grid)</p>	<p>Gas: Biomethaan Leiding: ondergronds</p>

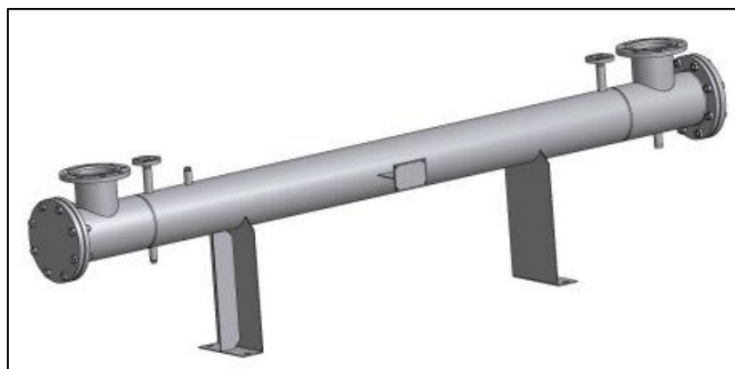
Tagnr.	Onderdeel	Uitgangpunten
		Diameter leiding: 150 mm Lengte leiding : ca. 98 m Temperatuur: 15°C Druk: 12 barg Gebruiksduur: continu ESD: 120 sec.

A. Oil injected screw compressoren. Analooq aan de canned compressoren.



Figuur 3.3: Voorbeeld Oil injected screw compressor

B. Warmtewisselaars type Lying gas heat exchanger: pijpwarmtewisselaar met 1 pijp (tb 38 sc. 2 en 3 [4])



Figuur 3.4: Type Warmtewisselaar



3.2.3. Gassamenstellingen

In de QRA zijn de onderstaande gassamenstellingen toegepast.

Tabel 3.2: Samenstelling gas

Bestanddeel	Concentratie [ppm(v)] / massafractie					
	Biogas ¹		Biomethaan		Aardgas	
Methaan	650.000	0,4059	896.000	0,7628	890000	0,7468
Kooldioxide	339.350	0,5814	96.600	0,2257	110000	0,2532
Stikstof	5.000	0,0055	5.000	0,0074	0	0
Zuurstof	1.500	0,0019	2.200	0,0037	0	0
Ammoniak	150	0,0001	0	0	0	0
Waterstofsulfide	4.000	0,0053	200	0,0004	0	0

¹ Er is gerekend met 65vol% CH₄, omdat dit het maximale gehalte aan methaan betreft dat het biogas kan bevatten. Deze maximale waarde is gehanteerd in de QRA als worst-case. Deze is tevens gebruikt als uitgangspunt voor het ontwerp van bijv. de fakkel.

3.2.4. Basisscenario's

In de modellering zijn de onderstaande scenario's uit de HARI [4] meegenomen. De basisfaalfrequentie en resulterende faalfrequentie per scenario is opgenomen in de tabel in bijlage 2 en 5.

Tabel 3.3 QRA basisscenario's

Tagnr.	Insluitsysteem	Sc. nr.	Scenario
	Biogas		
D1.1-16 D1.19-25	Vergisters	D1.x.a	Instantaan vrijkomen gehele inhoud
		D1.x.b	Vrijkomen inhoud 10 min
		D1.x.c	Continu vrijkomen 10 mm
		D1.x.d	Nalevering andere vergisters/gasbuffer ¹
L4	Gasbuffer	L4.a	Instantaan vrijkomen gehele inhoud
		L4.b	Vrijkomen inhoud 10 min
		L4.c	Continu vrijkomen 10 mm
		L4.d	Nalevering andere vergisters/gasbuffer ¹
B1-3 B4-5	Biogas booster fans (blower)	Bx.a	Catastrofaal falen (breuk in toevoerleiding)
		Bx.b	Lek (10% diameter) (lek in toevoerleiding)
Ld1,2 ² Ld3 ² Ld4,5 ²	Leiding van B1-3 naar C1,2 Leiding van B1-3 naar C3 Leiding van B4-5 naar C4,5	Ldx.a	Breuk van de leiding
		Ldx.b	Lek met diameter 20 mm
WW0-5	Warmtewisselaars WW0a/b t/m WW5	WWx.a	Breuk van 1 pijp (ESD werkt)
		WWx.b	Lek met effectieve diameter 10% (WW0 17 mm; WW1-5: 20 mm)
		WWx.c	Breuk van 1 pijp (ESD faalt)
AK0-9	Aktief koelfilters AK0 t/m AK9	AKx.a	Instantaan vrijkomen gehele inhoud
		AKx.b	Vrijkomen inhoud 10 min
		AKx.c	Continu vrijkomen 10 mm



Tagnr.	Insluitsysteem	Sc. nr.	Scenario
		Akx.d	Nalevering ESD werkt
		Akx.e	Nalevering ESD faalt
C1,2	Compressoren (M1 line 1, 2 fase 1)	C1-2.a	Catastrofaal falen (breuk in toevoerleiding); ESD werkt
		C1-2.b	Lek (10% diameter) (lek in toevoerleiding)
		C1-2.c	Catastrofaal falen, ESD faalt
C3	Compressor (M2 noord, line 3, fase 1a)	C3.a	Catastrofaal falen (breuk in toevoerleiding)
		C3.b	Lek (10% diameter) (lek in toevoerleiding)
		C3-2.c	Catastrofaal falen, ESD faalt
C4,5	Compressoren (M2 zuid, line 4, 5, fase 1b)	C4-5a.	Catastrofaal falen (breuk in toevoerleiding)
		C4-5b	Lek (10% diameter) (lek in toevoerleiding)
		C4-5.c	Catastrofaal falen, ESD faalt
Ld6 ²	Leiding (van C1-5 naar Gas injection grid)	Ld6.a	Breuk van de leiding
		Ld6.b	Lek met diameter 20 mm

Opmerkingen bij de tabel:

¹ Bij falen van een vergister zullen ook de andere vergisters/gasbuffer leeglopen, aangezien alle vergisters met leidingen verbonden zijn. Aangezien er 23 vergisters zijn die elk in een andere configuratie tot elkaar staan, zou dit resulteren in 23 verschillende nastromingsscenario's. Gekozen om een benadering te doen (zie bijlage 4).

² Modellering breuk in de leiding zie bijlage 5. De lekkages zijn via route met equidistante LOC's gemodelleerd.

3.2.5. Mitigerende maatregelen

Om de effecten van de LOC's te beperken zijn een aantal mitigerende maatregelen gemodelleerd.

