



**Milieueffectenrapport Bio
LNG ECL B.V.**

D4.

Milieueffectenrapport

Opdrachtgever Bio LNG ECL B.V.
Dhr. M. Ottevanger

Projectnaam:	Bio LNG ECL B.V.
Opgesteld door:	D4 B.V.
Documentnummer:	
Herzieningsdatum:	
Auteur:	Eric de Groot
Publicatiedatum:	Mei 2024

Herzieningsgeschiedenis

Versie	Datum	Auteur	Opmerking
1.0	28 februari 2024	Eric de Groot	Concept
1.1	April 2024	Ewout Verweij	Review

Inhoudsopgave

1	INLEIDING	6
1.1	ALGEMEEN	6
1.2	GEGEVENS INITIATIEFNEMER EN INRICHTING	6
1.3	AANLEIDING MILIEUEFFECTRAPPORTAGE	7
1.4	TIJDSHEMA	8
1.5	LEESWIJZER	8
2	DOEL EN MOTIVATIE VAN HET PROJECT	9
2.1	DOEL	9
2.2	MOTIVATIE	9
2.2.1	ALGEMENE CONTEXT	9
2.2.2	BIO LNG	10
2.2.3	CIRCULARITEIT	11
2.2.4	LOCATIE VAN DE BEOOGDE ACTIVITEIT	12
3	WETTELIJK KADER	14

3.1	M.E.R.-RICHTLIJN	14
3.2	WET NATUURBESCHERMING	14
3.3	WET RUIMTELIJKE ORDENING	15
3.4	WET ALGEMENE BEPALINGEN OMGEVINGSRECHT (WABO)	17
3.5	RICHTLIJN INDUSTRIËLE EMISSIES	17
3.6	SEVESO III	17
3.6.1	BESLUIT RISICO'S ZWARE ONGEVALLLEN	17
3.6.2	BESLUIT EXTERNE VEILIGHEID INRICHTINGEN (BEVI)	18
3.7	WATERWET	18
3.8	BOUWBESLUIT 2012	18
3.9	BELEIDSKADERS	18
3.9.1	KLIMAATAKKOORD	18
3.9.2	RIJKSBREED PROGRAMMA CIRCULAIRE ECONOMIE	19
3.9.3	KADERRICHTLIJN AFVALSTOFFEN (RICHTLIJN 2008/98/EG)	19
3.9.4	KADERRICHTLIJN WATER 2000/60/EG (KRW).....	20
3.9.5	RICHTLIJN HERNIEUWBARE ENERGIE (RED III)	20
3.9.6	DUURZAME INITIATIEVEN PROVINCIE FRIESLAND	21
3.9.7	GEURHINDERBELEID PROVINCIE FRIESLAND	22
3.9.8	GEMEENTELIJK BELEIDSKADER LEEUWARDEN	22
3.10	TOETSINGSKADER EN EMISSIECRITERIA	23
3.11	VERGUNNINGEN	24
3.12	BESLUITVORMING	25
4	<u>BESTAANDE TOESTAND VAN HET MILIEU EN AUTONOME ONTWIKKELING</u>	25
4.1	OMGEVING VAN HET INITIATIEF	26
4.2	HET PLANGEBIED	29
4.3	PROJECTLOCATIE	31
4.3.1	LUCHTKWALITEIT	31
4.3.2	GEUR	34
4.3.3	WATER	35
4.3.4	EXTERNE VEILIGHEID	35
4.3.5	GELUID	37
4.3.6	LICHT.....	38
4.3.7	BIOTISCH MILIEU / SOORTENBESCHERMING.....	39
4.4	AUTONOME ONTWIKKELING	41
5	<u>DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT (VA)</u>	41
5.1	INLEIDING	41
5.2	RANDVOORWAARDEN EN UITGANGSPUNTEN VOOR DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT	41
5.3	IMPRESSIE VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT	43
5.4	ALGEMENE BESCHRIJVING VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT	43
5.5	NUTSVOORZIENINGEN EN ONDERSTEUNENDE ACTIVITEITEN	44
5.5.1	GROND EN HULPSTOFFEN	46

5.5.2	LOGISTIEKE EN GEBOUWDE FACILITEITEN.....	46
5.6	DOELMATIGHEID EN BEDRIJFSZEKERHEID	47
5.7	AFWIJKENDE BEDRIJFSOMSTANDIGHEDEN	48
5.7.1	GEPLANEDE ACTIVITEITEN – ONDERHOUD.....	48
5.7.2	ONVOORZIENE OMSTANDIGHEDEN	49
5.8	AANLEG- EN BOUWFASE	49
5.9	ABANDONNERINGSFASE	50

6 IMPACT VOORGENOMEN ACTIVITEIT..... 51

6.1	INLEIDING	51
6.2	ENERGIEBALANS	51
6.3	LUCHT.....	51
6.3.1	EMISSIES	52
6.3.2	EFFECTEN	52
6.3.3	GEUR	53
6.3.4	STIKSTOFDEPOSITIE	54
6.4	GELUID.....	54
6.5	EXTERNE VEILIGHEID	55
6.5.1	INVLOEDSGEBIED.....	55
6.5.2	PLAATSGEBONDEN RISICO – VOORGENOMEN SITUATIE VA	56
6.5.3	GROEPSRISICO – VOORGENOMEN SITUATIE VA	57
6.5.4	GROOTSTE BIJDRAGEN AAN DE RISICO'S	58
6.6	BODEM	58
6.6.1	NULSITUATIE.....	58
6.6.2	BODEMBEDREIGENDE ACTIVITEITEN	58
6.7	ARCHEOLOGIE.....	59
6.8	WATER.....	59
6.9	BESTE BESCHIKBARE TECHNIEKEN.....	60
6.10	NATUUR	61
6.10.1	SOORTENBESCHERMING.....	61
6.10.2	GEBIEDSBESCHERMING	62
6.10.3	VERKEER EN VERVOER	63
6.11	AANLEG EN BOUWFASE.....	64
6.11.1	EMISSIES VAN GELUID	65
6.11.2	EMISSIES NAAR DE LUCHT.....	65
6.12	SAMENVATTING EFFECTEN VAN DE VOORGENOMEN ACTIVITEIT OP HET MILIEU.....	66

7 ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN..... 67

7.1	ALTERNATIEVEN.....	68
7.1.1	CO2 CAPTATIE EN VERVLOEIING	68
7.1.2	DIGESTAAT OPWERKEN TOT WAARDEVOLLE RESTSTROMEN EN ZUIVER WATER	69
7.2	VARIANTEN	70
7.2.1	E-BOILER IN COMBINATIE MET WARMTEPOMP	71

7.2.2	BIOFILTER VARIANT	71
8	<u>EMISSIES EN IMPACT ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN</u>	72
8.1	CAPTATIE EN VERVLOEIING VAN CO ₂	73
8.2	DIGESTAAT OPWERKEN TOT WAARDEVOLLE RESTSTROMEN EN ZUIVER WATER	74
8.3	E-BOILER EN WARMTEPOMP	75
8.4	BIOFILTER	75
8.5	SAMENVATTING.....	76
9	<u>HET VOORKEURSALTERNATIEF</u>	76
9.1	INLEIDING	76
9.2	BESCHRIJVING EN OVERWEGINGEN VAN HET VKA	76
9.2.1	ALGEMEEN	76
9.2.2	OVERWEGINGEN	76
9.3	HET GEKOZEN VOORKEURSALTERNATIEF	77
9.4	CONCLUSIE.....	78
10	<u>LEEMTEN IN MILIEU-INFORMATIE EN EVALUATIE</u>	78
10.1	INLEIDING	78
10.2	LEEMTEN IN MILIEU-INFORMATIE	78
10.2.1	ALGEMEEN	78
10.2.2	LUCHT	79
10.2.3	GELUID	80
10.2.4	EXTERNE VEILIGHEID	80
10.2.5	WATER	81
10.3	EVALUATIE.....	81
11	<u>AFKORTINGEN EN VERKLARENDE WOORDENLIJST</u>	82
12	<u>BIJLAGEN</u>	83
12.1	PROCES OMSCHRIJVING VA VERTROUWELIJK	83
12.2	PROCES OMSCHRIJVING VA PUBLIEKE VERSIE	90
12.3	PROCES OMSCHRIJVING VKA VERTROUWELIJK	96
12.4	PROCES OMSCHRIJVING VKA PUBLIEKE VERSIE	121

1 Inleiding

1.1 Algemeen

Voor de ontwikkeling van dit project is BIO LNG ECL B.V. (verder BIO LNG) opgericht, bestaande uit de partijen D4 B.V., Rolande B.V., Fûns Skjinne Fryske Enerzjy en Mele Biogas GmbH. BIO LNG is voornemens een bio-LNG installatie te realiseren op het bedrijventerrein van de Energiecampus Leeuwarden. De installatie zal biogas produceren door een vergistingsproces van biograndstoffen. Het biogas wordt opgewaardeerd naar Biomethaan door het biogene koolstofdioxide (bio-CO₂) te scheiden van het biogas. Hierna wordt de Biomethaan deels vervloeid tot bio-LNG en deels als groengas (gelijk aan aardgas kwaliteit) in het aardgasnet geëxporteerd. De vrijgekomen CO₂ uit het biogas zal worden opgevangen, vervloeid, opgeslagen en door vrachtwagens worden afgevoerd naar derden. Daarnaast worden waardevolle reststromen geproduceerd: schoon water, (mineralen)concentraat (bodemverbeteraar) en digestaat.

In dit milieueffectrapport (MER) worden verschillende alternatieven en varianten beschreven die zijn opgenomen in het uiteindelijke productieproces. Het productieproces zoals ontwikkeld door BIO LNG, wordt in dit MER beschouwd als het voorkeursalternatief (VKA). Voorafgaand aan de totstandkoming van het VKA worden verschillende alternatieven en varianten beschreven, waarbij nader wordt vastgesteld of de effecten ten aanzien van het milieu worden gereduceerd. De Voorgenomen Activiteit wordt in dit MER nader genoemd: VA.

In dit MER wordt uitgegaan van de wet- en regelgeving zoals deze gold vóór 1 januari 2024 en derhalve niet van de Omgevingswet. De aanvraag voor dit project is gedaan voor 1 januari 2024. Op grond van het overgangsrecht geldt het volgende. Indien een aanvraag voor een omgevingsvergunning is ingediend vóór de inwerkingtreding van de Omgevingswet blijft de Wabo met onderliggende regelingen van toepassing. Artikel 4.3 van de Invoeringswet Omgevingswet bepaalt:

“Als voor de inwerkingtreding van de Omgevingswet een aanvraag om een besluit is ingediend, blijft het oude recht, met uitzondering van artikel 3.9, derde lid, eerste zin, van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, van toepassing:

als tegen het besluit beroep openstaat: tot het besluit onherroepelijk wordt,

als tegen het besluit geen beroep openstaat: tot het besluit van kracht wordt.”

1.2 Gegevens initiatiefnemer en inrichting

Naam: Bio LNG ECL B.V.
Postadres: Ynduksjewei 4
8914 CA Leeuwarden
Adres locatie: Energiecampus Leeuwarden
Kadastraal bekend: Gemeente Leeuwarden
kadastrale sectie en nummer: P – 246 en P - 249
KVK nr.: 78465753

BIO LNG ECL Toelichting aanvraag omgevingsvergunning - bouw

Vestigingsnummer: 000046088806
Contactpersoon: Dhr. Eric de Groot
Telefoon: +31 (0)6 83223834

1.3 Aanleiding milieueffectrapportage

BIO LNG heeft een omgevingsvergunning aangevraagd, welke door de Provincie Fryslân is verleend. In Tabel 1 is een overzicht te zien van de vergunningsprocedure en de genomen besluiten. BIO LNG heeft hierna het projectplan gewijzigd, resulterend in een positief milieueffect met betrekking tot geur- en stikstofemissies en zuivering van het water. In tegenstelling tot het aangevraagde in de originele vergunning en in lijn met de wijzigingsvergunning, is ook hier de droging uit het projectplan gehaald. Door het weg laten van de digestaat drooginstallatie vervalt een bron van geur en ammoniak (stikstof) emissie. De Provincie Fryslân heeft hierop een ontwerpbesluit (ontwerp-wijzigingsvergunning) en vervolgens een definitief besluit (wijzigingsbesluit) genomen. Daarmee is de oorspronkelijk aangevraagde vergunning en de werking van de installatie gewijzigd en maakt de aanvraag voor de wijzigingsvergunning nu onderdeel uit van de omgevingsvergunning.

De Rechtbank heeft de totstandkoming en motivering van het besluit op de vergunningaanvraag beoordeeld. Daarnaast zijn door de rechtbank ook technische aspecten beoordeeld, zoals de emissie van geur, stikstof en stoffen in het waterlichaam. Hierin is de Rechtbank van technisch advies bijgestaan door StAB (Stichting Advisering Bestuursrechtspraak). StAB heeft aannames die hieraan ten grondslag liggen en de berekeningen beoordeeld als deugdelijk, deze aannames en wijze van berekeningen zijn ongewijzigd. De installatie is dus passend binnen de gestelde normen en beleid. Daarnaast is de monitoring en handhaafbaarheid ook voldoende.

Tabel 1: Genomen besluiten tijdens vergunningsprocedure

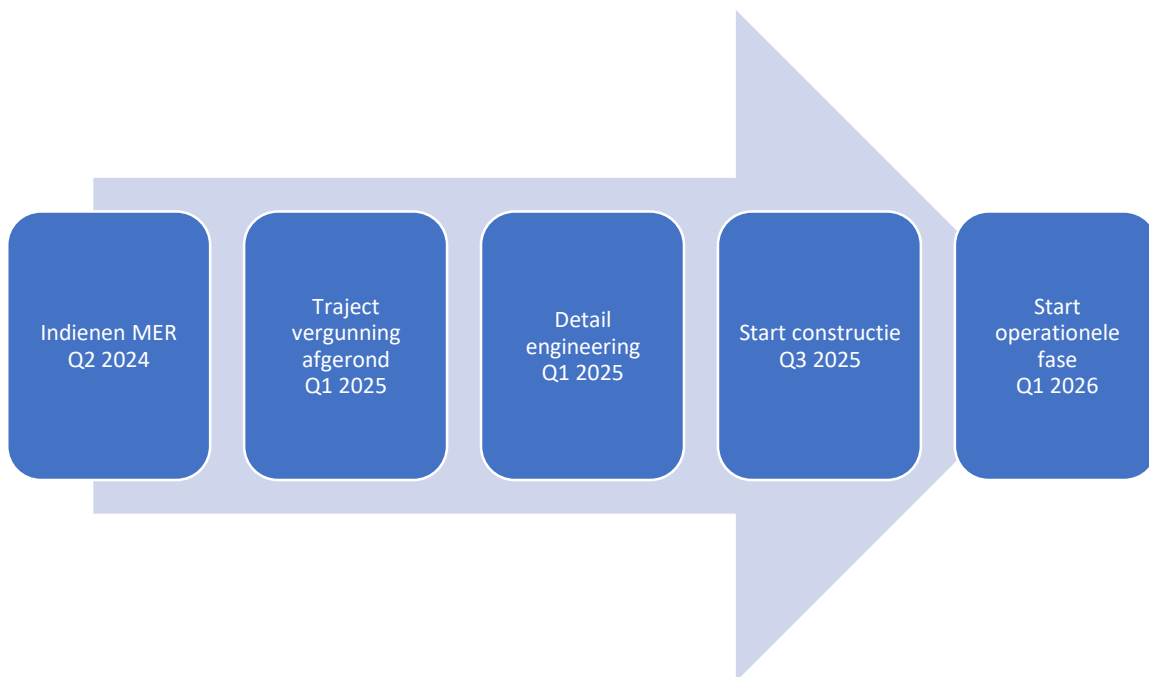
Processtap	Datum	Partij
m.e.r.-beoordelingsbesluit	01-03-2021	Prov. Fryslân/ ODG
Ontwerpbesluit oprichtingsvergunning WABO	09-07-2021	Prov. Fryslân/ ODG
Definitief besluit oprichtingsvergunning	28-09-2021	Prov. Fryslân/ ODG
Ontwerpbesluit wijzigingsvergunning	01-07-2022	Prov. Fryslân/ ODG
Definitief besluit wijzigingsvergunning	12-09-2022	Prov. Fryslân/ ODG
Uitspraak rechtszaak door Rechtbank Noord Nederland	18-01-2024	Rechtbank Noord-Nederland

Op grond van hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer en het Besluit milieueffectrapportage worden in onderdeel C van de bijlage activiteiten genoemd waarvoor het opstellen van een MER is vereist. Voor de voorgenomen oprichting van de inrichting van Bio LNG is een MER noodzakelijk op basis van categorie 21.6, onder a, namelijk: “De oprichting van een geïntegreerde chemische installatie, dat wil zeggen een installatie voor de fabricage op industriële schaal van stoffen door chemische omzetting, waarin verscheidene eenheden naast elkaar bestaan en functioneel met elkaar verbonden zijn, bestemd voor de fabricage van organische basischemicaliën”. Omdat deze categorie mogelijk van toepassing is, wordt daarvan uitgegaan en is ervoor gekozen om een MER op te stellen.

De milieueffecten van het initiatief worden beschreven in deze MER waarbij tevens voor de alternatieven en varianten de milieueffecten worden beschreven. Hiertoe behoren onder andere de gevolgen voor de externe veiligheid, de effecten op de lucht- en waterkwaliteit, geluid en de gevolgen voor natuur en landschap. Na afronding van het MER wordt dit ingediend bij het bevoegd gezag. Het MER dient als ondersteunend document voor de besluitvorming tot het verlenen van een omgevingsvergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Het MER hoort bij de aanvraag voor een wijzigingsvergunning, waarbij ook hetgeen in de oorspronkelijke vergunning/aanvraag, in het kader van de Wabo worden of zijn ingediend bij het bevoegd gezag. Op de wijzigingsvergunning wordt een herstelbesluit naar aanleiding van de eerder genoemde rechtbankuitspraak genomen. Zowel het MER als de aanvraag zullen vervolgens ter inzage worden gelegd, waarbij een ieder een inspraakreactie kan geven. Het bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning is gedeputeerde staten van de provincie Friesland, echter zal de procedure gecoördineerd worden door de Omgevingsdienst Groningen. Het MER is gebaseerd op de notitie reikwijdte en detailniveau van BIO LNG ECL B.V. 6 mei 2024;

1.4 Tijdschema

BIO LNG is van plan het project aan de hand van onderstaande mijlpalen uit te voeren.



Figuur 1: Mijlpalen project

1.5 Leeswijzer

Het voorliggende MER is opgebouwd uit verschillende hoofdstukken. De motivatie en het doel van BIO LNG om een nieuwe inrichting op te richten worden in hoofdstuk 2 beschreven. Om het wettelijk kader te schetsen waaraan het initiatief van BIO LNG wordt getoetst, is hoofdstuk 3 opgenomen. Hoofdstuk 4 omvat de beschrijving van de bestaande toestand van

het milieu en de autonome ontwikkeling. Hoofdstuk 5 is een technisch hoofdstuk waarin de processen en activiteiten die onder de Voorgenomen Activiteit (verder: VA) vallen worden beschreven. De emissies en de impact van de VA zijn in hoofdstuk 6 opgenomen. Hoofdstuk 7, beschrijft de alternatieven en varianten. In dit hoofdstuk vindt ook al een eerste selectie plaats van varianten op haalbaarheid. Hoofdstuk 8 geeft inzicht in de emissies en de impact van de varianten op de omgeving en hier wordt de vergelijking gemaakt met de VA. In hoofdstuk 9 wordt het voorkeursalternatief (VKA) gepresenteerd. Daarbij wordt het VKA omschreven en worden de overwegingen verwoord voor het tot stand komen van dit VKA. De gevolgen voor het milieu van het VKA worden gepresenteerd en vergeleken met de milieueffecten van de VA. Het laatste hoofdstuk gaat tot slot in op leemten in kennis en evaluatie.

2 Doel en motivatie van het project

2.1 Doel

Het primaire doel van BIO LNG is de productie van groengas en bio-LNG door het vergisten van biogroenstoffen. Hiervoor wordt een bio-LNG-installatie gerealiseerd op het bedrijventerrein van de Energiecampus Leeuwarden. De installatie zal biogas produceren door een vergistingsproces. Het biogas wordt opgewaardeerd naar Biomethaan door het biogene koolstofdioxide (bio-CO₂) te scheiden van het biogas. Hierna wordt het Biomethaan vervloeid tot bio-LNG en wordt (deels) als groengas (gelijk aan aardgaskwaliteit) in het aardgasnet geëxporteerd. Daarnaast worden waardevolle reststromen geproduceerd: schoon water, (mineralen)concentraat (bodemverbeteraar) en digestaat. Dit initiatief heeft een verwachte productiecapaciteit van circa 23,7 Nm³ biogas per jaar. BIO LNG wil dit doel bereiken met inachtneming van wet- en regelgeving en het milieu- en veiligheidsbeleid.

2.2 Motivatie

2.2.1 Algemene context

Het hoofddoel van het voorliggende project is de productie van bio-LNG door het vergisten van biogroenstoffen. De EU heeft haar lidstaten het doel opgelegd om de netto-uitstoot van broeikasgassen met ten minste 55% te verminderen tegen 2030 door middel van het 'Fit for 55' pakket. Het gebruik van bio-LNG, bijvoorbeeld binnen de transportsector, wordt belangrijk geacht om deze doelstelling te kunnen halen, aangezien er geen additionele CO₂-uitstoot vrijkomt bij de productie van bio-LNG. De inzet van bio-LNG in de transportsector komt ook in het SER-energieakkoord naar voren met als doel de energievoorziening van Nederland duurzamer te maken.

In Nederland is er een grote behoefte aan Biomethaan, zowel in gasvorm (groengas) als vloeibare vorm (bio-LNG). Deze behoefte wordt versterkt door het groengas programma opgesteld namens de Minister voor Klimaat en Energie, waarin de zogenaamde bijmengverplichting een prominente rol speelt. Dit programma stelt de ambitie vast om tegen 2030 tenminste 1,1 miljard kubieke meter groengas per jaar te produceren in Nederland (2BCM/ Platformgroengas). Verder geeft de Regionale Energie Strategie (RES) van Friesland aan groengas in te willen zetten ter vervanging van fossiel gas. Bovendien kenmerkt de installatie zich door de opwerking van reststromen tot waardevolle en

circulaire producten in (1) de landbouwsector, zoals de organische fractie digestaat (dikke fractie) en stikstofrijk concentraat; (2) in de industrie, zoals schoon water, voor waterstof productie of koeling en (3) bio-CO₂ als grondstof voor de biochemie, tuinbouw en voedingsindustrie. Verder wordt er (4) ammoniakwater geproduceerd wat gebruikt kan worden om rookgassen te reinigen. Daarmee staat de installatie in voor een duurzame vorm van energieproductie die aan belang zal winnen in de toekomst ten gevolge van klimaatdoelstellingen. Bovendien levert de installatie de mogelijkheid tot de ontwikkeling van circulaire producten.

2.2.2 BIO LNG

De partijen die samenwerken in Bio LNG versterken elkaar qua competenties. D4 B.V., Rolande B.V., Fûns Skjinne Fryske Enerzjy B.V (FSFE), en mele Biogas GmbH (Mele) bundelen hun krachten om een geïntegreerde oplossing te bieden voor de energie- en transportsector, duurzame inzet van grondstoffen en circulariteit van de landbouw. Verenigd door een gedeelde visie op duurzaamheid en innovatie, zijn deze partijen toegewijd aan het realiseren van een project dat de overstap naar hernieuwbare energiebronnen en de reductie van fossiele brandstoffen versnelt. Met Bio LNG wordt een belangrijke stap naar een energie-onafhankelijke toekomst gezet die zowel bijdraagt aan de klimaatdoelen alsmede de ecologische voetafdruk verkleint.

- **D4** ontwikkelt en bouwt duurzame energieconcepten en is expert in het bij elkaar brengen van de benodigde partijen om tot een succesvol project te komen. D4 richt zich op het verbinden van de juiste partijen en creëert duurzame waarde door samen te werken, stakeholder management, vergunningen en subsidies aan te vragen.
- **Rolande**, als pionier en marktleider op het gebied van LNG en Bio-LNG, focust op het versnellen van de transitie naar fossielvrij transport. Met een uitgebreid netwerk van LNG tankstations en expertise in de volledige LNG-keten ondersteunt Rolande de transportsector in het verminderen van CO₂, NO_x en fijnstof uitstoot.
- Het **Fûns Skjinne Fryske Enerzjy** (FSFE) is een fonds in Friesland gericht op ondersteuning van projecten met betrekking tot schone energie en duurzaamheid. Ze financieren initiatieven die bijdragen aan de energietransitie en spelen een rol bij het verbinden van belanghebbenden zoals bedrijven, overheden en maatschappelijke organisaties. Hun activiteiten omvatten educatie, financiering, en het stimuleren van innovatie in Friesland.
- **Mele Biogas GmbH** is een dochteronderneming van de Mele® Group gericht op hernieuwbare energie door het bouwen van biogasinstallaties. Ze bieden uitgebreide diensten aan, inclusief ondersteuning voor en na de bouw, zoals het optimaliseren van bestaande installaties. Hun expertise omvat zowel kleinschalige als grote industriële biogasinstallaties.

Gezamenlijk hebben de partijen met deze samenwerking in de vorm van Bio LNG B.V. ten doel de energie- en transportsectoren te voorzien van duurzame en innovatieve brandstoffen, om zo bij te dragen aan de realisatie van de Nederlandse en Europese duurzaamheidsdoelstellingen. De duurzaam verkregen producten zullen een oplossing zijn voor de toenemende vraag naar milieuverantwoordelijkheid van consumenten en bedrijven.

Tevens beogen de partijen met Bio LNG de circulaire economie te stimuleren en met ecologisch verantwoorde energieopwekking bij te dragen aan emissiearm transport.

2.2.3 Circulariteit

De Wageningen Universiteit & Research (WUR) berekende dat bij afschaffing van de mest derogatie het stikstofoverschot aanzienlijk vergroot en dat daarmee ook de behoefte aan stikstof bemesting toeneemt¹. De stikstofbemesting wordt daarnaast vergoot door import van fossiele kunstmest. Daarbij hebben steeds meer akkerbouwers slechts beperkte fosfaatruimte, waardoor dierlijk mest ook beperkt ingezet kan worden. Gezien de lage werkzaamheid van dierlijke mest is ook meer N-kunstmest nodig om aan de gewasbehoefte te voldoen. De WUR stelt dat bij afschaffing van derogatie het stikstof overschot uit dierlijke mest (zonder verwerking) niet op akkerbouwbedrijven in Noord-Nederland geplaatst kan worden en ook niet gemakkelijk te exporteren is naar andere regio's in binnen- en buitenland. "Inzet op mineralenconcentraten biedt kansen om de regionale mineralenbalans (in het bijzonder voor N) te sluiten én gericht te sturen op duurzame toepassing"².

BIO LNG gebruikt alleen dierlijke mest uit de directe omgeving van het initiatief en beperkt daarmee transportbewegingen van mestoverschot van akkerbouwregio's buiten de regio naar Noord-Nederland. Alle gebruikte biograndstoffen en de biograndstoffen-leveranciers van BIO LNG zijn ISCC gecertificeerd en volgens ISCC-certificering traceerbaar en voldoen aan Europese richtlijn voor duurzame energie (2009/28/EC). De meststoffen uit het proces zullen als bodemverbeteraars worden ingezet.

Waarde van groene meststoffen en organische bodemverbeteraar

WUR stelt in voornoemde studie (paragraaf 2.2.3.) dat met groene meststoffen gericht gestuurd kan worden op de nutriënten beschikbaarheid tijdens het seizoen. Overbemesting, uitspoeling naar het oppervlaktewater en emissies van stikstof en ammoniak naar de lucht kunnen zo door de betere werking (45-60% voor dierlijke mest en tot 100% voor groene meststof of kunstmest) worden beperkt. De groene meststoffen moeten volgens WUR dan wel een hoge organische stof-P- verhouding hebben voor de producten met veel organische stof (met oog op instandhouding bodemvruchtbaarheid) en een hoge N-werking en lage K-gehalten hebben in de vloeibare mestproducten als deze inzetbaar zijn in de melkveehouderij (met het oog op bemesting).

De groene meststoffen met een hoge N-werking kunnen zo de toepassing van kunstmest vervangen en daarmee de CO₂-voetafdruk van de landbouwsector verder beperken. Deze groene meststoffen worden niet gezien als dierlijke mest en vallen onder de Europese RENURE nitraatrichtlijnen (91/676/EEC). In deze richtlijn wordt ook geconcludeerd dat de groene meststof dezelfde werking heeft als kunstmest met beperkte kans op uitspoeling naar oppervlaktewater of emissies naar de lucht en daarom een positief milieueffect t.o.v. het gebruik van dierlijke mest. De Commissie Remkes adviseert de Rijksoverheid daarom ook

¹ Wageningen University & Research. (2023). *Effecten van de afbouw van mestderogatie op emissies van ammoniak en broeikasgassen en op waterkwaliteit*. Wageningen University & Research.

² De Vries, W., Kros, H., Voogd, J.-C., van Duijvendijk, K., & Ros, G. (2018). *Kansen voor het sluiten van de mineralenbalansen in Noord-Nederland: Effecten op regionale schaal en bedrijfsschaal* (Rapport 2925, p. 8). Wageningen Environmental Research. <https://doi.org/10.18174/467746>

in haar rapport 'Niet alles kan overal' om het uitrijden van dierlijke mest uit te faseren en te sturen op emissiearme bemesting. De ammoniakuitstoot moet in 2030 gehalveerd zijn om kwetsbare natuurgebieden te ontlasten. Groene meststoffen passen goed in deze transitie naar emissiearme landbouw.

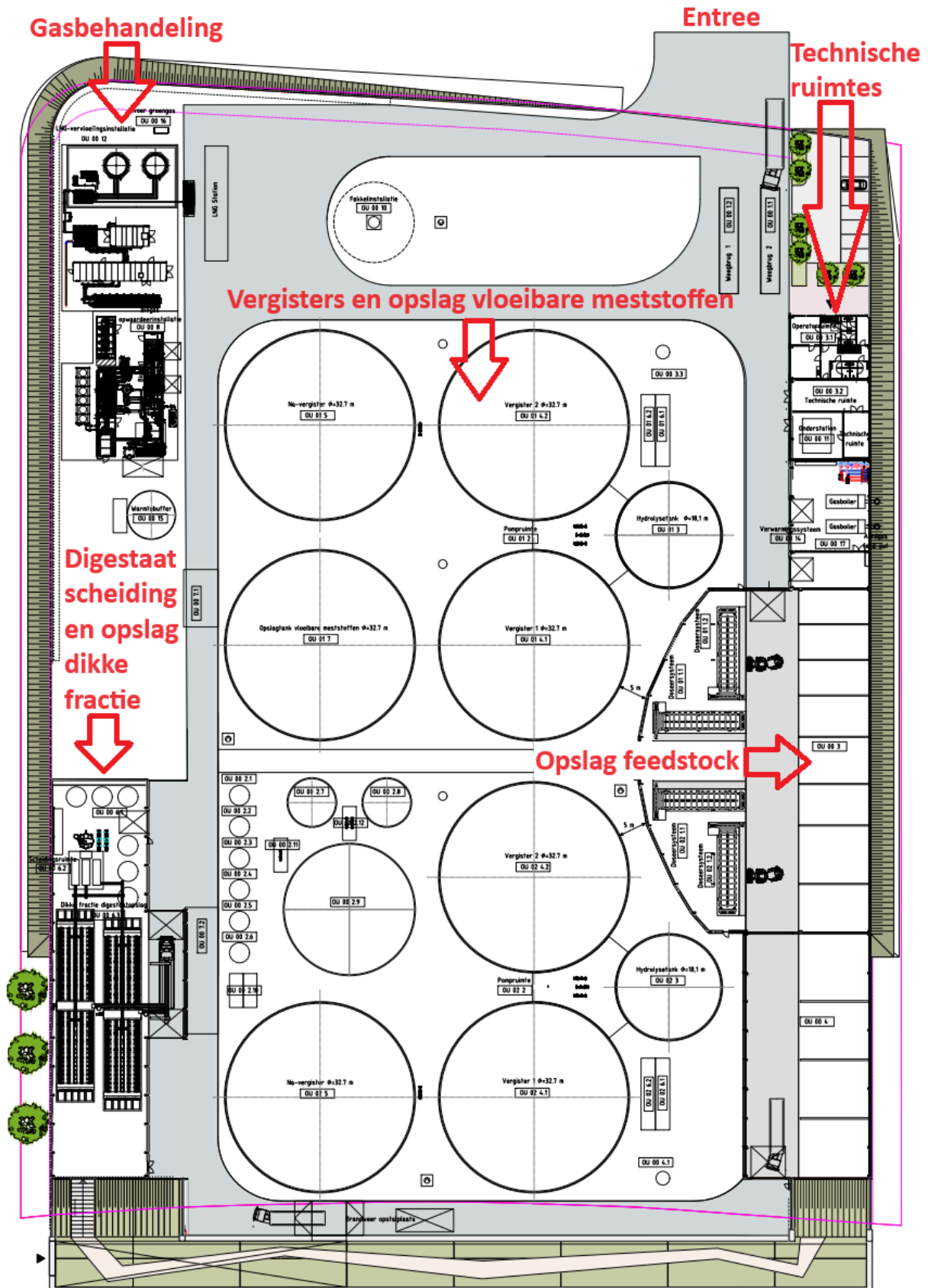
BIO LNG scheidt het restproduct (digestaat) uit in geconcentreerde groene meststoffen, een fosfaat-arme organische bodemverbeteraar en in schoon water. Door precisielandbouw kan beter worden ingespeeld in de behoefte van de landbouw. Zo kan een akkerbouwer met beperkte fosfaatruimte de organische bodemverbeteraar gebruiken om de bodemvruchtbaarheid op pijl te houden en kan een melkveehouder in haar stikstofbehoefte voorzien met bij BIO LNG verwerkte eigen mest i.p.v. kunstmest. Dit heet kringlooplandbouw. Mineralen en organische stof uit de geleverde biograndstoffen blijven zo voor de omgeving beschikbaar, terwijl de export van mest en de import van kunstmest verder wordt beperkt.

2.2.4 Locatie van de beoogde activiteit

De inrichting is gelegen aan de Sinnewei te Leeuwarden en ligt in het voormalig buitengebied van Leeuwarden. Het bestemmingsplan voor dit nieuwe bedrijventerrein is onherroepelijk vastgesteld, het bedrijventerrein richt zich qua ontwikkeling met name op bedrijven die duurzame energie ontwikkelen. Waarbij deze inrichting één van de eerste ontwikkelingen is op het bedrijventerrein. In onderstaande Figuur 2 is de beoogde locatie van Bio LNG weergegeven. In Figuur 3 is een voorlopige eerste impressie opgenomen van de geplande inrichting van BIO LNG. In hoofdstuk 4.1 wordt verder ingegaan op de omgeving van het initiatief.



Figuur 2: beoogde locatie BIO LNG (bron: google maps)



Figuur 3: Plattegrond van voorlopige impressie van de inrichting van BIO LNG

3 Wettelijk kader

In dit hoofdstuk wordt het beleid en het relevante wettelijk kader voor het initiatief geschetst. Hierbij is onderscheid gemaakt op schaalniveau van internationaal, nationaal naar provinciaal en regionaal. Vervolgens zijn de toetsingscriteria weergegeven en is ingegaan op de vergunningen die voor het initiatief worden aangevraagd. Tot slot is een overzicht gegeven van de procedures en het besluitvormingsproces.

3.1 M.e.r.-richtlijn

Richtlijn 2011/92/EU van het Europees Parlement en de Raad van 13 december 2011 betreffende de milieueffectbeoordeling van bepaalde openbare en particuliere projecten, ook wel M.e.r.-richtlijn verplicht om in sommige gevallen een zogenaamd milieueffectrapport (MER) op te stellen. Deze richtlijn van de EU over de milieueffectrapportage verplicht de lidstaten om de EU-richtlijnen over te nemen in de nationale wetgeving. In Nederland is dit verankerd in hoofdstuk 7 van de Wet milieubeheer en in enkele uitvoeringsregelingen, waaronder het Besluit milieueffectrapportage. Betoogd kan worden dat het initiatief van Bio LNG valt onder de activiteiten genoemd onder C21.6 en D18.1 waardoor het opstellen van een MER verplicht is. Hoewel eveneens betoogd kan worden dat deze categorie(en) niet van toepassing zijn, wordt daarvan in dit MER wel uitgegaan.

Tabel 2: Activiteiten besluit m.e.r.

Kolom 1 bijlage Besluit m.e.r. Activiteiten	Kolom 2 bijlage Besluit m.e.r.	Initiatief Bio LNG
C21.6 De oprichting van een geïntegreerde chemische installatie, dat wil zeggen een installatie voor de fabricage op industriële schaal van stoffen door chemische omzetting, waarin verscheidene eenheden naast elkaar bestaan en functioneel met elkaar verbonden zijn, bestemd voor de fabricage van: c. fosfaat-, stikstof- of kaliumhoudende meststoffen (enkelvoudige of samengestelde meststoffen).		De activiteit vergisting wordt beoordeeld als zijnde een chemische omzetting waarbij de eindproducten van het initiatief onder de genoemde stoffen van c worden genoemd.
D18.1 De oprichting, wijziging of uitbreiding van een installatie voor de verwijdering van afval, anders dan bedoeld onder D 18.3, D 18.6 of D 18.7.	In gevallen waarin de activiteit betrekking heeft op een installatie met een capaciteit van 50 ton per dag of meer.	Het initiatief overstijgt de genoemde drempelwaarde van 50 ton/dag.

3.2 Wet natuurbescherming

Het Europees natuurbeschermingsbeleid is vastgelegd in de Vogelrichtlijn (Richtlijn 79/409/EEG) en de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG). Daarmee zijn alle Europese landen verplicht om speciale gebieden aan te wijzen die leiden tot een 'coherent Europees

ecologisch netwerk van speciale beschermingszones', Natura 2000 gebieden De speciale beschermingszones in het kader van de Vogelrichtlijn en de Habitatrichtlijn vormen gezamenlijk het Natura 2000-netwerk. Deze richtlijnen zijn in Nederland geïmplementeerd in de Wet natuurbescherming (Wnb). Als een project mogelijk significante gevolgen kan hebben voor een Natura 2000-gebied, dient er een passende beoordeling van de gevolgen voor het Natura 2000-gebied, rekening houdend met de instandhoudingsdoelstellingen voor dat gebied te worden gemaakt en mogelijk een vergunning te worden aangevraagd.

Ook als bij de realisatie en/of het gebruik van het in dit MER beschouwde initiatief een verbodsbepaling uit de Wnb voor beschermde soorten wordt overtreden, moet worden bezien of gebruik kan worden gemaakt van een vrijstelling of dat een ontheffing kan worden aangevraagd op grond van deze wet.

In het kader van het MER is onderzoek gedaan naar de mogelijk significante gevolgen op de Natura 2000 gebieden.

Daarnaast is ook onderzoek uitgevoerd naar de aanwezige flora en fauna op de beoogde locatie en hoe deze (eventueel) aangetast worden door het voornemen. In dit MER wordt aangegeven in hoeverre de Wet natuurbescherming van toepassing is op het initiatief.

3.3 Wet ruimtelijke ordening

Ter plaatse geldt het bestemmingsplan 'Leeuwarden - Energiecampus'. Daarnaast zijn de volgende (paraplu-)bestemmingsplannen van kracht:

- 'Leeuwarden – Kamerverhuur'
- 'Bestemmingsplan Leeuwarden - Partiële herziening Plan voor de zon'
- 'Leeuwarden - Partiële herziening onbenutte plancapaciteit, detailhandel, horeca en kantoren'
- 'Partiële herziening Archeologie'
- 'Leeuwarden – Partiële herziening woningsplitsing en woonzorgfuncties'

Behoudens het bestemmingsplan 'Partiële herziening Archeologie' komt aan deze bestemmingsplannen, gelet op de aard van het project, geen betekenis toe. Hierna wordt daarom uitsluitend ingegaan op de bestemmingsplannen 'Leeuwarden - Energiecampus' en 'Partiële herziening Archeologie'.

Bestemmingsplan 'Leeuwarden - Energiecampus'

De gronden hebben de bestemming 'Bedrijventerrein – Energiecampus', met de aanduidingen 'Bouwvlak', 'Bedrijf tot en met categorie 3.2' en 'Maximum bebouwingspercentage 70%'. Voor het westelijke deel van het perceel geldt een maximale bouwhoogte van 10m voor het oostelijk gedeelte is dit maximaal 12m.

Gronden voorzien van de bestemming 'Bedrijventerrein – Energiecampus' zijn (hoofdzakelijk en voor zover in dit kader relevant) bestemd om te worden gebruikt voor bouwwerken ten behoeve van de opwekking van duurzame energie. De bedrijven zijn genoemd in Bijlage 1:

'Staat van bedrijfsactiviteiten onder de categorieën 1, 2, 3.1 en 3.2 ter plaatse van de aanduiding 'bedrijf tot en met categorie 3.2'. Er geldt gelet op de aanduidingen een maximale hoogte en bebouwingspercentage.



Figuur 4: Het projectgebied als onderdeel van de bestemmingsplan Energiecampus Leeuwarden (bron: ruimtelijke plannen)

De vergistingsinstallatie past qua functie in het bestemmingsplan. De installatie is te plaatsen in categorie 3.2 (SBI-code 2008, 35 B2: bio-energie installaties elektrisch vermogen < 50 MWe: vergisting, verbranding en vergassing van overige biomassa) van de Staat van Bedrijven. Tevens is de installatie bedoeld voor de opwekking van duurzame energie in de vorm van groen gas (duurzame warmte). De gebouwen worden binnen het bouwvlak opgericht en voldoet aan de opgenomen bouwregels:

4.2 Bouwregels

4.2.1 Gebouwen

Voor het bouwen van gebouwen gelden de volgende regels:

- a. de gebouwen moeten binnen een bouwvlak worden gebouwd;
- b. het bebouwingspercentage van het bouwperceel mag niet meer bedragen dan het ter plaatse van de aanduiding 'maximum bebouwingspercentage (%)' aangegeven percentage;
- c. de bouwhoogte mag niet meer bedragen dan de ter plaatse van de aanduiding 'maximum bouwhoogte (m)' aangegeven bouwhoogte;
- d. in uitzondering op artikel 4.2.1 onder c. mag de bouwhoogte van een duurzame energie opwekkend bedrijf met SBI-code 35B0, SBI-code 35B1 of SBI-code 35B2 zoals opgenomen in Bijlage 1 Staat van bedrijfsactiviteiten niet meer bedragen dan 20 m voor maximaal 18.000 m² bebouwd oppervlakte;
- e. in uitzondering op 4.2.1 onder c mag ter plaatse van de aanduiding 'specifieke vorm van bedrijventerrein – experimentenkavel' de bouwhoogte voor experimenten op het gebied van productie en consumptie van duurzame bedrijvigheid niet meer bedragen dan 20 m;
- f. de afstand tot de zijdelingse perceelsgrens mag niet minder bedragen dan 5 m;
- g. de afstand tot de achterste perceelsgrens mag niet minder bedragen dan 5 m;
- h. de afstand tot aan de weg mag niet minder bedragen dan 10 m.

De feitelijke bouwhoogte van de installatie ligt weliswaar boven de 10 resp. 12 m, maar dit is toegestaan op grond van artikel 4.2.1. lid d. Het oppervlakte van 18.000 m² wordt niet overschreden.

Artikel 4.5 lid d: Tot een gebruik, strijdig met deze bestemming, wordt in ieder geval gerekend: d. het gebruik van de gronden en bouwwerken ter plaatse van de aanduiding 'haven' gedurende de nachtperiode van 23:00 – 5:00 uur. Hiervan is geen sprake.

3.4 Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)

De Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) regelt de omgevingsvergunning. De omgevingsvergunning is een geïntegreerde vergunning voor activiteiten die betrekking hebben op o.a. bouwen, milieu, ruimte en monumenten. Er is een omgevingsvergunning op grond van Wabo aangevraagd voor de activiteiten milieu en bouwen. Dit MER ziet op de wijzigingsvergunning (en voor zover niet gewijzigd met de wijzigingsvergunning op onderdelen op de oorspronkelijk aangevraagde vergunning). Met ondersteuning van dit MER kan - na de uitspraak van de rechtbank waarbij werd geoordeeld dat het wijzigingsbesluit niet mocht worden betrokken - alsnog een (herstel)besluit genomen worden waarbij de wijziging alsnog wordt meegenomen. Het bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning is gedeputeerde staten van de provincie Friesland, echter zal de procedure gecoördineerd worden door de Omgevingsdienst Groningen.

3.5 Richtlijn Industriële Emissies

Om industriële emissies te bestrijden, heeft de EU een algemeen kader, de Richtlijn industriële emissies (RIE) (Rie-Richtlijn 2010/75/EU), tot stand gebracht met focus op geïntegreerde vergunningen. Inrichtingen die onder de werkingssfeer van de RIE vallen, moeten passende preventieve maatregelen tegen verontreinigingen treffen, met name door toepassing van BBT. De Europese Commissie stelt hiertoe BBT-conclusies op. BBT-conclusies zijn documenten met de conclusies over beste beschikbare technieken, vastgesteld overeenkomstig artikel 13 lid 5 en 7 van de RIE. BBT-conclusies staan ook verwoord in zogenaamde BREF (BBT-referentiedocumenten) die vastgesteld zijn voor 6 januari 2011.

De activiteiten van BIO LNG vallen onder categorie 5.3a en 5.3b van bijlage 1 van de RIE. De relevante BREF's en BBT-conclusies hebben betrekking op de onderwerpen koelsystemen, afvalbehandeling, op- & overslag van bulkgoederen, en energie-efficiëntie. In het ontwerpproces van het initiatief zijn de eisen zoals opgenomen in de betreffende BREF's en BBT-conclusies leidraad geweest.

3.6 Seveso III

3.6.1 Besluit Risico's zware ongevallen

De Europese Seveso-richtlijn verplicht bedrijven met grote hoeveelheden gevaarlijke stoffen om in de bedrijfsvoering voldoende aandacht te besteden aan veiligheidsaspecten. Dit heeft tot doel om 'uitzonderlijke' risico's voor de gezondheid van de mens en voor het milieu te voorkomen dan wel te beperken. In Nederland is de Seveso richtlijn geïmplementeerd in het Besluit Risico's Zware Ongevallen (BRZO) 2015.

De voorgenomen activiteiten van BIO LNG vallen onder het BRZO 2015, waarbij het een zogenoemde hoge drempelinrichting betreft. Aan de veiligheid van de installatie wordt in het ontwerp aandacht gegeven (onder meer door veiligheidsstudies) en gedurende de vergunningsprocedure zal tevens het Veiligheidsrapport (VR) worden opgesteld. Daarnaast

zal een Veiligheidsbeheersysteem (VBS) in de bedrijfsvoering van BIO LNG worden geïmplementeerd.

3.6.2 Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)

Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) is bedoeld om mensen in de buurt van een bedrijf met gevaarlijke stoffen te beschermen. Bij een omgevingsvergunning milieu moet het bevoegd gezag rekening houden met veiligheidsafstanden ter bescherming van individuen (plaatsgebonden risico) en van groepen personen (groepsrisico).

Aangezien BIO LNG met haar bedrijfsactiviteiten onder het BRZO 2015 valt, valt BIO LNG van rechtswege onder de werkingssfeer van het Bevi. BIO LNG zal bij het beoordelen van de QRA voor de VA, varianten en het VKA rekening houden met de in het Bevi opgenomen veiligheidsnormen.

3.7 Waterwet

De Waterwet regelt het beheer van watersystemen, waaronder waterkeringen, oppervlaktewater- en grondwaterlichamen. Voor activiteiten als het lozen van afvalwater op het oppervlaktewater, het onttrekken van grondwater of het bouwen van een steiger moet een Waterwetvergunning worden aangevraagd op grond van de Waterwet.