ESD

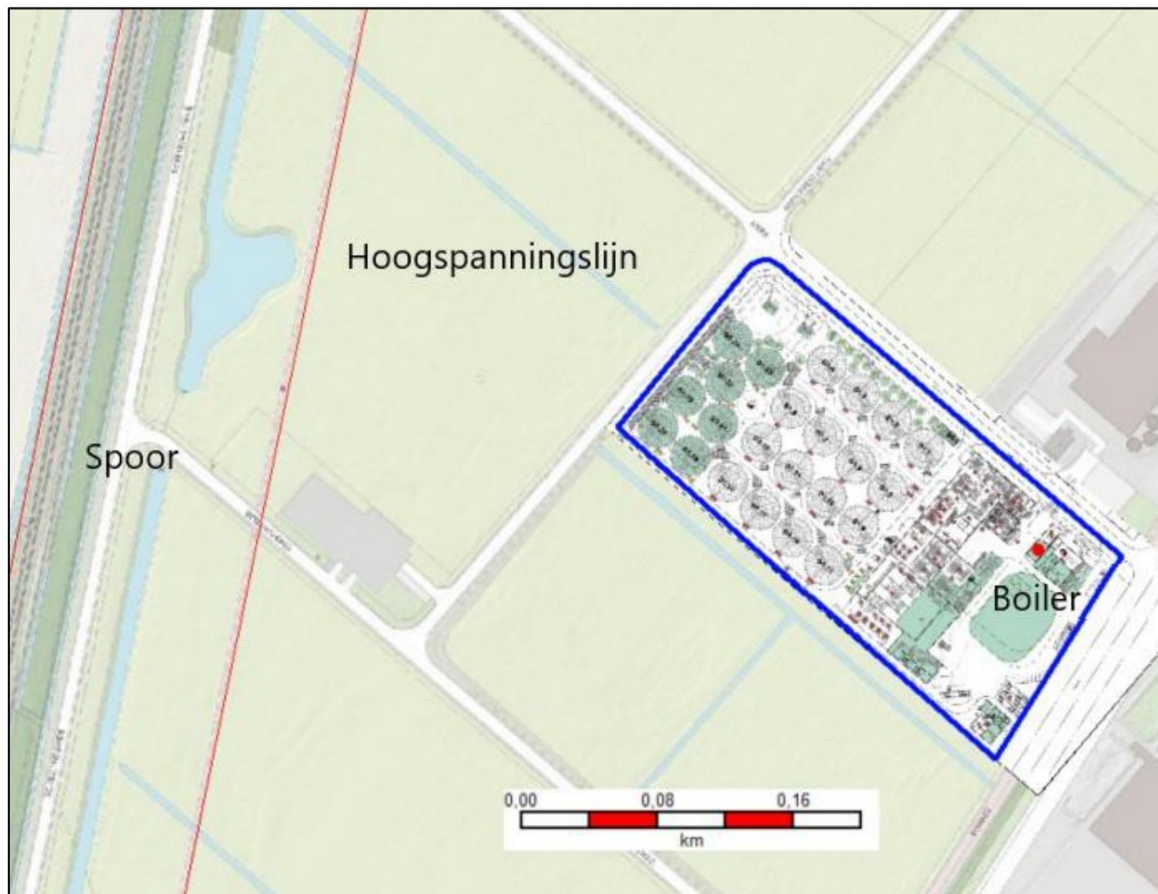
Een 'emergency shut down' (ESD)-systeem is een veiligheidssysteem dat ervoor zorgt dat een gedeelte van de installatie of de gehele installatie wordt uitgeschakeld. Een ESD-systeem is een belangrijk onderdeel om escalatie van een incident te voorkomen. Uitgaande van een automatisch inbloksysteem wordt een standaard afsluittijd van de inlokafsluiters van 2 minuten gehanteerd en een kans op falen van 0,001 per aanspraak. Een automatisch inbloksysteem is omschreven als een systeem waarbij de detectie van het lek en het afsluiten van de inlokafsluiters automatische plaatsvindt [ref. [4], pag. 213].

3.2.6. Ontstekingsbronnen

In het model zijn een aantal ontstekingsbronnen cf [4] meegenomen:

- Hoogspanningslijn
- Spoor
- Boiler

- Populatie



Figuur 3.5: Ontstekingsbronnen

Hoogspanningslijn

Ontstekingskans: 0,2 in tijdsperiode 10 sec per lengte eenheid van 100 m

Spoor

Ontstekingskans: 0,8 in tijdsperiode 60 sec.

Verkeersdichtheid: 8 per uur

Gemiddelde snelheid: 22,2 m/s

Boiler (B3)

Ontstekingskans: 0,23 in tijdsperiode 10 sec

4. Resultaten

Hieronder een overzicht van algemene uitgangspunten die in Safeti-NL zijn ingevoerd.

Weerstation

Het dichtstbijzijnde weerstation is Eelde.

Ruwheidslengte

De ingestelde ruwheidslengte is bepaald op basis van de ruwheidskaart (bron: Ign2020_z0_1000m).
De ruwheidslengte rond de RDM-coördinaat van de inrichting (230, 534) is 180 mm.

4.1. Plaatsgebonden risico

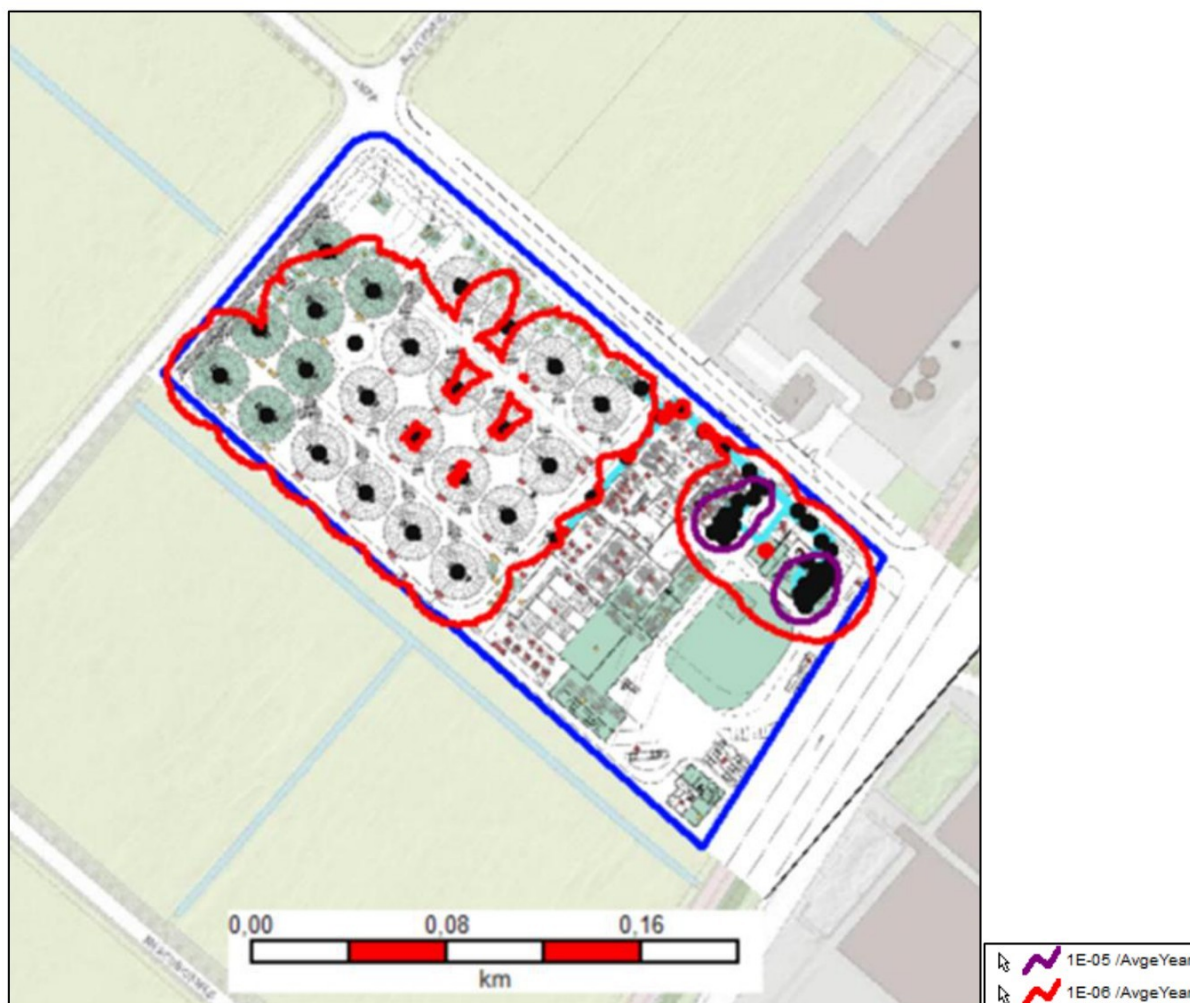
In deze paragraaf wordt het vergunde plaatsgebonden risico vergeleken met het plaatsgebonden risico van de beoogde situatie.



Figuur 4.1: Vergunde Plaatsgebonden Risico [5]



Figuur 4.2: Plaatsgebonden risico (beoogde situatie)



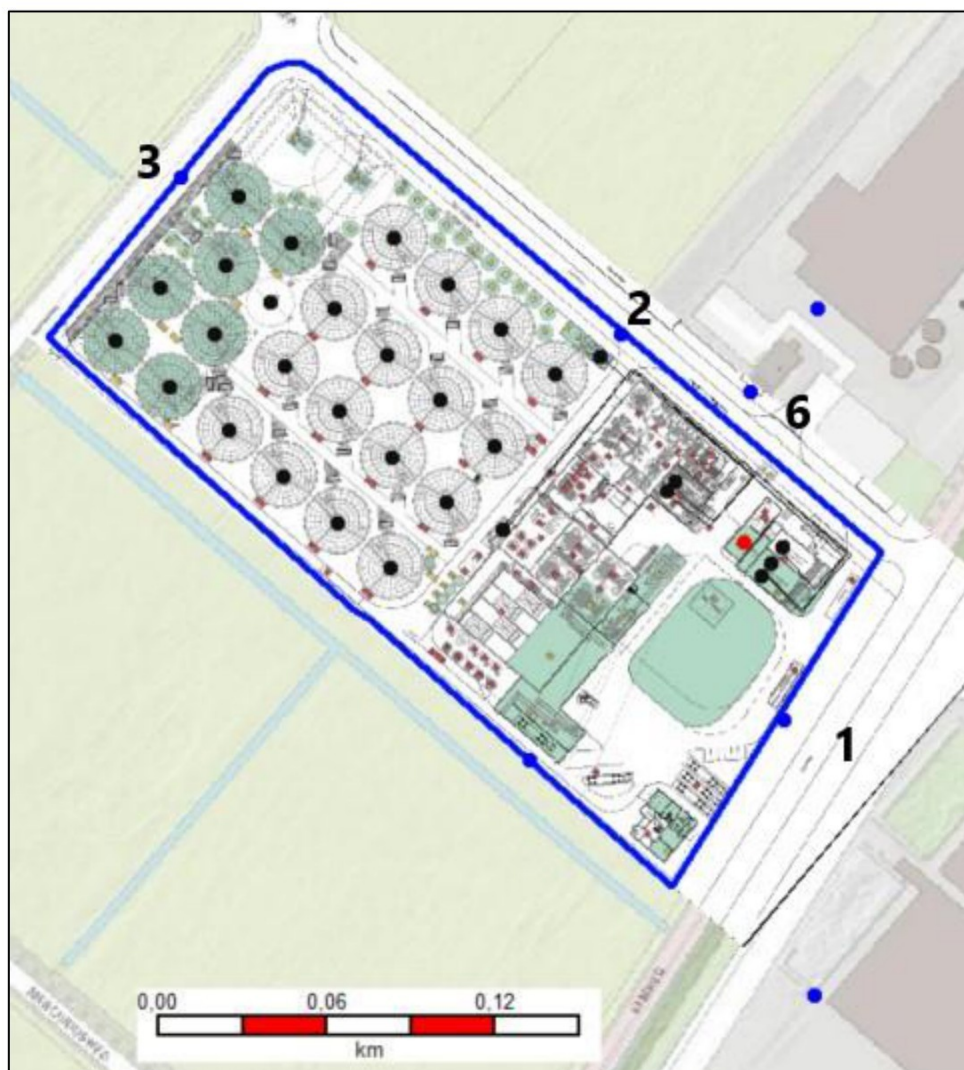
Figuur 4.3: Plaatsgebonden risico detail (beoogde situatie]

Er is 10^{-5} /jaar plaatsgebonden risicocontour, maar deze blijft binnen de inrichtingsgrens.

De 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontouren blijven grotendeels binnen de inrichtingsgrens. Aan de zuidzijde zijn ter hoogte van de vergisters aldaar kleine overschrijdingen van ca. 6 tot 8 meter en een soortgelijke overschrijding aan oostzijde.

Risk ranking report

Op de onderstaande locaties staan de in de analyse gebruikte risk ranking points.