Als gevolg van de activiteiten van het initiatief wordt afvalwater geloosd op het oppervlaktewater, waarbij een Waterwetvergunning voor BIO LNG benodigd is. De VA, alternatieven en VKA zullen worden beoordeeld in het kader van de Waterwet en de invloed van de activiteiten op de waterkwaliteit, door middel van toetsing aan het BBT-beginsel, op de saneringsinspanning zoals opgenomen in de ABM en op de immissietoets van de restlozing.

3.8 Bouwbesluit 2012

Het Bouwbesluit 2012 bevat voorschriften voor veiligheid, gezondheid, bruikbaarheid, energiezuinigheid en milieu, waaraan aan voldaan moet worden bij het bouwen, gebruiken en slopen van alle bouwwerken. De verschillende bouwwerken welke gebouwd zullen worden ten behoeve van het BIO LNG zullen voldoen aan het Bouwbesluit 2012.

3.9 Beleidskaders

3.9.1 Klimaatakkoord

In het Klimaatakkoord uit juni 2019 wordt aan de hand van maatregelen in vijf geïdentificeerde sectoren (gebouwde omgeving, mobiliteit, industrie, landbouw & landgebruik, en elektriciteit) het doel gesteld om de CO₂-uitstoot in 2030 met 49% te reduceren ten opzichte van 1990 en in 2050 te reduceren met 95%. Ongeveer 22 procent van de CO₂-uitstoot in Nederland is afkomstig uit de industriesector. Door het verder uitbreiden van de productiecapaciteit van hernieuwbare brandstoffen, draagt BIO LNG met het voornemen direct bij aan de doelstellingen uit het Klimaatakkoord inzake mobiliteit en landbouw.

3.9.2 Rijksbreed programma Circulaire Economie

Middels het rijksbrede programma wil de overheid inzetten op een Nederlandse economie die volledig circulair is vóór het jaar 2050. Het programma omvat naast de lopende stappen tevens de vervolgstappen die gezet moeten worden om het gebruik van primaire grondstoffen te reduceren en het doel te bereiken. Door de productie van hernieuwbare brandstoffen uit afvalstoffen draagt BIO LNG bij aan het realiseren van een circulaire economie. Daarnaast worden de binnen het proces van BIO LNG vrijkomende zijstromen maximaal ingezet voor nuttige toepassing binnen of buiten het eigen proces.

3.9.3 Kaderrichtlijn Afvalstoffen (Richtlijn 2008/98/EG)

Bij deze EU richtlijn worden maatregelen vastgesteld ter bescherming van het milieu en de menselijke gezondheid door preventie of beperking van de negatieve gevolgen van de productie en het beheer van afvalstoffen, ter beperking van gevolgen in het algemeen van het gebruik van hulpbronnen en ter verbetering van de efficiëntie van het gebruik ervan. Deze richtlijn is omgezet in nationale wet- en regelgeving waaronder de Wet milieubeheer en het Landelijk Afvalbeheerplan 3 (LAP3). Daarnaast is in deze richtlijn invulling gegeven aan het begrip 'nuttige toepassing' van afvalstoffen.

De Kaderrichtlijn afval (KRA) kent een tweeledige milieudoelstelling (art. 1):

- Milieubescherming: bescherming van het milieu en de menselijke gezondheid door preventie of beperking van de negatieve gevolgen van de productie en het beheer van afvalstoffen;
- Efficiënt grondstoffengebruik: beperking van de gevolgen in het algemeen van het gebruik van de natuurlijke hulpbronnen en verbetering van de efficiëntie van het gebruik ervan.

Beide onderdelen van de doelstelling zijn richtinggevend voor iedere beslissing over de status afvalstof of product; niet alleen voor de houder van een stof, maar ook voor het bevoegd gezag bij het nemen van besluiten in het kader van vergunningverlening, toezicht en handhaving en bij het afgeven van rechtsoordelen.

De Wet milieubeheer en diverse internationale richtlijnen verplichten Nederland om periodiek één of meerdere afvalbeheerplannen op te stellen. Het LAP3 is geldig van 2017 tot en met 2025, met een doorkijk tot 2029. In het beleidskader komen niet alleen traditionele afvalactiviteiten als inzamelen, verbranden en storten aan de orde, maar ook onderwerpen als ketengericht afvalbeleid, sturing, marktwerking, vergunningverlening en capaciteitsregulering. Daarnaast bevat het beleidskader de doelstelling van het afvalbeleid, worden definities en begripsafbakeningen behandeld en wordt inzicht gegeven in scenario's, monitoring en handhaving. In sectorplannen is het beleid uit het beleidskader nader ingevuld naar specifieke stromen.

Meststoffen afkomstig van plantaardige afvalstoffen vallen onder het volgende sectorplan van LAP3:

- Sectorplan 07: gescheiden ingezameld/afgegeven organisch bedrijfsafval;
- Sectorplan 08: gescheiden ingezameld groenafval.

Binnen LAP3 vallen meststoffen afkomstig van dieren niet onder een sectorplan. In het sectorplan 65 dierlijk afval, wordt verwezen naar het uitvoeringsbesluit Meststoffenwet en de dosering normen in het besluit gebruik meststoffen voor de kwaliteitseisen voor compost. Binnen LAP3 worden dus geen kaders opgesteld voor meststoffen. Ook wordt bij het document leidraad afvalstof of product voor meststoffen verwezen naar de meststoffenwet. Bij dit geval vallen de voorgenomen activiteiten van Bio LNG onder hoofdstuk 10 van de Wet milieubeheer (Wm) en de meststoffenwet. Het is van belang dat de samenstelling van de meststof voldoen aan de meststoffenwet, indien dit het geval is, vervallen de eisen van hoofdstuk 10 van de Wm.

De grondstoffen voor de VA bestaan uit mest en organische bij- en afvalproducten. De beschouwing van de KRA kan relevant zijn als de grondstofstromen (deels) als afval beschouwd moeten worden. Wanneer hier vanuit de overheid geen expliciete duidelijkheid over gegeven wordt, wordt de KRA en de daaromtrent ontwikkelde jurisprudentie als richtinggevend kader gebruikt voor dit initiatief.

3.9.4 Kaderrichtlijn Water 2000/60/EG (KRW)

Kaderrichtlijn Water (KRW). De KRW is een Europese richtlijn die ervoor moet zorgen dat de kwaliteit van het oppervlakte- en grondwater op orde is. De KRW gaat uit van het bereiken van de doelen in 2015, eventueel te verlengen tot 2021 of 2027. De richtlijn beoogt hierbij een kader te scheppen voor het hele EU-waterbeleid. De richtlijn is gebaseerd op een gecombineerde aanpak, namelijk zowel immissie- als emissiegericht. Deze aanpak dient gestalte te krijgen binnen het zogeheten stroomgebiedbeheer. Conform artikel 3 van de richtlijn moeten de lidstaten hun grondgebied indelen in stroomgebieddistricten. Dit heeft ertoe geleid dat Leeuwarden behoort tot het stroomgebieddistrict Rijn (stroomgebiedbeheerplan Rijndelta). De juridische implementatie van de KRW is geregeld met de invoering van de Waterwet. De op de KRW gebaseerde milieukwaliteitseisen liggen vast in het Besluit kwaliteitseisen en monitoring en de hierbij horende Ministeriele regeling monitoring.

BIO LNG houdt bij het ontwerp en de keuze van het VKA rekening met een geïntegreerde afweging ten aanzien van preventie/vermindering van emissies, met de beste beschikbare technieken en met de milieukwaliteitseisen die van toepassing zijn op een eventuele lozing.

3.9.5 Richtlijn hernieuwbare energie (RED III)

Om het gebruik van biobrandstoffen in vervoer te stimuleren geldt de Europese richtlijn (EU) 2023/2413 ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen (RED III). Deze richtlijn stelt een verplichte doelstelling voor hernieuwbare energie in vervoer van minimaal 14,5% in 2030.

De inzet van grondstofstromen door BIO LNG voor de productie van hernieuwbare brandstoffen valt binnen de RED III. De doelstellingen als opgenomen in de RED III worden

door BIO LNG gehanteerd als basis voor haar inzet van de grondstofstromen en de productie. Opgemerkt wordt dat in de RED III de grondstoffen niet worden beschouwd als afvalstoffen maar als grondstoffen voor de productie van hernieuwbare brandstoffen.

3.9.6 Duurzame initiatieven provincie Friesland

3.9.6.1 *Omgevingsvisie provincie Friesland*

Op 23 september 2020 is de provinciale Omgevingsvisie "de Romte diele" door Provinciale Staten vastgesteld, welke de integrale lange termijnvisie van de provincie op de fysieke leefomgeving bevat. In deze visie is aangegeven wat de provincie doet om de huidige basiskwaliteiten van de Friese leefomgeving op orde te houden. Verder wil de provincie inzetten op vier urgente, integrale opgaven. Eén van deze opgaven is: de Energietransitie met kracht voortzetten. De benodigde energie zal stapsgewijs duurzaam opgewekt moeten worden. In de provinciale omgevingsvisie wordt uitdrukkelijk ruimte geboden voor mestverwerking, mestvergistings en biovergassing bij een agrarisch bedrijf. Wanneer dit voor meerdere bedrijven van toepassing is zijn aangewezen plekken: agro-locaties in landelijk gebied, bedrijventerreinen, en bijvoorbeeld voormalige gaswinlocaties en RWZI's. Agro-locaties worden gezien als een plek waar dienstverlenende bedrijven of voorzieningen en installaties ten behoeve van meerdere agrarische bedrijven zijn geconcentreerd. Gemeenten wegen de lokale inpassing in een gebied, qua landschap/natuur, milieu, ontsluiting en soort bedrijven af.

De provinciale Omgevingsvisie stelt dat de Energietransitie een urgente integrale opgave is, waarbij duurzame energiebronnen zoals geothermie, zon, wind, waterstof, aquathermie en biograndstoffen stapsgewijs moeten worden ingezet. De visie biedt expliciet ruimte voor mestverwerking, mestvergistings en biovergassing. Het initiatief van BIO LNG levert dus een positieve bijdrage aan deze ambities. Tevens zijn het voornemen en de verschillende varianten van BIO LNG in het MER getoetst op milieu-impact met als doel om meer milieuvriendelijke varianten te identificeren die leiden tot een VKA dat past binnen de milieugebruiksruimte.

3.9.6.2 *Regionale energiestrategie (RES)*

Er zijn 30 regio's in Nederland die een Regionale Energie Strategie (RES) moeten ontwikkelen. De RES Fryslân beschrijft de bijdrage van de regio aan de onderdelen Elektriciteit en Gebouwde Omgeving uit het Klimaatakkoord. Met de RES wordt verder gewerkt aan de energietransitie in Fryslân. Het doel van de RES Fryslân is om in 2030 tenminste 3 TWh aan duurzame elektriciteit op land op te wekken. Dit is de bijdrage van Fryslân aan het Nationaal Programma RES om in 2030 tenminste 35 TWh aan duurzame energie op te wekken. Collectieve warmtesystemen bleken de voorkeur te hebben voor het verkennen van de warmteoplossing, dit geldt niet alleen voor steden en grote kernen, ook in kleinere kernen zijn collectieve systemen mogelijk. Met name technieken die goed schaalbaar zijn, zoals aquathermie en collectieve warmtepompen. Individuele warmteoplossingen liggen voor de hand in het buitengebied van Friesland, denk hierbij aan elektrische warmtepompen of hybride warmtepompen.

De strategie van RES Fryslan richt zich op een breed scala aan duurzame energiebronnen en transitie-initiatieven, waarbij de focus ligt op het verduurzamen van de energievoorziening en het verminderen van de CO₂-uitstoot. Dit is in lijn met de missie en visie van BIO LNG.

3.9.6.3 Energieprogramma Fryslân 2022-2025 Hoe laadt Fryslân zich op voor de toekomst?

Zowel in Fryslân, in Nederland als wereldwijd zijn doelen gesteld om klimaatverandering tegen te gaan. Bijna alle landen in de wereld hebben in 2015 in Parijs afgesproken, dat de uitstoot van broeikasgassen moet worden teruggebracht. Dit moet de opwarming van de aarde beperken tot maximaal 2°C in het jaar 2100. In dat kader is op 28 juni 2019 in Nederland het Klimaatakkoord gesloten. Een van de belangrijkste acties die nodig is om de klimaatdoelen te behalen is het omschakelen naar andere energiebronnen. Nederland wenst niet langer gebruik te maken van fossiele energiebronnen. Nederland kiest voor een brede mix van eigen duurzame energiebronnen die passen bij Fryslân, zoals aquathermie en groen gas.

3.9.7 Geurhinderbeleid provincie Friesland

De provincie Fryslân streeft naar een evenwicht tussen natuur, wooncomfort en economische activiteiten, met nadruk op een gezonde leefomgeving. Dit wordt nagestreefd door duidelijke geurbeleidsregels (Beleidsregels geur Bedrijven Fryslân 2019) te hanteren. Gedeputeerde Staten zijn verantwoordelijk voor vergunningen voor bepaalde industriële bedrijven, met de mogelijkheid maatwerkvoorschriften voor geur te stellen. Deze beleidsregels specificeren hoe met geurhinder moet worden omgegaan, inclusief kwantitatieve normen voor emissie- en immissiewaarden, om een aanvaardbaar hinderniveau te waarborgen. Dit biedt duidelijkheid voor zowel bedrijven als de omgeving.

De werkzaamheden van BIO LNG zullen volledig in lijn zijn met het streven naar duurzaamheid en milieubewustzijn. Het project is ontworpen om te voldoen aan de strikte normen voor emissie- en immissiewaarden, waarbij het gebruik maakt van geavanceerde technologieën (BBT) om de impact op de omgeving te minimaliseren.

3.9.8 Gemeentelijk beleidskader Leeuwarden

Warmtevisie Leeuwarden

Deze visie schetst hoe de gehele gemeente Leeuwarden aardgasvrij wil worden. Het doel is om in 2030 49% minder CO₂ uit te stoten in vergelijking met 1990. En het doel is om in 2050 helemaal onafhankelijk te zijn van fossiele brandstoffen. Deze opgave wordt stap voor stap uitgevoerd. Een van de genoemde maatregelen is het toepassen van alternatieven voor aardgas, zoals warmtenetten, groen gas en elektrische warmtepompen.

Leeuwarder energie agenda

In het programma Volhoudbaar staan 3 thema's centraal: de energie transitie, klimaatadaptatie en circulaire economie. De nieuwe 'Leeuwarder Energieagenda 2021-2024; Daadkracht en Dialoog' is opgesteld voor het thema energie. In deze agenda stelt de gemeente Leeuwarden haar nieuwe ambities vast en geeft ze aan wat hun bijdrage is aan regionale en nationale doelstellingen. De ambitie is gebaseerd op de meest ideale combinatie van maatregelen en oplossingen, de energiemix. Met deze energiemix wil men

laten zien hoe Leeuwarden 49% CO2 reductie kan realiseren. Het doel is dat ze voor 2024 38% van de eigen energie duurzaam willen opwekken, waarvan 23% duurzame stroom (zon en wind) en 15% duurzame warmte, en bovendien 9% energie willen besparen in de gebouwde omgeving. Groengas en biomassa worden ook genoemd als warmtebronnen/energiedragers. Wel geeft men aan dat laagwaardig gebruik (bijvoorbeeld hout) niet wenselijk is. Hoogwaardig gebruik van natte biomassa, zoals vergisting van rioolslib tot groengas is dat bijvoorbeeld wel. Daarom is in de mix alleen groengas meegenomen. Het gebruik van biomassa, zal onderdeel zijn van de energiemix, maar wel beperkt blijven.

3.10 Toetsingskader en emissiecriteria

Op basis van de voorgaande beschrijving van het (wettelijk) kader zijn de belangrijkste toetsingscriteria ten aanzien van het project in onderstaande samengevat.

Tabel 3: Relevant toetsingskader in het kader van het project

Milieu thema	Beoordelingsparameter	Emissie/immissie criteria	Referentie	Kwantitatief of kwalitatief	Programma of modellering
Luchtkwaliteit	Immissie PM10, PM2,5, NOx, SO2	Bijlage 2 Wm	Wm hoofdstuk 5	Kwantitatief	-
Luchtemissies	Diverse emissies	Tabel 2.5 activiteitenbesluit	Activiteitenbesluit art. 2.5 afdeling 2.3	Kwantitatief	-
	Emissies afvalbehandeling	BBT-gerelateerde emissieniveaus	BREF-documenten	Kwantitatief	-
Geur	Geur	Maatregelniveau II 0.5 OU/m ³ (99,99-percentiel) buiten de inrichting maar niet over gevoelige gebieden	Geurhinderbeleid provincie Friesland onderdeel van Beleidsregels geur bedrijven Fryslân 2019	Kwantitatief	-
Natuur	Stikstofdepositie	Mol stikstofhoudende verbindingen / ha / jaar	Wet natuurbescherming (hoofdstuk 2)	Kwantitatief	Aerius
	Flora & fauna	Overtreding verbodsbepalingen hoofdstuk 3 Wnb	Wet natuurbescherming (hoofdstuk 3)	Kwalitatief	-
Geluid	Geluid op zone	Etmaalwaarde op zonebewakingspunten	Handreiking industrielaawaai en vergunningverlening	Kwantitatief	Geomilieu
Water	BBT-gerelateerde emissieniveaus Milieukwaliteits eisen	Verontreinigingsconcentraties afvalwater	Handboek immisietoets Handboek ABM BREF Afgas- en	Kwantitatief	ABM immisietoets

			afvalwaterbehandeling Waterwet		
	Algemene regels	Verontreinigingsconcentraties	Activiteitenbesluit	Kwantitatief	-
Bodem	Bodemrisicoklasse	Bodemrisicoklasse	NRB 2012	Kwantitatief	-
	Bodemverontreiniging	Verontreinigingsconcentratie	Wet bodembescherming	Kwantitatief	-
	Archeologie	Archeologische waarde	Bestemmingsplan 'Partiële herziening Archeologie'	Kwantitatief/kwalitatief	-
Energie	Energie efficiëntie	-	BREF Energie efficiëntie n	-	-
(Externe) veiligheid	Plaatsgebonden risico (QRA)	10-6- contour	Bevi, Bevb	Kwantitatief	Safeti-NL v. 8.3
	Groepsrisico (QRA)	F(N)-curve	Bevi, Bevb	Kwantitatief	Safeti-NL v. 8.3
Afval	Preventie en verwerking	-	LAP3	Kwalitatief	-
Verkeer en vervoer	Vervoersbewegingen	-	Beleidsnotitie Vervoermanagement en handreiking Wegen naar preventie bij bedrijven	Kwalitatief	-
Ruimtelijke ordening cultuurhistorie	Inpasbaarheid bestemmingsplan	Wro Wet ruimtelijke ordening	Bestemmingsplan 'Partiële herziening Archeologie'	Kwalitatief	-
Lichthinder	Invloed op flora en fauna	Overtreding verbodsbepalingen hoofdstuk 3 Wnb	Wet natuurbescherming	Kwalitatief	-
Bouw van de fabriek	Tijdelijke invloeden	-	Bouwbesluit 2012	Kwalitatief	-
ZZS	Emissie van ZZS	Acceptabele emissies	Activiteitenbesluit Handboek ABM Provinciaal beleid (potentieel) Zeer Zorgwekkende Stoffen	Kwantitatief/kwalitatief	-

3.11 Vergunningen

Voor het bouwen en in werking hebben van de fabriek dient BIO LNG onder meer te beschikken over:

- Een vergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) voor de activiteit milieu. Het bevoegd gezag zijn gedeputeerde staten van de

provincie Friesland, echter zal de procedure gecoördineerd worden door de Omgevingsdienst Groningen.

- Een vergunning in het kader van de Wabo voor de activiteit bouwen. Het bevoegd gezag zijn gedeputeerde staten van de provincie Friesland, echter zal de procedure gecoördineerd worden door de Omgevingsdienst Groningen.
- Een vergunning is het kader van de Waterwet voor de activiteit lozen van gezuiverd afvalwater. Het bevoegd gezag is het dagelijks bestuur van Wetterskip Fryslân, echter zal de procedure gecoördineerd worden door de Omgevingsdienst Groningen.

3.12 Besluitvorming

Het MER wordt ingediend bij het bevoegd gezag voor de vergunningverlening. Het MER dient als ondersteunend document voor de besluitvorming tot het verlenen van een omgevingsvergunning in het kader van de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo). Het MER hoort bij de aanvraag voor een wijzigingsvergunning in het kader van de Wabo welke worden of zijn ingediend bij het bevoegd gezag. Naar aanleiding van de uitspraak van de rechtbank dient een herstelbesluit genomen te worden. Zowel het MER als de aanvraag zullen vervolgens ter inzage worden gelegd, waarbij eenieder een inspraakreactie kan geven. Het bevoegd gezag voor de omgevingsvergunning zijn gedeputeerde staten van de provincie Friesland, echter zal de procedure gecoördineerd worden door de Omgevingsdienst Groningen. Daarna volgt de uitgebreide vergunningprocedure met daarna 6 weken ter inzage legging van de ontwerpbesluitingen waarna de vergunning wordt afgegeven. De definitieve vergunning wordt eveneens 6 weken ter inzage gelegd. Wie eerder zienswijzen heeft ingediend of belanghebbende is en alsnog bezwaar heeft tegen de vergunning kan bij de rechtbank beroep instellen.

4 Bestaande toestand van het milieu en autonome ontwikkeling

In dit hoofdstuk worden de bestaande situatie en de autonome ontwikkeling voor zowel de omgeving als de exacte locatie van BIO LNG beschreven, die door het voornemen beïnvloed kan worden. Vervolgens wordt beschreven hoe de huidige situatie en de autonome ontwikkelingen in het plangebied de referentiesituatie vormen. Dit is van belang omdat de milieueffecten van de VA, de varianten en het VKA worden vergeleken met de referentiesituatie.

Binnen de context van het voornemen en het MER is:

- De omgeving: Gemeente Leeuwarden met inbegrip van het omringende gebied met onder andere woonbebouwing en natuurgebieden;
- Het plangebied: “Leeuwarden – Energiecampus” (identificatienummer: NL.IMRO.0080.03006BP00-VG01, vastgesteld op 18-09-2017);
- De projectlocatie: het voorziene stuk grond op de Energiecampus ter hoogte van de Sinnewei, gemeente Leeuwarden.

4.1 Omgeving van het initiatief

Het bedrijventerrein aan de Sinnewei in Leeuwarden is momenteel in aanleg en op onderstaand figuur rood omrand. BIO LNG is een van de eerste ontwikkelingen op het bedrijventerrein.



Figuur 5: Omgeving van de beoogde inrichting (A)

De vergister van Bio LNG is gemarkeerd als 'A' op de bovenstaande figuur. De letters geven de volgende locaties en afstand tot de inrichting aan:

- A. Hier is een vergunning aangevraagd voor een vergistinginstallatie voor het verwerken van 200.000 ton biograndstoffen voor het produceren en opslaan van BioLNG.
- B. Het kantoor van Energie Kenniscentrum Leeuwarden (ca. 540 meter hemelsbreed waarbij het maaiveld 11 meter hoger ligt)
- C. Bedrijventerrein (280 meter)
- D. Bedrijventerrein (860 meter)
- E. Een agrarisch bedrijf (700 meter)
- F. Woonboten op het Sylster Rak (510 meter)
- G. Mini camping bij het Van Harinxmakanaal (780 meter)
- H. Het dorp Ritsumasyl (700 meter)

In de directe omgeving liggen diverse andere bedrijven waaronder metaalbewerkingsbedrijven, garages, autohandelaren, bouwmaterialen en steenhandel, transportbanden en een glasfabrikant.

In Leeuwarden verschuift de focus naar duurzame en innovatieve energieoplossingen, waarbij speciale aandacht uitgaat naar de ontwikkeling van groene gas- en bio-LNG-projecten. Dit ondersteunt niet alleen de economische diversificatie van de regio maar

draagt ook bij aan verduurzaming van de energievoorziening in Nederland. De landbouw blijft een sterke sector, welke door levering van biograndstoffen goed samen gaat met bio-energieprojecten. De Energiecampus Leeuwarden positioneert zich als een plek waar innovatie, duurzaamheid en nieuwe technologieën worden gestimuleerd en ontwikkeld. Dit sluit naadloos aan bij de bredere ambitie van Leeuwarden om een voortrekkersrol te spelen in de groene economie.

In lijn met de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte (SVIR), erkent het rijk het belang van Noord-Nederland als een belangrijk knooppunt voor de ontwikkeling van duurzame energieprojecten. Dit ondersteunt de visie van Leeuwarden als een innovatieve en duurzame energieregio, waarbij het streven naar een groene economie en duurzame energievoorziening centraal staat. Bovendien zijn in Leeuwarden en Heereveen (bio-)LNG tankstations gevestigd waar het door BIO LNG geproduceerde volume lokaal kan worden afgezet.

Leeuwarden en omgeving bieden een dynamische mix van traditionele en nieuwe industrieën, met een sterke focus op duurzaamheid en innovatie. De regio speelt in op de kracht van zijn agrarische wortels, terwijl het ook nieuwe wegen inslaat op onder andere het gebied van water technologie en duurzame energie. Deze veelzijdigheid zorgt ervoor dat Leeuwarden niet alleen belangrijk is voor de regionale economie van Friesland, maar ook een belangrijke speler is op nationaal niveau op het gebied van waterbeheer, voedselproductie en duurzame ontwikkeling.

Via de provincie Friesland zijn er diverse kaarten beschikbaar. Hieruit valt af te leiden dat:

- Binnen de 10 km van de beoogde inrichting zijn er geen waterwin- of stiltegebieden aanwezig.
- Binnen de 3 km van de beoogde inrichting zijn er geen vogelrust gebieden, Natuurnetwerk Nederland (NNN) water, overige natuur, beheergebied of natuur buiten de NNN om, aanwezig.
- Op 1,3 km ten zuiden van de beoogde inrichting ligt een agrarisch zoekgebied, open grasland, welke is aangeduid in Natuurbeheerplan.
- Het dichtstbijzijnde Natura2000-gebied ligt op 7,2 km. Het betreft de Groote Wielen, welke ten noordoosten ligt van de inrichting. Het gebied is niet aangemerkt als stikstofgevoelig.
- Het dichtstbijzijnde Natura2000-gebied waarbij delen als stikstofgevoelig zijn aangemerkt ligt op 11,4 km. Het betreft de Alde Feanen, welke ten zuidoosten ligt van de inrichting.
- Op het gehele bedrijventerrein is geen archeologisch onderzoek nodig.
- Het gehele bedrijventerrein (incl. de voormalige stortlocatie) ligt op een eiland Ritsumazijl zie onderstaande figuur. Het betreft qua landschap een Middelzeepolder, met als sub landschap Beetgumer nieuwanland.



Figuur 6: Eiland Ritsumazijl

Naast de eerder genoemde Natura 2000 gebieden in de directe omgeving zijn er geen overige bijzonder specifieke gebieden met specifiek opnamevermogen zoals:

- Wetlands;
- Kustgebieden;
- Berg- en bosgebieden;
- Reservaten en natuurparken;
- Gebieden waarin de bij communautaire wetgeving vastgestelde normen inzake milieukwaliteit reeds worden overschreden;
- Gebieden met een hoge bevolkingsdichtheid;

De Groote Wielen

De Groote Wielen is een Natura 2000-gebied welke een uniek ecosysteem en habitat voor diverse flora en fauna biedt. Het kan geassocieerd worden met waterrijke gebieden die belangrijk zijn voor vogelsoorten en aquatische ecosystemen. Dergelijke gebieden kenmerken zich door hun waterplassen, moeraslanden, rietvelden, en andere natte habitats die essentieel zijn voor de voortplanting, voeding, en overwintering van vogels en andere diersoorten. De Groote Wielen speelt een cruciale rol in het ondersteunen van biodiversiteit door het bieden van leefgebieden aan diverse soorten vogels, waaronder enkele die vanuit Europees perspectief als bedreigd worden beschouwd. Naast vogels profiteren ook andere soorten, zoals amfibieën, insecten en planten, van de beschermde status van het gebied. Deze rijke biodiversiteit maakt het gebied niet alleen belangrijk voor natuurbescherming, maar ook voor wetenschappelijk onderzoek en natuureducatie.

De Alde Feanen

Het Natura 2000-gebied de Alde Feanen, centraal gelegen in Friesland, staat bekend als een essentieel ecosysteem met een hoge ecologische waarde. Dit gebied, gekenmerkt door zijn uitgestrekte moerassen, rietvelden, meren en veenweidegebieden, herbergt een rijke biodiversiteit en fungeert als leefgebied voor talloze planten- en diersoorten. De geschiedenis van de Alde Feanen is nauw verbonden met de veengebieden en de daaropvolgende turfwinning. Tegenwoordig wordt het gebied beheerd door verschillende natuurorganisaties, waaronder Staatsbosbeheer en Natuurmonumenten, die zich inzetten voor het behoud van de unieke habitats en ecosystemen die hier te vinden zijn.

De fauna van de Alde Feanen is opmerkelijk divers, met een overvloed aan vogelsoorten die hier broeden en overwinteren. Ook biedt het een thuis aan zeldzame dieren, zoals de otter en de zeearend. Naast de ecologische waarde heeft de Alde Feanen ook een rijke historische en culturele betekenis. Sporen van menselijke bewoning en activiteit zijn terug te vinden in de vele historische gebouwen en archeologische vondsten in de omgeving. Het behoud en herstel van de ecologie van de Alde Feanen blijft een voortdurende uitdaging. Ondanks inspanningen om de natuurlijke habitats te beschermen, wordt het gebied geconfronteerd met bedreigingen zoals verontreiniging, verstoring van habitats en klimaatverandering. Kortom, de Alde Feanen is een belangrijk natuurgebied, en ook een bron van inspiratie, educatie en bewondering voor zowel de lokale bevolking als bezoekers van buitenaf. Daarom behoeft het voortdurende inzet en bescherming om ervoor te zorgen dat het natuurlijk evenwicht en biodiversiteit van dit gebied behouden blijven.

Participatie en communicatie omgeving

Vanaf de start van de herontwikkeling van het Energie Campus Leeuwarden zijn omwonenden van Rystamasyl en Dorpsbelangen Ritsumasyl betrokken bij de plannen. Zowel door persoonlijk contact en bijeenkomsten. Op 9 september 2023 heeft Energiecampus Leeuwarden een open dag georganiseerd. In het kader van 'Expeditie door de toekomst' zijn alle plannen gepresenteerd welke plaats kunnen gaan vinden op het bedrijventerrein de Energiecampus. Dit was toegankelijk voor alle belangstellenden. De Energiecampus Leeuwarden en D4 onderhouden periodiek contact met het bestuur van de Vereniging Dorpsbelangen Ritsumasyl. Tijdens de vergunningprocedure van BIO LNG is reeds een online bijeenkomst en een fysieke bijeenkomst georganiseerd waarin de wensen van de Vereniging Dorpsbelangen Ritsumasyl over wandelroutes en verkeersveiligheid zijn geagendeerd. Daarnaast zijn er nog meer informatieve bijeenkomsten georganiseerd waarin de belangen van omwonenden zijn gehoord en meegewogen. Een overzicht hiervan is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 4: Overzicht communicatiemomenten met omgeving

Datum	Bijeenkomst
2 maart 2021	1e Informatieavond voor inwoners Ritsumasyl
22 juni 2021	2e Informatieavond voor inwoners Ritsumasyl
2 november 2021	3e Informatieavond voor inwoners Ritsumasyl
9 september 2023	Open dag Energiecampus Leeuwarden

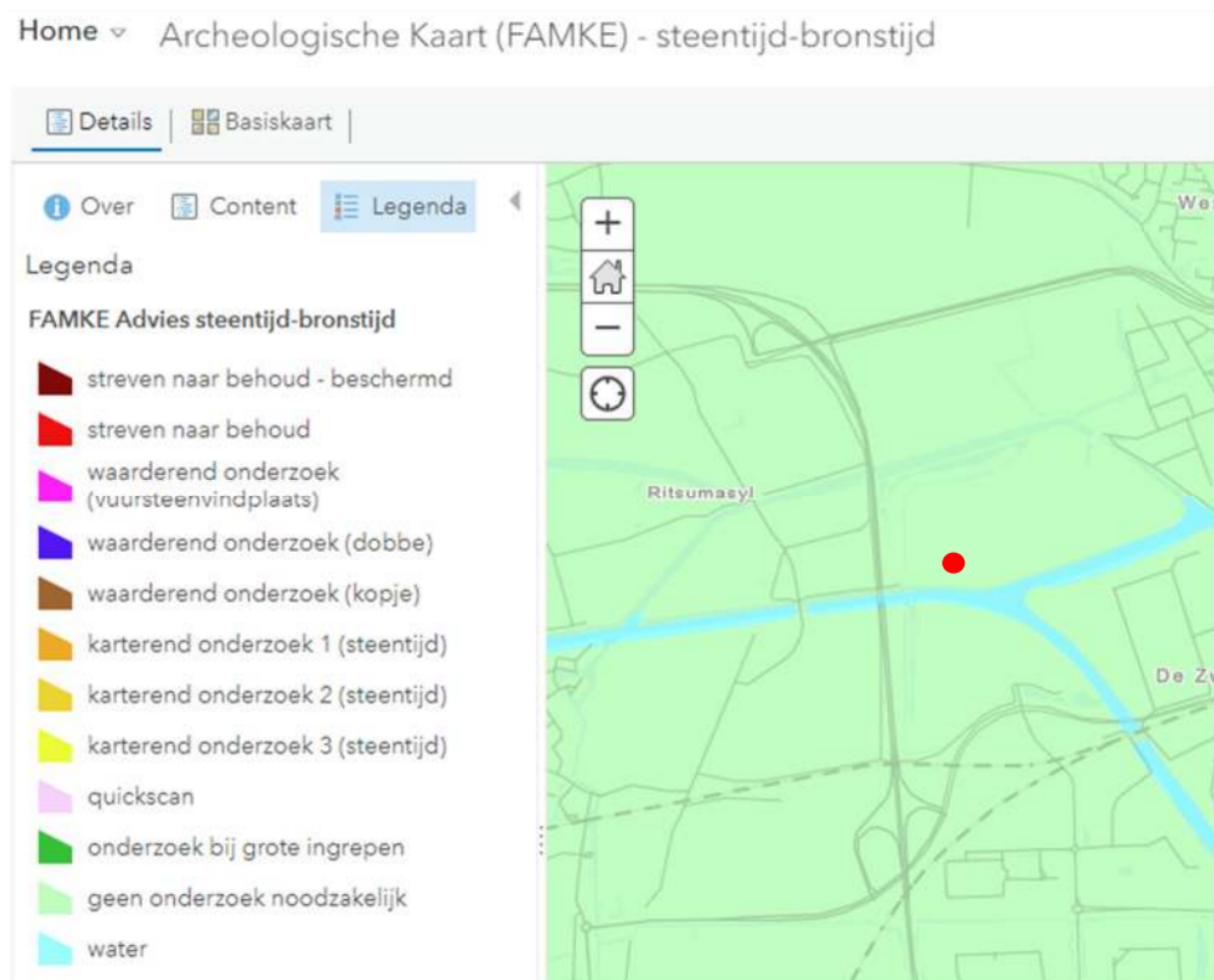
4.2 Het plangebied

Naast het bestemmingsplan 'Leeuwarden - Energiecampus' is ook het bestemmingsplan 'Partiële herziening Archeologie' van kracht.

Het gehele bedrijventerrein (incl. de voormalige stortlocatie) ligt op het eiland Ritsumazijl. Het betreft qua landschap een middelzeepolder, met als sub landschap Beetgumer nieuwanland. De middelzeepolder betreft een stuk land dat door aanslibbing is ontstaan. De zee zette zeeklei af. Wanneer zo'n buitendijks stuk land groot en hoog genoeg was, legde

men er een dijk omheen. Een ander woord voor zeepolder is: bedijking. 'Oud': Vanwege hun ontstaan voor of rond de Middeleeuwen³.

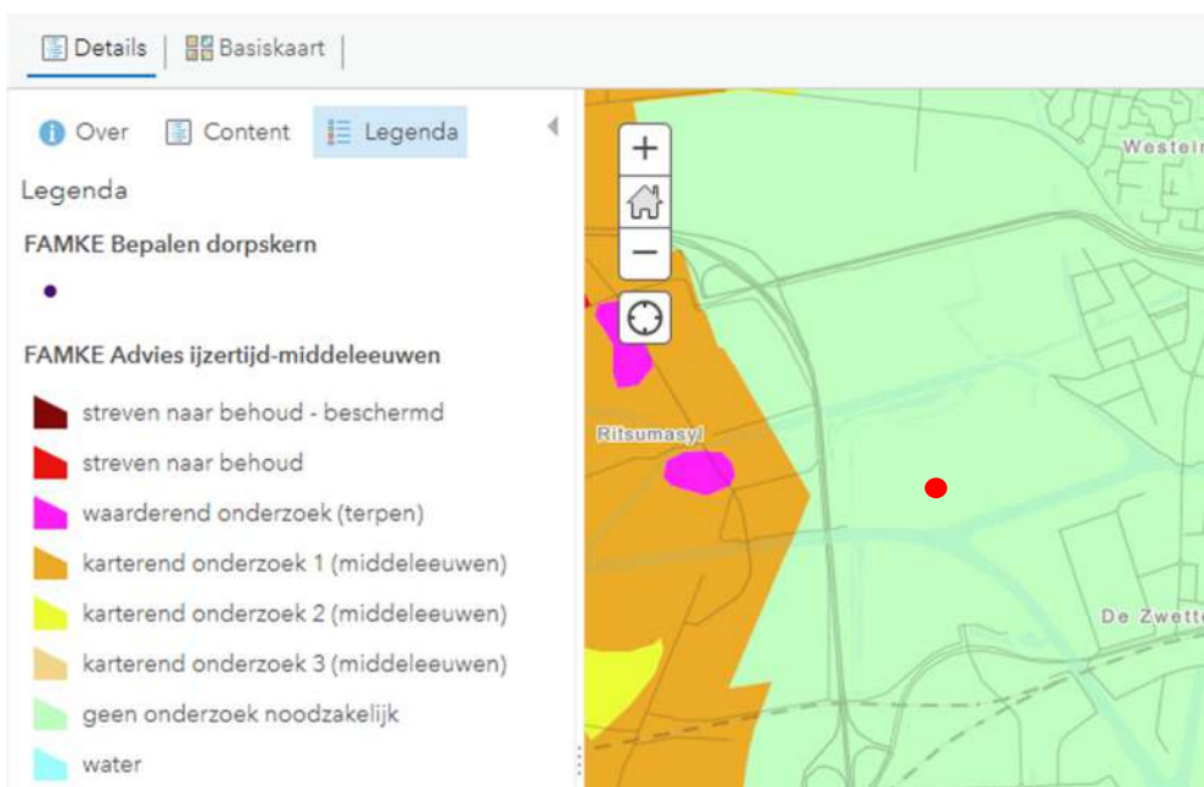
De provincie Friesland heeft een archeologische kaart⁴ ontwikkelt met de naam FAMKE. FAMKE bestaat uit twee advieskaarten, één voor de periode steentijd - bronstijd (300.000 - 800 v Chr), en één voor de periode ijzertijd - middeleeuwen (800 v Chr - 1500 n Chr). De adviezen die voor de verschillende zones in Friesland gegeven worden variëren van 'streven naar behoud' tot 'geen nader onderzoek nodig'. Van de kaarten uit Famke (zie Figuur 7 en Figuur 8) valt op te maken dat voor zowel de periode steentijd - bronstijd en voor de periode ijzertijd – middeleeuwen er geen archeologisch onderzoek noodzakelijk is.



Figuur 7: Archeologische kaart steentijd-bronstijd (rode punt beoogde locatie, indicatief)

³ Bron Landschapstypenkaart van de provincie Friesland

⁴ Archeologische Kaart (FAMKE)



Figuur 8: Archeologische kaart ijzertijd en middeleeuwen (rode punt beoogde locatie, indicatief)

4.3 Projectlocatie

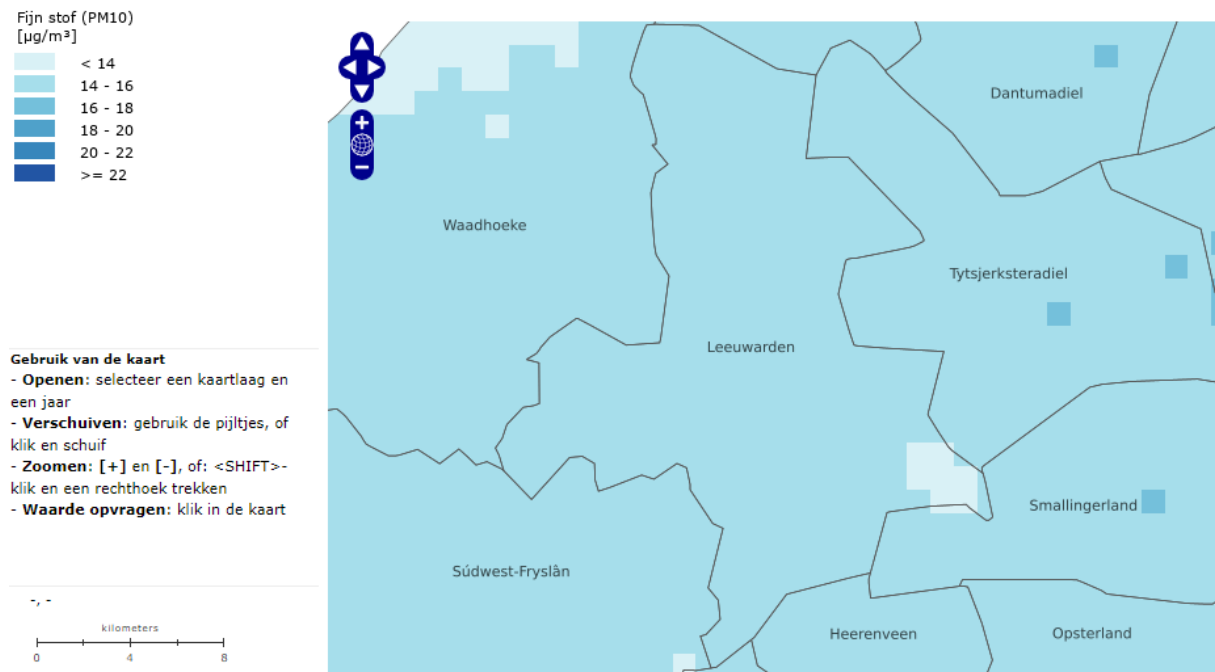
4.3.1 Luchtkwaliteit

Het RIVM levert jaarlijks kaarten met grootschalige concentraties van diverse luchtverontreinigende stoffen voor Nederland. De concentratiekaarten zijn gebaseerd op een combinatie van modelberekeningen en metingen. Deze kaarten (GCN-kaarten genaamd) geven een grootschalig beeld van de luchtkwaliteit (achtergrondconcentratie) in Nederland weer. Gelet op de activiteiten van BIO LNG zijn de volgende stoffen van belang voor luchtkwaliteit: fijn stof, NH₃, NO₂ en VOS.

De algemene luchtkwaliteit wordt bepaald door de bedrijvigheid en transport van o.a. de industrie en nabijgelegen wegen. Verwacht mag worden dat de luchtkwaliteit mee zal evolueren met de ontwikkelingen op deze locaties. In onderstaande figuren zijn de verschillende achtergrondconcentraties weergegeven van diverse stoffen. Gezien de opgelegde limieten en de normen zoals vastgelegd in de Nederlandse wetgeving, worden er geen grote afwijkingen verwacht in de nabije toekomst. Het initiatief van BIO LNG zal dus ook geen negatieve bijdrage leveren t.o.v. deze waarden. Dit wordt onderbouwd in diverse deelstudies die onderdeel zijn van het MER.

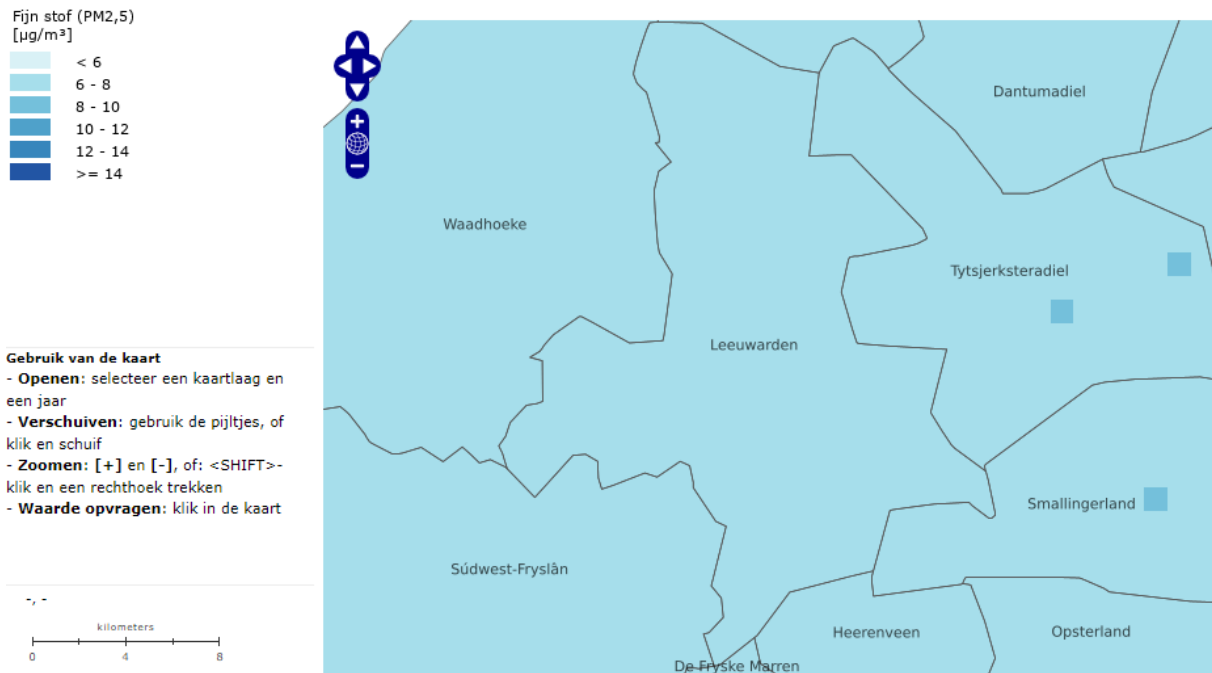
Fijnstof PM₁₀ en PM_{2,5}

Hoofdstuk 5 van de Wm bevat twee grenswaarden voor PM10, te weten een jaargemiddelde concentratie ($40 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en een uurgemiddelde concentratie ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$). In de omgeving van de projectlocatie worden deze grenswaarden niet overschreden, zoals zichtbaar is gemaakt in onderstaand figuur.



Figuur 9: Achtergrondconcentratie PM10 (bron: GCN – Nederland 2022)

Hoofdstuk 5 van de Wm bevat als grenswaarden voor PM2,5 een jaargemiddelde concentratie van $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. In de omgeving van BIO LNG worden deze grenswaarden niet overschreden, zoals zichtbaar is gemaakt in onderstaande figuur.