Figuur 4.4: Locaties RRP

Identificatie RRP

1. Inrichtingsgrens oost
2. Inrichtingsgrens noord
3. Inrichtingsgrens west
6. Gevel gebouw1 Noblesse

In onderstaande tabel staan voor de 4 relevante risk ranking points het aandeel tot cumulatief 90% van het risico in dit punt.

Nr.	Scenario	Aandeel
1. Inrichtingsgrens oost		$1,2 \cdot 10^{-7}$
1.	C5 compressor, C5.c Catastrofaal falen en ESD werkt	49%
	C4 compressor, C4.c Catastrofaal falen en ESD werkt	49%
2. Inrichtingsgrens noord		$5,4 \cdot 10^{-7}$



Nr.	Scenario	Aandeel
1.	B4-5 Blower, B4-5.a Catastrofaal falen	100%
3. Inrichtingsgrens west		$1,0 \cdot 10^{-6}$
1.	D1.24 vergister, D1.24a Rupture	100%
6. Gebouw 1 Noblesse		$2,5 \cdot 10^{-7}$
1.	C1 compressor, C1.c Catastrofaal falen en ESD werkt	49,9%
2.	C2 compressor, C2.c Catastrofaal falen en ESD werkt	49,9%

Tabel 4.1: Risk ranking points

4.2. Groepsrisico

In de vergunde situatie was er geen groepsrisico aangezien het invloedsgebied bijna geheel binnen de inrichting bleef (zie figuur 4.1).

Ook in de te vergunnen situatie is er geen groepsrisico.

4.3. Effectafstanden

In de onderstaande tabel staan de brontermen en grootste effectafstanden (1% letaliteit) tot 10 m van de scenario's vermeld.

Installatie	Scenario	Bronterm (kg of kg/s)	Effectafstand (m)
Biomethaan compressor	C1-2.a, C4-5a Catastrofaal falen (ESD faalt)	11 kg/s	55
Biomethaan compressor	C1-2.a, C4-5a Catastrofaal falen (ESD werkt)	11 kg/s	52
Biogas booster	B1-3a, B4-5a Catastrofaal falen	5,6 kg/s	47
Biogas gasbuffer	L4a. Rupture	2.247 kg	38
Biomethaan compressor	C3.a Catastrofaal falen (ESD faalt)	4,2 kg/s	36,3
Biomethaan compressor	C3.a Catastrofaal falen (ESD werkt)	4,2 kg/s	36,1
Vergister	D1.xa Rupture	399 kg	21
Biogas actief koolfilter	AK1-9xd Nalevering ESD werkt	1,2 kg/s	18
Biogas actief koolfilter	AK1-9xe Nalevering ESD faalt	1,2 kg/s	18
Biogas gasbuffer	L4a. Nalevering	3,2 kg/s	17
Biogas actief koolfilter	AK0d Nalevering ESD werkt	0,6 kg/s	14,4
Biogas actief koolfilter	AK0d Nalevering ESD faalt	0,6 kg/s	14,4
Biogas Warmtewisselaar	WWxa ESD faalt	0,6 kg/s	14,4
Biogas Warmtewisselaar	WWxc ESD werkt	0,6 kg/s	14,4
Vergister	D1.xd Nalevering	3,1 kg/s	13,6

Tabel 4.2: Grootste effectafstanden (bij weertype D5)



5. Conclusies

Green Create Wijster B.V. wil van de biogas productielocatie voor Rika Greenpark Wijster BV op het energiepark ETP/MERA aan de Ambachtsweg, Wijster uitbreiden (fase 1b). Er komen extra vergistingstanks. En het geproduceerde biogas zal na verrijking kunnen worden geïnjecteerd in het aardgasnetwerk.

Plaatsgebonden risico

In vergelijking met het plaatsgebonden risico van fase I en Ia blijven de risicocontouren ongeveer even groot.

Er is 10^{-5} /jaar plaatsgebonden risicocontour dat geheel binnen de inrichtingsgrens blijft. De 10^{-6} /jaar plaatsgebonden risicocontouren blijven grotendeels binnen de inrichtingsgrens.

Groepsrisico

In fase 1 en 1a was er geen sprake van een groepsrisico. Met de uitbreiding is er ook geen groepsrisico.



6. Referenties

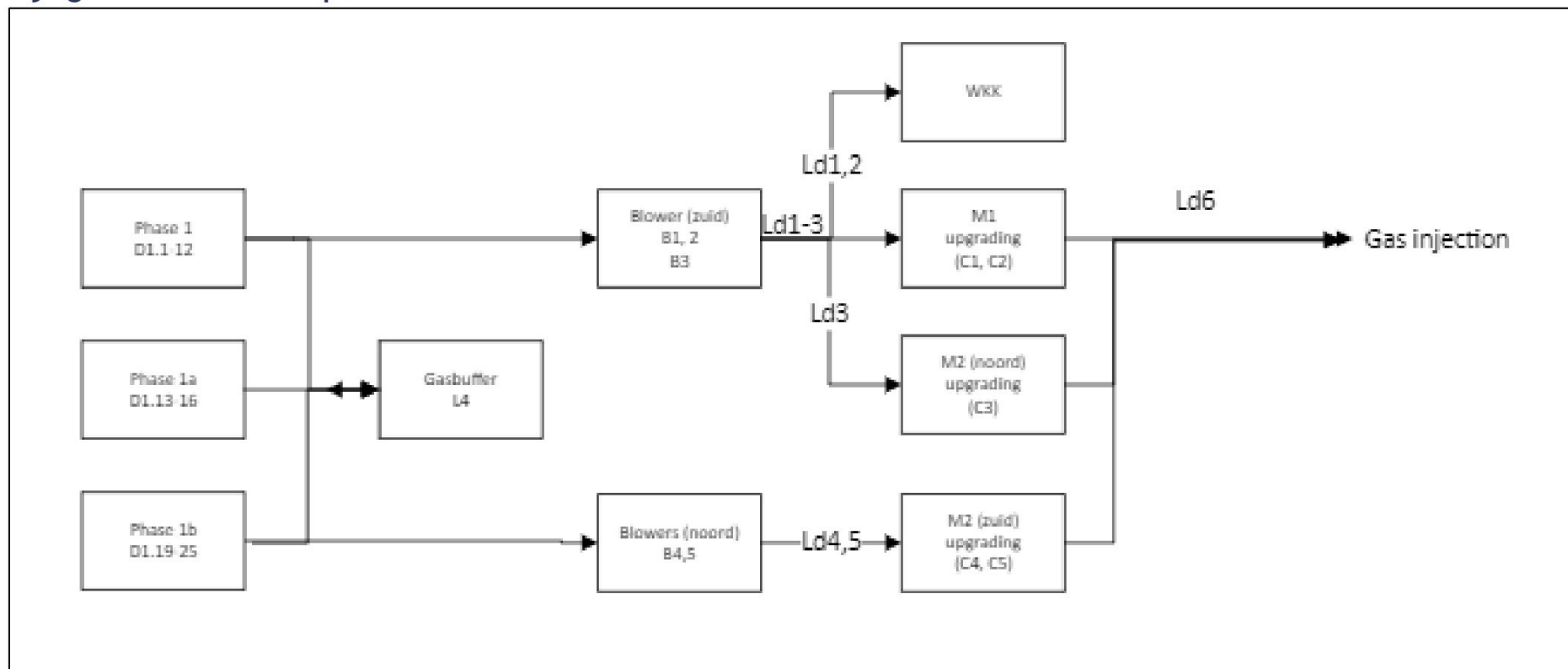
- [1] Besluit Risico's op Zware Ongevallen (BRZO) (08-07-2015)
- [2] Seveso III (04-07-2012)
- [3] Besluit Externe Veiligheid Inrichtingen (Bevi) (03-02-2009)
- [4] Handleiding Risicoberekening Bevi, versie 4.3, RIVM, 1 januari 2021.
- [5] Green Create W2V QRA fase 1a, (ref. R0200020aeA1), TOP-Consultants, versie 1.0 dd. 8 juli 2022
- [6] Bestemmingsplan "Bedrijventerrein ETP-MERA-Wijster"
- [7] Handreiking verantwoordingsplicht groepsrisico, VROM, versie 1.0, dd. November 2007
- [8] Risicokaart.nl, Gemeenschappelijke BeheerOrganisatie (GBO) provincies