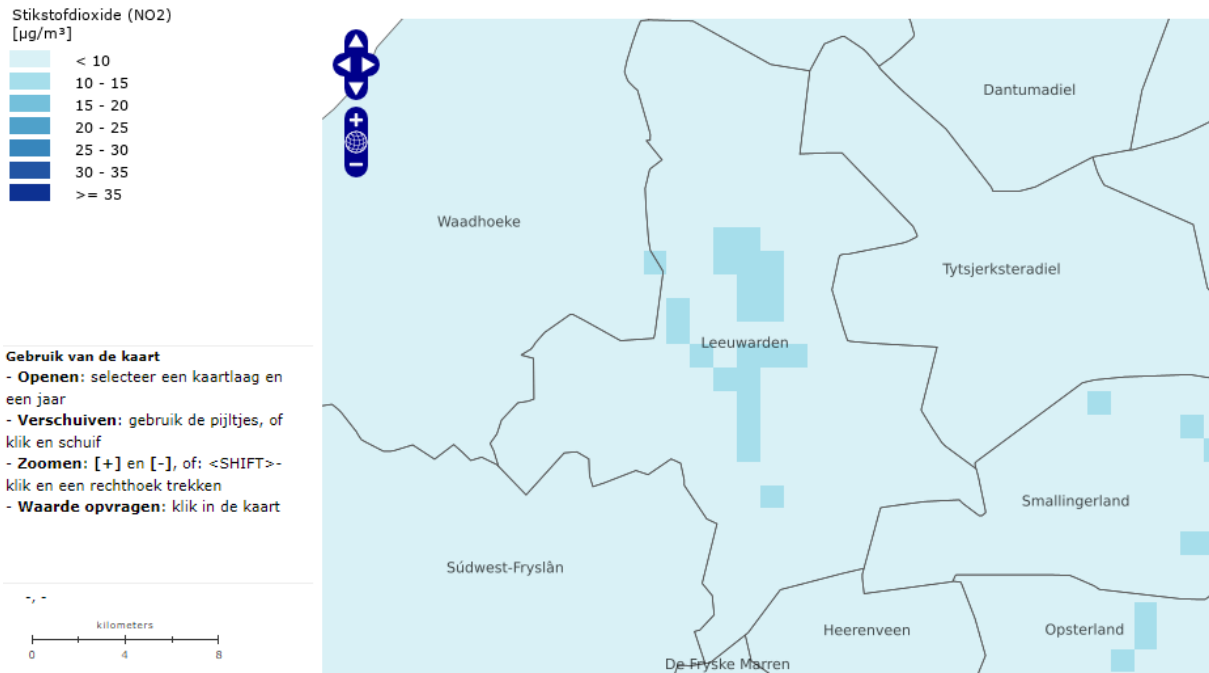


Figuur 10: Achtergrondconcentratie PM_{2,5} (bron: GCN – Nederland 2022)

De algemene luchtkwaliteit wordt bepaald door de bedrijvigheid en transport in de omgeving. Verwacht mag worden dat in het kader van de autonome ontwikkeling de beschikbare terreindelen worden aangewend voor de vestiging van ander industriële ontwikkelingen. Deze activiteiten zullen gepaard gaan met nu nog niet nader te bepalen emissies naar de lucht. De luchtkwaliteit in Nederland, inclusief Leeuwarden, is over de jaren verbeterd. De concentraties van schadelijke stoffen zoals fijnstof zijn gedaald, mede dankzij de monitoring van luchtkwaliteit en het beleid gericht op het reduceren van uitstoot. Deze verbeteringen zijn consistent met het nationale beeld dat door het RIVM wordt gerapporteerd, waarbij bijna overal in Nederland aan de Europese grenswaarden voor luchtkwaliteit wordt voldaan.

Stikstofdioxide

Hoofdstuk 5 van de Wm bevat drie grenswaarden voor NO₂, te weten een jaargemiddelde concentratie (40 µg/m³), een uurgemiddelde concentratie (200 µg/m³) en een alarmdrempelconcentratie (400 µg/m³). In de omgeving van BIO LNG worden deze grenswaarden niet overschreden zoals uit onderstaande afbeelding blijkt.



Figuur 11: Achtergrondconcentratie NO₂ (µg/m³) (bron: GCN Nederland - 2022)

De jaargemiddelde concentratie aan stikstofdioxide is in de afgelopen decennia gestaag gedaald. Naar verwachting zal deze dalende trend zich in de toekomst doorzetten.

VOS

Er bestaat geen luchtkwaliteitsdrempelwaarde voor VOS als geheel binnen de Nederlandse wetgeving. Dit gezien de invloed van VOS op luchtkwaliteit, middels smogvorming, een regionaal fenomeen is en de oorzaak hiervan niet aan één enkele inrichting toe te schrijven is. Conform Europese richtlijnen zijn er echter wel nationale emissieplafonds vastgesteld. De VOS-emissies binnen Nederland voldoen aan deze plafonds. Aangezien het Nederlandse beleid erop gericht is de VOS emissies verder te doen dalen, zullen deze emissies in Nederland naar verwachting afnemen.

4.3.2 Geur

Het geurbeleid voor provincie Friesland is beschreven in het Geurhinderbeleid provincie Friesland onderdeel van Beleidsregels geur bedrijven Fryslân 2019. Het doel van dit geurbeleid is om geurhinder te voorkomen en op te lossen, een toelichting van dit beleid inclusief de toetsingswaarden is te vinden in bijlage 3. Provincie Friesland registreert de milieuklachten in de regio voor bedrijven waarvoor zij het bevoegd gezag is. De Omgevingsdienst FUMO verwerkt deze meldingen in samenwerking met gemeenten, Rijkswaterstaat, en Wetterskip Fryslân. De FUMO maakt voor geurklachten een onderscheid in drie categorieën: geurklachten afkomstig van vergisters, agrarische bedrijven of

veroorzaakt door andersoortige industrie⁵⁶⁷. De afgelopen jaren worden de klachten vooral veroorzaakt door de categorie “industrie”. Opmerkelijk is dat het aantal geurklachten veroorzaakt door vergisters wel is afgenomen, het totaal aantal klachten in de jaren 2020 t/m 2022 was namelijk respectievelijk 59, 37 en 22. Dit is mede bereikt doordat de FUMO gebruik maakt van een gasdetectiecamera om gaslekken bij vergisters in beeld te brengen die met het blote oog niet waarneembaar zijn. Zo kunnen bedrijven maatregelen nemen, waardoor het aantal klachten over stank daalt.

De geurbelasting in de omgeving zal naar verwachting in de toekomst dalen vanwege de genomen maatregelen in het kader van het hier bovenstaand vermelde beleid. De geurbijdrage van het initiatief is berekend en getoetst aan het geur beleid. Hierop wordt verderop in het MER dieper ingegaan.

4.3.3 Water

Het Van Harinxmakanaal, gelegen naast de Energiecampus Leeuwarden, is een onderdeel van de regionale waterweginfrastructuur. Het kanaal maakt deel uit van een netwerk dat verbonden is met de Waddenzee aan de westzijde en het Prinses Margrietkanaal aan de oostzijde, dat weer leidt naar het Friese Merengebied. Het kanaal werd in de 19e eeuw aangelegd als een belangrijke handelsroute en blijft essentieel voor zowel commerciële als recreatieve scheepvaart.

BIO LNG is voornemens het digestaat in zijn geheel af te voeren naar derden. In het MER wordt naast de voorgenomen manier van waterbehandeling ook de impact onderzocht indien BIO LNG het afvalwater dat ontstaat gedurende de digestaatbehandeling verder zuivert zodat demi-water ontstaat. Binnen het voornemen van BIO LNG kunnen lozing van gezuiverde afvalwaterstromen naar oppervlakte- en/of grondwater plaatsvinden. Dit betreffen afvalwaterstromen welke vallen onder de algemene regels uit afdeling 3.2 van het Activiteitenbesluit. Het huishoudelijk afvalwater en het proces afvalwater dat geloosd moet worden door BIO LNG zal via de gemeentelijke riolering verwerkt worden. Het Van Harinxmakanaal is volgens bijlage 2 van de Activiteitenregeling milieubeheer een aangewezen oppervlaktewaterlichaam dat met het oog op lozingen geen bijzondere bescherming behoeft. Desondanks zal enkel de impact van lozing van gezuiverd afvalwater, van demiwater kwaliteit, in het MER onderzocht worden. De kwaliteit van het oppervlaktewater zal naar verwachting in de toekomst verbeteren gezien de eisen die via diverse regelgeving gesteld wordt aan de te lozen afvalwaterstromen.

4.3.4 Externe veiligheid

Het Brzo-2015 is van toepassing op inrichtingen waarbij de hoeveelheid gevaarlijke stoffen en mengsels de drempelwaarden passeert, als aangegeven in bijlage 1 van de Seveso III

5

https://www.fumo.nl/fileadmin/Bestanden/Documenten/PDF/Infographic_milieualarmnummer_FUMO_2020.pdf

⁶ https://www.fumo.nl/fileadmin/Bestanden/Documenten/PDF/Infographic_milieualarmnummer_2021.pdf

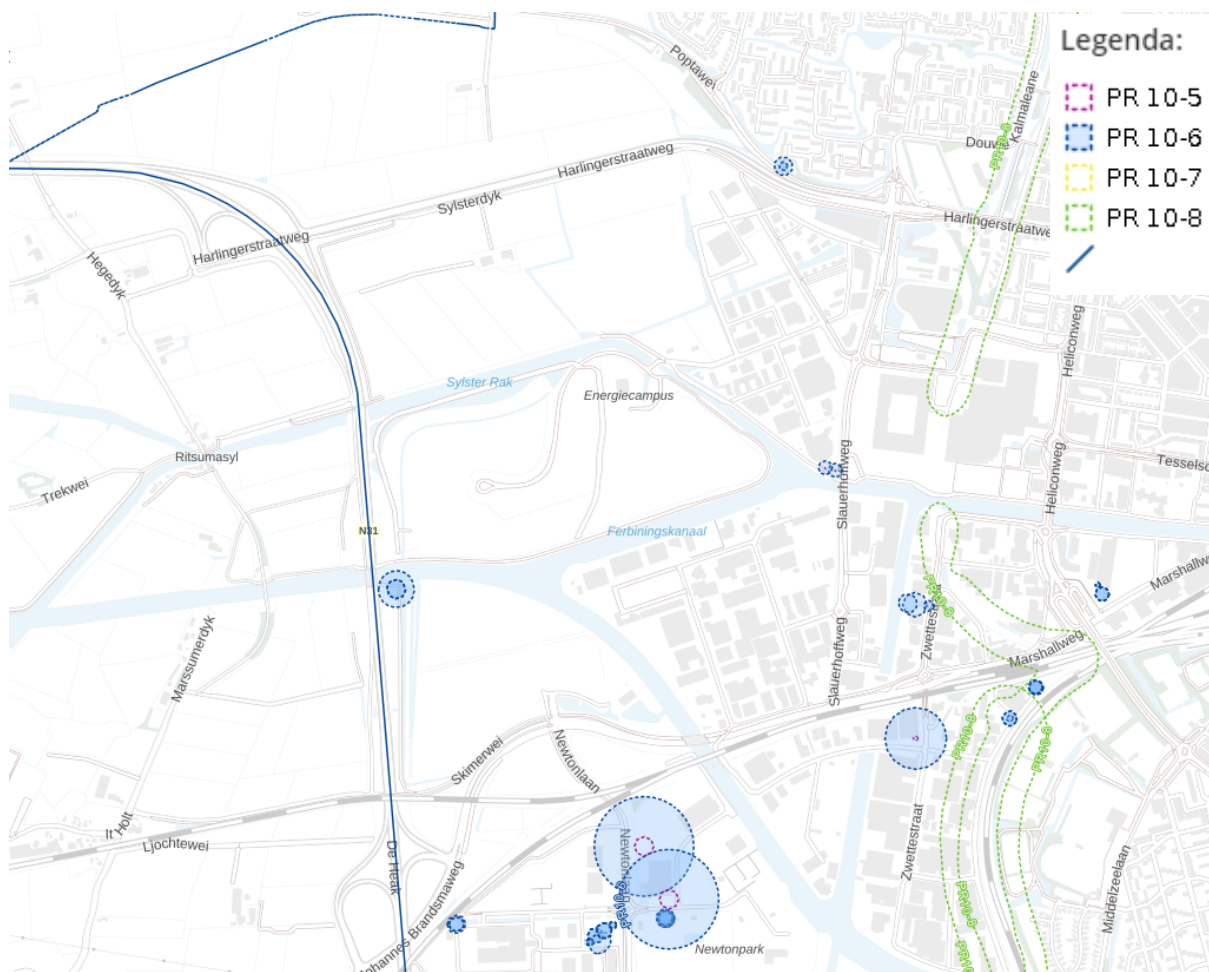
7

https://www.fumo.nl/fileadmin/Bestanden/Afbeeldingen/Nieuwsberichten/Infographic_milieualarmnummer_2022.pdf

richtlijn (2012/18/EU). Het BRZO-2015 heeft tot doel het voorkomen van zware ongevallen waarbij gevaarlijke stoffen betrokken zijn en het beperken en beheersen van de gevolgen van zware ongevallen voor de mens en voor het milieu. Het Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi) legt veiligheidsnormen op aan bedrijven die een risico vormen voor personen buiten het bedrijfsterrein. Het doel van deze regeling is het realiseren van een basis veiligheidsniveau voor omwonenden rondom activiteiten met gevaarlijke stoffen. De regio rond de voorgenomen locatie van BIO LNG kenmerkt zich door de aanwezigheid van enkele installaties waarop het Bevi van toepassing is. Deze installaties zijn weergegeven in onderstaande figuur die gebaseerd is op de beschikbare gegevens omtrent externe veiligheidsrisico's via het Register Externe Veiligheidsrisico's (REV).

In onderstaande figuur zijn de risicocontouren weergegeven in de nabijheid van het initiatief. De ontwikkelingen van BIO LNG zijn doorgerekend met betrekking tot externe veiligheid door middel van een QRA welke als bijlage 6 bij het MER is toegevoegd. De voornaamste risicovolle installaties in de omgeving van het initiatief betreffen:

- Windturbines
- Opslagtanks voor propaan/propeen
- Tankstations voor CNG, LPG of waterstof
- Buisleidingen (PR 10-8 contour)



Figuur 12: : PR contouren en veiligheidsafstanden (REV) (bron: atlasleefomgeving.nl, 2024)

4.3.5 Geluid

Zonering van industrielawaai in het kader van de Wet geluidhinder behelst het ruimtelijk scheiden van (grote) lawaaimakers enerzijds (zowel solitaire bedrijven als gevestigd op industrieterreinen) en woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen anderzijds. Met zonering wordt beoogd rechtszekerheid te bieden aan zowel bedrijven als bewoners/gebruikers van woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen. Bedrijven kunnen aan de ene kant hun geluidsproducerende activiteiten niet onbeperkt uitbreiden ter bescherming van woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen binnen en buiten de zone. Aan de andere kant wordt, ter bescherming van hun akoestische ruimte, voorkomen dat woningen en andere geluidsgevoelige bestemmingen te veel oprukken naar de bedrijven toe. Op deze zonegrenzen geldt een wettelijke grenswaarde van 50 dB(A) etmaalwaarde.

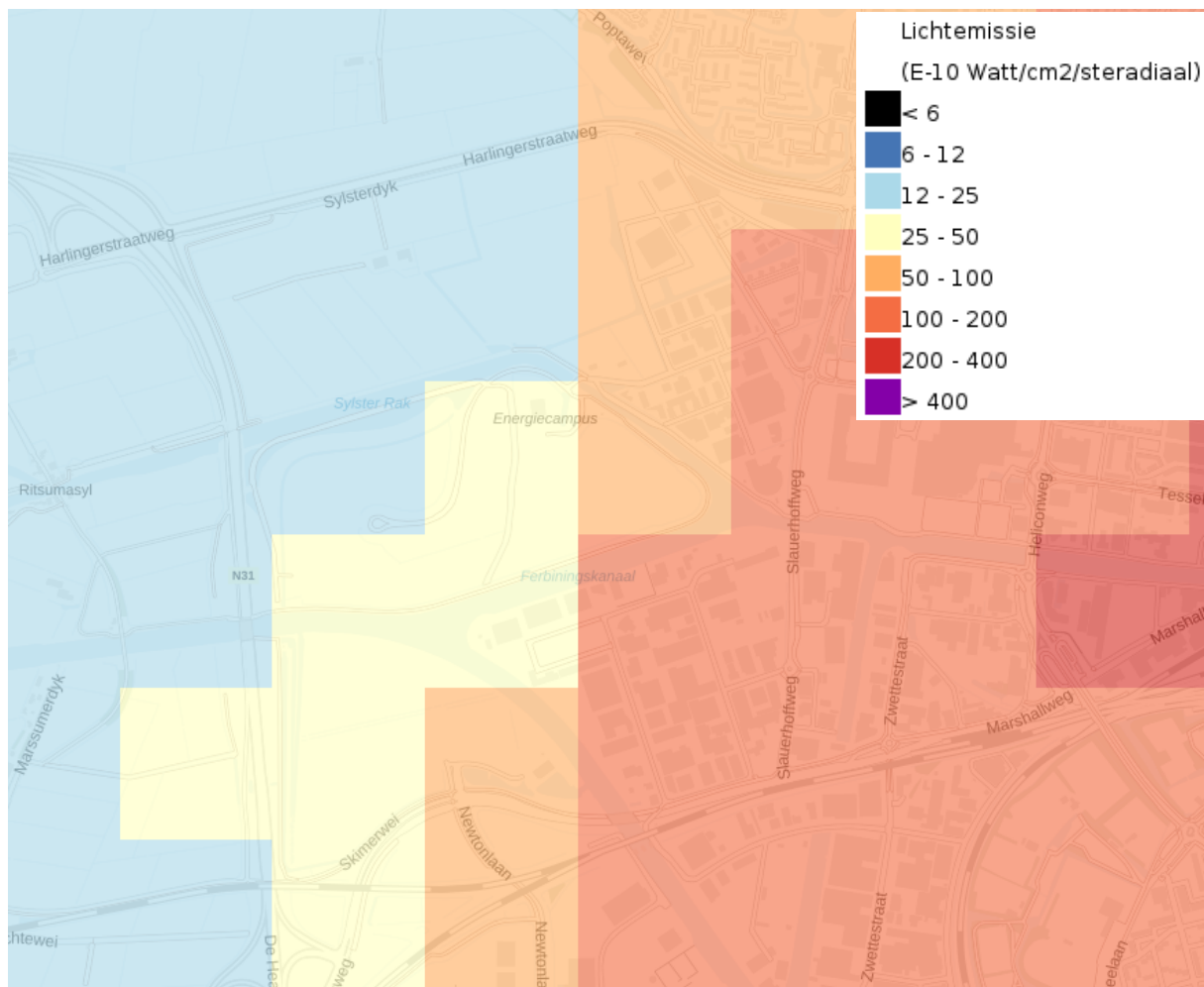
De omgeving van de inrichting kan worden omschreven als industrie/bedrijventerrein. Een deel van het bedrijventerrein Energiecampus ligt binnen de geluidzone van het industrieterrein Leeuwarden- West. Direct ten westen van het bedrijventerrein Energiecampus ligt de Rijksweg N31. Voor de omliggende geluidgevoelige bestemmingen gelegen binnen de invloedssfeer van het geluidgezoneerde industrieterrein, de Rijksweg N31 alsmede de westelijke invalswegen van Leeuwarden, kan een richtwaarde van 50 dB(A) als

etmaalwaarde aanvaardbaar worden geacht. De inrichting is vergunningplichtig (type C-inrichting). Het toetsingskader is beschreven in de “Handreiking industrielawaai en vergunningverlening” (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, oktober 1998). Als aangegeven in hoofdstuk 4 van de Handreiking dient, zolang er nog geen gemeentelijke nota industrielawaai is vastgesteld, bij het opstellen van geluidvoorschriften in het kader van vergunningverlening gebruik te worden gemaakt van de oude systematiek uit de Circulaire Industrielawaai.

Door het gebruik van het zoneringmodel en handhaving zullen toekomstige ontwikkelingen van de industrie voldoen aan de grenswaarde van het zonebeheer. Nieuwe ontwikkelingen moeten voldoen aan het geluidbudget wat in het zoneringmodel is vastgesteld voor het bijbehorende perceel.

4.3.6 Licht

Lichtvervuiling en donkertebescherming’ is een onderwerp dat steeds meer aandacht krijgt. Een belangrijk kenmerk van het onderwerp is dat het met meerdere, reeds bestaande thema’s verbonden is. Kunstlicht in de nacht kan het leven van planten en dieren verstoren. Gevolgen van deze verstoring kunnen onder meer zijn: ontregeling van biologische ritmes, desoriëntatie, verandering van de habitatkwaliteit en aantrekking door licht (met mogelijk fatale afloop voor vogels en insecten). Zoals te zien op onderstaande figuur is er op en rondom de Energiecampus al een licht verhoogde lichtemissie.



Figuur 13: Lichtemissie kaart Delfzijl (bron: kaarten atlas leefomgeving, 2022)

In Nederland is er geen Rijksbeleid op gebied van nachtelijke verlichting en donkertebescherming. Wel hebben een aantal provincies en gemeenten decentraal beleid. Zo heeft de provincie Friesland beleid met betrekking tot nachtelijke verlichting en donkertebescherming. De provincie heeft er belang bij om de negatieve effecten van overmatige verlichting te minimaliseren, zoals lichtvervuiling en verstoring van het nachtelijke ecosysteem. In Friesland worden beleidsmaatregelen genomen om de nachtelijke duisternis te behouden en de impact van kunstmatige verlichting te beperken. Dit kan bijvoorbeeld worden bereikt door het gebruik van efficiëntere en richtbare verlichting, het aanleggen van verlichting die alleen wordt ingeschakeld wanneer dat nodig is, en het beschermen van specifieke gebieden tegen overmatige verlichting om de natuurlijke nachtelijke omgeving te behouden. Meestal is energiebesparing de aanleiding om beleid te maken over nachtelijk licht. Beleid voor donkertebescherming wordt gemaakt om Natura2000 gebieden te beschermen.

4.3.7 Biotisch milieu / Soortenbescherming

De biotische kenmerken van de planlocatie zijn in kaart gebracht met behulp van een Quickscan ecologie (bijlage 22). De bevindingen hiervan zijn gerapporteerd in het kader van de Wet natuurbescherming en geven een beeld van de bestaande natuurwaarden binnen

het plangebied. Het plangebied betreft een akker omgeven door enerzijds industrie en stedelijk gebied, en anderzijds landbouwgrond. Met de aanbevelingen uit de ecologische toets zal rekening gehouden worden tijdens de bouw van de fabriek.

De conclusie van de quickscan is als volgt:

Mossen en vaatplanten

Tijdens het veldbezoek zijn er geen beschermde mossen en/of vaatplanten waargenomen. Volgens de NDFG-gegevens zijn er binnen 1 km van het projectgebied ook geen beschermde soorten waargenomen. Aan de hand van het uitgevoerde veldbezoek, de terreinkenmerken en de bureaustudie worden er geen beschermde mossen en/of vaatplanten verwacht.

Vleermuizen

Door de aanwezigheid van omringde geluidswallen en wegen niet verwacht dat het gebied een essentieel foerageergebied is. Door gebrek aan lijnvormige landschapselementen kunnen negatieve effecten op een mogelijke vliegroute worden uitgesloten. Gezien het gebied niet beschikt over bebouwing en/of bomen kunnen potentiële verblijfplaatsen voor vleermuizen worden uitgesloten.

Grondgebonden zoogdieren

Tijdens het uitgevoerde veldbezoek zijn er geen grondgebonden zoogdieren waargenomen. Volgens de NDFG-gegevens zijn er enkele soorten tot 1 km van het projectgebied waargenomen. Dit betreft soorten waarvoor een vrijstelling geldt van de vergunningplicht. De aanwezigheid van de otter kan worden uitgesloten.

Overige soorten

Overige beschermde soorten als zijn niet waargenomen tijdens het veldbezoek. Volgens de NDFG-gegevens zijn er waarnemingen gedaan van twee amfibiesoorten tot 1 km buiten het projectgebied. Dit betreft soorten waarvoor een vrijstelling geldt van de vergunningplicht. Het projectgebied is niet geschikt voor deze amfibiesoorten, derhalve kan de aanwezigheid van deze soorten worden uitgesloten.

Vogels: jaarrond beschermde nestplaatsen en overige broedvogels

Tijdens het veldbezoek zijn er drie vogelsoorten waargenomen met een jaarrond beschermde nestplaats. Dit betreft de torenvalk, de oeverzwaluw en de visdief. De nesten van deze vogelsoorten zijn niet waargenomen binnen het projectgebied. Volgens de NDFG-gegevens zijn er diverse soorten vogels waargenomen met een jaarrond beschermde nestplaats. Tijdens het veldbezoek zijn geen nesten van de in de NDFG-gegevens genoemde vogelsoorten aangetroffen. Aan de hand van het uitgevoerde veldbezoek, de terreinkenmerken en de bureaustudie worden er geen jaarrond beschermde nestplaatsen in het projectgebied verwacht. Tijdens het veldbezoek zijn enkele overige broedvogels waargenomen. Het projectgebied is geschikt als nestlocatie voor verscheidene overige broedvogels. Derhalve kan de aanwezigheid van deze vogelsoorten binnen het projectgebied niet worden uitgesloten tijdens het broedseizoen. Er wordt aanbevolen om de werkzaamheden buiten het broedseizoen te laten plaatsvinden.

Natuurgebieden

Het projectgebied ligt buiten de begrenzing van een N2000-gebied. Op een afstand van 7,3 km ligt het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied De Groote Wielen. Om effecten van eventuele stikstofdepositie van de betreffende werkzaamheden op Natura 2000-gebieden te onderzoeken zijn Aerius berekeningen uitgevoerd (Bijlagen 41 en 5). Het projectgebied zelf ligt buiten de begrenzing van gronden die tot het NNN behoren. In en nabij het projectgebied bevinden zich geen NNN-gebieden en geen 'Natuur buiten NNN' (Rijksoverheid, sd). 'NNN overige natuur' is niet in of nabij het projectgebied aanwezig. NNN-beheergebieden zijn niet in of nabij het projectgebied aanwezig. 'Natuur buiten de NNN' is niet in of nabij het projectgebied aanwezig. Tot slot, op 1,1 km afstand van het projectgebied bevindt zich een weidevogelkansgebied. Vanwege de afstand tussen beide gebieden zijn mogelijke negatieve effecten op weidevogels binnen het weidevogelkansgebied uit te sluiten.

4.4 Autonome ontwikkeling

Als BIO LNG niet wordt gerealiseerd op de Energie Campus Leeuwarden, zal het moeilijker zijn om de klimaatdoelstellingen te halen door verminderde groengasproductie. Dit heeft gevolgen voor landelijke, provinciale en gemeentelijke doelen. Echter, in de directe omgeving zal er minder geluids- en geurbelasting zijn en er zullen minder transportbewegingen zijn. Het terrein is bestemd voor duurzame energie-initiatieven, dus het is waarschijnlijk dat een ander bedrijf zich hier in de toekomst zal vestigen, mogelijk een mestverwerkingsinstallatie. Het klimaat verandert en de temperatuur op aarde stijgt, doordat de hoeveelheid broeikasgassen in de lucht toeneemt. De productie van duurzame gassen uit biogroenstoffen draagt op verschillende manieren bij aan de verlaging van de broeikasgassen uitstoot. Dat het gebruik van biogas en groengas de uitstoot van broeikasgassen vermindert, wordt officieel erkend en gewaardeerd. De vraag naar groengas blijft dan ook stijgen waardoor er behoefte is aan extra productiecapaciteit.

5 De voorgenomen activiteit (VA)

5.1 Inleiding

De voorgenomen activiteit (VA) bestaat uit het realiseren van een productiefaciliteit voor het produceren van bio-LNG en groengas door middel van het vergisten van biogroenstoffen. In dit hoofdstuk wordt, vanuit de randvoorwaarden en uitgangspunten voor het initiatief, een algemene beschrijving gegeven van de VA waarna een meer technische omschrijving volgt, onderverdeeld in de hoofdprocessen en de bijbehorende voorzieningen. Tevens wordt ingegaan op de doelmatigheid en bedrijfszekerheid als ook op afwijkende omstandigheden. Als laatste wordt inzicht gegeven in de aanleg-, bouw- en decommissioningsfase. De bijbehorende emissies en de impact van de VA zijn in hoofdstuk 6 beschreven inclusief de massa- en energiebalans.

5.2 Randvoorwaarden en uitgangspunten voor de voorgenomen activiteit

Voor het produceren van biogas met een vergister kunnen verschillende biogroenstoffen worden ingezet. Het ingaande materiaal kan opgedeeld worden in twee hoofdcategorieën: dierlijke mest en overige producten (o.a. plantaardig materiaal). Beide stromen zijn

beschikbaar in vaste of vloeibare vorm. De vergister kan volledig draaien op mest of op plantaardig materiaal, of een combinatie van beide. Er zijn meerdere scenario's mogelijk.

Aangezien Friesland een mestoverschot heeft is mest ruimschoots beschikbaar, gebruik van mest zal in de toekomst dalen als ook het mestoverschot afneemt. Het digestaat uit het vergistingsproces kan wederom als bodemverbeteraar dienen in Nederland of daarbuiten. Echter, om te voorkomen dat er veel meer bodemverbeteraar ontstaat dan er in het proces gaat, stelt Nederlandse wetgeving dat er bij co-vergisting minimaal 50% mest wordt gebruikt opdat het digestaat als bodemverbeteraar kan worden gebruikt. Scenario's waarbij dit niet het geval is beperken de afzetmogelijkheden en zijn onaantrekkelijk. Anderzijds levert het gebruik van plantaardig materiaal een hogere biogasproductie op, wat het toepassen van een hoog percentage dierlijke mest weer onaantrekkelijk maakt. Voor de plantaardige materialen kan worden gedacht aan reststromen uit de landbouw, natuurgebieden, (dier)voedingsindustrie en overige industrieën etc. Er zijn echter nog meer variabelen die impact hebben op de businesscase en de haalbaarheid van het project, zoals inkoopkosten en beschikbaarheid van het te vergisten materiaal. Een balans moet dus gevonden worden tussen ingaande stromen, gasopbrengst en afzetmogelijkheden van het restproduct.

Afhankelijk van het gekozen proces en ingangsmateriaal, worden naast het biogas bepaalde uitgaande stromen gecreëerd. De Rijksoverheid werkt met een lijst van ingaande materialen die gebruikt moeten worden om digestaat te kunnen afzetten als bodemverbeteraar: de zogenaamde Aa-lijst. Komen de gebruikte materialen niet voor op deze Aa-lijst, dan wordt volgens Nederlandse regelgeving het restproduct geclassificeerd als afval en de verwerkingsinstallatie als 'afvalverwerker'. Daarom zal BIO LNG enkel producten gebruiken die wel op de Aa-lijst staan. Wanneer na vergisting het digestaat gescheiden wordt, ontstaat een dikke en een dunne fractie. Beide fracties kunnen dienen als bodemverbeteraar. De dunne fractie kan worden opgewerkt tot verschillende soorten bodemverbeteraars, een daarvan is Recovered Nitrogen from Manure (RENURE).

Om zeker te stellen dat enkel de gewenste grondstoffen worden ingenomen heeft BIO LNG een acceptatie beleid uitgewerkt (bijlage 15). Doel van dit beleid is om door technische, administratieve en organisatorische maatregelen systematisch aandacht voor de beheersing van de relevante processen binnen een bedrijf te waarborgen en daarmee de risico's voor mens en milieu te minimaliseren. De omvang en de inhoud van het document is daarmee afhankelijk van de aard van de risico's van het betreffende bedrijfsproces. De risico's hebben betrekking op het onjuist of onvolledig vastleggen van informatie, waardoor er onvoldoende sturing kan plaatsvinden van de processen en (keten)handhaving wordt bemoeilijkt. De reststromen worden overeenkomstig de uitvoeringsregeling meststoffenwet dierlijke meststoffen en co-producten volgens bijlage Aa, onderdeel IV van deze uitvoeringsregeling verwerkt. BIO LNG ontvangt uitsluitend producten welke op deze regeling en bijlage staan vermeld. Hiermee is er geen sprake van verwerking van afvalstoffen (door de Meststoffenwet geregelde stoffen worden niet aangemerkt als afvalstoffen, zie Meststoffenwet/Wet milieubeheer'). Dit maakt dat dit acceptatiebeleid niet verplicht is voor de installatie vanuit het LAP3, maar niettemin is acceptatiebeleid opgesteld vanuit de behoefte intern en extern om de processen te borgen en deze borging transparant weer te geven.

5.3 Impressie van de voorgenomen activiteit

Zoals reeds beschreven is de voorgenomen locatie voor de VA een momenteel braakliggend terrein op de Energiecampus Leeuwarden. Op onderstaande afbeelding is een impressie van de inrichting weergegeven op de voorgenomen locatie. In bijlage 0 is de plattegrondtekening van de VA opgenomen.



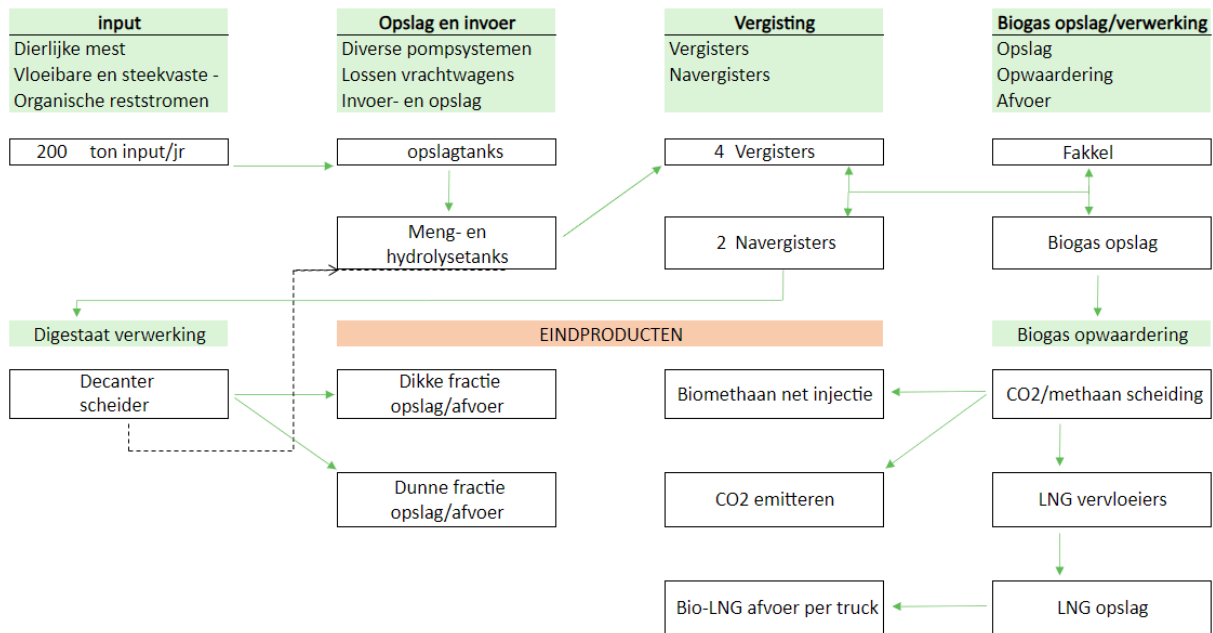
Figuur 14: Artist Impressie van de locatie inrichting van de VA

5.4 Algemene beschrijving van de voorgenomen activiteit

Er zal naar verwachting tot 200.000 ton aan biogrondstoffen per jaar verwerkt worden tot biogas en bodemverbeteringsproducten, door middel van vergisting. Het proces is opgedeeld in 7 afgebakende grote procesblokken, namelijk:

1. De grondstof opslag en invoerlijn;
2. Het vergistingsproces;
3. Het ventilatie en luchtzuiveringsysteem;
4. Digestaat behandeling, opslag en waterbehandeling;
5. Gasopwaarding (en vervloeiing);
6. Ondersteunende activiteiten;
7. Logistieke en gebouwde faciliteiten.

Deze 7 beschreven procesblokken bestaan uit een aantal deelprocessen, welke weergegeven zijn in onderstaand proces flow diagram (PFD) van de installatie.



Figuur 15: Proces flow diagram (PFD)

De volledige procesbeschrijving van de VA is opgenomen in verschillende bijlagen. Dit is opgesplitst in bijlage 12.1 welke een gedetailleerde beschrijving geeft van het productieproces. Bijlage 12.2 bevat een publieke versie waarbij bedrijfsgevoelige informatie is weggelaten. In deze bijlage worden de eerste 5 van de grote procesblokken toegelicht. In de volgende hoofdstukken wordt ingegaan op de utilities, ondersteunde activiteiten, hulpstoffen en de logistieke en gebouwde faciliteiten. In bijlage 23 is de massabalans van het initiatief opgenomen.

5.5 Nutsvoorzieningen en ondersteunende activiteiten

Op de locatie van het initiatief zijn diverse nutsvoorzieningen en ondersteunende activiteiten aanwezig, te weten:

- **Energie (gebruik van elektriciteit, aardgas, batterij):** Voor de benodigde energie voor de processen wordt gebruik gemaakt van elektriciteit en een aardgas boiler, in bijlage 10.3 is de warmtebalans opgenomen;
- **Water:** leidingwater wordt gebruikt als drinkwater, voor sanitaire doeleinden en voor de veiligheidsdouches. Het leidingwater wordt ingekocht via het waterleidingennetwerk van Vitens;
- **Luchtbehandeling:** als uitgangspunt voor de luchthuishouding van het initiatief is rekening gehouden met de BBT voor afvalbehandeling. Emissies worden zoveel mogelijk vermeden door het treffen van emissiebeperkende maatregelen en daar waar een verder bronreductie niet mogelijk is, wordt een nabehandeling voorzien. Een gedetailleerde beschrijving van de luchtbehandeling is in bijlage 18 opgenomen.
- **Koeling:** als onderdeel van de ontwaveling (luchtkoeling) en de vervloeiing (koeling glycol) wordt een koelinstallatie geïnstalleerd.

- Instrumentenlucht: de fabrieks- en instrumentenlucht wordt geproduceerd binnen de inrichting. Het systeem bestaat uit schroefluchtcompressoren, instrumentenluchtdrogers, een buffertank met afblaasveiligheid en een olie/condensaatafscheider.
- Fakkels: De biogasininstallatie is voorzien van een fakkelininstallatie. De fakkelininstallatie treedt automatisch in werking bij uitval van de mogelijkheden om het gas te verwerken tot groengas of bio-LNG. Dit zodra de maximale biogasbuffer capaciteit van enkele uren bereikt is. De fakkelininstallatie is een noodzakelijke procesbeveiliging omdat het biologische vergistingsproces niet direct gestopt kan worden. Tevens is het een drukbeheersing van de biogasbuffers.

In bijlage 1, 27 en 28 zijn diverse leidingtekeningen opgenomen die inzicht geven in de verschillende stromen in de inrichting.

Het initiatief zal in verre mate geautomatiseerd worden en voor veiligheidsdoeleinden zullen diverse systemen gemonitord worden of voorzien worden van een alarmering/detectiesysteem. Een overzicht is opgenomen in onderstaande tabel.

Tabel 5: Overzicht monitoring en alarmering VA

Continu meting	Locaties
Branddetectie	Alle gebouwen/LNG laadplaats/LNG vervloeiingsinstallatie
Gas detectie O ₂ /CH ₄	Laden LNG+LNG vervloeiing + Gas opwaardeer installatie
Broei detectie	Opslag digestaat en steekvaste Input
Gas kwaliteit meting/THT meting	Gas opwaardeer installatie/vervloeiingsinstallatie
Bewaking hal ventilatie (flow of stroom verbruik)	Opslag/verlading digestaat/ steekvaste input + indamper installatie/gasopwaardeer installatie/LNG vervloeiing
H ₂ S & O ₂ Meting ruwe biogas	Meetpunten vanaf de vergisters
Bewaking Powersupply (UPS als back up)	Alle vitale onderdelen/processen
LCO ₂ /LNG kwaliteitsmeting	Na vervloei-installatie
NH ₃ detectie	Opslaghal digestaat/VP ruimtes
Dauwpunt meting biogas	Gas invoeding
Luchtwater: NH ₃ , luchtstroom, verwijderingsrendement NH ₃ , luchttemperatuur, pH waswater, spuiwaterproductie, drukval filterpakket, waswaterdebiet, en elektriciteitsverbruik.	Luchtwassers
Alarmsysteem	
Lekdetectie	Chemie opslag tanks
Drukmeting/bewaking	Gas opwaardeer installatie/LNG vervloeiing/opslagtanks LNG/vergisters/gasopslag domes
Temperatuur meting/bewaking	Besturingskasten/perstempertuur gascompressor

Vibratie meting/bewaking	LNG vervloeiing + gas opwaardeer installatie
Niveaumeting/bewaking	Tanks vergisters / chemie / LNG
Noodstoppen automatisch	LNG vervloeiingsinstallatie / gas opwaardeer installatie netinvoeding/LNG en LCO2 belading.
Noodstoppen handmatig	Bij vluchtpoorten/hoofdpoort/LNG verlaadplaats/Vervloeiingsinstallatie en overige gebouwen.
Ontruimingssignaal	Gehele terrein en in de gebouwen.
Terugstroombeveiliging	Export skids LNG

5.5.1 Grond en Hulpstoffen

Tijdens het productieproces worden verschillende hulpstoffen toegevoegd. Deze stoffen worden op de site worden opgeslagen. Een overzicht van de benodigde hulpstoffen is in onderstaande tabel opgenomen.

Tabel 6: Overzicht hulpstoffen VA

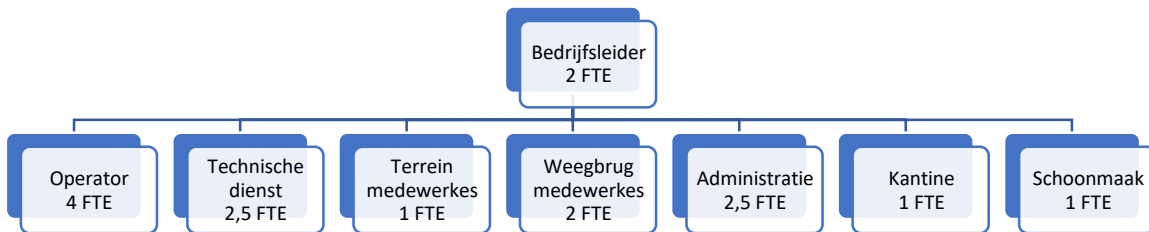
Hulpstoffen	Locatie - opslagwijze en grootte	Hoeveelheid per jaar
Zwavelzuur 78%	In 00 5.2 - Tankopslag - 400 m ³	1.800 m ³
Mierenzuur 75 – 78%	00 5 - IBC – 1000 liter	11 m ³
Natronloog 50%	00 5 - IBC – 1000 liter	11 m ³
Vlokmiddel Acefloc 80702	Nabij 00 6.1 in zakken	550 ton
Antiscalant	00 5 – IBC – 1000 liter	11 m ³
Actief kool	geen opslag op afroep leverbaar	20 ton
Anti schuimmiddel (SB 2080)	00 5 – IBC – 1000 liter	35 ton
THT	00 8 - jerrycan 20 l. - geen opslag	200 liter (bij volledige groen gas productie)
Enzymenvoeding (suikers)	4x greenstep – IBC – 1000 l	20.000 l
Enzymen nutriënten (N P K)	4x greenstep – emmer – 10 l (max 16x)	1500 kg
Hemel/proceswater		7.800 m ³

5.5.2 Logistieke en gebouwde faciliteiten

Op het terrein is plaats voorzien voor de volgende overige faciliteiten:

- Parkeerplaatsen
- Weegbruggen
- Kantoorgebouw
- Kantine
- Technische ruimten

De beoogde bezetting van de fabriek bedraagt ongeveer 16 werknemers waarvan er tijdens een gewone werkdag ongeveer 8 aanwezig zijn op de locatie. Onderstaande figuur geeft het beoogde organogram van de fabriek weer.



Figuur 16: Verwacht Organogram BIO LNG

5.6 Doelmatigheid en bedrijfszekerheid

Het voornaamste uitgangspunt voor het ontwerp van de VA is dat het initiatief, de bedrijfsvoering en de producten bijdragen aan een duurzamere wereld, terwijl daarbij een hoge mate van bedrijfszekerheid wordt gerealiseerd. De twee voornaamste pijlers hieruit zijn duurzaamheid en continuïteit.

Duurzaamheid

- **Producten:** om het hernieuwbare en circulaire karakter van de producten te optimaliseren, betreffen de grondstoffen van BIO LNG biograndstoffen die door middel van het productieproces ingezet worden voor nuttige toepassingen. Het gevolg hiervan is een geïntegreerde oplossing voor de energie- en transportsector, duurzame inzet van grondstoffen en de circulariteit van de landbouw. Hierdoor ontstaat een nieuwe energiebron en wordt de productie van fossiele brandstoffen gereduceerd. Als gevolg hiervan wordt de ecologische voetdruk en de CO2 voetprint aanzienlijk verminderd.
- **Effecten op het milieu:** BIO LNG houdt ontwikkelingen betreffende warmtenetten, aardwarmte, biogas en zonne-/windenergie goed in de gaten, hierdoor is er sprake van duurzame en betrouwbare energievoorzieningen. Hierdoor draagt BIO LNG bij aan Nederlandse en Europese duurzaamheidsdoelstellingen.

Continuïteit

De continuïteit van de productie moet gewaarborgd zijn. In het kader van de VA zijn 2 aspecten bepalend voor de continuïteit van de verwerking:

- **De aanvoer van biograndstoffen en hulpsystemen:** cruciaal voor de bedrijfsvoering bij BIO LNG is de aanvoer van de grondstoffen. Daarnaast is de aanwezigheid van de nodige hulpsystemen en voorzieningen van groot belang. De voorgenomen locatie speelt een belangrijke rol in deze continuïteit, gezien enerzijds gebruik gemaakt kan worden van de huidige logistieke aanvoerroutes en faciliteiten en gebruik gemaakt kan worden van reeds bestaande gemeenschappelijke voorzieningen.
- **De kwaliteit van het productieproces:** BIO LNG koopt externe technologieën in en bouwt hiermee op de verschillende ervaringen en kennis die de leveranciers hierin opgedaan hebben. Door de verder uitbouwende ervaringen van BIO LNG en haar leveranciers, en de verdere ontwikkelingen die gerealiseerd worden in deze technologie, wordt continue verbetering en optimalisatie gewaarborgd.

Met behulp van deze twee pijlers en de invulling hiervan leidt het VA tot het vervullen van de missie en visie van BIO LNG, met daarbij de benodigde bedrijfszekerheid.

5.7 Afwijkende bedrijfsomstandigheden

Afwijkende omstandigheden kunnen zich voordoen als gevolg van geplande activiteiten dan wel als gevolg van onvoorziene omstandigheden.

5.7.1 Geplande activiteiten – onderhoud

Voor geplande activiteiten wordt rekening gehouden met twee soorten onderhoud, namelijk tijdens de bedrijfsvoering en tijdens de jaarlijkse onderhoudsstop.

- **Tijdens de bedrijfsvoering:** Om bedrijfscontinuïteit te garanderen, moet en kan bepaalde apparatuur tijdens de bedrijfsvoering onderhouden worden.
- **Periodieke onderhoudsstop:** Periodiek wordt de inrichting of delen daarvan voor een langere periode (tot 4 weken) uit bedrijf genomen. Deze periode betreft de totale periode voor de individuele shutdown-, onderhouds- en start-up stappen.
 - A. **Shutdown:** In deze stap worden alle systemen sequentieel volgens protocol op een veilige manier stilgezet en opgeleverd voor onderhoud.
 - B. **Onderhoud:** Wanneer de installatie volledig stopgezet is, worden de verschillende onderhoudswerkzaamheden uitgevoerd. Deze werkzaamheden omvatten o.a. inspectie, revisie, schoonmaken, repareren en/of vervangen van onderdelen en het testen van installaties.
 - C. **Start-up:** Na het uitvoeren van de benodigde onderhoudswerkzaamheden, wordt de fabriek weer opgestart en klaargemaakt voor productie. De eerste stap hierin is het voorbereiden van hulpsystemen en de grondstofvoorziening. Vervolgens worden volgens protocol de verschillende hulpsystemen stap voor stap in werking gebracht.

5.7.2 Onvoorziene omstandigheden

Onvoorziene omstandigheden waar in bedrijfsvoering rekening gehouden wordt betreffen de volgende storingen en calamiteiten, waarbij telkens conform de daarvoor opgestelde protocollen wordt gehandeld.