Bijlagen



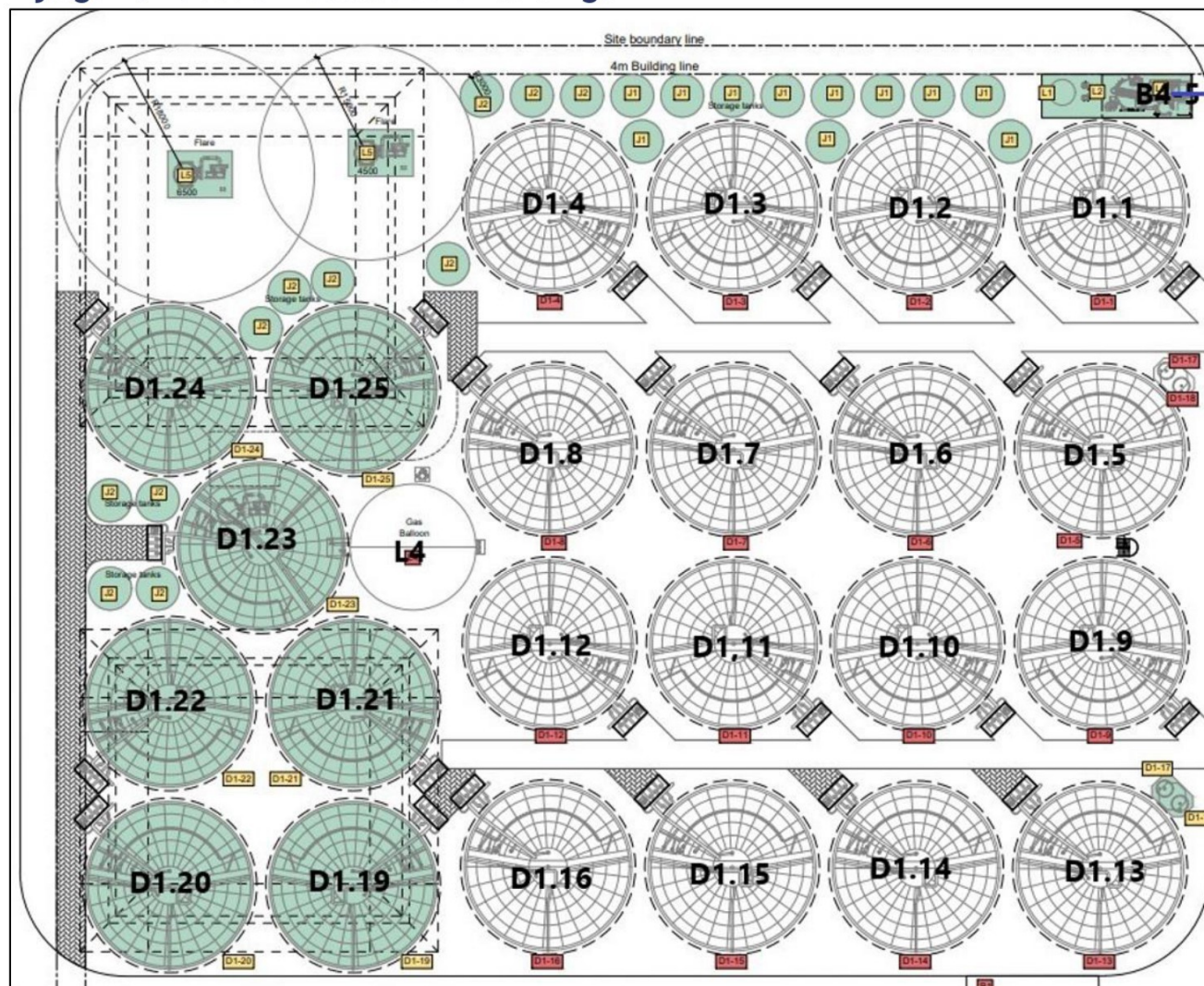
Bijlage 1. Schematisch proces



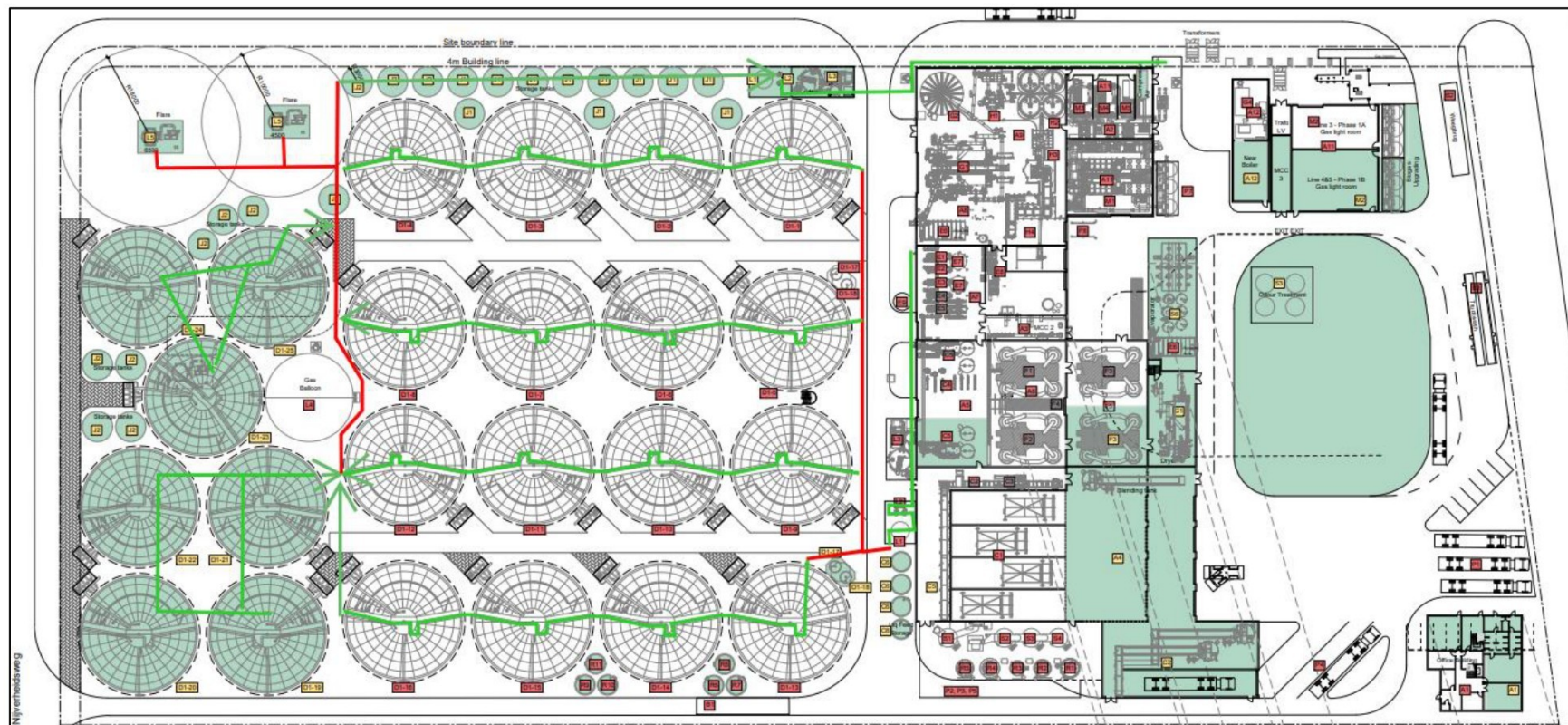
Figuur B1.1 Schematisch proces (QRA relevante installaties)



Bijlage 2. Locatie installaties en leidingen

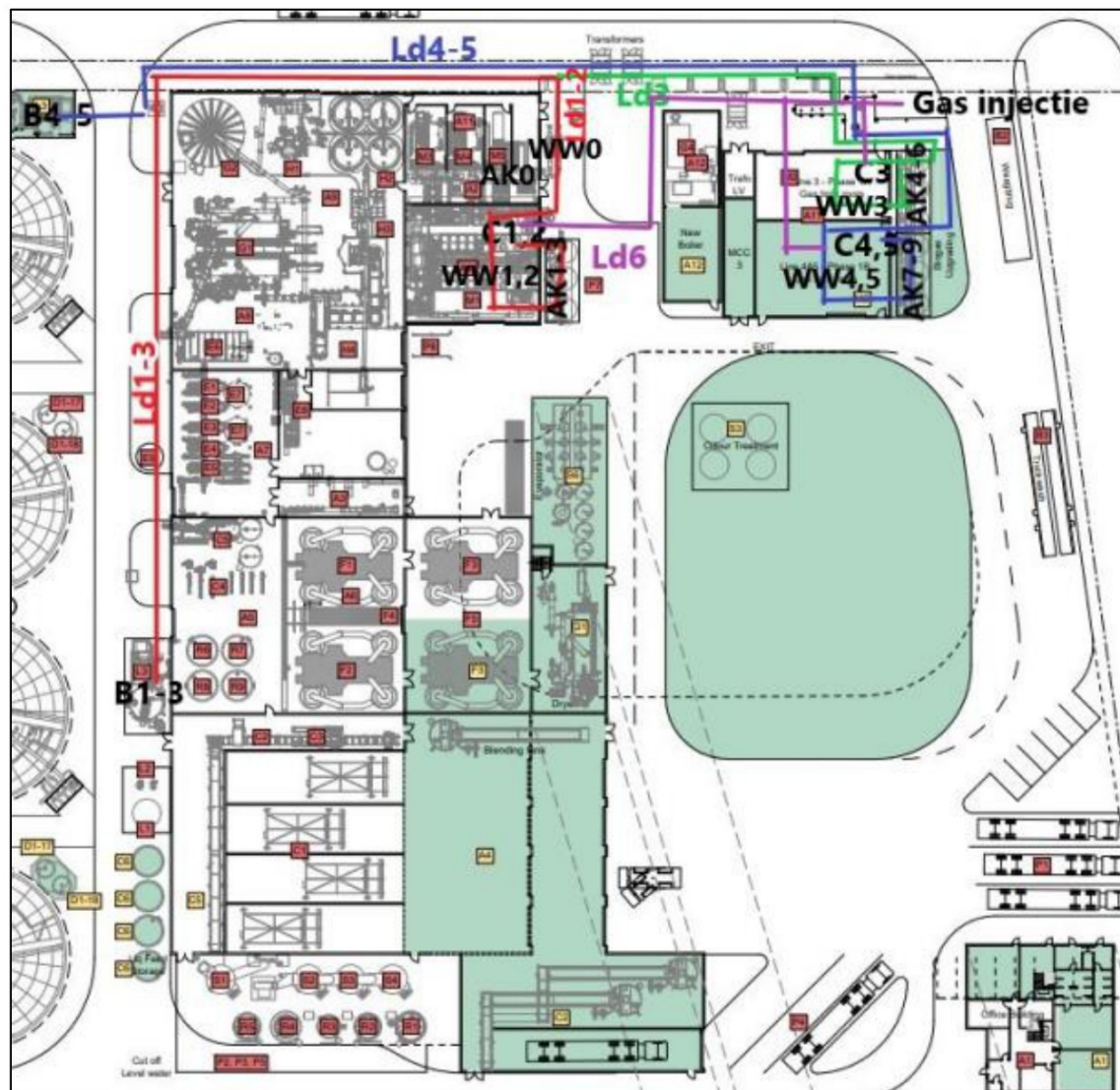


Figuur B2.1 Locatie vergisters en gasbuffer



Figuur B2.2 Biogasleidingen vergister en gasbuffer

Groene leidingen, die over de vergisterdaken gaan (bovengronds) hebben een diameter van 315 mm. De rode leidingen (ondergronds) hebben een diameter van 500 mm.



Figuur B2.3 Leidingen na blowers naar compressoren en gas-injectie



Bijlage 3. Faalfrequenties

Tagnr.	Insluitsysteem	Sc.nr.	Scenario	Basisfreq.	Eenheid	Factor	Freq.
Biogas (4.000 ppmv H2S)							
D1.1-25	Vergister	D1.x.a	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	5,00E-06	/jaar	1	5,00E-06
		D1.x.b	Vrijkomen inhoud 10 min	5,00E-06	/jaar	1	5,00E-06
		D1.x.c	Continu vrijkomen 10 mm	1,00E-04	/jaar	1	1,00E-04
		D1.x.d	Nalevering andere vergisters/gasbuffer	5,00E-06	/jaar	1	5,00E-06
L4	Gasbuffer	L4.a	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	5,00E-06	/jaar	1	5,00E-06
		L4.b	Vrijkomen inhoud 10 min	5,00E-06	/jaar	1	5,00E-06
		L4.c	Continu vrijkomen 10 mm	1,00E-04	/jaar	1	1,00E-04
		L4.d	Nalevering andere vergisters/gasbuffer	5,00E-06	/jaar	1	5,00E-06
B1-3	Biogas booster fan lijn 1, 2 en 3 (L2 zuid)	B1-3.a	Catastrofaal falen	1,00E-05	/jaar	1	1,00E-05
		B1-3.b	Lek (10% diameter)	5,00E-05	/jaar	1	5,00E-05
B4-5	Biogas booster fan lijn 4, en 5 (L2 noord)	B4-5.a	Catastrofaal falen	1,00E-05	/jaar	1	1,00E-05
		B4-5.b	Lek (10% diameter)	5,00E-05	/jaar	1	5,00E-05
Ontzwaveling (L3): Biomethaan (50 - 200 ppmv H2)							
Ld1-3	Leiding B1-3 naar opsplitsing	Lekkage 20 mm: 1,5e-6/jaar.m Breuk faalkansen: Zie bijlage 5					
Ld1-2	Leiding opsplitsing naar C1,2						
Ld3	Leiding opsplitsing naar C3						
Ld4-5	Leiding opsplisting naar C4,5						
Biomethaan upgrading							
WW0-5	Warmtewisselaar WW0a/b t/m WW5	WWx.a	Breuk van 1 pijp (ESD werkt)	1,00E-03	/jaar	0,999	9,99E-4
		WWx.b	Lek met effectieve diameter 10%	1,00E-02	/jaar	1	1,00E-02



Tagnr.	Insluitsysteem	Sc.nr.	Scenario	Basisfreq.	Eenheid	Factor	Freq.
			(WW0 17 mm; WW1-5: 20 mm)				
		WWx.c	Breuk van 1 pijp (ESD faalt)	1,00E-03	/jaar	0,001	1,00E-06
AK0-9	Aktief koolfilters AK0 t/m AK9	AKx.a	Instantaan vrijkomen gehele inhoud	5,00E-06	/jaar	1	5,00E-06
		AKx.b	Vrijkomen inhoud 10 min	5,00E-06	/jaar	1	5,00E-06
		AKx.c	Continu vrijkomen 10 mm	1,00E-04	/jaar	1	1,00E-04
		AKx.d	Nalevering ESD werkt	5,00E-06	/jaar	0,999	4,99E-6
		AKx.e	Nalevering ESD faalt	5,00E-06	/jaar	0,001	5,00E-9
C1, 2	Compressoren (M1 line 1, 2, fase I)	C1-2.c	Catastrofaal falen, ESD werkt	1,00E-05	/jaar	0,999	9,99E-06
		C1-2.a	Catastrofaal falen, ESD faalt	1,00E-05	/jaar	0,001	1,00E-08
		C1-2.b	Lek (10% diameter)	5,00E-05	/jaar	1	5,00E-05
C3	Compressor (M2 noord, line 3, fase Ia)	C3.c	Catastrofaal falen, ESD werkt	1,00E-05	/jaar	0,999	9,99E-06
		C3.a	Catastrofaal falen, ESD faalt	1,00E-05	/jaar	0,001	1,00E-08
		C3.b	Lek (10% diameter)	5,00E-05	/jaar	1	5,00E-05
C4,5	Compressoren (M2 zuid, line 4, 5, fase Ib)	C4-5.c	Catastrofaal falen, ESD werkt	1,00E-05	/jaar	0,999	9,99E-06
		C4-5.a	Catastrofaal falen, ESD faalt	1,00E-05	/jaar	0,001	1,00E-08
		C4-5.b	Lek (10% diameter)	5,00E-05	/jaar	1	5,00E-05
Ld6	Leiding (van C1-5 naar Gas injection grid)	Lekkage 20 mm: 1,5e-6/jaar.m Breuk faalkansen: Zie bijlage 5.					



Bijlage 4. Benaderingswijze modellering uitstroming vergisters

In het model is uitgegaan van instantaan falen van vergister D1.1, aangezien deze vergister het dichtst is gelegen bij buurbedrijf Attero.

De volgende uitgangspunten zijn gehanteerd:

- Elke vergister heeft een biogasvolume van 380 m³ bij 35°C en 25 mbarg.
- De vergisters zijn gekoppeld met bovengrondse leidingen (doorsnede 315 mm) en ondergrondse leidingen van 500 mm doorsnede.
- Tevens is de gasbuffer (2.000 m³) met gekoppeld aan het leidingsysteem van de vergisters.
- Vanuit elke andere vergister en gasbuffer is
 - de lengte van de ondergrondse leidingdelen naar D1.1
 - de lengte van de bovengrondse leidingdelen naar D1.1
 - de gewogen gemiddelde leidingdiameterbepaald. Waarbij uitgegaan is dat het gas de kortste weg naar de “open” vergister zoekt.
- Per vergister en leiding (totale lengte en gem. leidingdiameter) is het debiet per vergister berekend.