Tabel 7: Overzicht onvoorziene omstandigheden en acties

Calamiteit	Gevolg	Actie	Beheersvoorziening	Borging
Stroomstoring	Uitval pompen/mixer/compressoren	Stoppen productie/ bij langdurige uitval = affakkelen	UPS voor vitale proces bewaking/Affakkelen gas	periodieke Test UPS/Jaarlijkse keuring Fakkels
Gas niet kwijt kunnen	Vol lopen buffers	Affakkelen	Automatische fakkelsinstallatie	Periodiek test + keur fakkelsinstallatie
LNG niet kwijt kunnen	Drukopbouw LNG tank/Boil off	Affakkelen of LNG verdampen, afblazen	Affakkelsinstallatie/Afblaasveiligheden/Druk alarmsysteem	Test + keur fakkelsinstallatie + PED keur afblaasveiligheden
Brand detectie	Stop productie proces	Blussen/alarmering/stop ventilatie/ontruiming	Brandmeld voorziening/blus installatie/ESD installatie	Jaarlijkse keur/test
Gas detectie	Stop productie proces	Inblokken van het desbetreffende systeem/alarmering/ontruiming	ESD installatie/waar nodig automatisch drukloos	Periodieke functionele test
Ammoniak detectie	Stop LNG vervloeiing	Inblokken koelsysteem	Gasdetectie/alarmering en/start ventilatie.	Periodieke functionele test + PGS 13 richtlijn
Storing indampers	Verlagen productie proces	Inschakelen onderhoud	Systeem redundantie/Service Level agreement	Onderhoudsvoorschrift volgen/reliability management
Lekkage chemicaliën	Stop productie proces	Industrieel reiniger inschakelen	Vloeistof dichte/kerende vloeren/lekbakken/absorbentiematerialen	Periodieke Tankkeuringen/BRL SIKB 7800
Doorslag koolfilters	Off spec gas	reject naar buffer uiteindelijk Affakkelen	Spare koolfilter/Affakkelsinstallatie	Kalibratie gaschromatograaf juiste instelling vooralarm

5.8 Aanleg- en bouwfase

De milieueffecten van de bouwfase zijn tijdelijk en vergelijkbaar met een normaal bouwproject. Dit wil zeggen dat de bouw gepaard gaat met enig grondverzet, de vorming en afvoer van bouwafval, bouwlawaai en incidenteel mogelijk hinder van grof stof. De aanlegfase zal naar verwachtingen circa 12 maanden in beslag nemen. De Aerius berekening die de stikstofdepositie berekent welke tijdens de bouwfase kan optreden is toegevoegd onder bijlage 41.

De fysieke aanleg bestaat onder meer uit:

- Inrichten tijdelijk aannemerspark en voorzieningen voor het personeel;
- Verwijderen/toevoegen van grond;
- Aanleg van funderingen;
- Aanleg van procescomponenten;
- Aanleg van de opslagfaciliteiten;
- Aanleg overige gebouwen en systemen.

Voor de werkzaamheden zal een V&G plan worden opgesteld en de aannemers moeten de procedures voor het veilig werken door derden bij BIO LNG naleven. BIO LNG ziet tijdens de bouw toe op de naleving van deze procedures en voorschriften. Op deze wijze wordt veilig werk bevorderd en worden ongewenste voorvallen zoveel mogelijk vermeden. Naast het V&G plan zal ook een beveiligingsplan worden opgesteld voor de bouwwerkzaamheden. Daarnaast zullen de ecologische protocollen gevolgd worden tijdens de bouwwerkzaamheden. Deze hebben met name betrekking op de aanvang van de werkzaamheden welke buiten het broedseizoen moet zijn.

Bovengenoemde werkzaamheden worden uitgevoerd op werkdagen van 07:00 tot 19:00 uur. Indien dit voor specifieke werkzaamheden noodzakelijk is, kan ook worden gewerkt in de avondperiode van 19.00 tot 23.00 uur. In de nachtperiode zullen incidenteel werkzaamheden worden uitgevoerd. Hierbij zal rekening worden gehouden met de maximale geluidsbelasting op de omgeving, conform het Besluit bouwwerken leefomgeving. Tijdens de bouwperiode zullen afhankelijk van de constructieperiode enkele tientallen personen aan bouw personeel aanwezig zijn.

Voor het personeel, aannemers en onderaannemers zullen enkele bouwketen, parkeerplaatsen en tijdelijke sanitaire voorzieningen worden neergezet. Sanitair afvalwater wordt opgevangen in een deugdelijke voorziening en zal worden afgevoerd.

Verdere voorzieningen die moeten worden getroffen zijn:

- Elektriciteit voor verlichting, verwarming van bouwketen en aandrijving van gereedschap. Indien mogelijk wordt gebruik gemaakt van een (tijdelijke) aansluiting op het openbare net. Is dit niet mogelijk of ontoereikend, dan worden mobiele generatoren gebruikt;
- Water dat wordt gebruikt komt van het waterleidingnet;
- Perslucht voor de aandrijving van gereedschap wordt geleverd door mobiele luchtcompressoren.

Tijdelijke installaties met een hinderlijke geluidsuitstraling worden voorzien van een geluidomkasting en zo min mogelijk buiten de normale bedrijfstijden gebruikt. Voorafgaand aan de operationele fase worden diverse keuringen en ingebruiknametesten van installaties uitgevoerd, waarna de installaties in gebruik kunnen worden genomen.

5.9 Abandonneringsfase

Wanneer de installaties, tanks, apparatuur en gebouwen aan het eind van hun levensduur zijn, worden zij geheel gereinigd. Tanks en apparatuur worden ontgast en vervolgens

afgebroken. Het schroot krijgt een hergebruikbestemming. Zo veel mogelijk onderdelen worden gerecycled. Vanwege de zorgplicht vindt een eindsituatiebodemonderzoek plaats. Op grond daarvan wordt zo nodig een bodemsaneringsplan opgesteld en wordt de bodem gesaneerd tot een kwaliteit die voldoet aan de dan gestelde eisen.

6 Impact voorgenomen activiteit

6.1 Inleiding

In hoofdstuk 5 is de VA beschreven. De beschrijving van de emissies en impact is onderverdeeld naar milieucompartimenten en thema's. Per milieucompartiment danwel thema zijn de emissies, de getroffen voorzieningen en maatregelen ter vermindering van de emissies en de impact beschreven. De inhoud van dit hoofdstuk is beperkt tot de hoofdlijnen van de emissies en de impact ten gevolge van de VA. Voor een volledig overzicht en details over de toegepaste methodieken en berekeningswijzen wordt verwezen naar de bij de verschillende milieucompartimenten behorende bijlagen.

6.2 Energiebalans

Om het biogas te produceren, te reinigen tot groen gas-kwaliteit en Bio-LNG te produceren is energie nodig. De benodigde hoeveelheid zal minder zijn dan de uiteindelijke energieproductie. In dit hoofdstuk wordt deze balans nader toegelicht, zie ook bijlage 10.3 voor een schema van de warmtebalans. Binnen het proces wordt gebruik gemaakt van verschillende energiebronnen waaronder aardgas en elektriciteit, onderstaande tabel geeft het totale verbruik hiervan per jaar weer. Voor de verschillende processen op de installatie zal elektriciteit nodig zijn. Hierbij moet worden gedacht aan het opereren van pompen, vijzels en compressoren. Tevens wordt er ingezet op maximale benutting van restwarmte. De vergistinginstallatie heeft warmte nodig, en er komt op verschillende plekken warmte vrij. Om de energie zo efficiënt mogelijk in te zetten is ervoor gekozen om gebruik te maken van warmtewisselaars. Daarnaast zal de aardgasboiler er voor zorgen dat te allen tijde warmte beschikbaar is.

Tabel 8: Totaal jaarlijks elektriciteits- en aardgasverbruik

Utiliteit	Geschat jaarlijks verbruik
Elektriciteit	20.034 MWh
Aardgas	4.431.465 Nm3*

*Vraag was berekend voor laag calorisch gas met een calorische waarde van 8 kWh/m³

6.3 Lucht

In het kader van dit MER is onderzoek gedaan naar de emissies en effecten voor wat betreft luchtkwaliteit. Dit onderzoek is opgenomen in bijlage 4 van dit MER. Als opzet voor dit onderzoek is allereerst gekeken naar het beoordelingskader, vervolgens zijn de emissies bepaald waarna de gevolgen in beeld zijn gebracht. In de algemene onderdelen van het luchtkwaliteitsrapport is uitgebreid ingegaan op het beoordelingskader op het gebied van:

- Emissiegrenswaarden;

- Luchtkwaliteit;
- Het beleid voor stikstofdepositie;
- Het beleid voor geurhinder.

Tevens onderdeel van het algemene deel van het rapport is de beschouwing van de bestaande toestand van het milieu. De volgende aspecten zijn hierbij beschreven als zijnde relevant voor dit MER:

- Luchtkwaliteit;
- Stikstofdepositie in natuurgebieden;
- Geur.

6.3.1 Emissies

Bij BIO LNG vindt vanuit de productieprocessen en de ondersteunende processen emissie plaats van verschillende milieubezwarende stoffen. Deze stoffen zijn afkomstig van de volgende installaties en activiteiten:

- Stoomketel;
- Fakkels;
- Wegverkeer;
- Werktuigen.

Onderstaande tabel geeft de verschillende vrijkomende stoffen ten gevolge van de verschillende activiteiten weer. Deze voldoen aan de emissieconcentratie normen zoals bepaald in het Activiteitenbesluit en de relevante BBT-documenten.

Tabel 9: Vrijkomende stoffen bij verschillende activiteiten

Emissiebron		Vrijkomende stoffen	
		Fijnstof	NOx
Verbrandingsmotoren	Vrachtverkeer en lichte motorvoertuigen	Ja	Ja
	LNG verreicher	Nee	Ja
Stookinstallaties	Aardgasboilers	Nee	Ja
	Fakkelinstallatie	Nee	Ja

6.3.2 Effecten

Aan de hand van verschillende modelleringen zijn de effecten van bovenstaande emissies op de omgeving bepaald.

Luchtkwaliteit Fijnstof

Het verspreidingsmodel berekent buiten de erfgrans (op de gekozen receptorpunten) een bijdrage van maximaal 0,0 µg/m³ voor zowel PM_{2,5} als PM₁₀. De hoogst berekende jaargemiddelde bijdrage PM₁₀ is nihil. De totale jaargemiddelde concentratie betreft de achtergrondconcentratie, deze bedraagt ten hoogste 12,9 µg/m³. De grenswaarde van 40 microgram per m³ wordt op geen enkel receptorpunt overschreden. De hoogst berekende jaargemiddelde concentratie PM_{2,5} bedraagt ten hoogste 6,3 µg/m³. Dit betreft de achtergrondconcentratie. Aan de grenswaarde van 25 µg/m³ wordt voldaan. Het totaal aantal overschrijdingsdagen van de 24-uurgemiddelde concentratie fijn stof (PM₁₀) van 50 µg/m³ is ten hoogste 6 dagen. De grenswaarde van 35 maal per kalenderjaar wordt niet overschreden. Zie voor de uitgebreide resultaten en de invoergegevens bijlage 4.

Stikstofdioxide

De hoogst berekende jaargemiddelde bijdrage NO₂ bedraagt 9,2 µg/m³, zie bijlage 3. De totale jaargemiddelde concentratie inclusief achtergrondconcentratie bedraagt ten hoogste 17,3 µg/m³. Ter plaatse van de meest nabijgelegen woningen is de jaargemiddelde bijdrage NO₂ ten hoogste 0,1 µg/m³. De grenswaarde van 40 microgram per m³ wordt op geen enkel receptorpunt overschreden. De uurgemiddelde concentratie van 200 µg/m³ wordt op geen enkel rekenpunt overschreden. De grenswaarde van 18 maal per kalenderjaar wordt niet overschreden. Zie voor de uitgebreide resultaten en de invoergegevens bijlage 4.

6.3.3 Geur

Een uitgangspunt in het landelijke geurbeleid is het zoveel mogelijk voorkomen van geurhinder en indien het niet mogelijk is het beperken van geurhinder tot een aanvaardbaar niveau (Activiteitenbesluit milieubeheer, artikel 2.7a).

De provincie Fryslân heeft haar geurbeleid vastgelegd in de 'Beleidsregels van Gedeputeerde Staten van de provincie Fryslân houdende regels omtrent geur bedrijven niet veehouderijen (Beleidsregels geur Bedrijven Fryslân 2019)'. Geurgevoelige objecten worden onderverdeeld in categorieën aan de hand van de geurgevoeligheid van het object. Per categorie worden streef-, richt- en grenswaarden voor de geurconcentraties op het leefniveau gedefinieerd, hierbij wordt onderscheidt gemaakt tussen het 98, 99.5 en 99.9 percentiel. Op een industrieterrein wordt een hogere geurbelasting toelaatbaar geacht dan in de woonomgeving vanwege het verschil in functie van die gebieden. In de omgeving van het voornemen liggen objecten van categorie A en B.

Gelet op de procesbeschrijving van de VA kunnen geuremissies plaatsvinden bij de op- en overslag van grondstoffen en producten, en bij de scheiding van het digestaat. De voorgenomen installatie, inclusief losplaatsen en opslagvoorzieningen, worden in pandig opgesteld. Lucht uit de grondstoffenontvangst en -vertrek, opslaghallen, en digestaatscheidingshal wordt afgezogen en op onderdruk gehouden vanwege de aanwezigheid van ammoniak (NH₃). Deze lucht wordt naar een luchtwasser voor zuivering van (NH₃) en geurverwijdering (VOC's) gestuurd. Daarnaast zijn de roldeuren op de losplaats, op het in- en uitrijden na, altijd gesloten. Om de emissie bij het in- en uitrijden te verminderen zijn snel sluitende deuren en een strokengordijn aanwezig. Het volledige

geuronderzoek is opgenomen in bijlage 3 van het MER, hierin wordt ook het geurbeleid dieper uitgelicht.

Onderstaande tabel geeft de uitkomst van geur ten gevolge van de verschillende bronnen in de VA weer. Op basis van een vergelijking tussen de vastgelegde beleidskaders en Tabel 10, kunnen conclusies getrokken worden voor de verschillende percentielen. Door de tabel wordt het duidelijk dat de streefwaarde op Marssumerdyk 9 wordt bereikt, maar niet overschreden in zowel het 98e als het 99,5e percentiel. Daarbuiten blijven alle toetspunten onder de streef-, richt- en grenswaarden. De berekende geurbelasting voldoet dus aan de geldende beleidsregels.

Tabel 10: Resultaten geuronderzoek VA

Receptor	Categorie	P98 [ouE/m ³]	P99,5 [ouE/m ³]	P99,9 [ouE/m ³]
Streefwaarde	A	0,15	0,3	0,6
Streefwaarde	B	0,5	1,0	2,0
Marssumerdyk 9	A	0,150	0,300	0,554
Ritsumasyl 1	A	0,084	0,186	0,393
Ritsumasyl	A	0,135	0,261	0,527
Sylsterdyk 6	B	0,147	0,270	0,445
Ekwadraat	B	0,131	0,224	0,394
FIB Industries	B	0,189	0,363	0,648

6.3.4 Stikstofdepositie

De gegevens van de VA zijn verwerkt in het AERIUS rekenmodel, de totale jaarlijkse emissie NH₃ en NO_x die hieruit volgen zijn respectievelijk 26,2 kg en 3.672,4 kg. In het als bijlage 29 bijgevoegde AERIUS berekening is voor de beschreven situatie een overzicht gegeven van de invoerparameters, de bijbehorende emissies en de berekende depositiebijdrage. Uit de AERIUS-berekeningen volgt dat ter plaatse van de Natura 2000-gebieden “Alde Feanen” en “Van Oordt’s Mersken” een toename van de stikstofdepositie wordt berekend van 0,02 mol N/ha/jaar. Voor deze modelvariant is een natuurvergunning in het kader van de Omgevingswet noodzakelijk. Maatgevend voor de stikstofemissie zijn de aardgasgestookte boilers.

6.4 Geluid

Om de geluidbelasting op de omgeving als gevolg van de VA te bepalen zijn berekeningen uitgevoerd. De berekeningen en resultaten zijn opgenomen in het akoestisch onderzoek in bijlage 2 van dit MER. Hieronder zijn de conclusies voor de VA opgenomen.

Langtijdgemiddeld beoordelingsniveau (LAr,LT)

Bijlage 2 geeft een overzicht van de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (LAr,LT) vanwege de inrichting invallend op de aangegeven rekenpunten. In deze bijlage is voor de meest relevante toetspunten een overzicht gegeven van de deelbijdrage per bron. In onderstaande afbeelding Figuur 17 zijn de berekende waarden voor de meest relevante toetspunten samengevat. In de representatieve bedrijfssituatie kan ter plaatse van de meest nabij gelegen geluidgevoelige bestemmingen in de dag-, avond- en nachtperiode worden

voldaan aan de toetswaarden van 50 dB(A), 45 dB(A) en 40 dB(A) geldend voor respectievelijk de dag-, avond- en nachtperiode.

Toetspunt en omschrijving		L _{Ar,LT} [dB(A)]		
		bijlage 5.1		
		dag	avond	nacht
01_A	50 m van terrein - NW	52	52	51
02_A	50 m van terrein - NO	46	46	45
03_A	50 m van terrein - ZO	45	44	43
04_A	50 m van terrein - ZW	45	45	45
05_A	Woonboten Ritsumasyl (h _o = 1,5 m)	33	33	32
06_A	Woning Ritsumasyl 1	30	29	29
07_A	Woning Marssumerdyk 9	32	32	31
08_A	Woning Sylsterdyk 6	30	29	29

Figuur 17: Overzicht van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus L_{Ar,LT} in dB(A)

Maximale geluidsniveaus (L_{Amax})

Een overzicht van de berekende maximale geluidsniveaus (L_{Amax}) invallend op de rekenpunten is gegeven in bijlage 2. De inrichting kan in de dag-, avond- en nachtperiode ruimschoots voldoen aan de grenswaarden van respectievelijk 70 dB(A), 65 dB(A) en 60 dB(A) op de gevels van meest nabij gelegen geluidgevoelige bestemmingen. Eventuele maximale geluidsniveaus ter plaatse van de toetspunten op 50 m afstand van de inrichting zijn niet relevant en zijn daarom niet getoetst.

Indirecte hinder

De Energiecampus maakt deel uit van een geheel van meerdere bedrijven- en industrieterreinen ten westen van Leeuwarden waarop een groot aantal bedrijven is gevestigd. Het bedrijfsverkeer van en naar de inrichting over de openbare weg maakt deel uit van het heersende verkeersbeeld zodat een verdere toetsing van de indirecte hinder niet noodzakelijk is.

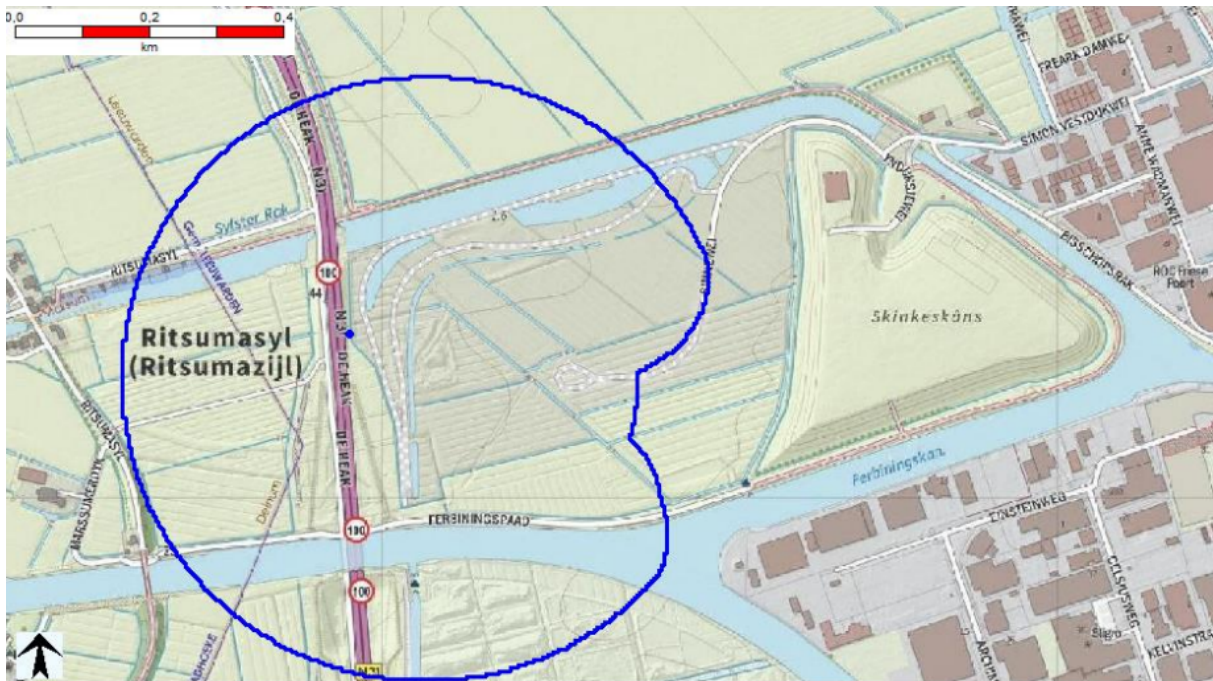
6.5 Externe veiligheid

De effecten die BIO LNG heeft op de externe veiligheid zijn door middel van een QRA onderzocht. Het QRA-rapport is opgenomen in bijlage 6. Het doel van de QRA is het vaststellen van het plaatsgebonden risico en het groepsrisico van de risicodragende activiteiten. De uitkomsten zijn beschouwd in het kader van de wetgeving op het gebied van externe veiligheid, het Bevi. In de QRA is tevens ingegaan op de risico's van de aan- en afvoer van gevaarlijke stoffen.

6.5.1 Invloedsgebied

Het invloedsgebied is het gebied tot de 1% letaliteitsgrens. Dit is de grens waarbinnen 1% van de aanwezige populatie kan komen te overlijden door een incident binnen de inrichting van BIO LNG. Dit gebied is geselecteerd voor verdere inventarisatie van de bevolkingsgegevens. Het invloedsgebied ligt op ongeveer 500 meter van de inrichting. Het

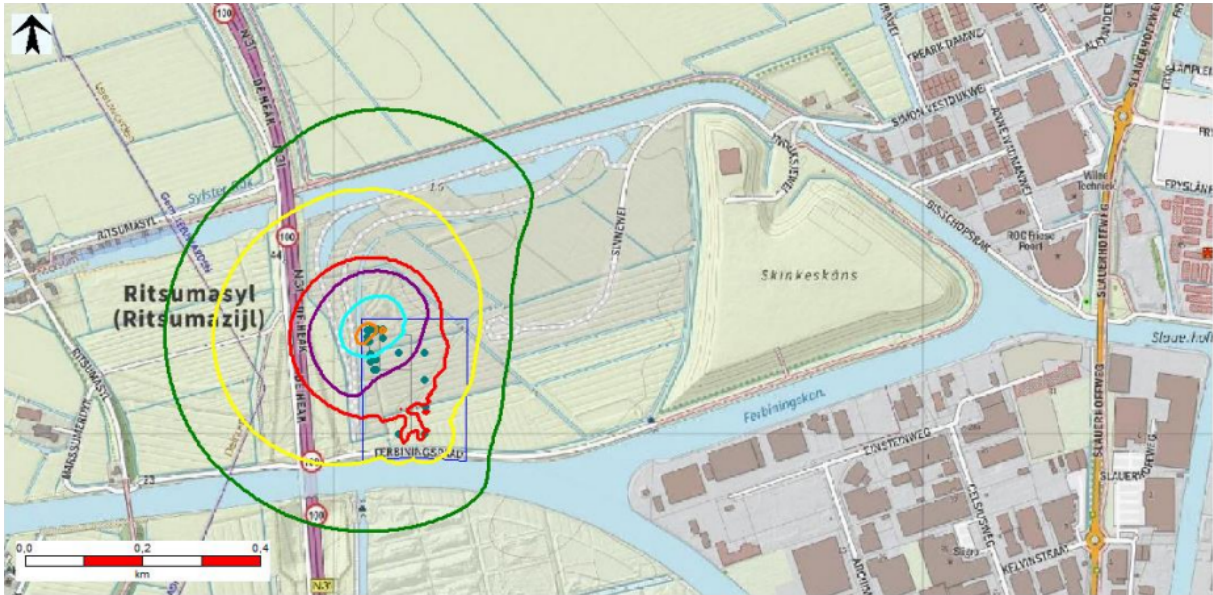
invloedsgebied wordt voornamelijk bepaald door het insluitsysteem van de twee 125 m³ LNG-opslagtanks. Zoals aangegeven bij het groepsrisico, zijn er op dit moment geen gerealiseerde objecten aanwezig.



Figuur 18: Invloedsgebied

6.5.2 Plaatsgebonden risico – voorgenomen situatie VA

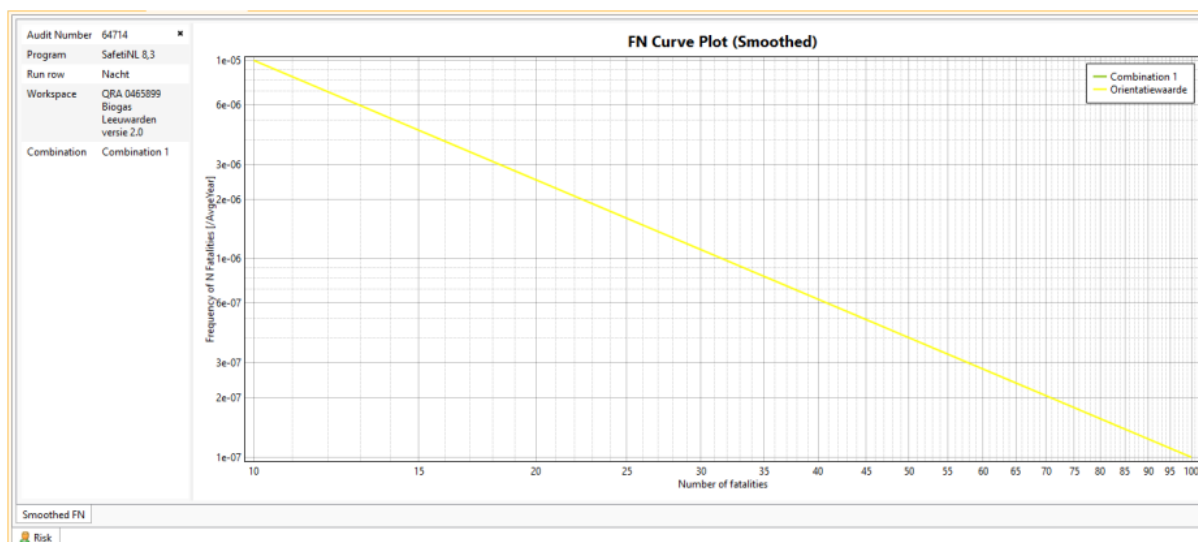
In onderstaande figuur zijn de berekende plaatsgebonden risicocontouren weergegeven. Uit de figuur blijkt dat de berekende plaatsgebonden risicocontour van 10⁻⁶ per jaar over de inrichtingsgrens ligt. Deze 10⁻⁶/jaar-contour raakt of overschrijdt echter geen kwetsbare objecten. Daarmee wordt voldaan aan de regelgeving voor het plaatsgebonden risico. Ten aanzien van het plaatsgebonden risico zijn er geen belemmeringen vanuit het Bevi aanwezig. Binnen de 10⁻⁶/jaar-contour zijn wel (nog niet gerealiseerde) beperkt kwetsbare objecten geprojecteerd op percelen van bedrijventerrein Energiecampus Leeuwarden. Dat betekent volgens het Bevi dat de verantwoordingsplicht groepsrisico van toepassing is.



Figuur 19: Plaatsgebonden risicocontouren (groen=10-8/jaar, geel=10-7/jaar, rood=10-6/jaar, paars=10-5/jaar, licht blauw=10-4/jaar, oranje=10-3/jaar) Groepsrisico – voorgenomen situatie VA

6.5.3 Groepsrisico – voorgenomen situatie VA

Zoals eerder vermeld is het groepsrisico berekend op basis van de aanwezigen binnen het invloedsgebied en is hiervoor gebruikgemaakt van de BAG populatie service (<https://populatieservice.demis.nl/#/>), waarbij deze website aangaf dat er “Geen panden gevonden ...” zijn binnen het invloedsgebied. Afgezien van een drietal woonboten, inclusief bergingen/garages op de oever, die helemaal aan de rand van het invloedsgebied liggen in het Sylster Rak te Ritsumazijl zijn er op dit moment binnen het invloedsgebied wel bestemmingen mogelijk, maar geen gerealiseerde objecten aanwezig. Als wordt uitgegaan van de standaard van 2,4 personen per woning, zijn er maximaal 7,2 personen binnen het invloedsgebied aanwezig. Daarmee zijn er minder dan 10 personen aanwezig en kan er geen groepsrisico worden berekend. Dat betekent automatisch dat het groepsrisico 0 is. Uit onderstaand figuur blijkt ook dat het groepsrisico beneden de oriëntatiewaarde ligt.



Figuur 20: Groepsrisico van de vigerende situatie (niet bestaand en daarmee niet zichtbaar) en de oriëntatiewaarde (geel)

6.5.4 Grootste bijdragen aan de risico's

Er is bepaald welke scenario's opgeteld ten minste 90% van het plaatsgebonden risico van de 10-6-contour bepalen. In de QRA in bijlage 6 is een overzicht van alle effectafstanden opgenomen. De resultaten van de risk ranking points laten zien dat het voornamelijk de scenario's van de LNG-opslagtanks zijn die het risico bepalen.

6.6 Bodem

6.6.1 Nulsituatie

In het kader van de omgevingsvergunning is de nulsituatie van de bodem van de voorgenomen locatie van BIO LNG vastgesteld. Momenteel vinden er geen bovengrondse activiteiten plaats op de locatie, wat het risico op bodemverontreiniging minimaliseert. Alle activiteiten zullen worden uitgevoerd conform de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming 2015. Maatregelen, zoals gesloten leidingen voor invoer van materialen en vloeistof kerende vloeren, zullen worden genomen om bodemverontreiniging te voorkomen. Visuele controle, toezicht en periodieke metingen zullen worden uitgevoerd om negatieve effecten op de bodem te voorkomen. Negatieve effecten worden niet verwacht.

6.6.2 Bodembedreigende activiteiten

Een inventarisatie is uitgevoerd van de voorgenomen activiteiten van BIO LNG die mogelijk bodembedreigend kunnen zijn. Bij het selecteren van de bodembedreigende bedrijfsactiviteiten is het uitgangspunt geweest dat de bodemrisicoanalyse een beoordeling geeft van het risico dat bodembedreigende stoffen in de bodem terecht kunnen komen. Om te bepalen welke stoffen als bodembedreigend worden beschouwd, is het stoffenschema, met bijbehorende stoffenlijst, uit de NRB als leidraad gehanteerd. Voor elke geselecteerde bodembedreigende activiteit is aan de hand van de (Bodemrisicochecklist) BRCL bepaald of er een, en zo ja welke, combinatie van voorzieningen en maatregelen (cvm) getroffen dient

te worden om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico. Deze toetsing, inclusief een overzicht van alle bodembedreigende activiteiten en de cvm's die conform de Nederlandse Richtlijn Bodembescherming (NRB) getroffen dienen te worden om te komen tot een verwaarloosbaar bodemrisico, is opgenomen in bijlage 13. Hieruit blijkt dat een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd.

6.7 Archeologie

Het bestemmingsplan "Partiële herziening Archeologie" is van toepassing. De gronden hebben de dubbelbestemming "Waarde-Archeologie 6" voor het behouden en de bescherming van de archeologische waarden van de gronden. Volgens artikel 8.2.1 van het bestemmingsplan moet bij bodemingrepen met een oppervlakte groter dan 10.000 m² en die de bodem dieper dan 0,5 meter beneden het maaiveld verstoren een rapport worden overlegd waarin is aangetoond dat mogelijke archeologische waarden in voldoende mate worden bewaard en/of gedocumenteerd. De bodemingrepen voor dit project verstoren de bodem niet dieper dan 0,5 meter beneden het maaiveld, en de oppervlakte van de bodemingrepen zijn niet groter dan 10.000 m². Een archeologisch rapport is dus niet nodig. Het project is daarmee niet in strijd met de bouwregels van het bestemmingsplan "Partiële herziening Archeologie".

6.8 Water

Binnen de VA komen verschillende afvalwaterstromen vrij. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de verschillende stromen en de relevante lozingsroutes. Het schone hemelwater dat op de gebouwen (3985 m²) van de inrichting valt wordt geloosd op het oppervlaktewater, dit is circa 3900 m³ hemelwater per jaar. Het mogelijk vervuilde hemelwater dat op de verharding komt wordt opgevangen en gebruikt in het vergistingsproces. De opvangcapaciteit van dit mogelijke vervuilde hemelwater zit in de ondergrondse leidingen. Het bedrijfsafvalwater dat vrijkomt binnen de biogas opwaardeerinstallatie is afkomstig van het drogen van het biogas en het CO₂ scheidingsproces. Dit water wordt teruggeleid naar het vergistingsproces, samen met mogelijke vervuilde hemelwater zal dit worden gebruikt voor het vergistingsproces en biogas opwaardeerproces. Het overige bedrijfsafvalwater vanuit het kantoor is van huishoudelijke aard. Dit wordt op de openbare (vuilwater)riolering geloosd.

Tabel 11: Overzicht afvalwaterstromen

Soort afvalwater stroom	Lozing op/inzet voor	Via aansluit- en/of lozingspunt	Debiet (m ³ /jr.)	Bepaald volgens	Herkomst
Hemelwater vanaf daken 3985 m²	Oppervlakte water	Via HWA	3900	berekening	hemelwater
Hemelwater vanaf verharde terreindelen	Vergisting installatie	Ondergrondse leiding systeem	7800	berekening	Mogelijk vervuilde hemelwater
Gascondensaat uit biogas en gasopwaardeering	Vergister	condensaat uit biogasreiniging en CO ₂ scheiding	1.100	berekening	Uit biogasopwaardeerinstallatie

Sanitair en huishoudelijk afvalwater	Openbaar riool	Op nog aan te leggen gemeentelijke lozingspunt	1.000	geschat	Kantoor/kantine
---	----------------	--	-------	---------	-----------------

Voor de BIO LNG-installatie is het van essentieel belang dat voldaan wordt aan de vereisten gesteld in de algemene regels en aan de zorgplicht, zoals vastgelegd in de Nederlandse Waterwet en het Besluit lozen buiten inrichtingen. De inrichting van BIO LNG is zorgvuldig ontworpen zodat enkel schoon hemelwater geloosd zal worden. Dit impliceert dat adequate maatregelen getroffen worden om verontreiniging van het water te voorkomen. De BIO LNG-installatie is ingericht om op een zorgvuldige wijze hemelwater naar het oppervlaktewater af te voeren, met als doel om onnodige belasting van het waterlichaam te vermijden. Er wordt door BIO LNG een grote verantwoordelijkheid genomen in het zorgvuldig beheren van het oppervlaktewater. Dit betekent dat de installatie zodanig is ontworpen en wordt beheerd dat verslechtering van de waterkwaliteit wordt voorkomen.

Er is getoetst of BIO LNG voldoet aan het algehele waterkwaliteitsbeleid in Nederland. Dit waterkwaliteitsbeleid bestaat uit een aantal elementen, die achtereenvolgens als toetsstappen bij de beoordeling van lozingen aan bod komen, namelijk bronaanpak, minimalisatie, milieurisicoanalyse (MRA), ABM-toets en immissietoets (de MRA en ABM-toets zijn opgenomen in bijlagen 31 en 32). Hiervoor zijn de BBT-conclusies doorlopen en is gebruik gemaakt van het Handboek ABM en het Handboek Immissietoets. Beide handboeken zijn conform wet- en regelgeving aangewezen als vigerende BBT-documenten. Voor de MRA is onder andere gekeken naar de aanwezige stand der veiligheidstechniek, afstroomroutes en afwateringsfilosofie, aanwezige stoffen en relatie tot de huidige selectiecriteria, en potentiële risico's.

6.9 Beste Beschikbare Technieken

De inrichting wordt beschouwd als een IPCC-installatie waardoor de inrichting moet voldoen aan de BBT. De activiteiten van BIO LNG zullen getoetst worden aan de volgende BBT-/BREF-documenten.

- BBT conclusies afvalbehandeling (augustus 2018)
- BREF Koelsystemen (december 2001)
- BREF Op- en overslag bulkgoederen (juni 2006)
- BREF Energie-efficiëntie (februari 2009)

BIO LNG is getoetst aan de verschillende BBT-conclusies en BBT-referentiedocumenten (BREF's). Op basis van de uitgevoerde toetsingen wordt geconcludeerd dat BIO LNG voldoet aan de voornoemde BBT-conclusies en BREF's. De BBT-toets is als bijlage 14 toegevoegd.

6.10 Natuur

Voor het thema natuur is een ecologie toets uitgevoerd (zie bijlage 22). De resultaten hiervan worden in dit hoofdstuk beschreven. Opgemerkt wordt dat te allen tijde rekening gehouden dient te worden met de zorgplicht, zoals opgenomen is in de Wet natuurbescherming (art. 1.11 Wnb). Er moet 'voldoende zorg' in acht worden genomen voor alle in het wild voorkomende dieren en planten, hun leefomgeving en de Natura 2000-gebieden. Dat betekent dat iedereen naar redelijkheid nadelige effecten moet voorkomen, beperken en ongedaan moet maken.

6.10.1 Soortenbescherming

De betreffende werkzaamheden en het in bedrijf zijn van Bio LNG is onderzocht op het effect op de beschermde soorten in het projectgebied en de directe omgeving, kortweg 'invloedsfeer' genoemd. De voorgenomen werkzaamheden hebben een beperkte invloedsfeer. Het onderzoeksgebied wordt daarom gelijkgesteld aan het projectgebied. Voor het bureauonderzoek is gebruikgemaakt van landelijke, provinciale en regionale verspreidingsgegevens, zoals verspreidingsatlassen en verspreidingsgegevens uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Dit geeft vaak alleen een indicatie of de soort in de omgeving voorkomt. Ter aanvulling van deze gegevens is gebruikgemaakt van de applicatie Quickscanhulp.nl. Binnen deze applicatie zijn gegevens specifiek te selecteren voor de directe omgeving van het gebied. Daarnaast heeft eenmalig een veldbezoek plaatsgevonden. Hierbij is onderzoek gedaan naar de aanwezigheid van potentiële leef- en groeiplaatsen van beschermde flora en fauna binnen het projectgebied en de naaste omgeving. Voor een uitgebreid verslag van de ecologietoets zie bijlage **Fout!**
Verwijzingsbron niet gevonden..

Hierna is de conclusie opgenomen van de uitgevoerde toets.

Uit de ecologie quickscan en het bureauonderzoek kan worden opgemaakt dat het uitvoeren van een vervolgonderzoek en het aanvragen van een omgevingsvergunning niet noodzakelijk is. Hierbij zijn de volgende soortgroepen in ogenschouw genomen:

- mossen en vaatplanten;
- vogels; vleermuizen;
- grondgebonden zoogdieren;
- overige soorten.

In het projectgebied zijn geen beschermde plantensoorten aangetroffen. Negatieve effecten op beschermde plantensoorten in het projectgebied kunnen worden uitgesloten. Het uitvoeren van vervolgonderzoek ten aanzien van vogelsoorten met jaarrond beschermde nesten is niet noodzakelijk. Voor vogels met een niet jaarrond beschermd nest geldt dat werkzaamheden tijdens het broedseizoen zijn uitgesloten. Om overtreding van de Omgevingswet te voorkomen, dienen de betreffende werkzaamheden buiten het broedseizoen aan te vangen. Wanneer broedvogels zich gedurende de werkzaamheden rond de projectlocatie vestigen of als er een andere gebeurtenis van dien aard plaatsvindt, dient

het werk stilgelegd te worden en dient de ecooloog geraadpleegd te worden. De voorgenomen werkzaamheden hebben geen invloed op mogelijke verblijfplaatsen en/of eventuele foerageergebieden en/of vliegroutes van vleermuizen. Door het uitvoeren van de voorgenomen werkzaamheden wordt er geen beschermd grondgebonden zoogdier gedood en/of worden er geen vaste rust- of verblijfplaatsen beschadigd of vernield. Door het uitvoeren van de voorgenomen werkzaamheden worden er geen overige beschermde soorten gedood en/of worden er geen vaste rust- of verblijfplaatsen beschadigd of vernield. De genoemde soorten worden ook niet verstoord.

6.10.2 Gebiedsbescherming

Gelet op de aard, de omvang, en de duur van de voorgenomen werkzaamheden wordt een negatief effect op de beschermde flora en fauna in het voorliggende geval uitgesloten. De quickscan beoordelend en volgend, leiden de werkzaamheden niet tot een overtreding van de Omgevingswet. Gelet op de aard, de omvang en de duur van de voorgenomen werkzaamheden is er geen sprake van verstoringseffecten en wordt een negatief effect op de instandhoudingsdoelen van Natura 2000-gebieden in het voorliggende geval uitgesloten. Gelet op de aard, de omvang en de duur van de werkzaamheden wordt een negatief effect op de instandhoudingsdoelen van NNN-gebieden ook uitgesloten.

Trillingen

Voor de bouwfase van de VA worden er trillingen verwacht door bijvoorbeeld heiwerkzaamheden. Echter, gezien het invloedsgebied van trillingen op ongeveer 100 tot 250 meter afstand ligt en het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied ver buiten dit invloedsgebied ligt, worden effecten op de omliggende Natura 2000-gebieden uitgesloten.

Licht

De beoogde installaties van BIO LNG worden voorzien van verlichting. Lichtemissies hebben echter een effect tot maximaal enkele honderden meters van de bron. Buiten deze afstand is de lichtbron nog wel zichtbaar, maar heeft deze geen verlichtend effect meer. Effecten op de instandhoudingsdoelen van omliggende Natura 2000-gebieden kunnen gezien de grote afstand tot het terrein van BIO LNG op voorhand worden uitgesloten. Sommige beschermde soorten zijn gevoelig voor lichtverstoring. In het bestemmingsplan zijn er daarom regels opgenomen om te voorkomen dat het open water van het Van Harinxmakanaal wordt verstoord door licht. Dit geldt zowel voor de aanleg als het gebruik van het bedrijventerrein.

Optische verstoring

Optische verstoringafstanden spelen alleen een rol binnen een afstand van circa 500 meter van de verstoringbron, afhankelijk van de beschermde soort. Ook hiervoor geldt dat op basis van de afstand tot het dichtstbijzijnde Natura 2000-gebied deze effecten op voorhand uitgesloten kunnen worden.

Water

Omdat de kwaliteit van het oppervlaktewater niet verslechtert ten opzichte van de huidige situatie, is er geen sprake van verontreiniging van het oppervlaktewater als gevolg van

afvalwaterstromen. Daarmee zijn mogelijke effecten op omliggende Natura 2000-gebieden uitgesloten.

Stikstofdepositie

Op 2 november 2022 is door de Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State geoordeeld dat de zogenaamde bouwvrijstelling voor stikstofdepositie in de bouwfase in het kader van de Wet natuurbescherming) voor alle bouwactiviteitenniet gebruikt kan worden. Dit betekent dat stikstofdepositie opnieuw relevant wordt voor bouwprojecten en aangetoond zal moeten worden met stikstofdepositieberekeningen of de bouwactiviteiten nadelige gevolgen kunnen hebben voor de omliggende Natura 2000-gebieden. De gemodelleerde depositie voor de bouwfase toont aan dat de stikstofdepositie ten gevolge van de bouwfase niet meer dan 0,00 mol stikstof per hectare per jaar bedraagt. Hiermee kan worden gesteld dat, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000- gebieden, deze activiteiten afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten daardoor geen significante gevolgen kunnen hebben voor een Natura 2000-gebied.

Ook voor de stikstofdepositie tijdens de gebruiksfase geldt dat de gemodelleerde depositie niet meer dan 0,00 mol stikstof per hectare per jaar bedraagt. Hiermee kan worden gesteld dat, gelet op de instandhoudingsdoelstellingen voor Natura 2000- gebieden, deze activiteiten kunnen afzonderlijk of in combinatie met andere plannen of projecten daardoor geen significante gevolgen hebben voor een Natura 2000-gebied,. Zie voor de betreffende stikstofdepositie onderzoeken bijlagen 41 en 29.

6.10.3 Verkeer en vervoer

Voor de aan- en afvoer van grondstoffen, producten en hulpstoffen wordt gebruik gemaakt van vrachtwagens en bestelbussen. Daarnaast zijn er nog verkeersbewegingen van het personeel. In de volgende tabel is een overzicht van verkeersbewegingen opgenomen. Te zien is dat er 22.566 vervoersbewegingen zijn, echter met een veilige marge wordt uitgegaan van 23.400 vervoersbewegingen per jaar.

Tabel 12: Overzicht verkeersbewegingen VA

Aan- afvoer verschillende stromen	Aantal per jaar
Grondstoffen en bodemverbeteraar:	
Aanvoer grondstoffen vloeibaar	4.680
Aanvoer bodemverbeteraar vloeibaar leeg	3.432
Afvoer bodemverbeteraar vloeibaar	8.112
Aanvoer grondstoffen vast	2.496
Afvoer grondstoffen vast leeg	1.560
Afvoer bodemverbeteraar vast	936
Hulpstoffen:	
Diverse hulpstoffen	102
Vloeibare gassen:	
Bio-LNG	1.248
Totaal	22.566
Totaal (inclusief veilige marge)	23.400

De locatie is gelegen op bedrijventerrein Energiecampus waar rekening is gehouden met transportverkeer van en naar het bedrijventerrein. Wanneer het transportverkeer het bedrijventerrein Energiecampus verlaat zal het onderdeel zijn van het heersende verkeersbeeld. De aanlevering van biograndstoffen zal via vaste leveranciers plaatsvinden. Dezelfde transporteurs die de aanlevering verzorgen, verzorgen de afvoer van eindproducten. In hal 06 (ter plaatse van het laden van de vrachtwagens met dikke fractie digestaat) kunnen vrachtwagens geschikt voor de aanvoer van vaste grondstoffen aan de binnenzijde gereinigd worden en ook de dikke fractie digestaat afvoeren. Dit water wordt na gebruik toegevoegd in het vergistingsproces. Transportbewegingen zijn planmatig en logistiek doelmatig georganiseerd. Er valt door de leverancier een goede planning te maken wanneer grondstoffen worden geleverd en afgevoerd.

Voor de ontwikkeling van de vergistingsinstallatie op de Energiecampus Leeuwarden is het essentieel om een efficiënte en verkeersveilige ontsluiting te waarborgen. Via de invalswegen A31 en A32, welke aansluiten op de N31, kan het verkeer uit het westen en zuiden de installatie goed bereiken. Dit is de zogenaamde haak om Leeuwarden. Vrachtwagens kunnen zo via de N31 snel en efficiënt de Energiecampus bereiken zonder de binnenstad te doorkruisen. Dit zijn belangrijke verkeersaders die Leeuwarden verbinden met het nationale wegennet. Het grootste deel van het vrachtverkeer uit het oosten zal ook via de N31 komen. Een beperkt aantal vervoersbewegingen zal vanuit het Noorden komen, deze zullen ontsloten worden via de hoofdwegen N355 en N357. De hoofdweg N31 verwerkt jaarlijks ongeveer 8 miljoen voertuigen⁸. Hoofdwegen zijn daarom ontworpen om zwaar vrachtverkeer te accommoderen, waardoor de extra belasting beheersbaar is. Omdat de extra vervoersbewegingen als gevolg van BIO LNG passen binnen het heersende verkeersbeeld, zal er geen overlast zijn voor Leeuwarden en omliggende woongebieden.

De transportroute op de locatie is gewijzigd. Niet alle transportbewegingen gaan over het gehele terrein. Bio-LNG en CO₂ wordt aan de noordzijde (wegzijde) opgehaald. Deze vrachtwagens blijven enkel op dit deel van het terrein. Daarnaast maken niet alle vrachtwagens gebruik van de twee weegbruggen. De vrachtwagens voor de aanvoer van mest en afvoer van vloeibare meststoffen zijn voorzien van een ingebouwde en gekalibreerde digitale weegschaal conform de meststoffenwetgeving.

6.11 Aanleg en bouwfase

Tijdens de bouwfase van het project, zullen verschillende werkzaamheden plaatsvinden. Deze activiteiten betreffen het bouwrijp maken van de grond, heien, plaatsen van funderingen en installaties, en de afwerking van het terrein. De genoemde activiteiten worden na elkaar uitgevoerd, waarbij het echter mogelijk is dat de werkzaamheden elkaar enigszins overlappen. Tijdens de bouwwerkzaamheden zijn er verschillende bouwinstallaties op het terrein aanwezig zoals heistellingen, generatoren en luchtcompressoren. Daarnaast worden werkzaamheden uitgevoerd, zoals lassen en hameren. Ten behoeve van de bouwwerkzaamheden rijden er vrachtwagens en ander zwaar materieel (zoals kraanwagens)

⁸ <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/82855NED>

over het terrein van BIO LNG. Ten behoeve van personenvervoer rijden lichte voertuigen (personenauto's en bestelwagens) over het terrein van BIO LNG. Met betrekking tot deze activiteiten kan gesteld worden dat enkel de emissies van geluid en de emissies naar de lucht van belang zijn. Andere milieueffecten zijn niet relevant of geen direct gevolg van deze emissies. Onderstaand wordt ingegaan op deze emissies.

6.11.1 Emissies van geluid

Tijdens het bouwen wordt de grond bouwrijp gemaakt, vervolgens wordt geheid, worden funderingen en installaties geplaatst en wordt het terrein afgewerkt. De genoemde activiteiten worden na elkaar uitgevoerd, waarbij het echter mogelijk is dat de werkzaamheden elkaar enigszins overlappen. De werkzaamheden ten behoeve van de bouw van de installatie vinden in principe alleen in de dagperiode plaats. In beperkte gevallen, bijvoorbeeld bij het plaatsen van zware delen zoals grote kolommen kan het gebeuren dat de werkzaamheden eerder dan 07.00 uur aanvangen of later dan 19.00 uur zullen eindigen. Het is nog niet bekend of bij de bouwwerkzaamheden bronbemaling noodzakelijk is. Een bronbemaling zal continu in werking zijn. De eventuele werkzaamheden en bijbehorende geluidsuitstraling buiten de dagperiode zal veel minder intensief zijn dan gedurende de dagperiode. Er zal rekening worden gehouden met het maximale bouwlawaai conform het Bouwbesluit 2012.

Tijdens de bouwwerkzaamheden zijn er verschillende bouwinstallaties op het terrein aanwezig, zoals heistellingen, generatoren en luchtcompressoren. Daarnaast worden werkzaamheden uitgevoerd, zoals lassen en hameren. Ten behoeve van de bouwwerkzaamheden rijden er vrachtwagens en ander zwaar materieel (zoals kraanwagens) over het terrein van de inrichting. Ten behoeve van personenvervoer rijden lichte voertuigen (personenauto's en bestelwagens) over het terrein van de inrichting. Tijdelijke installaties met een hinderlijke geluidsuitstraling worden voorzien van een geluidomkasting en zo min mogelijk buiten de normale bedrijfstijden gebruikt.

6.11.2 Emissies naar de lucht

Op basis van de verschillende voorgenomen bouwactiviteiten, is een geschatte emissie naar de lucht berekend. Hierbij zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- De belastingen van de mobiele werktuigen is berekend aan de hand van kengetallen.
- De emissies van mobiele werktuigen zijn gemodelleerd met behulp van AERIUS Calculator versie 2023.2, waarmee tevens de stikstofdepositie ten gevolge van deze uitstoot in Natura 2000-gebieden is berekend.
- Het type werktuigen en de draaiuren zijn gebaseerd op de informatie-uitwisseling die met BIO LNG heeft plaatsgevonden.
- Tijdens de bouwfase wordt ook klein materieel gebruikt, het brandstofverbruik van deze materialen zijn bepaald op basis van gegevens van BIO LNG.
- Wegverkeer is meegenomen alsook het stationair draaien van vrachtwagens.

Op basis van bovenstaande activiteiten is middels een AERIUS-berekening zowel de emissie als de stikstofdepositie van deze bouwactiviteiten bepaald (zie bijlage 41). Hieruit blijkt dat

de bouwactiviteiten leiden tot een maximale totale emissie van 869,6 kg NO_x/jaar en een maximale depositie van 0,00 mol/ha/jaar op Natura 2000 gebieden. Dit is significant lager dan de emissie en depositie gedurende de operationele situatie. Geconcludeerd wordt dat de effecten ten gevolge van emissies naar de lucht, tevens voor de luchtkwaliteit in de omgeving (fijnstofemissies liggen in het verlengde van NO_x-emissies), lager zijn tijdens de bouwphase dan tijdens de operationele fase van onderhavig voornemen. Gelet op de maximale depositie van 0,00 mol/ha/jaar op Natura 2000 gebieden zijn significant negatieve effecten uit te sluiten.

6.12 Samenvatting effecten van de voorgenomen activiteit op het milieu

In de onderstaande tabel zijn de belangrijkste effecten van de operationele fase van de VA samengevat.

Tabel 13: Samenvatting milieueffecten VA

Thema	Aspect	Effect
Luchtkwaliteit	Stikstofdioxide (NO _x)	De stikstofoxidenemissie draagt bij aan lokale concentraties van stikstofdioxide (NO ₂), de resulterende luchtkwaliteit voldoet wel aan de wettelijke grenswaarden van 40 µg/m ³ .
	Fijnstof (PM ₁₀)	De emissie van fijnstof draagt bij aan de lokale concentraties maar de resulterende luchtkwaliteit en blijft voldoet wel aan de wettelijke grenswaarde van 40 µg/m ³ .
	ZZS en vluchtige organische stoffen (VOS)	Binnen de inrichting worden geen ZZS en VOS stoffen uitgestoten.
Geur	Geur	De berekende totale geurbelasting na realisatie van de installatie voldoet bij de VA aan de vastgestelde grenswaarden uit de beleidsregels.
Geluid	Langtijdgemiddelde beoordelingsniveau	Zowel voor de zonebewakingspunten als de rekenpunten op woningen blijft het langtijdgemiddeld beoordelingsniveau ruim onder de grenswaarden.
	Maximale geluidsniveaus	De maximale geluidsniveaus voldoen aan de richt- en grenswaarden van de Handreiking Industrielawaai en Vergunningverlening.
Externe veiligheid	Plaatsgebonden risico	BIO LNG voldoet aan de gestelde eisen m.b.t. plaatsgebonden risico.
	Groepsrisico	Het groepsrisico ligt beneden de oriëntatiewaarde.
Bodem	Risico voor bodemverontreiniging	Bodem beschermende voorzieningen leiden tot een verwaarloosbaar risico voor de bodem.
Water	BBT	De behandeling van de afvalwaterstromen binnen BIO LNG voldoet aan de relevante BBT's.
	ABM-toets	De verschillende stoffen hebben saneringsinspanning A of B. Aan deze inspanningsverplichting wordt op verschillende wijzen invulling gegeven.
	Immissietoets	Door enkel lozen van schoon hemelwater worden geen stoffen in het afvalwater verwacht in de lozing.

		Hiermee wordt automatisch voldaan aan de eerste toetsingsstap van de immissietoets.
Stikstofdepositie	Depositie in Natura 2000-gebieden	De depositie op de omliggende Natura 2000 gebieden blijft onder <0,00 mol/ha/jaar. (zowel gebruiksfase als de bouwfase)
Natuur	Soortenbescherming	Er dient rekening gehouden te worden met het broedseizoen van vogels.
	Gebiedsbescherming	Versillende aspecten betreffende gebiedsbescherming zijn beschouwd. Geen van deze aspecten heeft een mogelijke significant negatief effect op omliggende Natura 2000 gebieden.
	Natuurbeleid NNN	Gezien de relatief grote afstand tot de NNN wordt geen effecten verwacht tussen het plangebied en de NNN.
Energie & reststoffen	Energie	De grootste energiestromen bij BIO LNG is aardgas en elektriciteit.
	Reststoffen	De grootste afvalstroom betreft de actieve kool.
Verkeer en vervoer	Vervoersbewegingen	Het initiatief leidt tot extra vervoersbewegingen van en naar de locatie. In totaal 23.400 vrachtwagenbewegingen per jaar.

7 Alternatieven en varianten

In het kader van de m.e.r. zijn verschillende alternatieven en varianten beschouwd en wordt het effect hiervan op het milieu vergeleken met dat van de VA. Hierbij wordt rekening gehouden met de uitgangspunten van BIO LNG en de wettelijke randvoorwaarden voor de invulling van deze alternatieven en varianten. Deze alternatieven en varianten worden behandeld in dit hoofdstuk. Hierbij wordt een technische uitwerking geschetst en een eerste selectie gemaakt op grond van (milieu)technische argumenten. In de onderstaande tabel is een overzicht van de alternatieven en varianten weergegeven welke in deze MER worden onderzocht.

Tabel 14: Overzicht alternatieven en varianten

Alternatieven en varianten	Beschrijving
Captatie en vervloeiing van CO2	CO2 dat vrijkomt tijdens de gasopwaardering wordt afgevangen en vervolgens vervloeid.
Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water	De dunne fractie digestaat wordt opgewerkt tot waardevolle reststromen en zuiver water. Dit gaat gepaard met een substantiële afname vrachtwagenbewegingen.
E-boiler en warmtepomp	De combinatie van e-boiler en warmtepomp zal efficiënt de hoge temperatuur proceswarmte van de fabriek opwarmen en bewaard worden.
Biofilter	Door een biofilter te plaatsen na de chemische luchtwasser zal er een reductie plaatsvinden betreffende geuremissies.

7.1 Alternatieven

In het MER zijn twee alternatieven onderzocht te weten:

- CO2 captatie en vervloeiing
- Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water

7.1.1 CO2 Captatie en vervloeiing

In de VA wordt de CO2 die tijdens de gasbehandeling vormt, naar de atmosfeer geëmitteerd. Het is mogelijk om deze CO2 op te vangen en vervolgens te zuiveren en vervloeien. Deze CO2 kan op de site opgeslagen worden waarna vervolgens het product verkocht kan worden aan derden. In dit subhoofdstuk wordt toegelicht hoe de CO2 die vrijkomt tijdens de gasopwaarderling afgevangen wordt en vervloeid kan worden in de CO2-vervloeier. De CO2 terugwinning en vervloeiingsinstallatie is ontworpen om CO2 te wassen, comprimeren, zuiveren, drogen en vervloeien uit de biogas opwaardeerinstallatie.

Voorkoeling

Het ruwe CO2 gas wordt vanuit de biogasopwaardeerinstallatie met een druk van 30 mbar(g) en een temperatuur van max. + 40 ° C aangeleverd. Vervolgens wordt het gas voorgekoeld en gewassen door een waterwasser (water afkomstig uit omgekeerde osmose installatie). Daarna wordt het CO2 gas opgeslagen in een gasballon voordat deze in de compressie-eenheid stroomt.

Compressie

In de compressie-eenheid wordt de compressie tot 18 a 21 bar(g) uitgevoerd door een tweetraps olievrije, watergekoelde compressor. Deze compressor is voorzien van de benodigde tussenkoeler, nakoeler en condensatscheiding. Een verdere vermindering van het vochtgehalte in het procesgas wordt uitgevoerd door het verkoelen van de gasstroom in de warmtewisselaar en vervolgens door vochtafscidders. De benodigde koelcapaciteit wordt geleverd door een watergekoelde koeleenheid. Een actief koolfilter zuivert de ruwe CO2 van zwavel componenten zoals H2S en COS (Carbonylsulfide). In een adsorptiebatterij wordt het gasvormige CO2 gedroogd door een moleculaire zeef. Het actief koolfilter verwijdert onzuiverheden zoals geur en aromatische verbindingen. De energie die nodig is voor de regeneratie wordt geleverd door de elektrische verwarming. De benodigde hoeveelheid gas voor het regeneratieproces wordt uit de CO2-stripper gehaald. Na het droog- en zuiveringsproces passeert het CO2-productgas het stoffilter. Vervolgens gaat het gas de CO2 warmtewisselaar binnen die gebruikt wordt voor het stripproces en de CO2 condensor.

Vervloeiing

Een watergekoelde koeleenheid, op koelmiddel ammoniak (R717, circa 85 kg), geeft de koelcapaciteit voor het vervloeien van de CO2. Deze koeleenheid bereikt een verdampingstemperatuur van -30 °C tot -33°C, wat nodig is om de CO2 volledig vloeibaar te maken. De stripper is uitgerust met een zeer effectief stofuitwisselingspakket zodat niet-

vloeibaar te maken componenten, met name inerte gassen zoals O₂, N₂ en CH₄, worden gescheiden door destillatie.

Vloeibaar CO₂ zuiveringsinstallatie

Het systeem bevat een vloeibare CO₂-stripkolom, warmtewisselaar en vloeibare CO₂-pomp waarin de vloeibare CO₂ wordt gezuiverd tot > 99,995% zuiverheid. Het systeem maakt deel uit van het CO₂- gascondensatieproces en pompt vloeibare CO₂ van hoge kwaliteit naar de vloeibare CO₂ opslag tanks, waarvandaan het per vrachtwagen geëxporteerd wordt. Voor dit alternatief zijn de relevante technische en milieu hygiënische aspecten beschouwd van een dergelijke installatie, zie hoofdstuk 8.1.

7.1.2 Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water

In de VA wordt het digestaat gescheiden in een dikke en een dunne fractie middels een decanter. Vervolgens worden deze fracties vervoerd naar derden en kunnen bijvoorbeeld dienen als bodemverbeteraar. Hiermee gaat echter een grote hoeveelheid vervoersbewegingen gepaard welke op hun beurt leiden tot emissies van onder andere CO₂ en stikstof. In het hier beschreven alternatief worden deze emissies grotendeels vermeden. De dunne fractie wordt in dit alternatief opgewerkt tot waardevolle reststromen en zuiver water wat geloosd kan worden op het oppervlaktewater. De waardevolle reststromen worden nog wel afgevoerd naar derden maar het volume en daarmee het aantal vervoersbewegingen is substantieel lager dan in de VA. Het proces van opwerken en waterzuivering wordt hieronder toegelicht, zie ook bijlage 12.4.

Opwerken dunne fractie

Gestreefd wordt naar een drogestofgehalte van 2-3% in de dunne fractie. Het dunne digestaat wordt opgeslagen en deels teruggevoerd naar de vergistingsinstallatie. Het andere deel wordt verwerkt tot kunstmestvervangers via vacuümverdamper. De vacuümverdampingsinstallatie werkt middels zuurmenging en verdamping om stikstof en vaste stoffen te scheiden, waarna een drietraps MDR-verdamper de dunne fractie verwerkt tot een concentraat met voedingsstoffen en schoon water. Dit water wordt verder behandeld in een omgekeerde osmose-installatie.

De omgekeerde osmose-installatie zet het proces voort met pH-aanpassing en filtratie door RO-membranen, waarbij ionen en organische moleculen worden verwijderd. Het systeem omvat maatregelen om vervuiling te voorkomen, zoals het doseren van antisclant en actief kool voor geurverwijdering. De kwaliteit van het te lozen water wordt continu gemonitord, en bij onvoldoende zuivering wordt het water gerecirculeerd en/of de installatie stopgezet. Het gezuiverde water wordt uiteindelijk geloosd op het Van Harinxmakanaal.

De volgende reststromen worden gegenereerd:

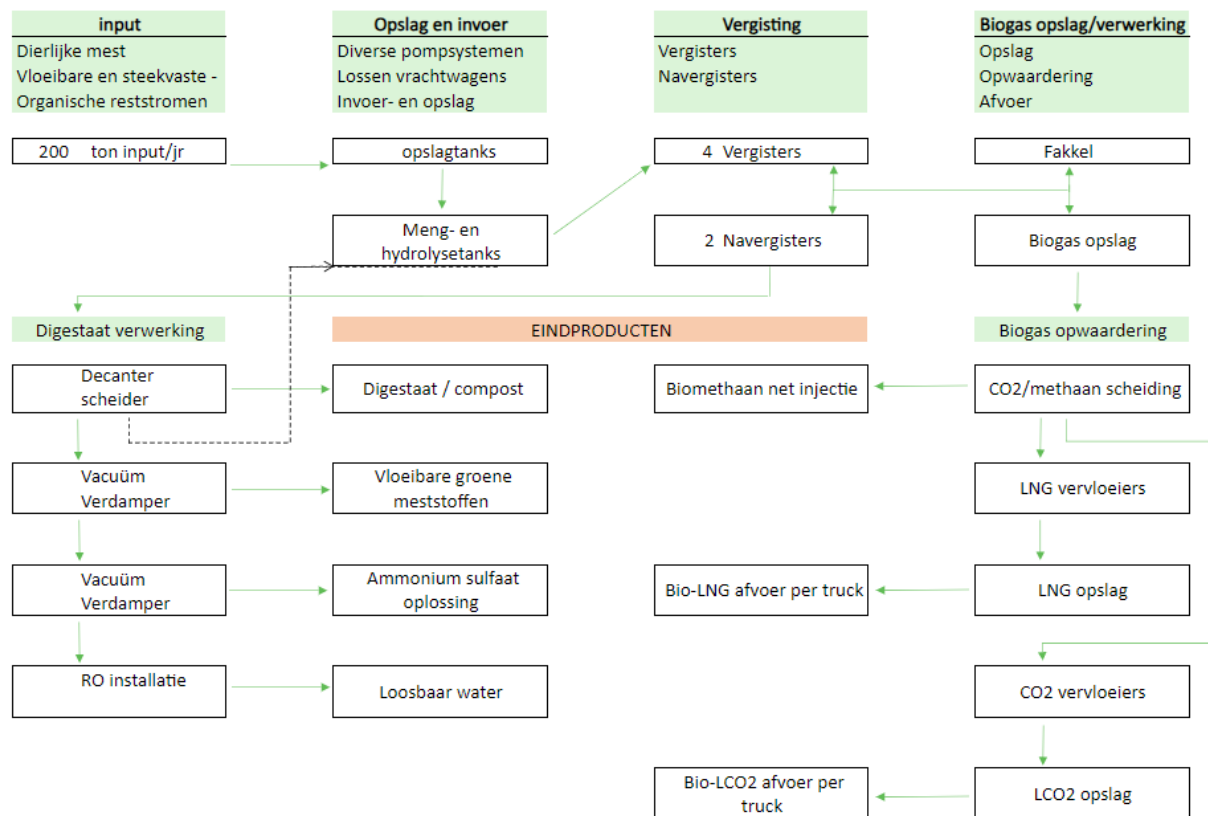
- Ammoniumsulfaatoplossing (kwalificeert mogelijk als RENURE)
- Concentraat met minerale meststoffen
- Schoon water (demiwater kwaliteit)

Afweging

Het enkel scheiden van digestaat in een dikke en dunne fractie en dit afvoeren naar derden heeft nadelen. Het gaat gepaard met een hoog aantal transportbewegingen, met als gevolg hogere emissies van broeikasgassen en luchtverontreinigende stoffen. Daarnaast brengt het vinden van afnemers voor de dunne fractie onzekerheid met zich mee omdat het een groot volume betreft. Hierdoor zou BIO LNG afhankelijk worden van de fluctuerende markt. Daarnaast is sprake van meerwaardecreatie wanneer van deze fractie specifieke producten worden vervaardigd.

De opwerking van de dunne fractie maakt het mogelijk om nutriënten uit digestaat efficiënt te recycleren, wat resulteert in de productie van waardevolle kunstmestvervangers zoals ammoniumsulfaat en geconcentreerde minerale meststoffen. Daarnaast worden onnodige transportbewegingen vermeden, wat resulteert in lagere emissies van CO₂, NO_x en fijnstof. Het proces draagt daarnaast bij aan duurzaam waterbeheer door schoon water te produceren dat geloosd kan worden.

Dit alternatief, “opwerken van de dunne fractie”, heeft de voorkeur omdat het voordeliger is in termen van duurzaamheid, economische waarde en milieuvriendelijkheid. Op onderstaande afbeelding wordt het proces flow diagram inclusief de alternatieven weergegeven.



Figuur 21: Process flow diagram inclusief de alternatieven

7.2 Varianten

De volgende varianten zijn onderzocht:

- E-boiler in combinatie met een warmtepomp
- Een biofilter in serie geschakeld achter luchtwasser

7.2.1 E-boiler in combinatie met warmtepomp

In de VA wordt de warmte die benodigd is voor het vergistingsproces, de gasreiniging en digestaatopwaardering geleverd door middel van een aardgasgestookte boiler. Als variant is onderzocht of deze vervangen kan worden door een combinatie van een E-boiler, en warmtepomp en warmtebuffer voor (een deel van) de warmteproductie. Voor de opwekking van de benodigde hoge temperatuur proceswarmte van de fabriek, is gekozen voor een industriële elektrische boilerinstallatie welke een nominale capaciteit heeft van 5 MW. De boilers zijn voorzien van weerstandverwarmingselementen die het water in het boilervat verwarmen. De belangrijkste reden voor het toepassen van een elektrische boiler is het feit dat er geen uitstoot van rookgassen plaatsvindt. De e-boiler en warmtepomp dienen in combinatie te worden ingezet om zo het maximale rendement te bereiken.

Bij de warmtepomp wordt er gebruik gemaakt van de fysische eigenschap dat bij stijgende druk ook de kookpunttemperatuur van een vloeistof stijgt. Door de druk te veranderen kan een vloeistof bij een lage druk verdampen en bij een hoge druk condenseren. Bij condenseren van een gas naar een vloeistof komt warmte vrij die nuttig te gebruiken is in het productieproces. Gasvormig koelmiddel wordt vanuit de afscheider aangezogen door de compressor. Hierbij wordt het koudemiddel in druk verhoogt, waardoor de verdampingstemperatuur van het koudemiddel stijgt. Hierna wordt via de verdamper warmte onttrokken uit het koelmiddel. Na de verdamper stroomt het koelmiddel door het expansieventiel waarbij alle gasvormige koelmiddel omgezet wordt in vloeistof. Vanuit het afscheidervat wordt een overmaat van vloeibaar koudemiddel over de verdamper gepompt. Hierbij verdampt slechts een gedeelte van het koudemiddel, zodat een gas/vloeistofmengsel terugstroomt naar de vloeistofafscheider. Door het combineren van het pomp proces met het compressor proces is het mogelijk om de restwarmte nuttig te gebruiken die bij het compressie proces vrijkomt. Hierdoor gaat het totaalrendement van de installatie omhoog. De warmtepomp heeft een capaciteit van 2,4 MW.

7.2.2 Biofilter variant

Bij de VA wordt er gebruikt gemaakt van een chemische luchtwasser om een reductie te realiseren van NH₃, NO_x, fijnstof en geur. In de onderhavige MER is onderzoek gedaan naar het toevoegen van een extra stap na de chemische luchtwasser. De toevoeging van een biofilter. Hierdoor vindt een verdere reductie van de genoemde stoffen plaats. Deze reductie is in lijn met de BBT-conclusies die van toepassing zijn bij BIO LNG.

Het biofilter is gericht op de efficiënte verwijdering van geuren en de behandeling van luchtstromen met lage concentratie verontreinigingen via biologische regeneratie. De werking vindt plaats op omgevingstemperatuur, met neutrale pH, en onder normale druk, is CO₂-neutraal en produceert geen afval. Het principe berust op het gebruik van een organisch gedempt materiaal dat als gastheer dient voor microflora, welke zich aanpast en afbreekt wat door het filter stroomt. De functionaliteit is afhankelijk van de hechting van

verontreinigende stoffen en de activiteit van de bioflora en wordt beïnvloed door verschillende uitlaatparameters zoals temperatuur, vochtigheid, en concentraties van bepaalde stoffen.

Het materiaal gebruikt voor het biofilter bestaat uit twee lagen: een onderlaag van gebarsten wortelhout voor mechanische ondersteuning en een bovenlaag van een speciaal organisch mengsel dat voedingsstoffen voor micro-organismen levert en een constante doorstroming waarborgt. De structuur van het filtermateriaal zorgt voor een lage drukval en hoge wateropslagcapaciteit, wat bijdraagt aan een lange levensduur van 3-5 jaar zonder vervanging van het materiaal.

De systeemcomponenten, inclusief de biofilter en scrubberbehuizingen en circuitleidingen, zijn vervaardigd uit corrosiebestendige materialen zoals glasvezelversterkt kunststof, voorzien van een isolerende PU-schuimkern en afgewerkt met UV-absorberende verf voor duurzaamheid. De voor-scrubber conditioneert de afvoerlucht door deze te bevochtigen en te zuiveren van stof en vuil. Er wordt gerecirculeerd waswater gebruikt om de gewenste bedrijfsomstandigheden te bereiken en te handhaven. De systeembesturingstechnologie omvat meet- en regelapparatuur voor een optimale werking. Een doseerstation maakt het mogelijk de pH-waarde van het waswater aan te passen ter voorkoming van verzuring van het biofilter. Zie bijlage 18 voor een volledige beschrijving van het biofilter. Wanneer na de chemische luchtwasser een biofilter wordt geplaatst zal de NH₃ tot 99,5% gereduceerd worden en geur tot 90% gereduceerd worden.

8 Emissies en impact alternatieven en varianten

Voor verschillende milieuaspecten en thema's zijn studies uitgevoerd en rapportages opgesteld, welke zijn opgenomen als bijlagen bij dit MER. Per alternatief/variant zal worden toegelicht welke effecten van toepassing zijn vanuit de diverse deelstudies. De onderstaande deelstudies zijn van belang bij de alternatieven/varianten, de details zijn opgenomen in de volgende rapporten:

- Luchtkwaliteit: bijlage 4
- Stikstofdepositie: bijlage 41 en 5
- Geur: bijlage 3
- Geluid: bijlage 2
- Externe veiligheid: bijlage 6

Hierbij valt op dat de volgende aspecten geen gevolgen hebben voor de alternatieven / varianten:

- Natuur, landschap en licht: het initiatief zal los van de onderzochte alternatieven en varianten een minimale impact hebben op de natuur, het landschap en licht(vervuiling).
- Bodem: Voor het aspect bodem geldt dat bij elke variant een verwaarloosbaar bodemrisico wordt gerealiseerd.

- BBT: zowel de VA als de andere alternatieven/varianten en het VKA zullen voldoen aan de gestelde BBT-eisen.

8.1 Captatie en vervloeiing van CO2

Door CO2 niet te ventileren maar af te vangen en vloeibaar te maken, wordt de emissie naar de lucht verminderd en ontstaat er een stroom van waardevol product. BIO LNG zal jaarlijks 15.600 ton Bio-LCO2 produceren. Doordat dit niet meer in de atmosfeer terecht komt draagt dit alternatief bij aan de duurzaamheid van het initiatief. Bio-LCO2 is een waardevol product dat fossiele CO2 kan vervangen wanneer CO2 als grondstof dient in de industrie. De vloeibare CO2 wordt opgeslagen in daarvoor bestemde tanks en vervolgens per vrachtwagen afgevoerd. De CO2 installatie wordt in pandig opgesteld. Het te verwachten equivalente binnenniveau bedraagt volgens opgave van de leverancier ten hoogste 90 dB(A). Verder neemt het aantal transporten met vrachtwagens vanwege het afvoeren van CO2 met 625 stuks toe tot 12.325 vrachtwagens per jaar. Bijlage 2 geeft een overzicht van de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (L_{Ar,LT}) in de situatie waarbij CO2 wordt afgevangen in plaats van naar de buitenlucht wordt afgeblazen. In onderstaande afbeelding zijn de berekende waarden voor de meest relevante toetspunten samengevat met tussen haakjes (..) de berekende waarden voor de VA.

Toetspunt en omschrijving		L _{Ar,LT} [dB(A)] bijlage 7.1		
		dag	avond	nacht
01_A	50 m van terrein - NW	51 (52)	51 (52)	51 (51)
02_A	50 m van terrein - NO	46 (46)	45 (46)	45 (45)
03_A	50 m van terrein - ZO	45 (45)	44 (44)	43 (43)
04_A	50 m van terrein - ZW	46 (45)	45 (45)	45 (45)
05_A	Woonboten Ritsumasyll (h _o = 1,5 m)	33 (33)	33 (33)	32 (32)
06_A	Woning Ritsumasyll 1	30 (30)	30 (29)	29 (29)
07_A	Woning Marssumerdyk 9	32 (32)	32 (32)	31 (31)
08_A	Woning Sylsterdyk 6	29 (30)	29 (29)	28 (29)

Figuur 22: Overzicht van de langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus L_{Ar,LT} in dB(A) voor alternatief CO2 vervloeiing

Vanwege het realiseren van de CO2 installatie en de aanvullende afvoer van vloeibare CO2 met vrachtwagens, neemt de geluidbelasting in westelijke richting ten hoogste 1 dB toe in de avondperiode (woning en woonboten Ritsumasyll) en in noordelijke richting ten hoogste 1 dB af in de dagperiode (woning Sylsterdyk). Ter plaatse van de controlepunten op 50 m afstand van de terreingrens is de toename in zuidwestelijke richting en de afname in noordwestelijke richting eveneens ten hoogste 1 dB. De berekende afnames zijn met name het gevolg van de gewijzigde afscherming door het plaatsen van het CO2-gebouw. Er zijn geen wijzigingen met betrekking tot de optredende maximale geluidniveaus (L_{Amax}). Voor het alternatief CO2 vervloeiën kan ter plaatse van de meest nabij gelegen geluidgevoelige bestemmingen in de dag-, avond- en nachtperiode worden voldaan aan de toetswaarden van 50 dB(A), 45 dB(A) en 40 dB(A). Voor de optredende maximale geluidniveaus (L_{Amax}) kan worden voldaan aan de algemene grenswaarden van ten hoogste 70 dB(A), 65 dB(A) en 60 dB(A) in de dag-, avond- en nachtperiode.

8.2 Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water

In het VA wordt het digestaat enkel gescheiden in een dikke en dunne fractie, die vervolgens worden opgeslagen en per vrachtwagen afgevoerd. In het alternatief wordt de dunne fractie opgewaardeerd naar waardevolle reststromen en zuiver water. In dit alternatief wordt de dikke fractie op locatie opgeslagen en afgevoerd, hierin veranderd niks te opzichte van de VA. Van de dunne fractie wordt jaarlijks circa 185.000 ton naar een vacuüm verdampingsinstallatie geleid. Hier worden bodemverbeteraars geproduceerd en wordt condensaat geproduceerd, welke in een omgekeerde osmose installatie verder wordt gezuiverd. De digestaat opwaardeerinstallatie is geïnstalleerd om het drogestof gehalte (DS) te verhogen, de concentratie van vluchtige stikstof te optimaliseren en de NPK (stikstof, fosfor, kalium) samenstelling te verbeteren. Doordat de verkregen bodemverbeteraars circulaire producten zijn, kunnen indirect emissies vermeden worden wanneer deze als vervanger van kunstmest gebruikt worden.

Een direct voordeel van dit alternatief wordt bereikt door een reductie in het aantal vervoersbewegingen. Het grootste gedeelte van de dunne fractie bestaat uit water. Middels omgekeerde osmose wordt het water zo goed gezuiverd dat water van demiwaterkwaliteit ontstaat, wat geloosd kan worden op het naastgelegen oppervlaktewater. De kwaliteit van het te lozen water wordt continu gemonitord, en bij onvoldoende zuivering wordt het water gerecirculeerd en/of de installatie stopgezet. Door het water uit de dunne fractie te zuiveren en te lozen kan een substantieel aantal vrachtwagenbewegingen voorkomen worden. In onderstaande tabel zijn het aantal vrachtwagenbewegingen van dit alternatief weergegeven. Te zien is dat er 16.876 vervoersbewegingen zijn, echter met een veilige marge wordt uitgegaan van 17.500 vervoersbewegingen per jaar. Dit zijn op jaarbasis 5.900 vervoersbewegingen minder dan in de VA.

Tabel 15: Overzicht verkeersbewegingen alternatief

Aan- afvoer verschillende stromen	Aantal per jaar
Grondstoffen en bodemverbeteraar:	
Aanvoer grondstoffen vloeibaar	4.680
Afvoer grondstoffen vloeibaar leeg	3.982
Afvoer bodemverbeteraar vloeibaar	624
Aanvoer grondstoffen vast	2.496
Afvoer grondstoffen vast leeg	1.560
Afvoer bodemverbeteraar vast	936
Hulpstoffen:	
Diverse hulpstoffen	102
Vloeibare gassen:	
Bio-LNG	1.248
Bio-LCO2	1.248
Totaal	16.876
Totaal (inclusief veilige marge)	17.500

Met het voorkomen van een substantieel aantal vrachtwagenbewegingen veranderen ook de NOx en fijnstof emissies, en de geluidsuitstraling. De verandering van deze aspecten is

echter gering. De hoogst berekende jaargemiddelde bijdrage NO₂ neemt ten hoogste 0,1 µg/m³ af vanwege het lagere aantal transporten met vrachtwagens. De jaargemiddelde bijdragen PM₁₀ en PM_{2,5} wijzigen niet significant. Vanwege het uitbreiding van de digestaatverwerking en de daarmee samenhangende afname van het aantal transportbewegingen zijn de rekenresultaten op de verschillende rekenpunten per saldo tot 1 dB lager dan in het VA.

8.3 E-boiler en warmtepomp

In de VA wordt er gebruik gemaakt van een stoomketel die als brandstof aardgas gebruikt. In het alternatief zal er een e-boiler in combinatie met een warmtepomp worden geïnstalleerd om warmte op te wekken en te behouden. Om deze reden zal de gasstoomketel minder uren draaien. Dit heeft als gevolg dat zowel het aardgasgebruik en daarmee de stikstofdepositie significant afneemt, waardoor de bijdrage aan de stikstofdepositie minder wordt. De gasstoomketel moet in deze variant alleen draaien indien zich een noodsituatie binnen de organisatie voordoet en bij het testen. Het aardgasverbruik in de VA bedraagt 4.431.465 Nm³ terwijl bij het gebruik van de e-boiler en warmtepomp dit slechts 120.000 Nm³ bedraagt. Zie voor een gedetailleerd flow diagram en warmtebalans bijlage 10.2. In de onderstaande tabel wordt reductie van de stikstof weergegeven bij deze variant:

Tabel 16: Stikstofdepositie stoomketels

Bron	Stof	Emissie variant (kg/jaar)	Emissie VA (kg/jaar)	Vershil
Stoomketel	NO _x	82,6	3.133	3.050,4

De gewijzigde invoergegevens en de rekenresultaten voor deze variant zijn gegeven in bijlage 4. De emissiegegevens en de rekenresultaten voor PM₁₀ en PM_{2,5} zijn ongewijzigd. Er vindt een reductie van 3.050,4 kg/jaar stikstofemissie plaats t.o.v. van de VA en daarmee wordt deze variant als positief beschouwd. Bovendien volgt uit de AERIUS-berekeningen dat bij deze variant de stikstofdepositie op de omliggende stikstofgevoelige Natura 2000-gebieden niet meer bedraagt dan 0,00 N/ha/jaar. Significante effecten zijn ook in deze modelvariant niet te verwachten. Er geldt voor deze variant geen natuurvergunningplicht in het kader van de Omgevingswet.

8.4 Biofilter

In de VA wordt gebruik gemaakt van een chemische luchtwasser om de afgezogen lucht te reinigen voordat de afgezogen lucht wordt geëmitteerd naar de buitenlucht. In dit alternatief wordt de luchtwasser aangevuld met een biofilter, deze kan achter de chemische luchtwasser geplaatst worden. Dit heeft met name een positieve invloed op de geurbelasting van de uit te stoten lucht. In de VA is de totale geuremissie 34,16 MOUe per uur, terwijl door het biofilter de totale geuremissie nog maar 14,64 MOU₃ per uur bedraagt. Zie bijlage 3 voor de invoergegevens en rekenresultaten van deze variant. In onderstaande tabel wordt de geurconcentratie op geurgevoelige bestemmingen van deze variant en de VA met elkaar

vergeleken. De geurbelasting van deze variant is in onderstaande tabel gegeven en tussen haakjes staat de geurbelasting van de VA.

Tabel 17: Geurconcentraties variant biofilter

Receptor	Categorie	P98 [ouE/m ³]	P99,5 [ouE/m ³]	P99,9 [ouE/m ³]
Streefwaarde	A	0,15	0,3	0,6
Streefwaarde	B	0,5	1,0	2,0
Marssumerdyk 9	A	0,129 (0,150)	0,248 (0,300)	0,368 (0,554)
Ritsumasyl 1	A	0,073 (0,084)	0,162 (0,186)	0,280 (0,393)
Ritsumasyl	A	0,102 (0,135)	0,210 (0,261)	0,358 (0,527)
Sylsterdyk 6	B	0,094 (0,147)	0,178 (0,270)	0,328 (0,445)
Ekwadraat	B	0,082 (0,131)	0,163 (0,224)	0,295 (0,394)
FIB Industries	B	0,155 (0,189)	0,288 (0,363)	0,430 (0,648)

Zoals te zien in de tabel blijft de geurconcentratie op alle receptorpunten onder de streefwaarde en is de geurconcentratie lager dan in de VA. Geconcludeerd kan worden dat deze variant gunstiger is dan de VA, en daarmee ook aan het opgesteld beoordelingskader voor geur voldoet.

8.5 Samenvatting

Alle beschouwde alternatieven en varianten zijn als positief beoordeeld t.o.v. de VA.

9 Het voorkeursalternatief

9.1 Inleiding

In dit hoofdstuk is het VKA gepresenteerd. In paragraaf 9.2 is het VKA omschreven en worden de overwegingen verwoord voor het tot stand komen van dit VKA. In paragraaf 9.2.2 zijn de gevolgen voor het milieu van het VKA gepresenteerd en deze worden vergeleken met de milieueffecten van de VA. De conclusies over het VKA zijn opgenomen in paragraaf 9.4.

9.2 Beschrijving en overwegingen van het VKA

9.2.1 Algemeen

Voor het VKA is in de basis uitgegaan van de VA en de hoofddoelen daarvan: productie van biogas op een maatschappelijk en milieutechnisch verantwoorde manier. Er zijn enkele wijzigingen in het proces ten opzichte van de VA. Er zijn alternatieven en varianten opgenomen in het VKA welke een positieve impact hebben t.o.v. de VA.

9.2.2 Overwegingen

In de hoofdstukken 7 en 8 zijn de verschillende alternatieven/varianten en de milieueffecten daarvan beschouwd. De impact van deze alternatieven/varianten ten opzichte van de VA zijn de leidraad geweest voor de overwegingen welke ten grondslag liggen aan het VKA. Onderstaand is ingegaan op de verschillende alternatieven en wordt beschreven op basis van welke argumenten alternatieven al dan niet zijn geselecteerd voor opname in het VKA.

9.2.2.1 CO2 captatie en vervloeiing

De captatie van CO2 blijkt uit de verschillende onderzoeken geen negatieve invloed te hebben op de VA. Zodoende is het alternatief CO2 captatie opgenomen in het VKA.

9.2.2.2 Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water

In het VA wordt het digestaat gescheiden in een dikke en dunne fractie, die vervolgens beide worden opgeslagen en afgevoerd naar derden. Als alternatief zal de dunne fractie verder worden opgewerkt tot waardevolle reststromen en zuiver water. Uit de diverse deelstudies komt naar voren dat dit een positief effect heeft op de diverse milieuaspecten, vooral door het voorkomen van een groot aantal vervoersbewegingen. Om deze reden is dit alternatief opgenomen in het VKA.

9.2.2.3 E-boiler en warmtepomp

Bij de VA wordt er gebruik gemaakt van een aardgasgestookte boiler. Als variant zal er gebruik worden gemaakt van een e-boiler in combinatie met warmtepomp. Uit de diverse deelstudies komt naar voren dat dit een positief effect heeft op de diverse milieuaspecten, vooral op de uitstoot van stikstofdioxiden. Om deze reden zal deze variant worden opgenomen in het VKA.

9.2.2.4 Biofilter

In de VA wordt er enkel gebruik gemaakt van een chemische luchtwasser, bij dit alternatief wordt daar een biofilter achter geplaatst. Door het biofilter worden vooral geuremissies aanzienlijk verminderd, dit komt naar voren uit de deelstudies welke hiervoor zijn uitgevoerd. Zodoende is het alternatief biofilter opgenomen in het VKA.

9.3 Het gekozen voorkeursalternatief

Het VKA voor BIO LNG bestaat uit de VA, aangevuld of gewijzigd de alternatieven en varianten. Onderstaande tabel geeft een overzicht weer van hoe het VKA op basis van de alternatieven en varianten is opgebouwd.

Tabel 18: Overzicht implementatie alternatieven en varianten in VKA

Alternatieven en varianten	Beschrijving	Opgenomen in VKA
Captatie en vervloeiing van CO2	CO2 dat vrijkomt tijdens de gasopwaardering wordt afgevangen en vervolgens vervloeid.	Ja
Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water	De dunne fractie digestaat wordt opgewerkt tot waardevolle reststromen en zuiver water. Dit gaat gepaard met een substantiële afname vrachtwagen-bewegingen.	Ja
E-boiler en warmtepomp	De combinatie van e-boiler en warmtepomp zal efficiënt de hoge temperatuur proceswarmte van	Ja

	de fabriek opwarmen en bewaren.	
Biofilter	Door een biofilter te plaatsen na de chemische luchtwasser zal er een reductie plaatsvinden betreffende geuremissies.	Ja

Voor de beschrijving van de VKA wordt grotendeels aangesloten bij de beschrijving van de VA. Een beschrijving van het productieproces zoals deze in het VKA wordt beschreven is opgenomen in de bijlagen. In bijlage 12.3 is de vertrouwelijke versie opgenomen, en in bijlage 12.4 is de publieke versie opgenomen. In bijlage 1.1 is een plattegrond opgenomen van de VKA. De belangrijkste wijzigingen zijn:

- De gasstroom CO₂ die vrijkomt na de opwaarderingsinstallatie wordt vervloeid i.p.v. naar de atmosfeer afgeblazen.
- De dunne fractie digestaat wordt opgewerkt tot waardevolle reststromen en zuiver water, wat gepaard gaat met een forse daling in het aantal vervoersbewegingen.
- De gasgestookte boiler voor de opwekking van warmte wordt vervangen door een combinatie van een e-boiler en warmtepomp.
- De luchtbehandeling afkomstig van de opslag- en laad-/loshallen wordt met een biofilter extra gereinigd waardoor de geuremissie daalt.

9.4 Conclusie

In de integrale vergelijking van de milieuaspecten van dit initiatief en de onderlinge vergelijking van de alternatieven/varianten blijkt dat het VKA een reductie van milieueffecten teweegbrengt ten opzichte van de VA, door het implementeren van verschillende binnen dit MER onderzochte alternatieven en varianten. Het VKA geeft zodoende invulling aan verschillende (inter)nationale visies en beleidslijnen, voldoet aan de wettelijke kaders, normen en richtlijnen.

10 Leemten in milieu-informatie en evaluatie

10.1 Inleiding

Bij de bepaling van verschillende milieueffecten zijn kwantitatieve methodes toegepast. Hierbij zijn op basis van verschillende modelleringen de van toepassing zijnde input omgerekend naar de impact op de omgeving. Zowel in de modellen als in de input zijn aannames gemaakt, welke effect kunnen hebben op de nauwkeurigheid van de resultaten. Er dient voorkomen te worden dat deze onzekerheden de zuiverheid belemmert van de uitgevoerde verschilberekeningen, welke geleid hebben tot de totstandkoming van het VKA.

10.2 Leemten in milieu-informatie

10.2.1 Algemeen

Naast de onderwerp specifieke zaken, kunnen verschillende algemene opmerkingen geplaatst worden bij de kwantitatieve benaderingen en de input daarvoor.

- Aangezien de documenten zijn opgesteld in een vroeg stadium en de detail engineering nog niet volledig is afgerond, kunnen kleine verschillen ontstaan tijdens de verdere engineering van het project.
- Modelleren is per definitie een vereenvoudiging van de werkelijkheid, deze is bovendien gebaseerd op generieke informatie en in overleg vastgestelde criteria. Bij het modelleren van de diverse emissies en risico's zijn de daarvoor op het moment van opstellen gangbare en voorgeschreven methoden en actuele modellen gebruikt.
- Er is een conservatieve benadering gehanteerd om geen onderschatting te presenteren van de impact op het milieu. In dit MER is voor de berekening van de emissies uitgegaan van een "worst-case" benadering. In de praktijk zal de uitbreiding naar alle waarschijnlijkheid minder grote emissies veroorzaken dan in het MER beschreven. Van de rekenmethodiek voor diffuse emissies is bekend dat de gemeten emissies in de praktijk lager uitvallen dan berekend. Deze overschatting van emissies is dus bekend, maar kan niet worden gekwantificeerd.

10.2.2 Lucht

Luchtkwaliteit

Voor de verspreidingsberekeningen van NO₂, PM₁₀ en PM_{2,5} vanwege de activiteiten binnen de inrichting en de bijdrage vanwege het wegverkeer van en naar de inrichting (de verkeersaantrekkende werking) is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu V2024, module Stacks (KEMA STACKS+ versie 2024.1 / PreSRM 2.401). Het op het NNM ('Nieuw Nationaal Model') gebaseerde Stacks+ rekt conform de standaardrekenmethoden⁴ SRM1, SRM2 en SRM3 is goedgekeurd door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW).

De gemiddelde ruwheidslengte van de directe omgeving wordt automatisch door het programma bepaald (via de PreSRM tool) op basis van de door het Ministerie van Infrastructuur en Milieu vrijgegeven ruwheidskaart van Nederland. Voor de gemiddelde meteorologie is, overeenkomstig het 'Nieuw Nationaal Model', uitgegaan van de referentie jaren 2005 - 2014 (referentie-meteo). Er zijn geen relevante gebouwinvloeden. De immissieconcentraties in de omgeving zijn berekend voor het prognosejaar 2024. Als gevolg van het Rijksbeleid wordt voor de daaropvolgende jaren voorzien in een afname van de achtergrondconcentraties. Om te bepalen of de grenswaarden die aan de luchtkwaliteit zijn gesteld, voor stikstofdioxide (NO₂) en fijnstof (PM₁₀ en PM_{2,5}) uit de Wm worden overschreden, wordt de berekende bijdrage van de inrichting verrekend met de achtergrondconcentratie.

Geur

De verspreiding van de emissies van de inrichting is berekend volgens de standaard rekenmethode 3 (SRM 3) zoals omschreven in de (gewijzigde) Regeling Beoordeling Luchtkwaliteit 2007 (RBL 2007). De berekeningen zijn uitgevoerd met behulp van het verspreidingsmodel GeoMilieu Stacks-G, versie 2023.3.

In de onderhavige situatie is gebruik gemaakt van de meteorologische gegevens van een periode van 10 jaar (2005-2014). Omdat de door het model berekende verspreiding afhankelijk is van zaken zoals bebouwing in de omgeving van de locatie, wordt gerekend met de zogenaamde ruwheidslengte. De ruwheidslengte is bepaald door het model en bedraagt 0,17 m.

Voor de verspreidingsberekening zijn receptoren vastgesteld, zowel voor rasterpunten als ter hoogte van de gevoelige bestemmingen (woningen of bedrijven). Receptoren zijn punten waarop de bijdrage van de bronnen wordt berekend. Voor de berekeningen is gekozen voor een regelmatig, rechthoekig raster.

De berekeningen zijn ook uitgevoerd ter hoogte van de geurgevoelige objecten. De keuze van deze toetspunten komt voort uit een evaluatie met als criteria geografische spreiding rondom de BioLNG ECL locatie, de categorieën (A en B) zoals de punten met de kortste afstanden tot de voorgenomen activiteiten. In de volgende tabel zijn de gegevens van de zes gekozen objecten weergegeven.

Stikstof

De depositieberekeningen zijn uitgevoerd met de online rekenapplicatie AERIUS Calculator versie 2023.2. Deze applicatie (voorgeschreven in de Regeling natuurbescherming) maakt gebruik van het Operationele Prioritaire Stoffen model (OPS), opgesteld door het RIVM en het Planbureau Leefomgeving (PBL). Dit model wordt regelmatig geüpdatet aan de hand van de laatste inzichten.

10.2.3 Geluid

De inrichting is vergunningplichtig (type C-inrichting). Het toetsingskader is beschreven in de “Handleiding industrielawaai en vergunningverlening” (Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, oktober 1998). Als aangegeven in hoofdstuk 4 van de Handleiding dient, zolang er nog geen gemeentelijke nota industrielawaai is vastgesteld, bij het opstellen van geluidvoorschriften in het kader van vergunningverlening gebruik te worden gemaakt van de oude systematiek uit de Circulaire Industrielawaai.