Bron	Lengte bg (m)	Lengte og (m)	Gem. Ø (mm)	Totale lengte (m)	Debiet (kg/s)
D1.2	26,1	0	315	26,1	3,34
D1.3	51,1	0	315	51,1	2,88
D1.4	76,6	0	315	76,6	2,56
D1.5	31,6	34,8	412	66,4	5,00
D1.6	57,7	34,8	385	92,5	3,88
D1.7	83,9	34,8	369	118,7	3,23
D1.8	108,2	34,8	360	143	2,85
D1.9	31,6	63,9	439	95,5	5,24
D1.10	57,7	63,9	412	121,6	4,18
D1.11	83,9	63,9	395	147,8	3,53
D1.12	108,2	63,9	384	172,1	3,12
D1.13	31,6	92,9	453	124,5	5,20
D1.14	57,7	92,9	429	150,6	4,28
D1.15	83,9	92,9	412	176,8	3,67
D1.16	108,2	92,9	400	201,1	3,25
D1.19	173,2	63,9	365	237,1	2,43
D1.20	199,2	63,9	360	263,1	2,25
D1.21	173,2	63,9	365	237,1	2,43
D1.22	199,2	63,9	360	263,1	2,25
D1.23	166,5	17,4	333	183,9	2,14
D1.24	166,5	17,4	333	183,9	2,14
D1.25	141	17,4	335	158,4	2,30
L4	88,8	46,4	378	135,2	3,28



Hoe het systeem precies reageert m.b.t. stromingsweerstand, druk, temperatuur ed., is lastig te voorspellen, daarom is gekozen om de gemiddelde leidinglengte en gemiddelde doorsnede van alle bronnen te nemen.

In het model komt een nalevering van 10.360 m^3 biogas uit een leiding van 149 meter met diameter van 375 mm. Het debiet is dan 3,1 kg/s gedurende 1.800 s. Dit scenario is voor het falen van elke vergister en de gasbuffer toegevoegd.



Bijlage 5. Leidingbreuk

Ondergrondse leidingen breuk Ld1 t/m Ld6 hebben drie scenario's:

- Lekkage 20 mm
- Breuk van de leiding met ingrijpen ESD (120 sec)
- Breuk van de leiding met falende ESD (1.800 sec)

De lekkagescenario's zijn gemodelleerd met een route en equidistante LOC's langs de route.

De breuk scenario's zijn gemodelleerd met Fixed duration release.

De aanvoer van gas vanaf de boosters naar de compressoren is een continue flow vanwege (aangenomen) constante biogas productie uit de vergisters.

Per breuklocatie is ook de terugflow bepaald aan de hand van de restafstand van de leiding naar de compressor (insluitsysteembegrenzer), de inhoud van dit leidingdeel, het debiet (kg/s) van het biogas en de uitstromingstijd.

Vanuit fase 1 + 1a (vergisters D1.1 t/m D1.12 (fase 1), D1.13 t/m D1.16 (fase 1a) loopt leiding Ld1-3 vanaf de Boosters naar een splitsingspunt. Vanuit dit punt gaat Ld1-2 verder naar de compressoren C1, C2 en Ld3 naar C3.

Vanuit fase 1b (vergisters D1.19 t/m D.1.25) loopt leiding Ld4-5 naar de compressoren C4, C5.

Leiding Ld6 loopt vanaf de compressoren C1 t/m C5 naar het gasinjectiepunt.

Debiet o.b.v. gemiddelde biogasproductie per fase:

Leiding	Debiet (Nm ³ /h)	Debiet (kg/s)
Ld1-3	6.393	2,27
Ld1-2	4.795	1,70
Ld3	1.598	0,57
Ld4-5	4.338	1,54
Ld6	-	3,81



Terugstroming:

Leiding	Lengte (m)	LOC (m)	Restlengte (m)	Volume (m³)	Debiet (kg/s)	Tijdsduur (s)
Ld1-3	121	25	96	12,1	9,5	3,1
		50	71	8,9	10,4	2,1
		75	46	5,8	11,5	1,2
		100	21	2,6	12,3	0,52
		120	1	0,1	12,3	0,02
Ld1-2	52	20	32	4,0	12,3	0,8
		40	12	1,5	12,3	0,3
Ld3	83	25	58	2,8	3,64	1,9
		50	33	1,6	4,27	0,92
		75	8	0,4	4,8	0,2
Ld4-5	160	25	135	17,0	8,5	4,9
		50	110	13,8	9,1	3,7
		75	85	10,7	9,85	2,6
		100	60	7,5	10,8	1,7
		125	40	5,0	11,9	1
		150	10	1,3	12,3	0,25
Ld6 fase 1	60	20	40	5,0	29,5	2,8
		40	20	2,5	36,2	1,1
Ld6 fase 1a	10	5	5	0,6	44,6	0,22
Ld6 fase 1b	28	10	18	2,3	37,3	1

Leidingdeel	Faalkans Terugstr.	Faalkans ESD faalt	Faalkans ESD werkt
37,5	1,88E-05	1,88E-08	1,87E-05
25	1,25E-05	1,25E-08	1,25E-05
25	1,25E-05	1,25E-08	1,25E-05
25	1,25E-05	1,25E-08	1,25E-05
33,5	1,68E-05	1,68E-08	1,67E-05
30	1,50E-05	1,50E-08	1,50E-05
22	1,10E-05	1,10E-08	1,10E-05
37,5	1,88E-05	1,88E-08	1,87E-05
25	1,25E-05	1,25E-08	1,25E-05
20,5	1,03E-05	1,03E-08	1,02E-05
37,5	1,88E-05	1,88E-08	1,87E-05
25	1,25E-05	1,25E-08	1,25E-05
25	1,25E-05	1,25E-08	1,25E-05
25	1,25E-05	1,25E-08	1,25E-05
25	1,25E-05	1,25E-08	1,25E-05
22,5	1,13E-05	1,13E-08	1,12E-05
30	1,50E-05	1,50E-08	1,50E-05
30	1,50E-05	1,50E-08	1,50E-05
10	5,00E-06	5,00E-09	5,00E-06
15	7,50E-06	7,50E-09	7,49E-06



Leiding	Lengte (m)	LOC (m)	Restlengte (m)	Volume (m ³)	Debiet (kg/s)	Tijdsduur (s)
		20	8	1,0	44,5	0,37

Leidingdeel	Faalkans Terugstr.	Faalkans ESD faalt	Faalkans ESD werkt
13	6,50E-06	6,50E-09	6,49E-06

De basisfaalkans is bepaald o.b.v. de faalkans per m x lengte van het leidingdeel.

Dit is tevens de faalkans van de terugstroming.

Daarnaast is een ESD gehanteerd dat binnen 120 sec in werking treedt met een faalkans van 0,001.