De berekeningen van de geluidniveaus zijn uitgevoerd in overeenstemming met de richtlijnen van de ‘Handleiding meten en rekenen industrielawaai’ uitgegeven door het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (Samsom 1999). In het akoestisch onderzoek is gebruik gemaakt van Module C / Methode II. De inrichting en de omgeving zijn verwerkt in een akoestisch rekenmodel. Daarbij is gebruik gemaakt van het rekenprogramma Geomilieu, versie 2024.

10.2.4 Externe veiligheid

De effectbepaling voor het aspect externe veiligheid is volledig kwantitatief waarvoor een QRA is uitgevoerd. Risico's worden berekend op basis van de mogelijke effecten van ongewenste gebeurtenissen tijdens normale bedrijfsvoering. Ongewenste gebeurtenissen betreffen het vrijkomen van gevaarlijke stoffen en worden vastgelegd in scenario's. De scenario's die voor dit onderzoek moeten worden gehanteerd zijn beschreven in de

Handleiding Risicoberekeningen Bevi (hierna HRB). De meest recent vastgestelde versie van deze handleiding is de versie 4.3 van 1 januari 2021. Voor de berekening van de risico's worden rekenprogramma's gebruikt. Sinds 1 januari 2008 is het gebruik van het rekenpakket SAFETI-NL door de overheid voorgeschreven. De huidige voorgeschreven versie van dit pakket is versie 8. Specifiek is in dit onderzoek gebruikgemaakt van versie 8.3. Zowel HRB versie 4.3 van 1 januari 2021 als het voorgeschreven rekenpakket SAFETI-NL versie 8 is gebruikt in deze QRA.

De wijze waarop risico's worden berekend is vastgelegd in de HRB, versie 4.3, d.d. 1 januari 2021. Hierin wordt aangegeven welke ongeval scenario's doorgerekend moeten worden, welke omgevingsparameters van toepassing zijn en hoe dit gemodelleerd moet worden. Voor LNG-tankstation heeft het RIVM de handleiding Rekenmethodiek LNG-tankstations (versie 1.0 05 augustus 2014) geschreven. In dit onderzoek is deze handleiding toegepast. Dit document is toegepast op het lossen van het LNG in tankwagens. Daarnaast is voor dispersieberekeningen gebruikgemaakt van het in de HRB aanbevolen hulpmiddel, de 'ruwheidskaart', die door het Ministerie van I en W beschikbaar is gesteld. Daarin wordt voor de coördinaten 179.000, 579.000 een ruwheidslengte van 0,031 meter gehanteerd. Deze 0,031 meter is in de QRA gebruikt.

10.2.5 Water

Ten aanzien van het aspect water is getoetst of BIO LNG voldoet aan het algehele waterkwaliteitsbeleid in Nederland. Dit waterkwaliteitsbeleid bestaat uit een aantal elementen, die achtereenvolgens als toetsstappen bij de beoordeling van lozingen aan bod komen, namelijk bronaanpak, minimalisatie, milieurisicoanalyse (MRA), ABM-toets en immisietoets. Hiervoor zijn de BBT-conclusies doorlopen en is gebruik gemaakt van het Handboek ABM en het Handboek Immisietoets. Beide handboeken zijn conform wet- en regelgeving aangewezen als vigerende BBT-documenten. Voor de MRA is onder andere gekeken naar de aanwezige stand der veiligheidstechniek, afstroomroutes en afwateringsfilosofie, aanwezige stoffen en relatie tot de huidige selectiecriteria, en potentiële risico's.

10.3 Evaluatie

Op basis van de beschreven beschouwingen, wordt geconcludeerd dat de mogelijke onzekerheden bij de kwantitatieve benaderingen van de verschillende milieueffecten geen invloed hebben gehad op de evaluatie van verschillende alternatieven en varianten, of op de totstandkoming van het VKA. Na realisatie van de fabriek zal BIO LNG een evaluatieprogramma toepassen wat bestaat uit:

- Het vaststellen (monitoren) van de lucht- en wateremissies op jaarbasis (conform BBT);
- Het monitoren van verontreinigingen in bodem en grondwater;
- Het uitvoeren van een akoestisch onderzoek middels geluidsmetingen ter verificatie van het geprognostiseerde akoestisch model.
- Het uitvoeren van periodieke energiebesparingsonderzoeken.

11 Afkortingen en verklarende woordenlijst

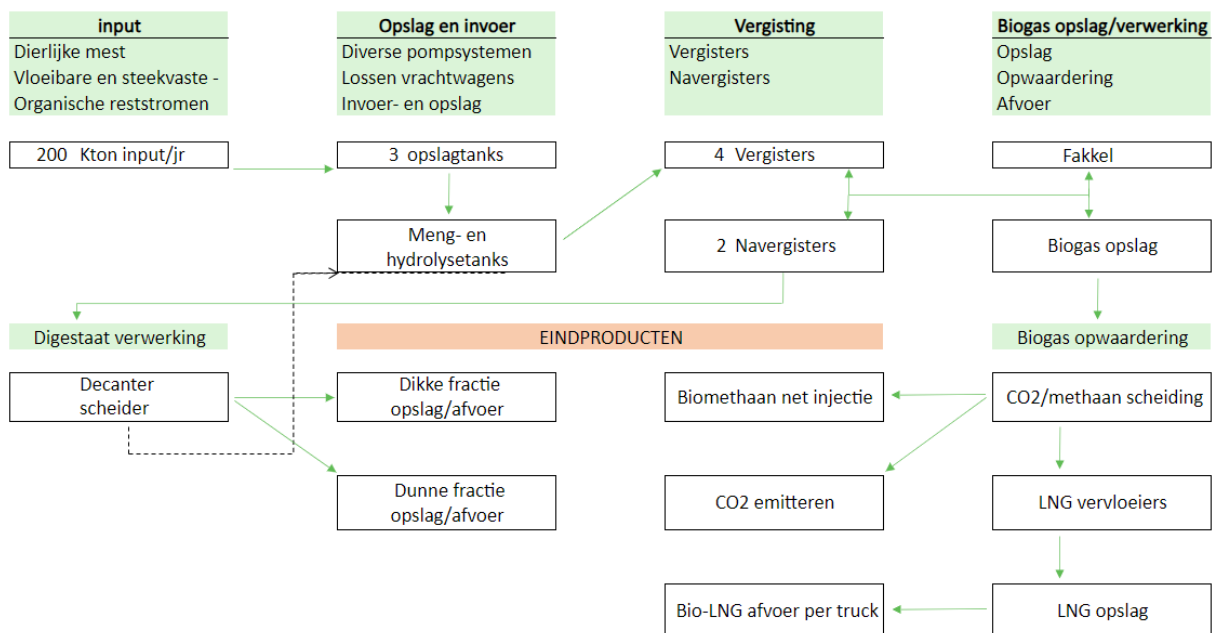
Afkorting	Verduidelijking
ABM	Algemene beoordelingsmethodiek
Awb	Algemene wet bestuursrecht
BBT	Beste Beschikbare Techniek
Bevi	Besluit externe veiligheid inrichtingen
BRZO	Besluit Risico's Zware Ongevallen
CMC 5	Component Material Category 5
EED	Energy Efficiency Directive (Europese Energie-Efficiency Richtlijn)
ECL	Energiecampus Leeuwarden
m.e.r.	Milieueffectrapportage
MER	Milieueffectenrapport
MDR-verdamper	Mechanische Damp Recompressie
NAP	Normaal Amsterdams Peil
NRB	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
NRD	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
ODG	Omgevingsdienst Groningen/Friesland
PBZO	Preventiebeleid Zware Ongevallen
PFD	Process Flow Diagram
PGS	Publicatiereeks Gevaarlijk Stoffen
RO-installatie	Omgekeerde osmose installatie
RIE	Richtlijn Industriële Emissies
SER-energieakkoord	Sociaal –Economische Raad Energieakkoord
VA	Voorgenomen Activiteit

VOS	Vluchtige Organische Stoffen
Wabo	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
Wm	Wet milieubeheer
ZZS	Zeer zorgwekkende stoffen
StAB	Stichting Advisering Bestuursrechtspraak

12 Bijlagen

12.1 Proces omschrijving VA vertrouwelijk

In deze bijlage wordt de voorgenomen activiteit (VA) van BIO LNG in detail toegelicht, deze bestaat uit de Input, opslag en invoer, vergisting, digestaatbehandeling, biogas opwaardering, en vervloeien en injecteren. Deze bijlage dient als vertrouwelijk te worden behandeld, een publiekfreundelijke versie is als bijlage 12.2 opgenomen. Het PFD is hieronder opnieuw opgenomen.



Figuur 23: Proces flowdiagram VA

Input:

In overeenstemming met de randvoorwaarden die beschreven zijn bestaan de grondstoffen voor het vergistingsproces uit biograndstoffen zoals dierlijke mest en plantaardige materialen. Het mestpercentage kan variëren tussen de 51% en 99%. Voor de plantaardige materialen kan worden gedacht aan reststromen uit de landbouw, natuurgebieden, (dier)voedingsindustrie en overige industrieën etc. Zowel de mest als de overige producten kunnen in vaste of vloeibare vorm worden geleverd. Deze worden aangevoerd per as.

Binnengekomen vrachtwagens worden eerst gewogen op een weegbrug. Daarna krijgen de vrachtwagens een losplaats toegewezen, afhankelijk van het type product dat ze vervoeren (vloeibaar of vast). Op onderstaande afbeelding is de route welke vrachtwagens op het terrein afleggen weergegeven.

Alle losplaatsen zijn inpandig en worden op onderdruk gehouden, om zo de emissie van geur en ammoniak te reduceren. De roldeuren van de losplaats zijn, op het in- en uitrijden na, altijd gesloten. Tot slot zijn er snel sluitende deuren en een strokengordijn aanwezig om geur- en ammoniakemissies nog verder te reduceren. Relevante emissies zijn beschouwd in het luchtkwaliteitsonderzoek. Een overzicht van de gebruikte grondstoffen is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 19: Overzicht grondstoffen

Grondstoffen	Hoeveelheid per jaar
Mest (dunne en vaste mest van landbouwdieren)	145.000 ton – 160.000 ton
Co-producten	32.500 ton – 40.000 ton
Totaal	177.500 ton – 200.000 ton

Opslag en invoer

Alle biograndstoffen worden aangeleverd op afspraak via een vaste leverancier waarmee een contract gesloten is, zie ook Bijlage 15 voor het Acceptatiebeleid en de administratieve organisatie. De vaste biograndstoffen worden opgeslagen in de diverse compartimenten in de opslaghallen. Via een wiellader worden twee keer per dag vaste biograndstoffen aan het inpandige doseersysteem geleverd. Het doseersysteem doseert de vaste stoffen naar de substraatpomp waar deze met het vloeibare recirculaat worden gemengd om ze te leveren aan de hydrolysetank en vervolgens aan de vergistingstanks. Het doseersysteem heeft een geïnstalleerde belasting van ca. 23 kW el. en is geschikt om verschillende soorten vaste biograndstoffen te doseren. De vloeibare biograndstoffen zoals glycerine, plantaardige vetten/oliën en dunne mest worden rechtstreeks, via een ondergrondse leiding uit de opslagtanks, in de hydrolysetanks gepompt. Alle toe- en afvoerleidingen (incl. biogas) liggen ondergronds in een betonnen leidingschacht. Deze schacht is benaderbaar door afneembare betonplaten. In deze schacht zijn meerdere lekdetectie sensoren geplaatst.

Vergisting

De biogasinstallatie is verdeeld in twee vergistingslijnen. Elke vergistingslijn bestaat uit twee doseersystemen van ca. 100 m³ per stuk, één pompruimte, één hydrolysetank, twee greensteps, twee vergisters en één navergister. Het vergistingsproces vindt anaeroob plaats in de temperatuur gecontroleerde hydrolysetank en vergistingstanks, zonder toegang tot omgevingslucht (gasdicht). In de toevoerleiding naar de vergister wordt vanuit de Greenstep een enzymenpreparaat toegevoegd aan het substraat. Door dit enzymenpreparaat worden de organische delen in het substraat beter afgebroken waardoor er meer biogas uit de substraten wordt geproduceerd. Zie ook Bijlage 9 voor een uitgebreidere toelichting van de Greenstep. Na gemiddeld 45 dagen in de vergistingstanks wordt het substraat naar de navergistingstanks gepompt (continu proces). Vanuit de na-vergistingstank wordt zo'n 50% weer teruggebracht in de hydrolysetanks (recirculaat). Hierdoor worden de organische stoffen nogmaals vergist en wordt het nieuwe substraat gemengd met de zogeheten

recirculaat, het vloeibare (oudere) substraat. Het recirculaat is op jaarbasis circa 100.000 ton.

De temperatuur in de vergistingstanks wordt gereguleerd op zo'n 38-40 °C onder mesofiele condities. De organische ingrediënten in het vergistingssubstraat worden door micro-organismen omgezet in biogas. De hydrolysetank heeft een gasdicht foliedak. De hydrolysetank is met behulp van de gasleidingen eenzijdig verbonden met de vergistingstanks, waardoor geen biogas in de hydrolysetank kan worden opgeslagen. De vergistingstanks bestaan uit gasdichte dubbelmembraan daken en zijn aangesloten op het gassysteem van de biogasinstallatie. Elk gasmembraan heeft een variabele gasopslag van ca. 2.000 m³, wat resulteert in een totaal volume van 14.000 m³ in het totale biogasinstallatiesysteem. De extra gasopslagcapaciteit maakt het mogelijk om de gas opwaarderingsinstallatie continue te laten draaien. In geval van gepland onderhoud van de vergistingsinstallatie kan er vooraf extra biogas aan de opwaarderingsinstallatie worden geleverd. Zo kan in geval van onderhoud of storing in de biogas opwaarderingsinstallatie tijdelijk additioneel biogas worden opgeslagen. Alleen als er geen opslagmogelijkheid meer is en als het biogas niet als groengas aan het gasnet geleverd kan worden, dan zal het biogas worden afgefakkeld.

Elke vergistingstank is uitgerust met homogenisatie componenten zoals dompelmixers en lange schachtmixers voor het regelmatig roeren van het substraat. Lange asmixers zijn geïnstalleerd aan de zijkant van de tank, de elektromotor bevindt zich buiten de tank, wat zorgt voor eenvoudig onderhoud. Elke lange schachtmixer heeft een anticorrosief stalen platform. De mixers roeren in verschillende richtingen in een specifiek bereik. Ze zorgen voor de meest optimale prestatie en perfecte homogenisatie in de korte operationele tijd waardoor er minder bezinking plaatsvindt. De mixers zijn met overcapaciteit uitgevoerd, zodat in geval van falen van een mixer het mengen in de vergister nog steeds mogelijk is. De mixers zijn ook gecertificeerd voor ATEX zone II en hebben een extra bescherming tegen corrosie. De dompelmixers worden geïnstalleerd aan de binnenkant van de tanks. De dompelmixers werken op verschillende hoogtes en in verschillende richtingen in een specifiek bereik.

Het geproduceerde biogas wordt opgeslagen in de geïntegreerde gasopslag door dubbelmembraan daken met over-/onderdruk en beschermingskleppen op de (i) vergistingstanks, (ii) na-vergistingstanks en (iii) digestaatopslag. Hiervandaan stroomt het ruwe biogas naar de biogasleidingen om verder te worden geleverd aan de gasopwaardeerinstallatie en na zuivering aan de LNG-ervloeiingsinstallatie. Ook kan het gas na de zuivering worden klaargemaakt als groengas waarna het in het openbare gasnetwerk kan worden geleverd.

De substraatmix wordt tussen de tanks verpompt met behulp van een pompsysteem in een gesloten leidingsysteem. De pompen worden aangedreven door vaste elektromotoren. Alle pijpleidingen die boven de grond lopen zijn van roestvrij staal. De ondergrondse pijpleidingen zijn van HDPE materiaal en wanneer noodzakelijk geïsoleerd. Alle pijpleidingen, waaronder ondergrondse pijpleidingen, kunnen bovengronds worden geïnspecteerd en

schoongemaakt. Alle voedingspompen, gevoelige sensoren en mechanische componenten zijn beschermd tegen alle weersomstandigheden.

Digestaatbehandeling

Vanuit de navergisters wordt het digestaat batchgewijs gehygiëniseerd in een van de 6 hygiënisatie tanks (zie Figuur 24) van elk 25m³. Elke tank is uitgerust met een mixer en een



Figuur 24: Hygiënisatie tank

circulatiepomp. Het systeem is verdeeld in twee lijnen, met drie tanks voor elke lijn. De eerste tank van de lijn is een vultank om het digestaat te bufferen en te verwarmen. Vervolgens wordt het digestaat naar de tweede tank gepompt, waar het gedurende een uur wordt opgeslagen bij een temperatuur van 70°C. De derde tank wordt beschouwd als een tank voor het lossen. Om warmteverliezen te beperken wordt de warmtewisselaar gebruikt om het uitgangsmateriaal af te koelen en het aangevoerde digestaat op te warmen. Het gehygiëniseerde en afgekoelde digestaat wordt naar de decanter gepompt.

Onder normale bedrijfsomstandigheden wordt het digestaat in twee decaners gescheiden in een dikke en een dunne fractie. Een derde decanter is geplaatst als back-up.

Het decanersysteem is ook uitgerust met een polymeerdoseerstation om de scheidingsgraad te verhogen en een drogestofgehalte van 2-3% in de dunne fractie digestaat te bereiken. Het gebruik van het polymeer is afhankelijk van het drogestof gehalte in het digestaat en wordt onder normale bedrijfsomstandigheden beperkt gebruikt. Het polymeer is in poedervorm en wordt opgeslagen in 25 kg zakken.

Het dunne digestaat wordt opgeslagen in een buffertank. Hiervan wordt 100.000 ton/jaar teruggevoerd naar de vergistingsinstallatie, de rest zal per vrachtwagen worden afgevoerd naar derden. Vanuit de decanter zal het dikke fractie digestaat worden opgeslagen op een transportband. Er zijn vier transportbanden voor opslag van de dikke fractie digestaat. De dikke fractie digestaat worden hiervandaan inpandig geladen in vrachtwagens en afgevoerd. Voor het inpandig laden van dikke fractie digestaat wordt hal 00 6 gebruikt. Tevens komt er een mogelijkheid om de binnenzijde van de laadlocatie van de vrachtwagens te spoelen met gereinigd proceswater. Dit water zal na gebruik naar het vergistingsproces worden geleid. Het digestaat kan worden opgewerkt en uiteindelijk dienen als bodemverbeteraar, dit zal echter niet door BIO LNG gedaan worden.

Biogas opwaardering

Het geproduceerde biogas wordt opgeslagen in de geïntegreerde gasopslag door dubbelmembraan daken met over-/onderdruk beschermingskleppen op de vergistingstanks, na-vergistingstanks en digestaatopslag. In totaal zijn dit 7 tanks met elk een opslagcapaciteit

van 2.000 m³ . Vanaf de tanks stroomt het ruwe biogas van de tanks naar de biogasleidingen om verder te worden geleverd aan de gasopwaardeerinstallatie en nazuivering (= Biomethaan) in de LNG-vervloeingsinstallatie. Het ruwe biogas uit de vergistingsinstallatie wordt door een installatie van Puregas solutions opgewaardeerd tot Biomethaan. Indien er geen behoefte is aan bio-LNG of de vervloeingsinstallatie is in onderhoud, dan kan te allen tijde het Biomethaan worden omgezet naar groen gas waarna het in het openbare gasnetwerk wordt gevoed.

Het ruwe biogas uit het vergistingsproces wordt via een biogascompressor op druk gebracht en passeert de inlaatklep van de gasopwaardeerinstallatie. Hier wordt op basis van het methaangehalte in het ruwe biogas bepaald hoeveel wasmiddel (CApure) wordt gebruikt in de gasopwaardeerinstallatie. Vloeibaar condensaat wordt opgevangen in condensaatafscheiders om vervuiling van de CApure vloeistof in de absorptiekolom te voorkomen. De biogasfilters voorkomen dat deeltjes de absorptiekolom binnendringen en de CApure vloeistof verontreinigen.

H₂S adsorptie

Allereerst wordt H₂S uit het ruwe biogas verwijderd door het door een actief koolfilter te leiden. De adsorptie van H₂S vraagt om zuurstof in het actief koolfilter. Als een zuurstofmeter een te laag zuurstofgehalte in het biogas meet, dan wordt lucht in het proces toegevoegd.

CO₂-absorptie kolom 1

Vervolgens wordt in absorptiekolom 1 het biogas van onderaf in de waskolom in de wasscrubber geleid en van bovenaf wordt het CO₂ arme wasmiddel (CApure) ingebracht. Via pakkingsmateriaal in de waskolom daalt het wasmiddel neer op het tegenstromende biogas. Op de bodem van de waskolom wordt het wasmiddel (inmiddels rijk gevuld met CO₂) opgevangen. Aan de bovenzijde verlaat het 'biogas' de kolom met circa 98% CH₄ en 2% CO₂. Het 'biogas' wordt in een compressor op 20 bar gebracht en naar CO₂-absorptiekolom 2 geleid. Het met CO₂ verrijkte CApure wasmiddel wordt naar de CO₂-stripper 1 geleid.

CO₂-stripper 1

Hier wordt het verrijkte CApure wasmiddel in de stripperkolom geïnjecteerd en vermengt het zich met de stoom die wordt geproduceerd door een warmtewisselaar. Door de warmte komt kooldioxide (CO₂) vrij uit de CApure vloeistof die vervolgens wordt afgevangen en geëmitteerd naar de atmosfeer. Het verarmde CApure wasmiddel wordt vanuit de bodem van de CO₂-stripper 1 terug naar de CO₂-absorptie kolommen geleid.

CO₂-absorptie kolom 2

Ook hier wordt van onderaf in de waskolom het 'biogas' in de wasscrubber geleid, van bovenaf wordt het CO₂ arme wasmiddel (CApure) ingebracht. Via pakkingsmateriaal in de waskolom daalt het wasmiddel neer op het tegenstromende biogas. Op de bodem van de waskolom wordt het wasmiddel (inmiddels rijk gevuld met CO₂) opgevangen. Door het scheidingsproces is het wasmiddel verwarmd tot circa 60 °C. Aan de bovenzijde verlaat het Biomethaan met circa 99.9% CH₄ en < 50 ppm CO₂, de CO₂-absorptiekolom richting de

Biomethaan droger. Het CAPure wasmiddel wordt hiervandaan teruggeleid naar CO₂-absorptiekolom 1.

CO₂-stripper 2

Ook hier wordt het verrijkte CAPure wasmiddel in de stripperkolom geïnjecteerd en vermengt het zich met de stoom die wordt geproduceerd door een warmtewisselaar. Door de warmte komt kooldioxide (CO₂) vrij uit de CAPure vloeistof die vervolgens wordt afgevangen en geëmitteerd naar de atmosfeer. Het verarmde CAPure wasmiddel wordt vanuit de bodem van de CO₂-stripper 1 naar de CO₂-absorptie kolommen-1 en -2 geleid.

Drogen (en koelen) van het Biomethaan

Voor het drogen van het Biomethaan wordt het Biomethaan eerst gekoeld naar 5 °C met een oplossing van water en glycol uit een koelcircuit. Vervolgens wordt het Biomethaan van onderaf door één van de twee identieke druk/droogvaten geleid. Het vat is gevuld met een droogmiddel.

Uitvoer van Biomethaan

Het gedroogde Biomethaan wordt door een biomethaanfilter, een koolstofdioxidemeter en een dauwpuntmeter geleid. Bij een te hoog dauwpunt of een te hoog koolstofdioxide gehalte wordt het Biomethaan gerecirculeerd in de gas opwaardeerinstallatie. Het Biomethaan kan hier vandaan naar de vervloeiingsinstallatie geleid worden. Via diverse warmtewisselaars in de gasopwaardeerinstallatie wordt de vrijkomende warmte teruggewonnen en ingezet op de juiste plek in de gasopwaardeerinstallatie.

Regeneratie

Het met CO₂ rijke wasmiddel heeft een temperatuur van 60 °C en wordt verwarmd naar 105 °C. In de twee stripperkolommen wordt het hete CO₂ rijke wasmiddel geïnjecteerd in een kolom met stoom. Door warmte scheidt de CO₂ van het wasmiddel. Vervolgens wordt het wasmiddel weer gekoeld door een koelsysteem. Het CO₂ arme wasmiddel kan weer worden ingezet in waskolom 1 of 2. Het vrijgekomen CO₂ wordt vervolgens afgevangen en geëmitteerd naar de atmosfeer.

Droogvat

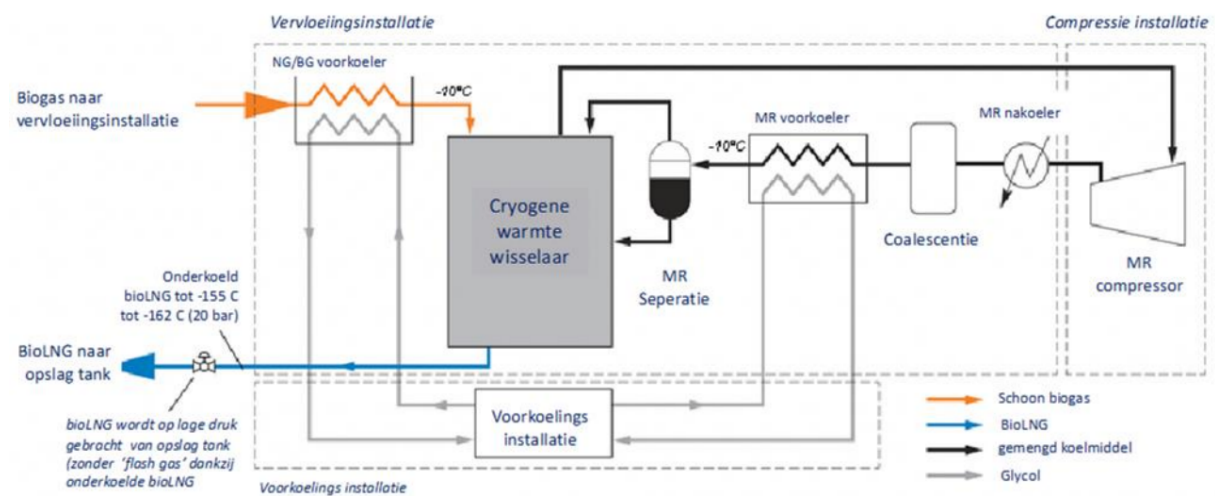
Altijd bevindt één van de twee droogvaten zich in een regeneratieproces. Hiervoor wordt gedroogd Biomethaan gebruikt. Als eerste wordt de druk verlaagd in het droogvat en zal de stroom van boven naar beneden stromen. Een gedroogde gasstroom wordt door het droogvat geleid, de inkomend gedroogde gasstroom wordt geleidelijk verwarmd naar 170 °C. Het regeneratiegas droogt het droogmiddel in het vat door hoge temperatuur en lage druk. Wanneer de ontwerptemperatuur bereikt is in het droogvat wordt de temperatuur afgebouwd door droog koud regeneratiegas toe te voegen totdat de werkt temperatuur van het droogvat is bereikt. Vervolgens wordt de druk weer verhoogd en is het droogvat klaar voor gebruik. Het gebruikte Biomethaan wordt (volledig) teruggeleid naar het droogvat welke op dat moment in gebruik is, waardoor er geen verlies is van Biomethaan. Via diverse warmtewisselaars in de gasopwaardeerinstallatie wordt vrijkomende warmte herwonnen en ingezet op juiste plek in de gasopwaardeerinstallatie.

Vervloeien en injecteren

Het Biomethaan uit de opwaardeerinstallatie wordt voorgekoeld in een door glycol gekoelde voorcoeler. Vervolgens wordt het Biomethaan verder gekoeld, vloeibaar gemaakt en onderkoeld in een cryogene aluminium platen warmtewisselaar gebracht. Deze wordt gekoeld door de Mixed Refrigerants (MR) (gemengde koelmiddelen) cyclus. Het vloeibaar gemaakte Biomethaan (bio-LNG) wordt naar een bio-LNG opslagtank geleid waar het wordt opgeslagen (2 opslagen van elk 125 m³) voordat het naar een LNG tankwagen wordt geëxporteerd (OU OO 13), zie ook Figuur 25.

Mixed refrigerants (gemengde koelmiddelen, MR) cyclus

De MR-zijde werkt volgens de volgende principes: gecomprimeerde MR wordt afgekoeld tot een gedeeltelijk vloeibare toestand en in een afscheider opgesplitst in een vloeibare fractie en een dampfractie. De MR wordt vervolgens verder gekoeld in de aluminium platenwarmtewisselaar tot ca. -155°C tot -160°C. De MR-stroom gaat dan door een expansieklep. Hier wordt de stroom geëxpandeerd tot net boven de zuigdruk van de compressor. Dat leidt tot een temperatuurdaling van enkele graden. De koude MR-stroom wordt deels gebruikt voor het koelen van de MR zelf en deels voor condensatie van het Biomethaan. Dit laatste deel vertegenwoordigt de netto koelcapaciteit van de installatie. De MR-stroom wordt met de vloeistofstroom uit de afscheider gemengd, opnieuw door de aluminium platenwarmtewisselaar geleid, waar het oververhit wordt en in de met olie geïnjecteerde schroefcompressor wordt gezogen. Het hart van het MR-circuit is de olie geïnjecteerde schroefcompressor met een scheidingssysteem voor persolie.



Figuur 25: Vervloeiingsinstallatie schematisch

Koud glycolsysteem

De koelfunctie van het voorkoelsysteem wordt over de twee verbruikers verdeeld via een gesloten water/glycolsysteem. Voor circulatie wordt een centrifugaalpomp gebruikt. Een voorkoelsysteem wordt gebruikt om het droge voedingsgas stroomopwaarts van de vervloeiingsinstallatie af te koelen tot -10°C en om de MR-cyclus te ondersteunen. Door dit te doen, heeft het gemengde koelsysteem constante en stabiele bedrijfsomstandigheden, onafhankelijk van omgevingsvariaties. Bovendien draagt het ook bij aan energiebesparing.

De voorcoeling wordt uitgevoerd door een gesloten conventioneel koelsysteem met R717 (ammoniak) als koelmiddel, dit is circa 150 kg. Het gehele voorcoelsysteem heeft een inhoud van zo'n 5 m³.

Warm glycolsysteem

Een gesloten glycolkoelsysteem verzamelt de warmte van de oliekoeler van de MR-compressor. Het zogenaamde warme glycolsysteem bestaat uit platenwarmtewisselaars voor warmteabsorptie, circulatiepomp, expansievat, regelkleppen en een luchtgekoelde warmtewisselaar voor warmteafvoer.

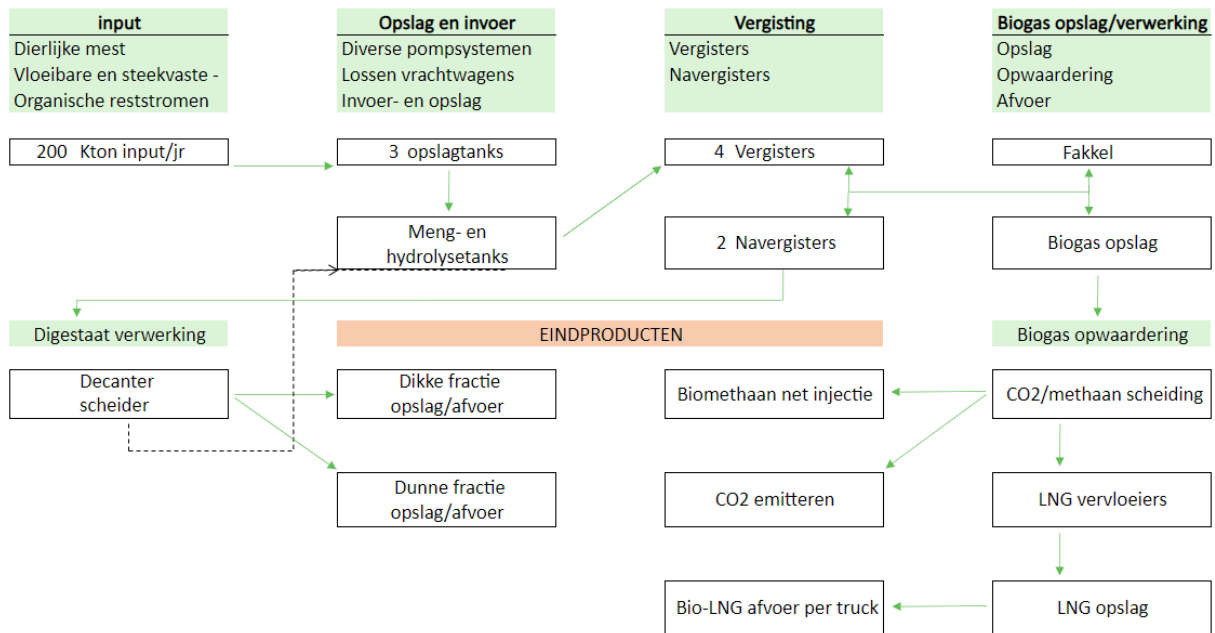
Beheersing van processen

Om alle mechanische componenten zoals sensoren en hoofdverbruikers van de installatie te bedienen, wordt ter plaatse een centrale regel- en stroomvoorziening geïnstalleerd. Alle essentiële systeemgegevens worden gecontroleerd, zoals het automatisch voeren van het invoermateriaal, het vulniveau van de tanks, de temperatuurregeling in de tanks en de detectie van gaskwantiteit en -kwaliteit. De biogascomponenten zijn uitgerust met de juiste sensoren om een veilig en stabiel biogasproces te garanderen. De parameters worden gevisualiseerd in het controlecentrum (OU 00 3.1), dat zich in het entreegebouw bevindt om de controle van de biogasinstallatie door de exploitanten te waarborgen en onmiddellijk te reageren op storingen en noodsituaties.

Alle parameters zoals o.a. bedrijfsuren, gaskwantiteit en gaskwaliteit worden gecontroleerd en opgeslagen. In geval van nood zal het systeem de biogasbeheerder onmiddellijk informeren over de systeemstoring per sms en oproep. De biogasbeheerder heeft zowel in het controlecentrum (OU 00 3.1), in de technische ruimte (OU 00 3.2) als op afstand inzicht in het gehele systeem. Als de gaszuiveringsinstallatie in geval van calamiteit het opgewekte biogas niet kan opwaarderen, dan kan het biogas worden gebufferd in de geïntegreerde gasopslag van de biogasinstallatie. Na een langere storing kan het biogas worden verbrand met behulp van een fakkel die in het gassysteem is geïmplementeerd en automatisch wordt gecontroleerd. Als de LNG-ervloeiingsinstallatie uitvalt, kan het verwerkte Biomethaan volledig worden weggezet als groengas in het bestaande gasnetwerk. Het is mogelijk om in totaal 6 tot 8 uur biogasproductie terug te leiden in de vergistingslijn, zodat de verliezen worden geminimaliseerd.

12.2 Proces omschrijving VA publieke versie

In deze bijlage wordt de voorgenomen activiteit (VA) van BIO LNG in detail toegelicht, deze bestaat uit de input, opslag en invoer, vergisting, digestaatbehandeling, biogas opwaardering, en vervloeien en injecteren. Het PFD is hieronder opnieuw opgenomen.



Input:

In overeenstemming met de randvoorwaarden die beschreven zijn, bestaan de grondstoffen voor het vergistingsproces uit biograndstoffen zoals dierlijke mest en plantaardige materialen. Het mestpercentage kan variëren tussen de 51% en 99%. Voor de plantaardige materialen kan worden gedacht aan reststromen uit de landbouw, natuurgebieden, (dier)voedingsindustrie en overige industrieën etc. Zowel de mest als de overige producten kunnen in vaste of vloeibare vorm worden geleverd. Deze worden aangevoerd per as. Binnengekomen vrachtwagens worden eerst gewogen op een weegbrug. Daarna krijgen de vrachtwagens een losplaats toegewezen, afhankelijk van het type product dat ze vervoeren (vloeibaar of vast). Op onderstaande afbeelding is de route welke vrachtwagens op het terrein afleggen weergegeven.

Alle losplaatsen zijn in pandig en worden op onderdruk gehouden, om zo de emissie van geur en ammoniak te reduceren. De roldeuren van de losplaats zijn, op het in- en uitrijden na, altijd gesloten. Tot slot zijn er snel sluitende deuren en een strokengordijn aanwezig om geur- en ammoniakemissies nog verder te reduceren. Relevante emissies zijn beschouwd in het luchtkwaliteitsonderzoek. Een overzicht van de gebruikte grondstoffen is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 20: Overzicht grondstoffen VA

Grondstoffen	Hoeveelheid per jaar
Mest (dunne en vaste mest van landbouwdieren)	145.000 ton – 160.000 ton
Co-producten	32.500 ton – 40.000 ton
Totaal	177.500 ton – 200.000 ton

Opslag en invoer

Alle biograndstoffen worden aangeleverd op afspraak via een vaste leverancier waarmee een contract gesloten is, zie ook Bijlage 15 voor het Acceptatiebeleid en de administratieve

organisatie. De vaste biograndstoffen worden opgeslagen in de diverse compartimenten in de opslaghallen. Via een wiellader worden vaste biograndstoffen aan het inpandige doseersysteem geleverd. Het doseersysteem doseert de vaste stoffen naar de substraatpomp waar deze met het vloeibare recirculaat worden gemengd om ze te leveren aan de hydrolysetank en vervolgens aan de vergistingstanks. De vloeibare biograndstoffen zoals glycerine, plantaardige vetten/oliën en dunne mest worden rechtstreeks, via een ondergrondse leiding uit de opslagtanks, in de hydrolysetanks gepompt. Alle toe- en afvoerleidingen (incl. biogas) liggen ondergronds in een betonnen leidingschacht. Deze schacht is benaderbaar door afneembare betonplaten. In deze schacht zijn meerdere lekdetectie sensoren geplaatst.

Vergisting

De biogasfaciliteit is opgedeeld in twee verwerkingslijnen. Elke lijn omvat twee doseersystemen met een capaciteit van ongeveer 100 m³ elk, een pompruimte, een hydrolysetank, twee greensteps, twee vergisters, en een navergister. Het anaerobe vergistingsproces, uitgevoerd zonder blootstelling aan buitenlucht en onder strikt gecontroleerde temperaturen van circa 38-40 °C, vindt plaats in de hydrolysetank en vergistingstanks. Aan het vergistingssubstraat wordt, via de toevoerleiding vanuit de Greenstep, een enzymenpreparaat toegevoegd ter verbetering van de afbraak van organische delen, wat de biogasproductie verhoogt. Zie Bijlage 9 voor meer details over de Greenstep. De hydrolysetank, voorzien van een gasdicht foliedak, staat via gasleidingen in verbinding met de vergistingstanks, waardoor opslag van biogas in de hydrolysetank uitgesloten is. De vergistingstanks, uitgerust met gasdichte dubbelmembraandaken, zijn direct aangesloten op het biogassysteem van de installatie. Elk gasmembraan heeft een flexibele gasopslagcapaciteit van ongeveer 2.000 m³, wat leidt tot een totale opslagcapaciteit van 14.000 m³ binnen het systeem van de biogasfaciliteit. Deze extra opslagruimte zorgt voor een continu draaiende gasopwaarderingsinstallatie. Voorafgaand aan onderhoud aan de vergistingsinstallatie kan extra biogas worden opgeslagen, om tijdens onderhoud of storingen in de gasopwaarderingsinstallatie extra biogas tijdelijk op te kunnen vangen. Indien opslag niet meer mogelijk is en het biogas niet als groengas geleverd kan worden, wordt het biogas afgefakkeld.

Homogenisatiecomponenten zoals dompelmixers en lange schachtmixers zijn geïnstalleerd in elke vergistingstank voor regelmatige homogenisatie van het substraat. De lange schachtmixers, bevestigd aan de zijkanten van de tank met de elektromotor extern geplaatst voor onderhoudsgemak, hebben een anti-corrosiebehandeling ondergaan en zijn gemonteerd op stalen platforms. Deze mixers creëren een optimale menging door in verschillende richtingen en binnen specifieke bereiken te bewegen, wat zorgt voor een efficiënte homogenisatie en minimale bezinking. De tanks zijn ontworpen met overcapaciteit, waardoor bij uitval van een mixer de vergisting ongehinderd kan doorgaan. Alle mixers voldoen aan Atex zone II en hebben extra corrosiebescherming. Dompelmixers, geplaatst binnenin de tanks, opereren op meerdere hoogtes.

Het geproduceerde biogas wordt opgevangen in geïntegreerde gasopslagsystemen met dubbelmembraandaken, uitgerust met overdruk-/onderdrukventielen op de vergistingstanks, navergistingstanks, en digestaatopslag. Vervolgens wordt het ruwe biogas

via leidingen naar de gasopwaarderingsinstallatie en na zuivering naar de LNG-
vervloeingsinstallatie of het openbare gasnetwerk als groengas geleid.

Substraten worden tussen tanks getransporteerd met behulp van een pompsysteem binnen een gesloten circuit. Pompen worden aangedreven door vastgemonteerde elektromotoren. Pijpleidingen bovengronds zijn vervaardigd van roestvrij staal, terwijl ondergrondse leidingen gemaakt zijn van HDPE materiaal en, indien nodig, geïsoleerd. Pijpleidingen, inclusief de ondergrondse, zijn ontworpen voor bovengrondse inspectie en onderhoud. Alle voedingspompen, gevoelige sensoren, en mechanische onderdelen zijn beschermd tegen weersinvloeden.



Digestaatbehandeling

Het digestaat afkomstig uit de navergisters ondergaat een hygiëniseringsproces in één van de zes hygiëniserings tanks, elk met een capaciteit van 25 m³. Deze tanks, elk voorzien van een mixer en circulatiepomp, zijn opgesteld in twee lijnen van drie tanks per lijn. De initiële tank fungeert als een buffer- en opwarmtank voor het digestaat. Daarna wordt het digestaat overgebracht naar de tweede tank, waar het voor de duur van één uur bij een temperatuur van 70°C behouden blijft. De derde tank dient voor het aflaten van het behandelde digestaat. Een warmtewisselaar minimaliseert warmteverlies door

het binnenkomende digestaat op te warmen met de warmte van het uitgaande materiaal. Het gehygiëniseerde en afgekoelde digestaat wordt vervolgens naar de decanteerinstallatie geleid.

Tijdens standaard bedrijfsvoering wordt het digestaat via twee decanteerders gescheiden in een vaste en een vloeibare fractie. Een derde decanteerder dient als reserve.

Het decanteersysteem is tevens uitgerust met een installatie voor de dosering van polymeer, om de efficiëntie van de scheiding te verhogen en een drogestofgehalte van 2-3% in de vloeibare fractie van het digestaat te realiseren. De inzet van polymeer hangt af van het drogestofgehalte binnen het digestaat en wordt onder reguliere omstandigheden spaarzaam ingezet. Het polymeer, aangeleverd in poedervorm, wordt bewaard in zakken van 25 kg.

De vloeibare fractie van het digestaat wordt verzameld in een buffertank. Jaarlijks wordt 100.000 ton hiervan teruggenomen naar de vergistingsinstallatie, terwijl het overschot per vrachtwagen naar externe partijen wordt getransporteerd. De vaste fractie van het digestaat wordt via decanteerders naar opslagbanden geleid, waarvan er vier beschikbaar zijn voor de opslag van deze vaste fractie. Vanaf deze banden wordt de vaste fractie in vrachtwagens geladen binnen een overdekte laadruimte, aangeduid als hal 00 6, waar tevens de optie bestaat om de binnenzijde van de laadruimtes van de vrachtwagens te reinigen met

zuiveringswater. Dit water wordt na gebruik teruggevoerd naar het vergistingsproces. Hoewel het digestaat verder verwerkt kan worden tot een bodemverbeteraar, valt deze taak buiten de verantwoordelijkheid van BIO LNG.

Biogas opwaardering

Het biogas, geproduceerd in de vergisters en navergisters, wordt opgeslagen in geïntegreerde gasopslagtanks, afgedekt met dubbelmembraandaken uitgerust met over-/onderdrukventielen. Deze tanks, zeven in totaal, hebben ieder een capaciteit van 2.000 m³. Vervolgens wordt het ruwe biogas via leidingen getransporteerd naar de biogasopwaardeerinstallatie (5.U02) voor verdere verwerking tot Biomethaan of Bio-LNG, afhankelijk van de vraag en beschikbaarheid van de vervloeiingsinstallatie.

In de opwaardeerinstallatie ondergaat het biogas eerst een ontzwavelingsproces in een scrubber (4.X02) om H₂S te verwijderen, gevolgd door tijdelijke opslag in een gasbuffer. Deze buffer, bestaande uit vier halve bollen op het dak van de digestaathal, vervult twee functies: (i) het waarborgen van voldoende gasdruk voor de opwaardeerinstallatie; en (ii) als tijdelijke opslag bij onderhoud of storingen.

Na ontzwaveling ondergaat het biogas een koelingsproces om condens te vormen, waarna een waterseparator het condens van het gas scheidt. Vervolgens passeert het biogas een actief-koolfilter voor verdere zuivering van ammoniak, zwavel, terpenen, stikstof, en restvocht. Een drietraps-membraansysteem scheidt uiteindelijk het CO₂ van methaan, resulterend in schoon Biomethaan.

Indien Bio-LNG productie of invoeding in het gasnet tijdelijk niet mogelijk is, kan het Biomethaan altijd als groengas aan het openbare netwerk worden geleverd. Het opwaarderingsproces omvat ook een biogascompressor om het gas onder druk te zetten en een methode om het methaangehalte te monitoren voor de dosering van het wasmiddel (CApure) in de gasopwaardeerinstallatie.

Het gasreinigingsproces omvat stappen voor het verwijderen van H₂S via actief kool, gevolgd door CO₂-absorptie in twee kolommen waar het biogas in tegenstroom contact komt met CApure wasmiddel, leidend tot de productie van Biomethaan met hoge zuiverheid. Overbodig CO₂ wordt in stripperkolommen verwijderd, waar het wasmiddel wordt geregenereerd voor hergebruik. De vrijgekomen CO₂ wordt geëmitteerd naar de atmosfeer.

Het drogen van Biomethaan vindt plaats in droogvaten gevuld met een droogmiddel, na koeling tot 5 °C om vocht te minimaliseren. Het gedroogde Biomethaan passeert vervolgens filters en meters voor kwaliteitscontrole, waarna het ofwel naar de vervloeiingsinstallatie gaat of in het gasnet wordt ingevoerd. Gedurende dit proces wordt de vrijgekomen warmte teruggewonnen en efficiënt hergebruikt binnen de installatie. Regeneratie van het droogmiddel in de droogvaten gebeurt door het gebruik van verwarmd regeneratiegas, waarbij geen Biomethaan verloren gaat.

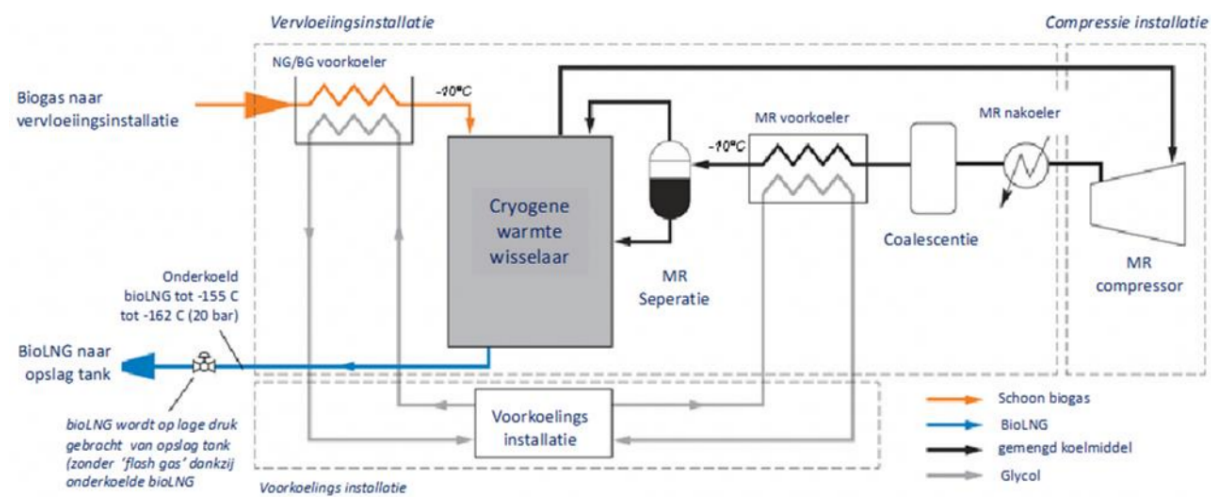
Vervloeiën en injecteren

Het Biomethaan, afkomstig van de opwaardeerinstallatie, ondergaat een initiële koelfase in een glycolgekoelde voorcoeler, waarna het door een cryogene aluminium platenwarmtewisselaar verder gekoeld wordt en in vloeistof wordt omgezet. Dit koelproces wordt mogelijk gemaakt door een cyclus van gemengde koelmiddelen (Mixed Refrigerants, verder ook: MR). Het resulterende bio-LNG wordt vervolgens opgeslagen in twee opslagtanks, elk met een capaciteit van 125 m³, alvorens het naar een LNG-tankwagen wordt overgebracht voor distributie.

In de MR-cyclus wordt de MR-stroom eerst samengeperst, afgekoeld tot een gedeeltelijk vloeibare toestand en vervolgens gescheiden in een vloeibare fractie en een dampfractie. Na verdere koeling in de aluminium platenwarmtewisselaar tot ongeveer -155°C tot -160°C, ondergaat de MR-stroom een expansie, wat resulteert in een temperatuurdaling en het koelen van het Biomethaan. De koude MR-stroom wordt daarna gebruikt om zowel zichzelf als het Biomethaan te koelen. Het hart van dit systeem is een olie-geïnjecteerde schroefcompressor, die centraal staat in de MR-cyclus.

Het voorkoelsysteem, aangedreven door een centrifugaalpomp, verdeelt zijn koelfunctie tussen het droge voedingsgas en de MR-cyclus via een gesloten water/glycolstelsel. Dit systeem zorgt voor constante en stabiele bedrijfsomstandigheden, los van externe temperatuurfluctuaties, en draagt bij aan energie-efficiëntie. De voorkoeling gebeurt met behulp van een conventioneel koelsysteem met ammoniak (R717) als koelmiddel.

Aanvullend verzamelt een gesloten glycolkoelsysteem de warmte van de MR-compressors. Dit 'warme' glycolstelsel omvat platenwarmtewisselaars, een circulatiepomp, expansievat, regelkleppen en een luchtgekoelde warmtewisselaar, die gezamenlijk de warmteafvoer faciliteren.



Beheersing van processen

Voor het bedienen van alle mechanische onderdelen, zoals sensoren en de belangrijkste verbruikersapparatuur van de installatie, wordt lokaal een centraal regel- en elektriciteitssysteem opgezet. Dit systeem houdt kritieke informatie in de gaten, waaronder de automatische toevoer van invoermateriaal, het vulniveau van de opslagtanks,

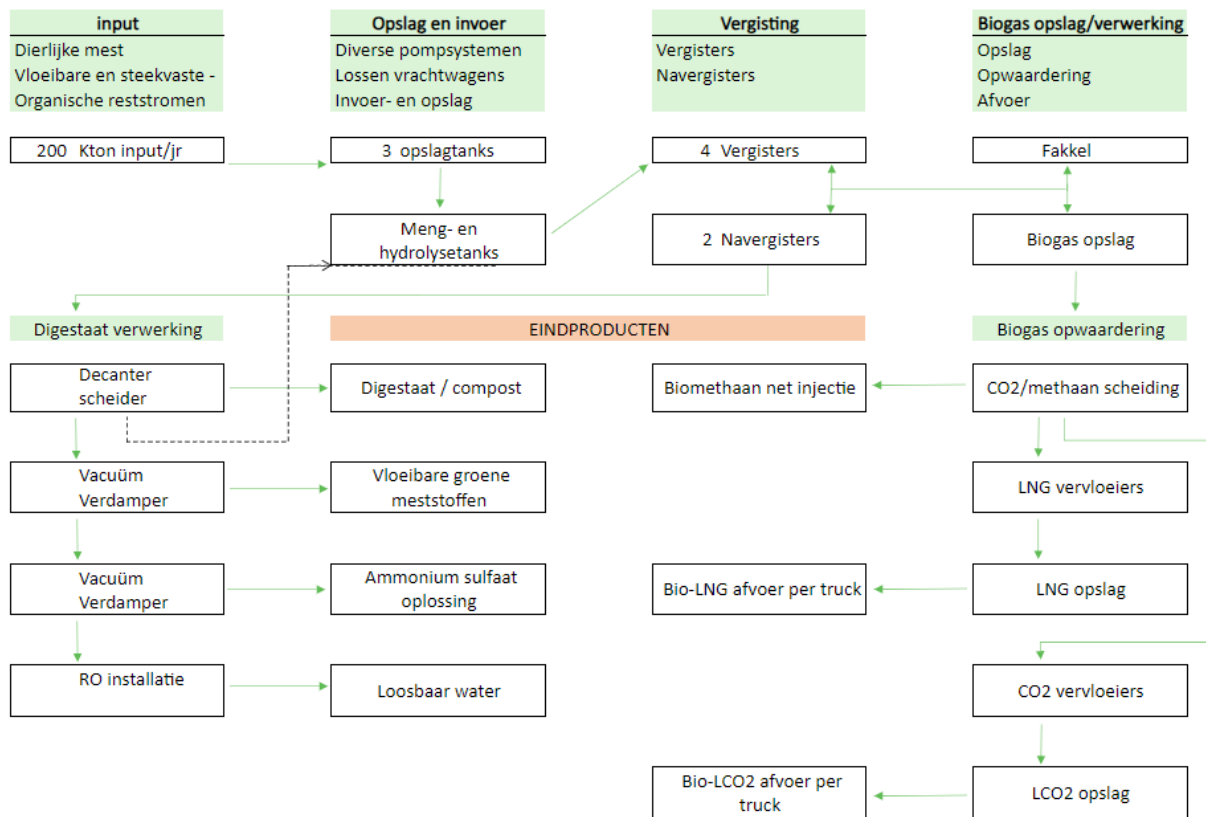
temperatuurbeheersing binnen de tanks, en de monitoring van gasvolume en -kwaliteit. De biogasinstallatie beschikt over de noodzakelijke sensoren om de veiligheid en stabiliteit van het biogasproductieproces te waarborgen. Deze operationele gegevens worden weergegeven in het controlecentrum (OU 00 3.1), gesitueerd in het entreegebouw, om operators in staat te stellen de biogasfaciliteit effectief te monitoren, direct te reageren op technische problemen en noodsituaties aan te pakken.

Alle belangrijke operationele parameters, inclusief werkuren, gasvolume, en gaszuiverheid, worden zorgvuldig gecontroleerd en vastgelegd. In het geval van een storing of noodsituatie ontvangt de beheerder van de biogasinstallatie onverwijld een melding over de storing via sms en telefonische oproep. De beheerder heeft toegang tot het volledige systeem vanuit zowel het controlecentrum (OU 00 3.1), de technische ruimte (OU 00 3.2), als op afstand. Mocht de gaszuiveringsinstallatie tijdens een calamiteit het geproduceerde biogas niet kunnen opwaarderen, dan kan dit tijdelijk worden opgeslagen in de geïntegreerde gasopslagtanks van de biogasfaciliteit. Bij langdurige storingen kan het biogas door middel van een fakkel worden verbrand, een systeem dat in het gasnetwerk is ingebouwd en automatisch wordt gereguleerd. Als de LNG-vervloeingsinstallatie niet functioneert, is het mogelijk het verwerkte Biomethaan als groengas aan het bestaande gasnet te leveren. Er bestaat een mogelijkheid om de productie van 6 tot 8 uur biogas terug te voeren naar de vergistingslijnen om de impact van productieverliezen te minimaliseren.

12.3 Proces omschrijving VKA vertrouwelijk

In deze bijlage wordt het productieproces van het voorkeursalternatief (VKA) toegelicht. Deze bijlage dient als vertrouwelijk te worden behandeld, een publiekvriendelijke versie is als bijlage 12.4 opgenomen. Gemakshalve is het PFD hier opnieuw opgenomen. De doorgevoerde wijzigingen t.o.v. de VA betreffen:

- Vervloeiing van CO₂ i.p.v. emitteren naar buitenlucht
- Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water
- Vervanging van de gasgestookte boiler door een e-boiler en warmtepomp.
- Een biofilter na de chemische luchtwasser voor een betere geur reductie



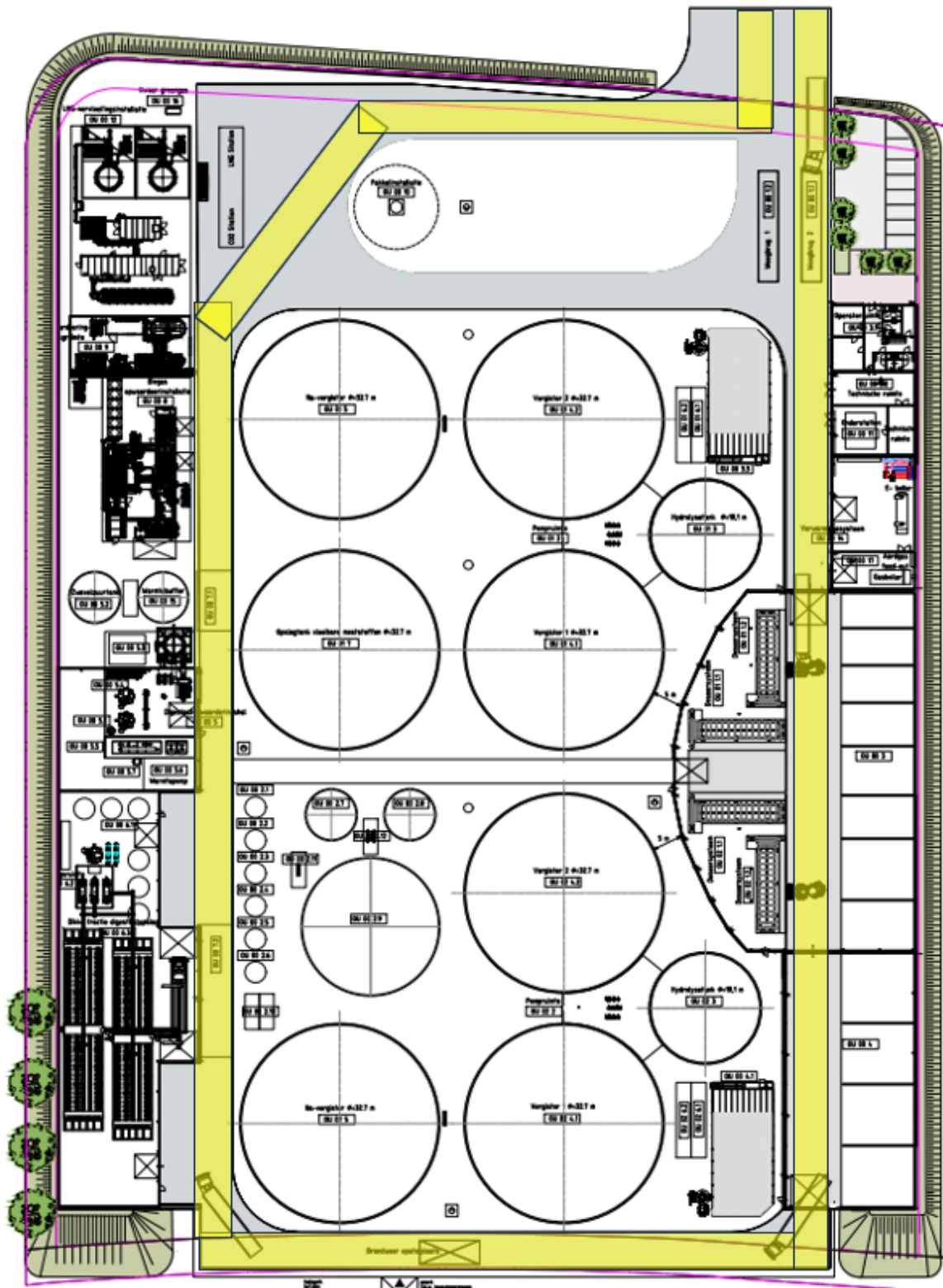
Input:

In overeenstemming met de randvoorwaarden die beschreven zijn bestaan de grondstoffen voor het vergistingsproces uit biograndstoffen zoals dierlijke mest en plantaardige materialen. Het mestpercentage kan variëren tussen de 51% en 99%. Voor de plantaardige materialen kan worden gedacht aan reststromen uit de landbouw, natuurgebieden, (dier)voedingsindustrie en overige industrieën etc. Zowel de mest als de overige producten kunnen in vaste of vloeibare vorm worden geleverd. Deze worden aangevoerd per as. Binnengekomen vrachtwagens worden eerst gewogen op een weegbrug. Daarna krijgen de vrachtwagens een losplaats toegewezen, afhankelijk van het type product dat ze vervoeren (vloeibaar of vast). Op onderstaande afbeelding is de route welke vrachtwagens op het terrein afleggen weergegeven.

Alle losplaatsen zijn inpandig en worden op onderdruk gehouden, om zo de emissie van geur en ammoniak te reduceren. De roldeuren van de losplaats zijn, op het in- en uitrijden na, altijd gesloten. Tot slot zijn er snel sluitende deuren en een strokengordijn aanwezig om geur- en ammoniakemissies nog verder te reduceren. Relevante emissies zijn beschouwd in het luchtkwaliteitsonderzoek. Een overzicht van de gebruikte grondstoffen is in onderstaande tabel weergegeven.

Tabel 21: Overzicht grondstoffen VKA

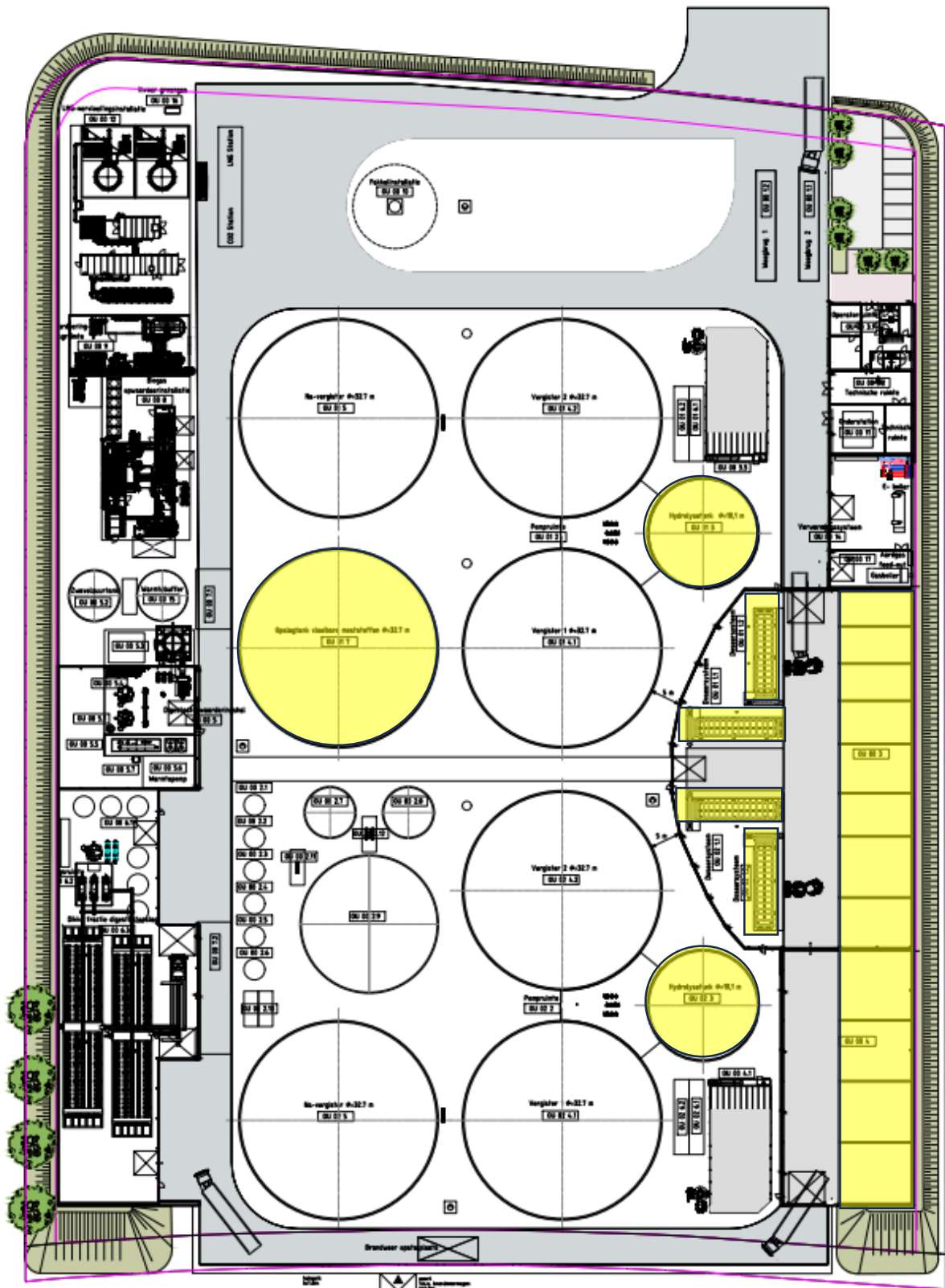
Grondstoffen	Hoeveelheid per jaar
Mest (dunne en vaste mest van landbouwdieren)	145.000 ton – 160.000 ton
Co-producten	32.500 ton – 40.000 ton



Figuur 26: Plattegrond VKA met indicatieve rijroute vrachtwagens

Opslag en invoer

Alle biograndstoffen worden aangeleverd op afspraak via een vaste leverancier waarmee een contract gesloten is, zie ook Bijlage 15 voor het Acceptatiebeleid en de administratieve organisatie. De vaste biograndstoffen worden opgeslagen in de diverse compartimenten in de opslaghallen. Via een wiellader worden twee keer per dag vaste biograndstoffen aan het in pandige doseersysteem geleverd. Het doseersysteem doseert de vaste stoffen naar de substraatpomp waar deze met het vloeibare recirculaat worden gemengd om ze te leveren aan de hydrolysetank en vervolgens aan de vergistingstanks. Het doseersysteem heeft een geïnstalleerde belasting van ca. 23 kW el. en is geschikt om verschillende soorten vaste biograndstoffen te doseren. De vloeibare biograndstoffen zoals glycerine, plantaardige vetten/oliën en dunne mest worden rechtstreeks, via een ondergrondse leiding uit de opslagtanks, in de hydrolysetanks gepompt. Hier wordt direct gestart met het verwarmingsproces. Een goed bereide, gemengde en verwarmde substraat mix wordt hier vandaan geleverd aan de vergistingstanks. Alle toe- en afvoerleidingen (incl. biogas) liggen ondergronds in een betonnen leidingschacht. Deze schacht is benaderbaar door afneembare betonplaten. In deze schacht zijn meerdere lekdetectie sensoren geplaatst.



Figuur 27: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van opslag en invoerlijn (doseersysteem en hydrolysetanks).

Vergisting

De biogasininstallatie is verdeeld in twee vergistingslijnen. Elke vergistingslijn bestaat uit twee doseersystemen van ca. 100 m³ per stuk, één pomruimte, één hydrolysetank, twee greensteps, twee vergisters en één navergister. Het vergistingsproces vindt anaeroob plaats in de temperatuur gecontroleerde hydrolysetank en vergistingstanks, zonder toegang tot omgevingslucht (gasdicht). In de toevoerleiding naar de vergister wordt vanuit de Greenstep een enzymenpreparaat toegevoegd aan het substraat. Door deze enzymenpreparaat worden de organische delen in het substraat beter afgebroken waardoor er meer biogas uit de substraten wordt geproduceerd. Zie ook Bijlage 9 voor een uitgebreidere toelichting van de Greenstep. Na gemiddeld 45 dagen in de vergistingstanks wordt het substraat naar de navergistingstanks gepompt (continu proces). Vanuit de navergistingstanks wordt zo'n 50% weer teruggebracht in de hydrolysetanks (recirculaat). Hierdoor worden de organische stoffen nogmaals vergist en wordt het nieuwe substraat gemengd met de zogeheten recirculaat, het vloeibare (oudere) substraat. Het recirculaat is op jaarbasis circa 100.000 ton. De temperatuur in de vergistingstanks wordt gereguleerd op zo'n 38-40 °C onder mesofiele condities.

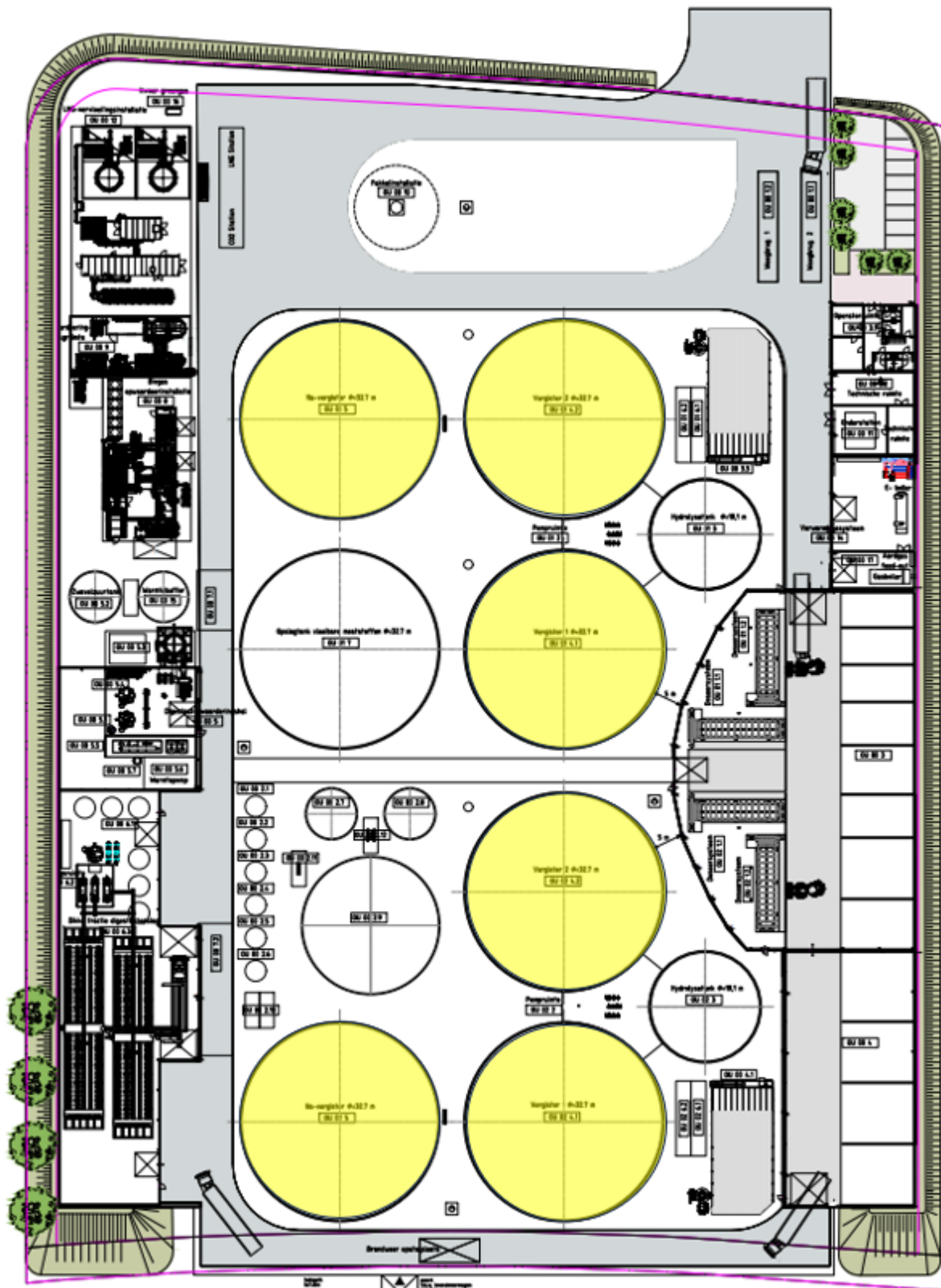
De organische ingrediënten in het vergistingssubstraat worden door micro-organismen omgezet in biogas. De hydrolysetank heeft een gasdicht foliedak. De hydrolysetank is met behulp van de gasleidingen eenzijdig verbonden met de vergistingstanks, waardoor geen biogas in de hydrolysetank kan worden opgeslagen. De vergistingstanks bestaan uit gasdichte dubbelmembraan daken en zijn aangesloten op het gassysteem van de biogasininstallatie. Elk gasmembraan heeft een variabele gasopslag van ca. 2.000 m³, wat resulteert in een totaal volume van 14.000 m³ in het totale biogasininstallatiesysteem. De extra gasopslagcapaciteit maakt het mogelijk om de gas opwaarderingsinstallatie continue te laten draaien. In geval van gepland onderhoud van de vergistinginstallatie kan er vooraf extra biogas aan de opwaarderingsinstallatie worden geleverd. Zo kan in geval van onderhoud of storing in de biogas opwaarderingsinstallatie tijdelijk additioneel biogas worden opgeslagen. Alleen als er geen opslagmogelijkheid meer is en als het biogas niet als groengas aan het gasnet geleverd kan worden, dan zal het biogas worden afgefakkeld.

Elke vergistingstank is uitgerust met homogenisatie componenten zoals dompelmixers en lange schachtmixers voor het regelmatig roeren van het substraat. Lange asmixers zijn geïnstalleerd aan de zijkant van de tank, de elektromotor bevindt zich buiten, wat zorgt voor eenvoudig onderhoud. Elke lange schachtmixer heeft een anticorrosief stalen platform. De mixers roeren in verschillende richtingen in een specifiek bereik. Ze zorgen voor de meest optimale prestatie en perfecte homogenisatie in de korte operationele tijd waardoor er minder bezinking plaatsvindt. De mixers zijn met overcapaciteit uitgevoerd, zodat in geval van falen van een mixer het mengen in de vergister nog steeds mogelijk is. De mixers zijn ook gecertificeerd voor Atex zone II en hebben een extra bescherming tegen corrosie. De dompelmixers worden geïnstalleerd aan de binnenkant van de tanks. De dompelmixers werken op verschillende hoogtes en in verschillende richtingen in een specifiek bereik.

Het geproduceerde biogas wordt opgeslagen in de geïntegreerde gasopslag door dubbelmembraan daken met over-/onderdruk, beschermingskleppen op de vergistingstanks, navergistingstanks en digestaat opslag. Vanaf daar stroomt het ruwe biogas van de tanks

naar de biogasleidingen om verder te worden geleverd aan de gas opwaardeerinstallatie en na zuivering aan de LNG-vervloeingsinstallatie. Ook kan het gas na de zuivering worden klaargemaakt als groen gas waarna het op het openbare gasnetwerk kan worden geleverd.

De substraatmix wordt tussen de tanks verpompt met behulp van een pompsysteem in een gesloten leidingsysteem. De pompen worden aangedreven door vaste elektromotoren. Alle pijpleidingen die boven de grond lopen zijn van roestvrij staal. De ondergrondse pijpleidingen zijn van HDPE materiaal en wanneer noodzakelijk geïsoleerd. Alle pijpleidingen, waaronder ondergrondse pijpleidingen, kunnen vanaf bovengronds worden geïnspecteerd en schoongemaakt. Alle voedingspompen, gevoelige sensoren en mechanische componenten zijn beschermd tegen alle weersomstandigheden.



Figuur 28: Plattegrond VKA en indicatieve weergave (na)vergisters

Digestaatbehandeling

Vanuit de navergisters wordt het digestaat batchgewijs gehygiëniseerd in een van de 6 hygiëniserings tanks (zie Figuur 29) van elk 25m³. Elke tank is uitgerust met een mixer en een



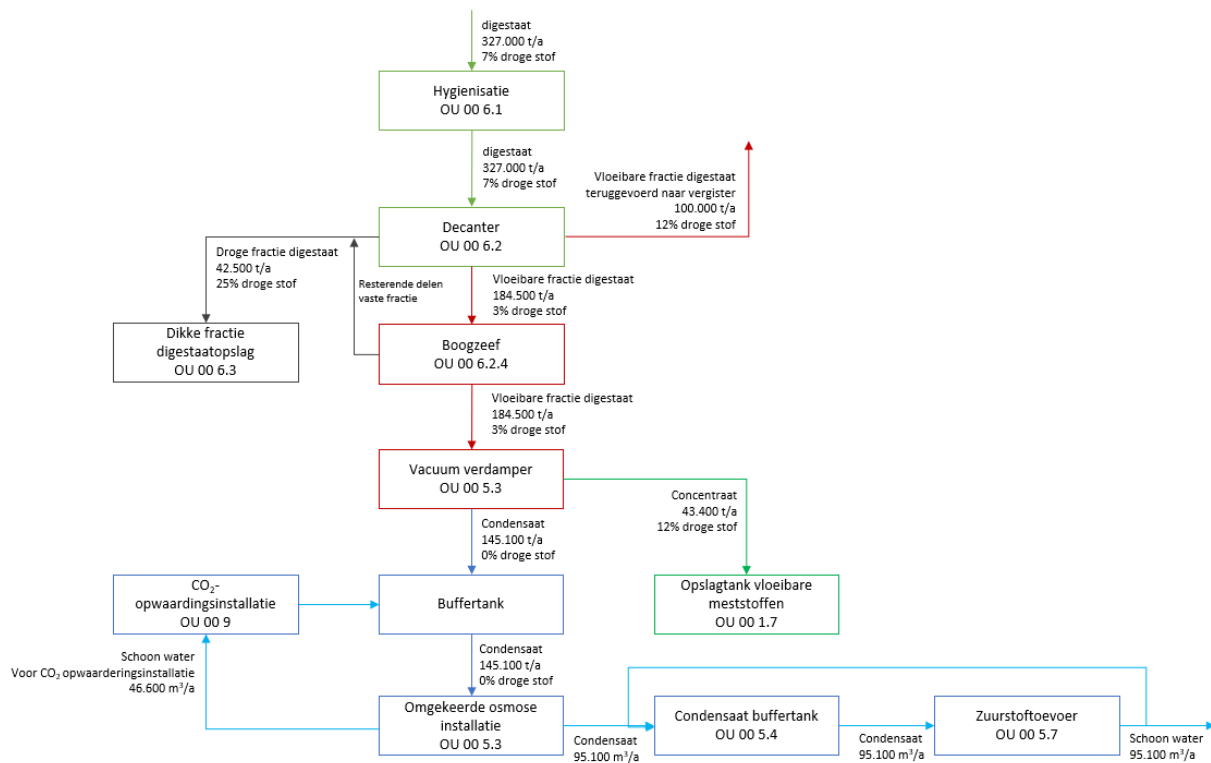
Figuur 29: Hygiëniserings tank

circulatiepomp. Het systeem is verdeeld in twee lijnen, met drie tanks voor elke lijn. De eerste tank van de lijn is een vultank om het digestaat te bufferen en te verwarmen. Vervolgens wordt het digestaat naar de tweede tank gepompt, waar het gedurende een uur wordt opgeslagen bij een temperatuur van 70°C. De derde tank wordt beschouwd als een tank voor het lossen. Om warmteverliezen te beperken wordt de warmtewisselaar gebruikt om het uitgangsmateriaal af te koelen en het aangevoerde digestaat op te warmen. Het gehygiëniseerde en afgekoelde digestaat wordt naar de decanter gepompt.

Onder normale bedrijfsomstandigheden wordt het digestaat in twee decaners gescheiden in een dikke en een dunne fractie. Een derde decanter is geplaatst als back up.

Het decanersysteem is ook uitgerust met een polymeerdoseerstation om de scheidingsgraad te verhogen en een drogestofgehalte van 2-3% in de dunne fractie digestaat te bereiken. Het gebruik van het polymeer is afhankelijk van het droge stof gehalte in het digestaat en wordt onder normale bedrijfsomstandigheden beperkt gebruikt. Het polymeer is in poedervorm en wordt opgeslagen in 25 kg zakken.

Het dunne digestaat wordt opgeslagen in een buffertank. Hiervan wordt 100.000 ton/jaar teruggevoerd naar de vergistingsinstallatie. Circa 185.000 ton/jaar wordt naar de vacuüm verdampingsinstallatie voor de dunne digestaat fractie geleid. Hier worden digestaat/kunstmest vervangende meststromen geproduceerd en wordt condensaat geproduceerd, welke in de omgekeerde osmose installatie verder wordt gezuiverd. De digestaat opwaardeer installatie is geïnstalleerd om het drogestof gehalte (DS) van het digestaat uit de vergistingsinstallatie te verhogen, de concentratie van vluchtige stikstof in het droge digestaat te optimaliseren en de N-P-K-samenstelling te verbeteren. De dikke fractie digestaat wordt opgeslagen en afgevoerd.



Vacuüm verdampinginstallatie voor vloeibare digestaat fractie

Allereerst, wordt de vloeibare digestaat fractie door een boogzeef geleid voordat het aan de vacuüm verdampingsinstallatie wordt gevoed. Hier worden de resterende delen de vaste fractie uit het vloeibare digestaat gezeefd en bij de dikke fractie digestaat gevoegd. Vervolgens scheidt de vacuüm verdampingsinstallatie de dunne fractie digestaat in een schone water stroom die verder wordt behandeld in de omgekeerde osmose installatie, en in twee kunstmest vervangende meststromen, ammoniumsulfaat (ASS) en concentraat met minerale meststoffen. De vacuümverdampingsinstallatie wordt geleverd door Epcon uit Trondheim, Noorwegen. Het systeem is gebaseerd op zuurmenging en verdamping om de stikstof en droge vaste stoffen te scheiden van het schone water, zie **Fout! Verwijzingsbron n iet gevonden..** Het condensaat uit de omgekeerde osmose installatie wordt opgeslagen in de condensaat buffertank (OU 00 5.4) van 30 m3 voordat het aan de luchttoevoer wordt gevoed, waar zuurstof aan het water wordt toegevoegd. Hier vandaan kan het water worden teruggevoerd naar de condensaat buffertank, wanneer het schone water in geval van calamiteit niet in het van Harinxmakanaal gevoerd kan worden.

Eerste stap:

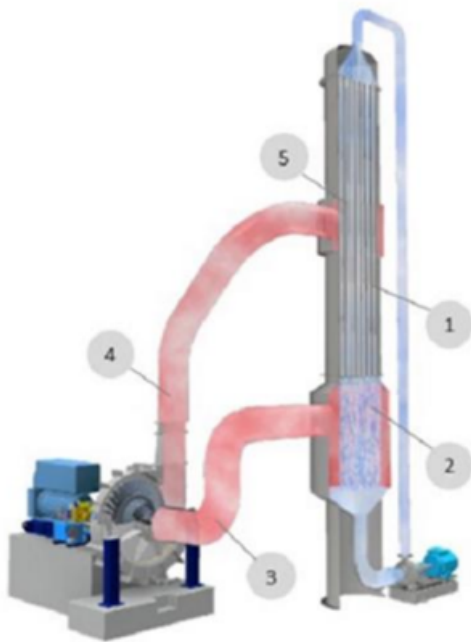
De dunne fractie uit de scheider (decanter) wat circa 0,5-3% droge stof bevat, wordt in de voedingstank van de verdampingsinstallatie gepompt waar zuur (H2SO4) wordt toegevoegd om de pH-waarde te verlagen tot 5 à 6. In de eerste fase van de behandeling (vacuüm verdamping) van de dunne digestaat fractie zal de vluchtige stikstof uit de dampfase worden gebonden middels zwavelzuur. Hierdoor wordt de stikstof beschikbaar als Ammonium Sulfate Solution (ASS). Dit wordt opgeslagen en verkocht als een groene mineralen meststof. De dunne digestaat fractie wordt naar de drietraps MDR (mechanische damp recompressie) verdampers geleid waardoor de vaste stoffen worden gescheiden van het schone water

(condensaat). Het concentraat (vaste stoffen gedeelte) wordt geconcentreerd tot een stroperige vloeistof die de NPK-voedingsstoffen bevat.

De verdamper is een 3-traps vallende filmverdamer ('Falling film evaporator'). Bij een vallende filmverdamer wordt de te verdampen vloeistof naar de bovenzijde van een, als verticale buizen geconstrueerd, verwarmd oppervlak geleid. De vloeistof wordt goed verdeeld en valt als een film in de verwarmde buizen. Doordat externe energie wordt toegevoerd vanaf de buitenkant van de buizen verdampt een kookproces het water in de film. Hierdoor neemt de concentratie van droge vaste stoffen in het concentraat toe. De elementen die niet verdampen blijven achter in het concentraat. Het concentraat met de droge stof en stikstof wordt op de bodem onder de verwarmde oppervlakken verzameld voordat het uit de installatie wordt gepompt. De damp uit de eerste vacuüm verdampingseenheid wordt naar een Mechanische Damp Recompressie (MDR)-ventilator geleid, waar het wordt gecomprimeerd tot een hogere temperatuur en druk. De opnieuw samengeperste stoom wordt gebruikt als warmtebron voor het verdampingsproces en zal condenseren aan de buitenkant van de verticale buizen. Het condensaat wordt naar de tweede vacuüm verdampingseenheid geleid.

Tweede stap:

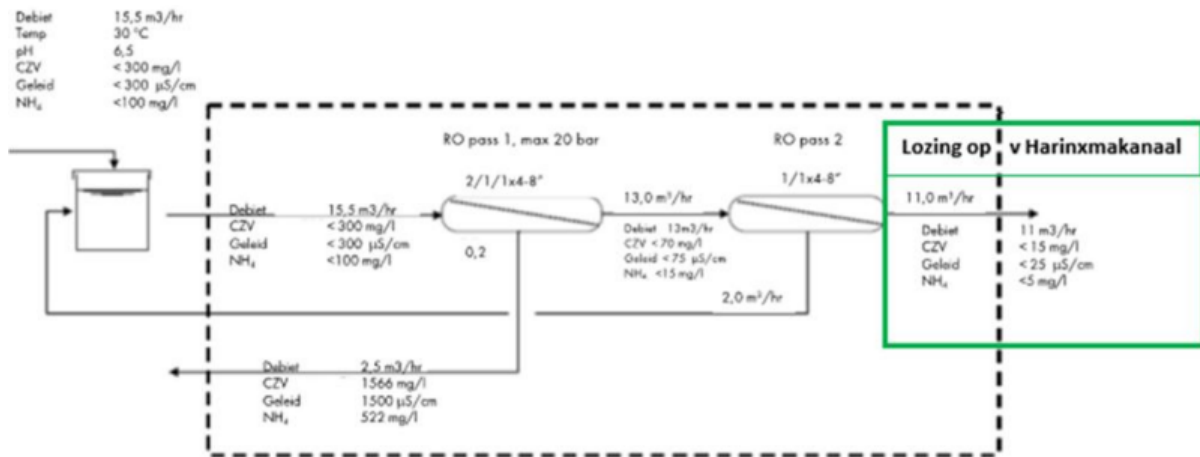
Het werkingsprincipe van de tweede vacuüm verdampingseenheid is gelijk aan de eerste vacuümverdampingseenheid. Hier wordt echter het condensaat waarin de stikstof is gebonden door zwavelzuur, gescheiden in schoon water condensaat en in een concentraat met een hoog stikstofgehalte. De stikstof wordt als ammoniumsulfaat van het schone water gescheiden. Inerte gassen en niet-condenseerbare stoffen worden verwijderd door een vacuümpomp. Deze gassen zijn doorgaans ammoniak, H₂S, CO₂ en dergelijke waarna het vervolgens naar de chemische luchtwasser wordt geleid. Het gehalte aan droge stof van het concentraat kan worden afgestemd met de viscositeitstransmitter. Dit wordt gedaan om de samenstelling van en hoeveelheid concentraat aan te laten sluiten bij de vraag naar concentraat uit de landbouwsector. Daarnaast kan het concentraat worden gemengd met de dikke fractie digestaat van de decanter. Het concentraat wordt gehygiëniseerd. De vloeistof in de verdamper blijft 80 °C. De gemiddelde verblijftijd van het concentraat in de verdamper is 1 uur en 16 minuten. Als extra veiligheid kunnen twee geïsoleerde tanks voor concentraat op de concentraatlijn worden geïnstalleerd om een absolute verblijftijd van 1 uur extra te garanderen. De ene tank wordt gevuld terwijl de andere wordt gebruikt om de verblijftijd te verkrijgen. Tijdens periodes waarin de voeding schuimvorming in de verdamper veroorzaakt, is er een automatisch systeem dat antischuimmiddel (Struktol SB2080) toevoegt aan de verdamper.



1. De vloeistof verdampt in de buizen
2. De vloeistof wordt geschieden van de damp om een schoon condensaat te geven
3. De damp gaat bij 80 °C naar de MDR-ventilator
4. De MDR-ventilator comprimeert de damp tot hogere druk en temperatuur (86 °C, sat)
5. Doordat de damp van 86 °C door warmte wordt uitgewisseld met de verdampende vloeistof condenseert het tot een schoon condensaat.

Omgekeerde osmose (RO) installatie

Het condensaat uit de vacuüm verdampingsinstallatie wordt naar een buffertank van 3 m³ geleid, voordat het aan de omgekeerde osmose installatie wordt gevoed. De RO-installatie bestaat uit in serie geschakelde RO-eenheden. Als inputstroom in de omgekeerde osmose installaties wordt gerekend met de door de leveranciers gegarandeerde waarden uit de vacuümverdampingsinstallatie en niet met verwachte lagere technische streefwaarden, zie ook onderstaand figuur. Het condensaat wordt samen met het waswater van de CO₂ wasser verzameld in een condensaat tank (00 5.2). Vanuit de condensaat tank wordt zo'n 15,5 m³ condensaat per uur naar RO installatie geleid (00 5.7), welke staat opgesteld in hal 00 5. De omgekeerde osmose installatie bestaat uit een doseereenheid voor pH- aanpassing, RO eenheid 1, RO eenheid 2 en test faciliteiten. Het concentraat uit RO eenheid 2 wordt naar de drooginstallatie dikke fractie digestaat (00 6.2) geleid.



Vanuit de condensaat tank wordt het condensaat naar de doseereenheid voor pH-aanpassing geleid. Hier wordt de pH-waarde gemeten en indien noodzakelijk aangepast. Het condensaat wordt vervolgens naar de RO eenheid 1 geleid, waar het condensaat door een hoge druk pomp op maximaal 15 bar door de RO-membranen wordt geleid. In de RO-membranen worden zowel ionen als organische moleculen uit het condensaat verwijderd. Hier wordt ook het debiet, de pH en de geleidbaarheid van het uitgaande permeaat continue gemeten en gemonitord. Circa 2,5 m³ per uur concentraat uit de RO eenheid 1 wordt bij het concentraat uit de vacuüm verdampingsinstallatie gevoegd.

Het permeaat wordt naar RO eenheid 2 geleid, waar het tevens op maximaal 15 bar door de RO-membranen wordt geleid. In de RO-membranen worden zowel ionen als organische moleculen uit het condensaat verwijderd. Hier wordt ook het debiet, de pH en de geleidbaarheid van het uitgaande permeaat continue gemeten en gemonitord. Het concentraat uit de RO eenheid 2 wordt naar dikke fractie digestaat (00 6.3) geleid. Het permeaat wordt als schoon water naar de CO₂ wasser of naar de uitstroomvoorziening geleid. Voor de uitstroomvoorziening is een controle unit waarbij de debiet continue wordt gemeten daarnaast worden de periodieke metingen daar uitgevoerd. Vervolgens wordt er zuurstof toegevoegd aan het losbare water, door het over rotsen/stenen heen te laten lopen, waarna het wordt geloosd op het Van Harinxmakanaal. Indien na de RO eenheid 2, de geleidbaarheid en pH waarde boven de gekalibreerde richtwaarden komen, dan zal het permeaat worden terug geleid (gerecirculeerd) naar de condensaat opslag (00 5.2) en wordt de uitvoerleiding naar de uitstroomvoorziening op het oppervlaktewater afgesloten.

Om de verwijdering van ammonia te verhogen is het mogelijk om voor RO eenheid 1 een kleine hoeveelheid zwavelzuur te doseren. Naast zwavelzuur kan er optioneel een antiscalant worden gedoseerd om vervuiling van het systeem tegen te gaan. Anti-scalant wordt dan in een lage concentratie (2-3 mg/l) gedoseerd. De werking van de antiscalant is erop gebaseerd dat deze adsorbeert aan de kiemkristallen die zich in het RO concentraat vormen, deze kiemkristallen worden door de RO installatie tegengehouden. Een klein deel van de antiscalant bevindt zich mogelijk als vrije moleculen in het condensaat. Deze worden echter ook door de RO eenheid 1 tegengehouden. Daarnaast zal bij de tweede RO eenheid geen anti-scalant worden toegevoegd, omdat alle calcium en magnesium reeds in de eerste installatie is verwijderd. De tweede RO eenheid vormt dus een extra barrière voor de

antiscalant. Er zal dus geen anti-scalant in het permeaat worden teruggevonden. Actief kool wordt gebruikt om evt. geur uit het schone water te verwijderen.

Start-stop van de installatie

De geleidbaarheid, pH en debiet van het condensaat uit de vacuüm verdampingsinstallatie, eerste RO eenheid en de tweede RO eenheid, zal continue worden gemeten om de kwaliteit van het losbare water te borgen. Indien de geleidbaarheid boven een streefwaarde komt en het permeaat dus onvoldoende gezuiverd is, dan zal het permeaat worden gerecirculeerd naar de condensaat opslagtank. De lozing van schoon water wordt per direct gestopt. Op basis van de waterkwaliteitsanalyses die tijdens de opstart worden gedaan zal deze waarde worden aangepast zodat de lozingsnormen kunnen worden gegarandeerd. Indien de recirculatie van permeaat resulteert in een volle opslagbuffer, dan wordt de gehele RO installatie stilgezet en wordt het concentraat als recirculaat teruggeleid naar de vergistingstanks. Condensaat kan altijd worden afgetapt en per vrachtwagen worden afgevoerd.

Na de geleidbaarheidsmeters zit een continue debietmeting en een monsternameplek op de inrichting, alwaar maandelijks de vergunde lozingsparameters worden gecontroleerd door middel van een steekmonster, zie ook **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden..** Er wordt 1 05.000 m³ schoon water per jaar geloosd met een gemiddelde van 11 m³ per uur en een maximum van 20 m³ per uur. Het schone water zal via een uitstroomvoorziening worden teruggebracht in het Van Harinxmakanaal, zodat het zuurstofgehalte in het schone water wordt opgehoogd. BioLNG ECL houdt zich aan de volgende lozingseisen:

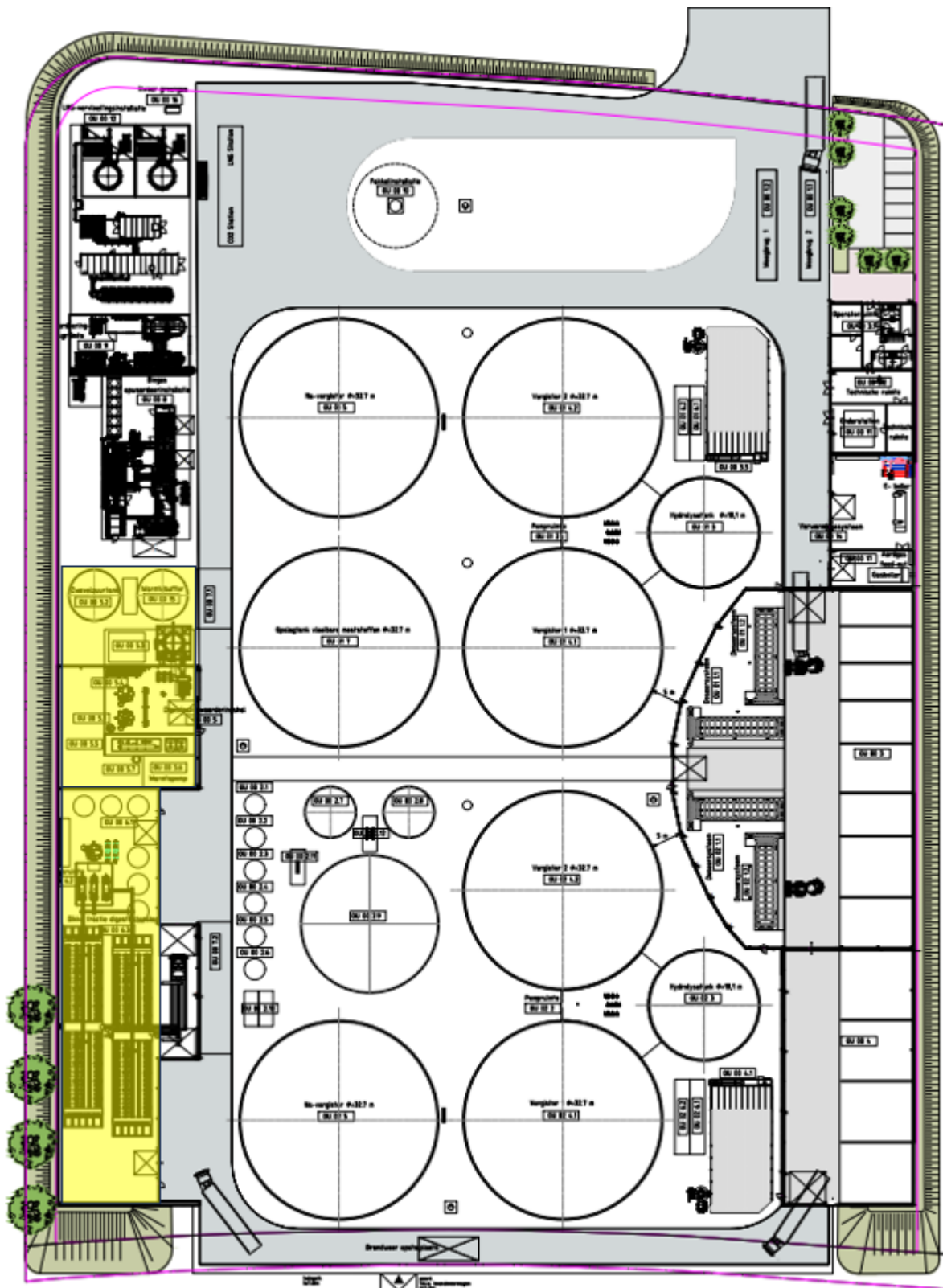
Haalbare lozingseisen BioLNG Energiecampus Leeuwarden			
Parameter	Unit	Technisch haalbare streefwaarden	Maximaal gegarandeerde waarden
Totaal Fosfor	mg P/l	0,01	< 0,03
Totaal Stikstof	mg N/l	2,0	< 5,0
Ammonium	mg N/l	2,0	< 5,0
Cu Koper	µg/l	3,0	< 6,0
Zn Zink	µg/l	50,0	< 100,0
Parameter	Unit	Technisch haalbare streefwaarden	Maximaal gegarandeerde waarden
Geleidbaarheid	mS/cm		< 25,0
BZV	mg/l		< 20,0
CZV	mg/l		< 20,0
Onopgeloste bestanddelen	mg/l	< 2,0	< 5,0
Kalium	mg/l		< 0,1
Natrium	mg/l		< 0,2
Chloride	mg/l		< 0,2
Sulfaat	mg/l		< 1,0
Escherichia coli's*	KVE / 100 ml	-	-
Enterococcus*	KVE / 100 ml	-	-
pH (op enig moment)	-	6,5 - 8,5	

T (op enig moment)	°C	<30	
O2 (na de uitstroom voorziening)	mg/l		> 5 mg/l

*Het condensaat uit de vacuüm verdampingsinstallatie wordt gekookt en gecondenseerd in de vacuüm verdampingsinstallatie, waardoor geen bacteriën in het condensaat aanwezig zullen zijn. Deze waarden zullen maandelijks gemeten worden in de genomen monsters.

Dikke fractie digestaat

De dikke fractie digestaat van de decaners (ca. 25% droge stof) zal binnen de inrichting niet verder worden gedroogd. Vanuit de decanter zal het dikke fractie digestaat worden opgeslagen op een transportband. Er zijn vier transportbanden voor opslag van de dikke fractie digestaat. De dikke fractie digestaat worden hiervandaan inpandig geladen in vrachtwagens en afgevoerd. Voor het inpandig laden van dikke fractie digestaat wordt hal 00 6 gebruikt. Tevens komt er een mogelijkheid om de binnenzijde van de laadlocatie van de vrachtwagens te spoelen met gereinigd proceswater. Dit water zal na gebruik naar het vergistingsproces worden geleid.



Figuur 30: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van digestaatbehandeling en opslag dikke fractie

Biogas opwaardering

Het geproduceerde biogas wordt opgeslagen in de geïntegreerde gasopslag door dubbelmembraan daken met over-/onderdruk beschermingskleppen op de vergistingstanks, na-vergistingstanks en digestaat opslag. In totaal zijn dit 7 tanks met elk een opslagcapaciteit van 2.000 m³. Vanaf de tanks stroomt het ruwe biogas van de tanks naar de biogasleidingen om verder te worden geleverd aan de gas opwaardeerinstallatie en na zuivering (= Biomethaan) in de LNG-ervloeiingsinstallatie. Het ruwe biogas uit de vergistingsinstallatie wordt door een installatie van Puregas solutions opgewaardeerd tot Biomethaan. Indien er geen behoefte is aan bio-LNG of de ervloeiingsinstallatie is in onderhoud, dan kan ten alle tijden het Biomethaan worden omgezet naar groen gas waarna het in het openbare gasnetwerk wordt ingevoerd.

Het ruwe biogas uit het vergistingsproces wordt via een biogascompressor op druk gebracht en passeert de inlaatklep van de gas opwaardeerinstallatie. Hier wordt op basis van het methaangehalte in het ruwe biogas bepaald hoeveel wasmiddel (CApure) wordt gebruikt in de gas opwaardeerinstallatie. Vloeibaar condensaat wordt opgevangen in condensaatafscheiders om vervuiling van de CApure vloeistof in de absorptiekolom te voorkomen. De biogasfilters voorkomen dat deeltjes de absorptiekolom binnendringen en de CApure vloeistof verontreinigen.

H₂S adsorptie

Allereerst wordt H₂S uit het ruwe biogas verwijderd door het door een actief koolfilter te leiden. De adsorptie van H₂S vraagt om zuurstof in het actief koolfilter. Als een zuurstofmeter een te laag zuurstofgehalte in het biogas meet, dan wordt lucht in het proces toegevoegd.

CO₂-absorptie kolom 1

Vervolgens wordt in absorptie kolom 1 het biogas van onderaf in de waskolom in de wasscrubber geleid en van bovenaf wordt het CO₂ arme wasmiddel (CApure) ingebracht. Via pakkingsmateriaal in de waskolom daalt het wasmiddel neer op het tegenstromende biogas. Op de bodem van de waskolom wordt het wasmiddel (inmiddels rijk gevuld met CO₂) opgevangen. Aan de bovenzijde verlaat het 'biogas' de kolom met circa 98% CH₄ en 2% CO₂. Het 'biogas' wordt in een compressor op 20 bar gebracht en naar CO₂-absorptie kolom 2 geleid. Het met CO₂ verrijkte CApure wasmiddel wordt naar de CO₂-stripper 1 geleid.

CO₂-stripper 1

Hier wordt het verrijkte CApure wasmiddel in de stripper kolom geïnjecteerd en vermengt het zich met de stoom die wordt geproduceerd door een warmtewisselaar. Door de warmte komt kooldioxide vrij uit de CApure vloeistof die naar de condensor wordt geleid. De condensor wordt gekoeld door het koelsysteem. De CO₂ wordt hier vandaan naar de CO₂ ervloeiingsinstallatie geleid. Het verarmde CApure wasmiddel wordt vanuit de bodem van de CO₂-stripper 1 terug naar de CO₂-absorptie kolommen geleid.

CO₂-absorptie kolom 2

Ook hier wordt van onderaf in de waskolom het 'biogas' in de wasscrubber geleid, van bovenaf wordt het CO₂ arme wasmiddel (CApure) ingebracht. Via pakkingsmateriaal in de waskolom daalt het wasmiddel neer op het tegenstromende biogas. Op de bodem van de

waskolom wordt het wasmiddel (inmiddels rijk gevuld met CO₂) opgevangen. Door het scheidingsproces is het wasmiddel verwarmd tot circa 60oC. Aan de bovenzijde verlaat het Biomethaan met circa 99.9% CH₄ en < 50 ppm CO₂ de CO₂-absorptiekolom richting de Biomethaan droger. Het CApure wasmiddel wordt hiervandaan teruggeleid naar CO₂-absorptie kolom 1.

CO₂-stripper 2

Ook hier wordt het verrijkte CApure wasmiddel in de stripper kolom geïnjecteerd en vermengt het zich met de stoom die wordt geproduceerd door een warmtewisselaar. Door de warmte komt kooldioxide vrij uit de CApure vloeistof die naar de condensor wordt geleid. De condensor wordt gekoeld door het koelsysteem. De CO₂ wordt hier vandaan naar de CO₂ vervloeiingsinstallatie geleid. Het verarmde CApure wasmiddel wordt vanuit de bodem van de CO₂-stripper 1 naar de CO₂-absorptie kolommen-1 en -2 geleid.

Drogen (en koelen) van het Biomethaan

Voor het drogen van het Biomethaan wordt het Biomethaan eerst gekoeld naar 5oC met een oplossing van water en glycol uit een koelcircuit. Vervolgens wordt het Biomethaan van onderaf door één van de twee identieke druk/droogvaten geleid. Het vat is gevuld met een droogmiddel.

Uitvoer van Biomethaan

Het gedroogde Biomethaan wordt door een biomethaanfilter, een koolstofdioxidemeter en een dauwpuntmeter geleid. Bij een te hoog dauwpunt of een te hoog koolstofdioxide gehalte wordt het Biomethaan gerecirculeerd in de gas opwaardeerinstallatie. Het Biomethaan wordt hier vandaan naar de vervloeiingsinstallatie geleid. Via diverse warmtewisselaars in de gas opwaardeerinstallatie wordt de vrijkomende warmte teruggewonnen en ingezet op de juiste plek in de gas opwaardeerinstallatie.

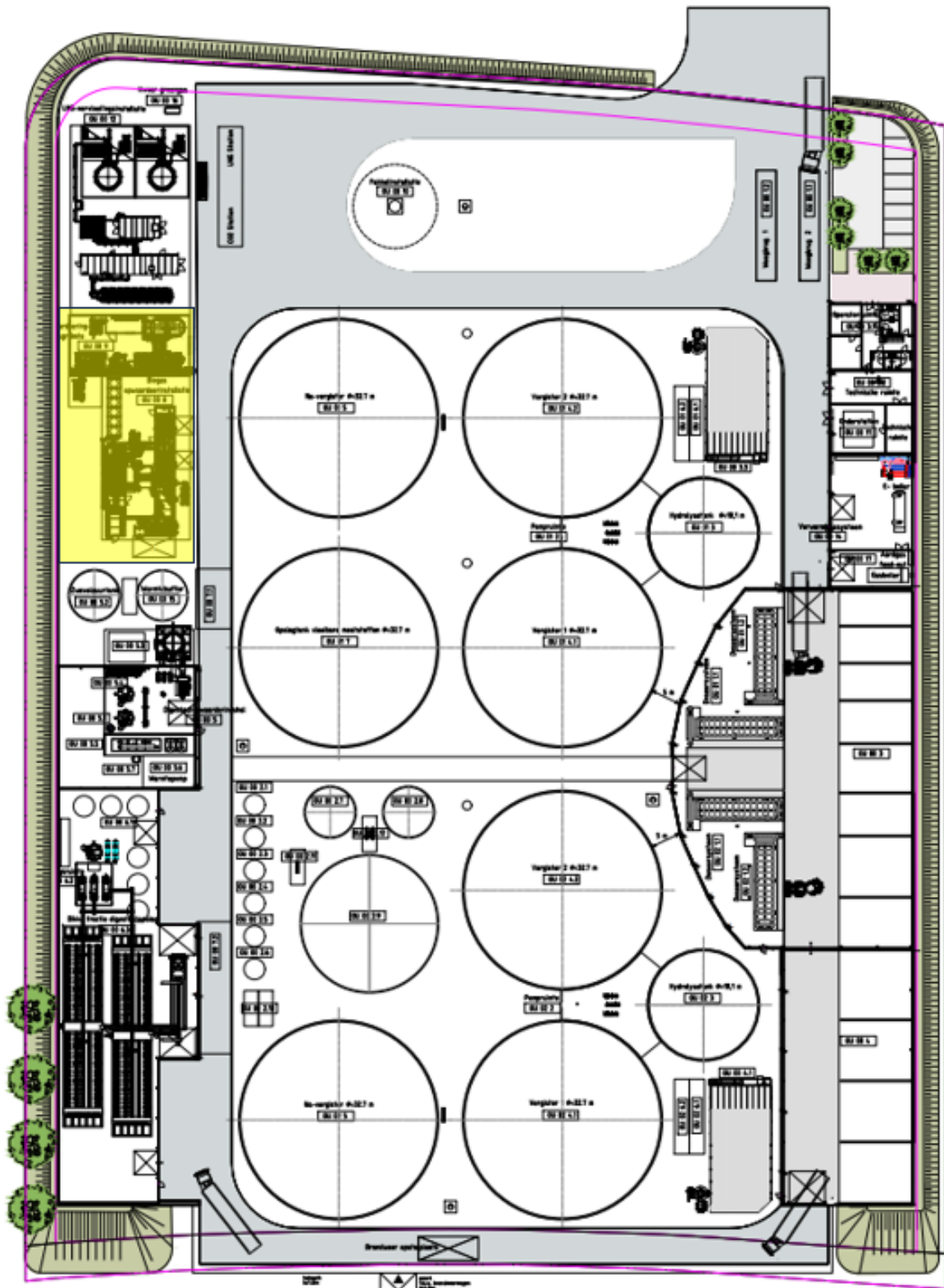
Regeneratie

Het met CO₂ rijke wasmiddel heeft een temperatuur van 60 °C wat wordt verwarmd naar 105 °C. In de twee stripper kolommen wordt de hete CO₂ rijke wasmiddel geïnjecteerd in een kolom met stoom. Door warmte scheidt de CO₂ van het wasmiddel. Vervolgens wordt het wasmiddel weer gekoeld door een koelsysteem. Het CO₂ arme wasmiddel kan weer worden ingezet in waskolom 1 of 2. Het vrijgekomen CO₂ wordt naar het CO₂ vervloeiingsgedeelte geleid.

Droogvat

Altijd bevindt één van de twee droogvaten zich in een regeneratieproces. Hiervoor wordt gedroogd Biomethaan gebruikt. Als eerste wordt de druk verlaagd in het droogvat en zal de stroom van boven naar beneden stromen. Een gedroogde gasstroom wordt door het droogvat geleid, de inkomend gedroogde gasstroom wordt geleidelijk verwarmd naar 170 °C. Het regeneratiegas droogt het droogmiddel in het vat door hoge temperatuur en lage druk. Wanneer de ontwerptemperatuur bereikt is in het droogvat wordt de temperatuur afgebouwd door droog koud regeneratiegas toe te voegen totdat de werkteperatuur van het droogvat is bereikt. Vervolgens wordt de druk weer verhoogd en is het droogvat klaar voor gebruik. Al het gebruikte Biomethaan wordt weer teruggeleid naar het droogvat welke

op dat moment in gebruik is, waardoor er geen verlies is van Biomethaan. Via diverse warmtewisselaars in de biogas opwaardeerinstallatie wordt vrijkomende warmte herwonnen en ingezet op juiste plek in de gas opwaardeerinstallatie.



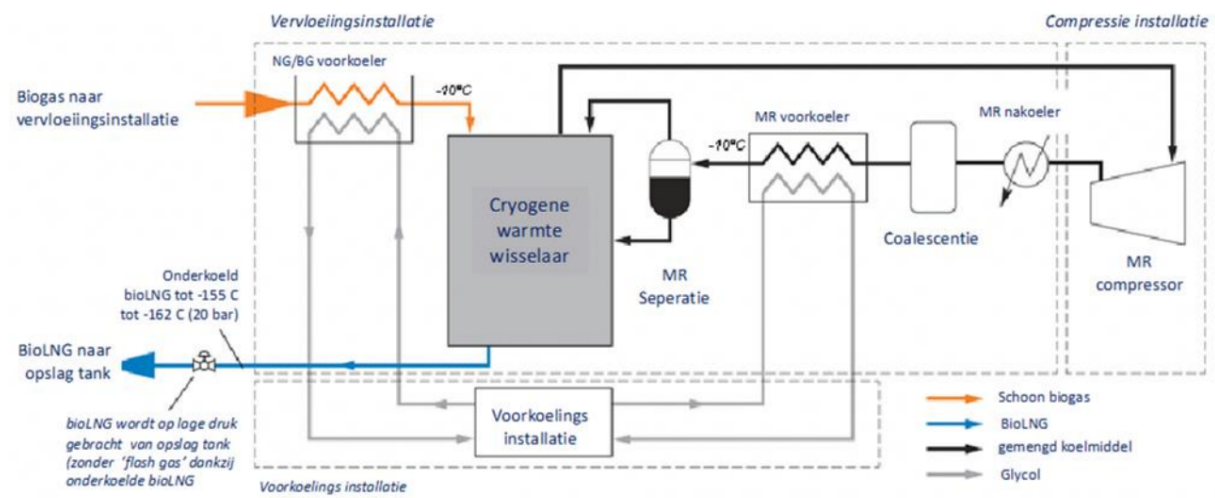
Figuur 31: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van biogas en CO2 opwaardering

Vervloei en injecteren

Het Biomethaan uit de opwaardeerinstallatie wordt voorgekoeld in een door glycol gekoelde voorcoeler. Vervolgens wordt het Biomethaan verder gekoeld, vloeibaar gemaakt en onderkoeld in een cryogene aluminium platen warmtewisselaar gebracht. Deze wordt gekoeld door de Mixed Refrigerants (MR) (gemengde koelmiddelen) cyclus. Het vloeibaar gemaakte Biomethaan (bio LNG) wordt naar een bio LNG opslagtank geleid waar het bio LNG wordt opgeslagen (2 opslagen van elk 125 m³) voordat het naar een LNG tankwagen wordt geëxporteerd (OU OO 13).

Mixed refrigerants (gemengde koelmiddelen) (MR) cyclus

De MR-zijde werkt volgens de volgende principes: gecomprimeerde MR wordt afgekoeld tot een gedeeltelijk vloeibare toestand en in een afscheider opgesplitst in een vloeibare fractie en een dampfractie. De MR wordt vervolgens verder gekoeld in de aluminium platenwarmtewisselaar tot ca. -155°C tot -160°C. De MR-stroom gaat dan door een expansieklep. Hier wordt de stroom geëxpandeerd tot net boven de zuigdruk van de compressor, wat leidt tot een temperatuurdaling van enkele graden. De koude MR-stroom wordt deels gebruikt voor het koelen van de MR zelf en deels voor condensatie van het Biomethaan. Dit laatste deel vertegenwoordigt de netto koelcapaciteit van de installatie. De MR-stroom wordt met de vloeistofstroom uit de afscheider gemengd, opnieuw in de aluminium platenwarmtewisselaar geleid, waar het oververhit wordt en in de met olie geïnjecteerde schroefcompressor wordt gezogen. Het hart van het MR-circuit is de olie geïnjecteerde schroefcompressor met een scheidingsysteem voor persolie.



Koud glycolsysteem

De koelfunctie van het voorcoelsysteem wordt over de twee verbruikers verdeeld via een gesloten water/glycolsysteem. Voor circulatie wordt een centrifugaalpomp gebruikt. Een voorcoelsysteem wordt gebruikt om het droge voedingsgas stroomopwaarts van de vervloeiing installatie af te koelen tot -10°C en om de MR-cyclus te ondersteunen. Door dit te doen, heeft het gemengde koelsysteem constante en stabiele bedrijfsomstandigheden, onafhankelijk van omgevingsvariaties. Bovendien draagt het ook bij aan energiebesparing. De voorcoeling wordt uitgevoerd door een conventioneel koelsysteem met R717 (ammoniak) als koelmiddel, dit is circa 150 kg. Het gehele voorcoelsysteem heeft een inhoud van zo'n 5 m³.

Warm glycolsysteem

Een gesloten glycolkoelsysteem verzamelt de warmte van de oliekoeler van de MR-compressor. Het zogenaamde warme glycolsysteem bestaat uit platenwarmtewisselaars voor warmteabsorptie, circulatiepomp, expansievat, regelkleppen en een luchtgekoelde warmtewisselaar voor warmteafvoer.

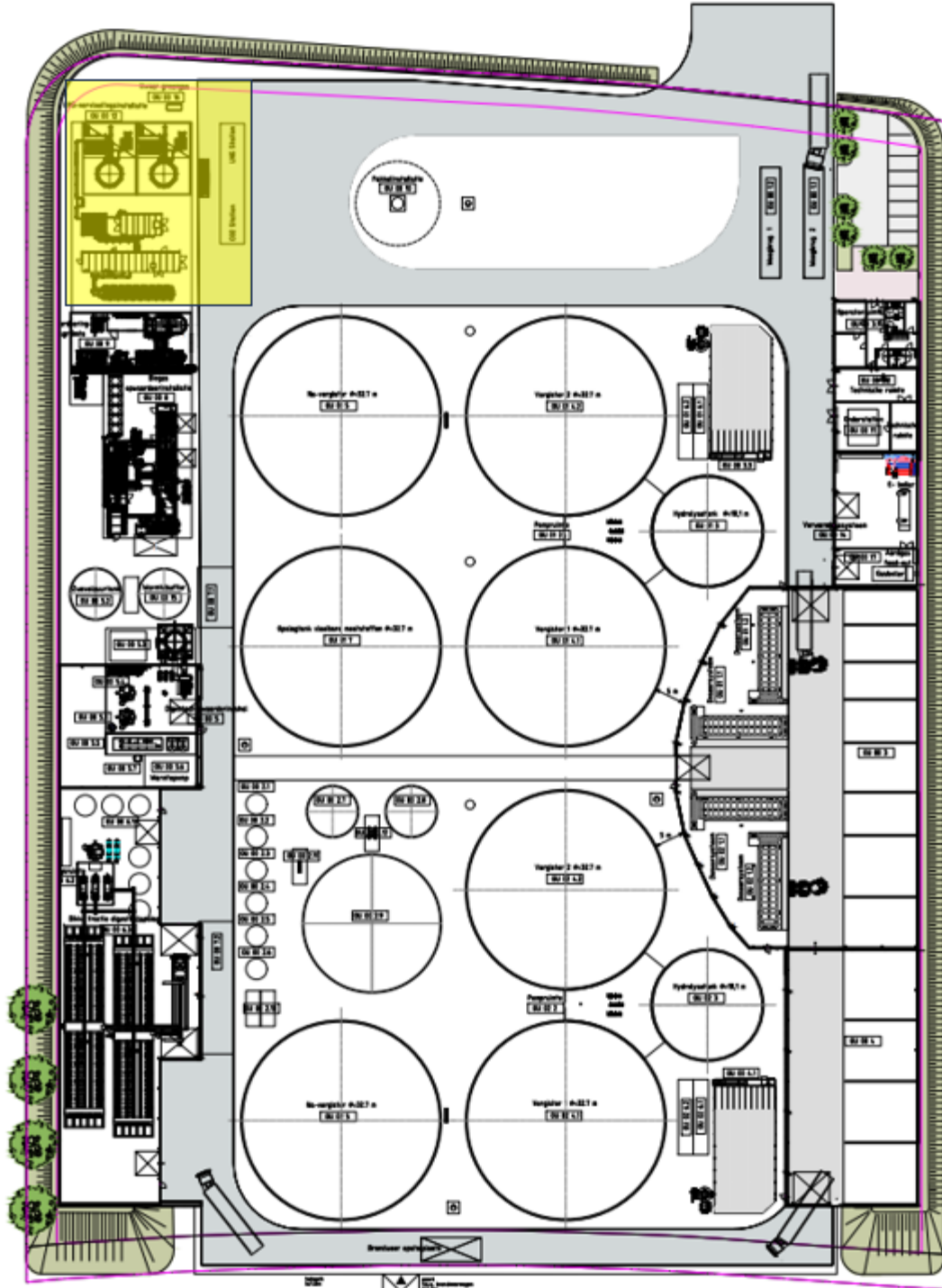
CO2 terugwinning en vervloeiing

De CO2 terugwinning en vervloeiingsinstallatie is ontworpen om CO2 te wassen, comprimeren, zuiveren, drogen en vervloeien uit de biogas opwaardeerinstallatie. Het ruwe CO2 gas vanuit de biogas opwaardeerinstallatie wordt met een druk van 30 mbar(g) en een temperatuur van max. + 40 ° C aangeleverd. Vervolgens wordt het voorgekoeld en gewassen door een waterwasser (water afkomstig uit omgekeerde osmose installatie). Het met vocht verzadigde CO2 gas uit de CO2-strippers in de gasopwaardeerinstallatie wordt allereerst door een lage druk CO2 gas condensaat verwijdering en was installatie geleid. Het systeem bestaat uit een waskolom gevuld met speciaal roestvrijstalen massaoverdrachts-pakkingsmateriaal, waarin condensaat en in water oplosbare onzuiverheden worden verwijderd door het te wassen met water door een tegenstroom van ruw gas en het waswater. Hierna wordt het CO2 gas opgeslagen in een gasballon voordat deze in de compressie-eenheid stroomt.

De compressie tot 18 a 21 bar(g) wordt uitgevoerd door een tweetraps olievrije, watergekoelde compressor. Deze is voorzien van de benodigde tussenkoeler, nakoeler en condensatscheiding. Een verdere vermindering van het vochtgehalte in het procesgas wordt uitgevoerd door het voorcoelen van de gasstroom in de warmtewisselaar en vervolgens door vochtafscidders. De benodigde koelcapaciteit wordt geleverd door een watergekoelde koeleenheid. Een actief koolfilter zuivert de ruwe CO2 van zwavel componenten zoals H2S en COS (Carbonylsulfide). In een adsorptiebatterij wordt het gasvormige CO2 gedroogd door een moleculaire zeef. Het resulterende CO2-gas is reukloos en heeft een gelijkwaardig vochniveau (dauwpunt) van minder dan -62°C bij 1 bar atm. Het actief koolfilter verwijdert onzuiverheden zoals geur en aromatische verbindingen. De energie die nodig is voor de regeneratie wordt geleverd door de elektrische verwarming. De benodigde hoeveelheid gas voor het regeneratieproces wordt uit de CO2-stripper gehaald. Na het droog- en zuiveringsproces passeert het CO2-productgas de stof filter en gaat het de CO2 warmtewisselaar binnen die gebruikt wordt voor het stripproces en de CO2 condensor.

Een watergekoelde koeleenheid, op koelmiddel ammoniak (R717, circa 85 kg), geeft de koelcapaciteit voor het vervloeien van de CO2. Deze bereikt een verdampingstemperatuur van -30 °C tot -33°C, wat nodig is om de CO2 volledig vloeibaar te maken. De vloeibare CO2 dient als retourstroomvloeistof in de stripper. Deze stripper is uitgerust met een zeer effectief stofuitwisseling pakket zodat niet-vloeibaar te maken componenten, met name inerte gassen zoals O2, N2 en CH4, worden gescheiden door destillatie. Het systeem bevat een CO2-gascondensor, koelmiddelcompressoren, koelmiddelcondensor(s) en automatische niet-condenseerbare CO2-spoelsystemen. Niet gecondenseerd gas wordt automatisch uit het systeem geleid en gebruikt voor regeneratie in de CO2 zuivering en drogingsinstallatie.

Het systeem bevat een vloeibare CO₂-stripkolom, warmtewisselaar en vloeibare CO₂-pomp waarin de vloeibare CO₂ wordt gezuiverd tot > 99,995% zuiverheid. Het systeem maakt deel uit van het CO₂- gascondensatieproces en pompt vloeibare CO₂ van hoge kwaliteit naar de vloeibare CO₂ opslag tanks, waar vandaan het per truck geëxporteerd w



Figuur 32: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van biomethaan/CO₂ vervloeiing, en invoerpunt groengas.

Beheersing van processen

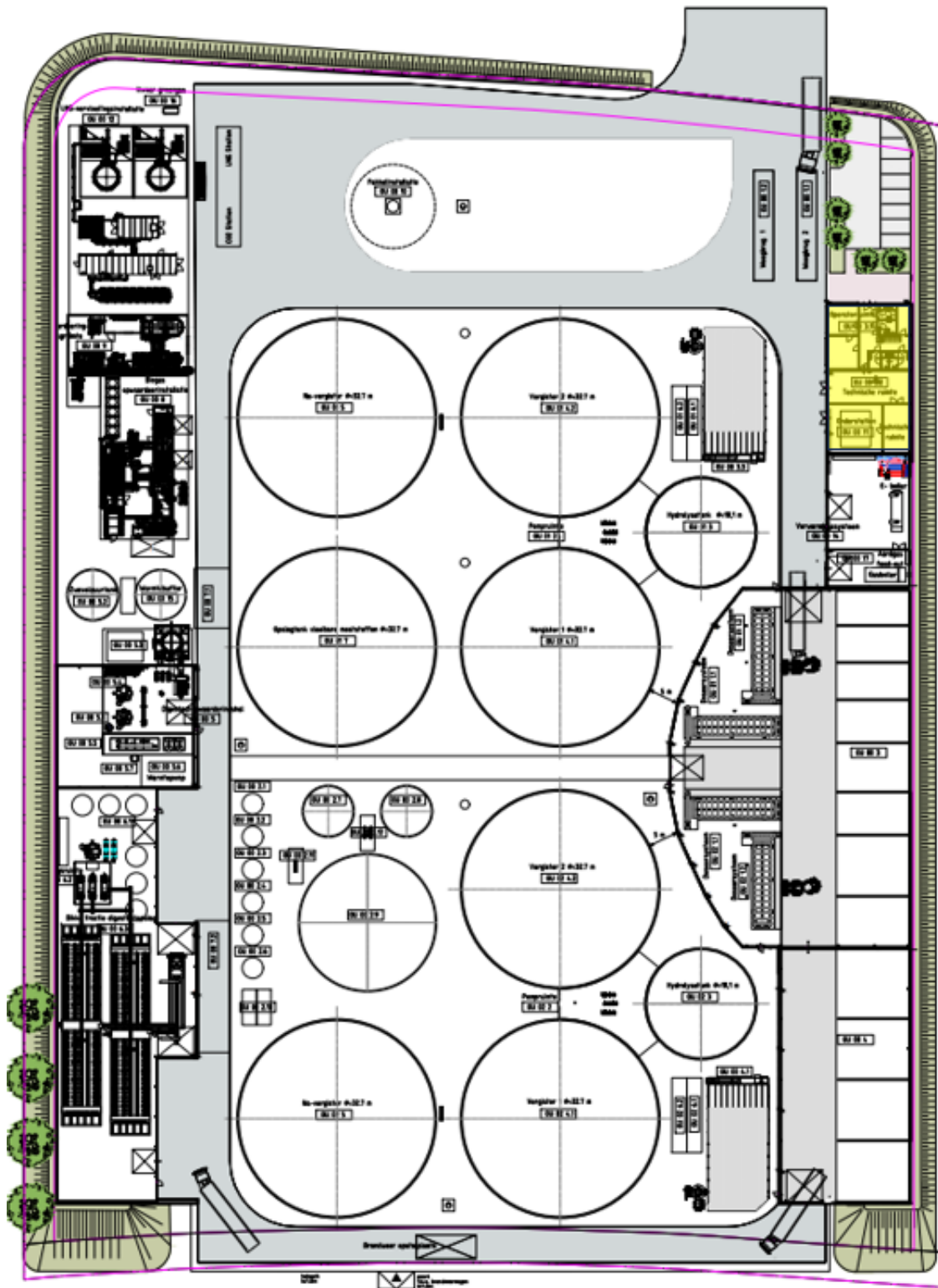
BIO LNG ECL

Toelichting aanvraag omgevingsvergunning - bouw

118

Om alle mechanische componenten zoals sensoren en hoofdverbruikers van de installatie te bedienen, wordt ter plaatse een centrale regel- en stroomvoorziening geïnstalleerd. Alle essentiële systeem gegevens worden gecontroleerd, zoals het automatisch voeren van het invoermateriaal, het vulniveau van de tanks, de temperatuurregeling in de tanks en de detectie van gaskwantiteit en -kwaliteit. De biogascomponenten zijn uitgerust met de juiste sensoren om een veilig en stabiel biogasproces te garanderen. De parameters worden gevisualiseerd in het controlecentrum (OU 00 3.1), dat zich in het entreegebouw bevindt om de controle van de biogasinstallatie door de exploitanten te waarborgen en onmiddellijk te reageren op storingen en noodsituaties.

Alle parameters zoals o.a. bedrijfsuren, gaskwantiteit en gaskwaliteit worden gecontroleerd en opgeslagen. In geval van nood zal het systeem de biogasbeheerder onmiddellijk informeren over de systeemstoring per sms en oproep. De biogasbeheerder heeft zowel in het controlecentrum (OU 00 3.1), in de technische ruimte (OU 00 3.2) als op afstand inzicht in het gehele systeem. Als de gaszuiveringsinstallatie in geval van calamiteit het opgewekte biogas niet kan opwaarderen, dan kan het biogas worden gebufferd in de geïntegreerde gasopslag van de biogasinstallatie. Na een langere storing kan het biogas worden verbrand met behulp van een fakkel die in het gassysteem is geïmplementeerd en automatisch wordt gecontroleerd. Als de LNG- vervoerinstallatie uitvalt, kan het verwerkte Biomethaan volledig worden weggezet als groen gas in het bestaande gasnetwerk. Het is mogelijk om in totaal 6 tot 8 uur biogasproductie terug te leiden in de vergistingslijn, zodat de verliezen worden geminimaliseerd.

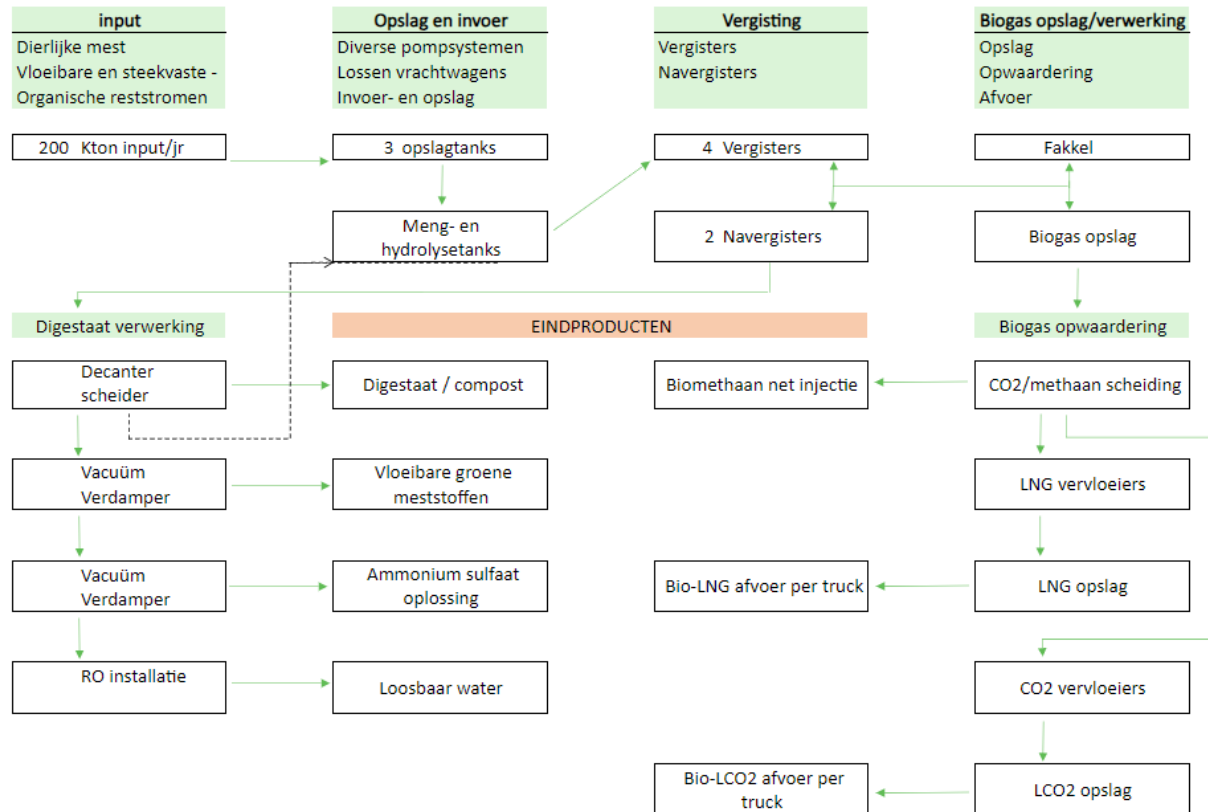


Figur 33: Plattegrind VKA en indicatieve weergave van technische ruimte

12.4 Proces omschrijving VKA publieke versie

In deze bijlage wordt het productieproces van het voorkeursalternatief (VKA) toegelicht. Gemakshalve is het PFD hier opnieuw opgenomen. De doorgevoerde wijzigingen t.o.v. de VA betreffen:

- Vervloeiing van CO₂ i.p.v. emitteren naar buitenlucht
- Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water
- Vervanging van de gasgestookte boiler door een e-boiler en warmtepomp.
- Een Biofilter na de chemische luchtwasser voor een betere geur reductie

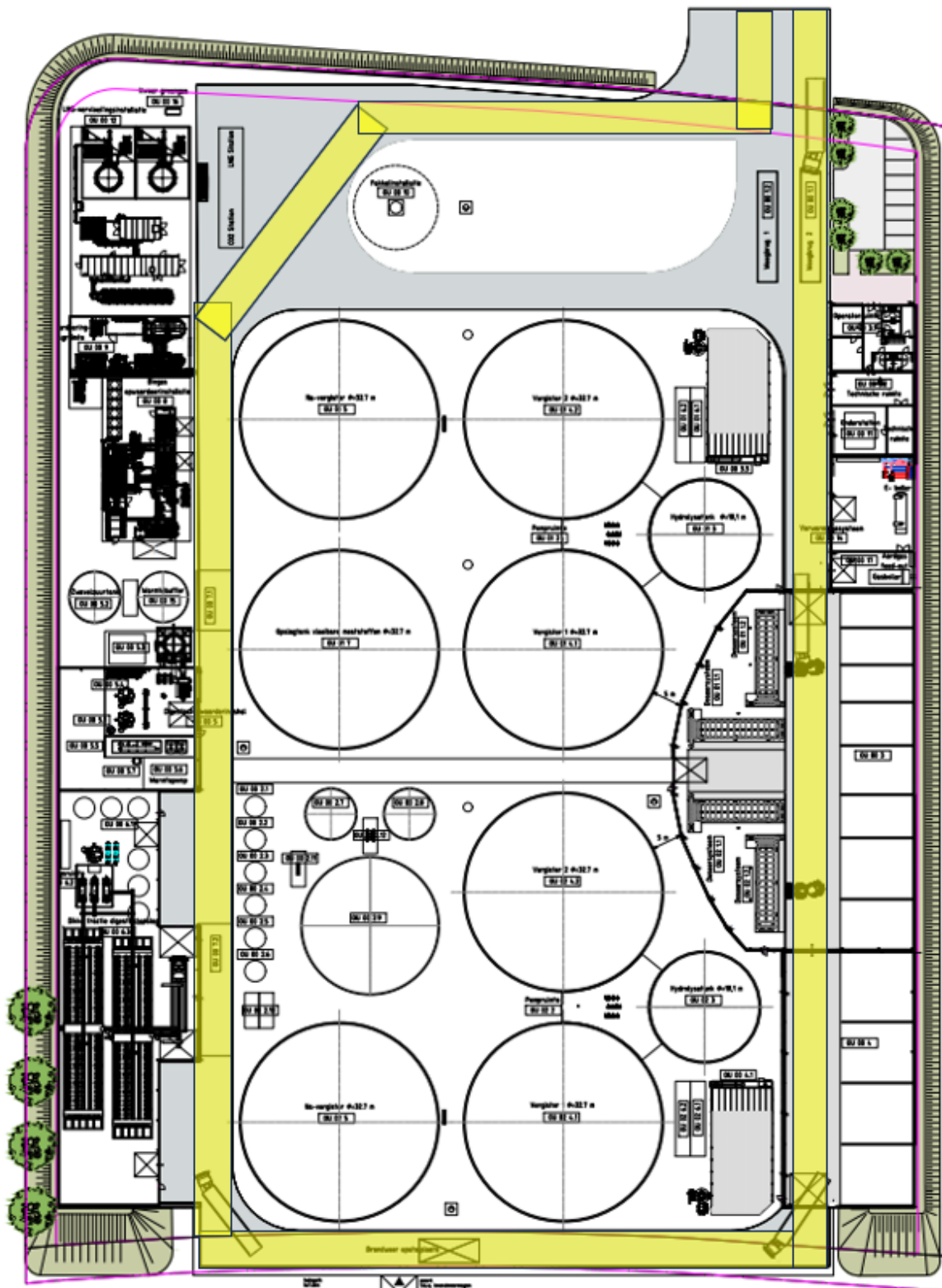


Input:

In overeenstemming met de randvoorwaarden die beschreven zijn bestaan de grondstoffen voor het vergistingsproces uit biograndstoffen zoals dierlijke mest en plantaardige materialen. Het mestpercentage kan variëren tussen de 51% en 99%. Voor de plantaardige materialen kan worden gedacht aan reststromen uit de landbouw, natuurgebieden, (dier)voedingsindustrie en overige industrieën etc. Zowel de mest als de overige producten kunnen in vaste of vloeibare vorm worden geleverd. Deze worden aangevoerd per as. Binnengekomen vrachtwagens worden eerst gewogen op een weegbrug. Daarna krijgen de vrachtwagens een losplaats toegewezen, afhankelijk van het type product dat ze vervoeren (vloeibaar of vast). Op onderstaande afbeelding is de route welke vrachtwagens op het terrein afleggen weergegeven.

Alle losplaatsen zijn inpandig en worden op onderdruk gehouden, om zo de emissie van geur en ammoniak te reduceren. De roldeuren van de losplaats zijn, op het in- en uitrijden na, altijd gesloten. Tot slot zijn er snel sluitende deuren en een strokengordijn aanwezig om geur- en ammoniakemissies nog verder te reduceren. Relevante emissies zijn beschouwd in het luchtkwaliteitsonderzoek. Een overzicht van de gebruikte grondstoffen is in onderstaande tabel weergegeven.

Grondstoffen	Hoeveelheid per jaar
Mest (dunne en vaste mest van landbouwdieren)	145.000 ton – 160.000 ton
Co-producten	32.500 ton – 40.000 ton
Totaal	177.500 ton – 200.000 ton

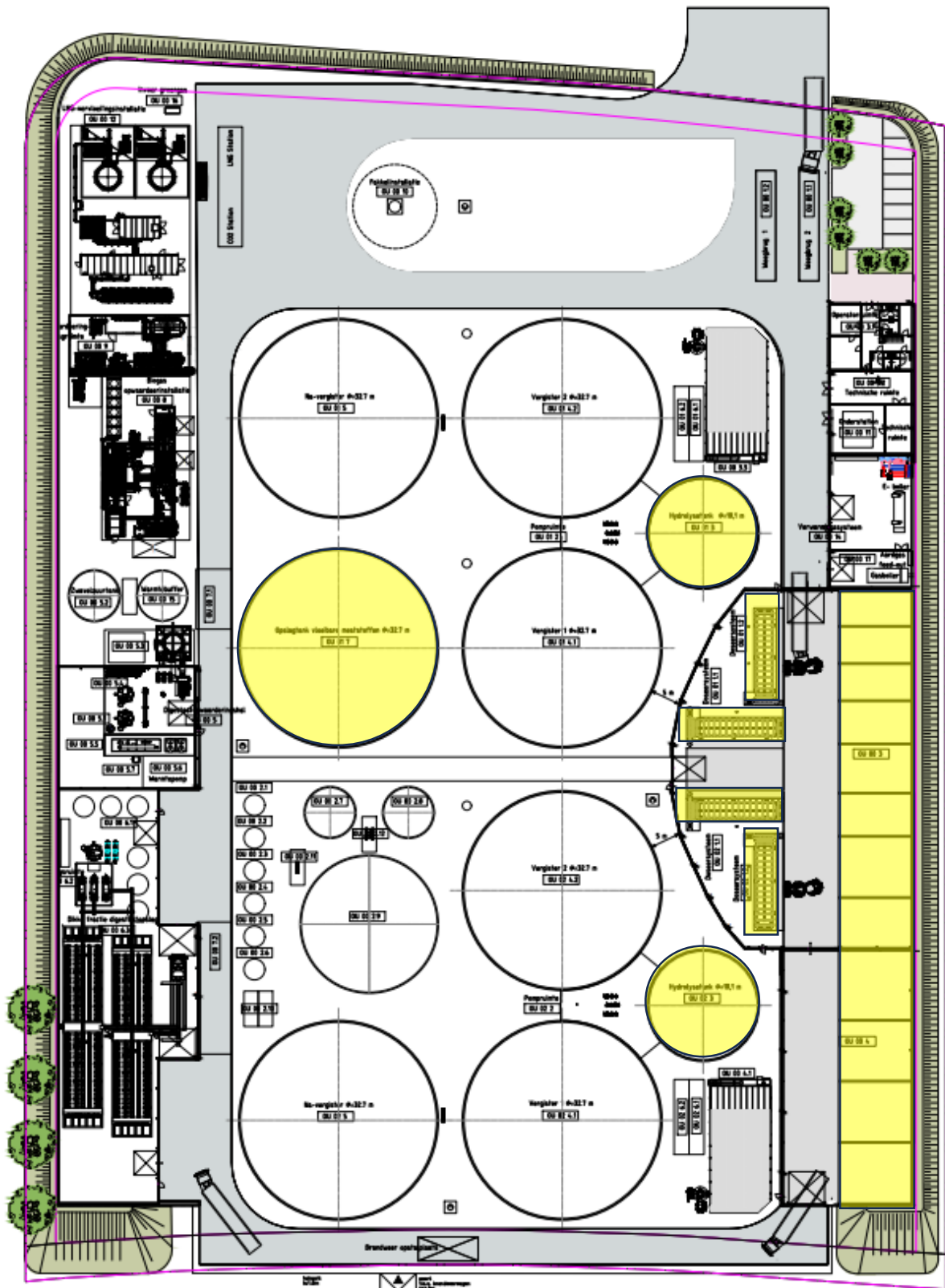


Figuur 34: Plattegrond VKA en indicatieve rijroute vrachtwagens

Opslag en invoer

Biogronstoffen worden geleverd door een vaste leverancier, conform de richtlijnen in het Acceptatiebeleid. De vaste stoffen worden opgeslagen in aparte compartimenten binnen

onze opslaghallen. Dagelijks worden deze materialen met een wiellader naar het doseersysteem gebracht, waar ze klaargemaakt worden voor het vergistingsproces. Dit systeem mengt de vaste stoffen met vloeibaar recirculaat uit de vergister, dit is vloeibaar materiaal wat al vergist is. Hierna gaat het mengsel naar de hydrolysetanks waar het wordt verwarmd, en vervolgens gaat het naar de vergistingstanks. Vloeibare biograndstoffen, zoals glycerine en plantaardige oliën, worden via leidingen direct naar de hydrolysetanks gevoerd, waar het mengsel wordt verwarmd ter voorbereiding op de vergisting. Deze stap zorgt voor een optimale mix die gereed is voor de vergistingstanks. Het systeem is zo ontworpen dat alle leidingen ondergronds lopen in een speciaal daarvoor bestemde schacht, die toegankelijk is via verwijderbare betonplaten. Binnen deze schacht zorgen lekdetectiesensoren voor extra veiligheid door eventuele lekken vroegtijdig op te sporen.



Figuur 35: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van opslag en invoerlijn (doseersysteem en hydrolysetanks).

Vergisting

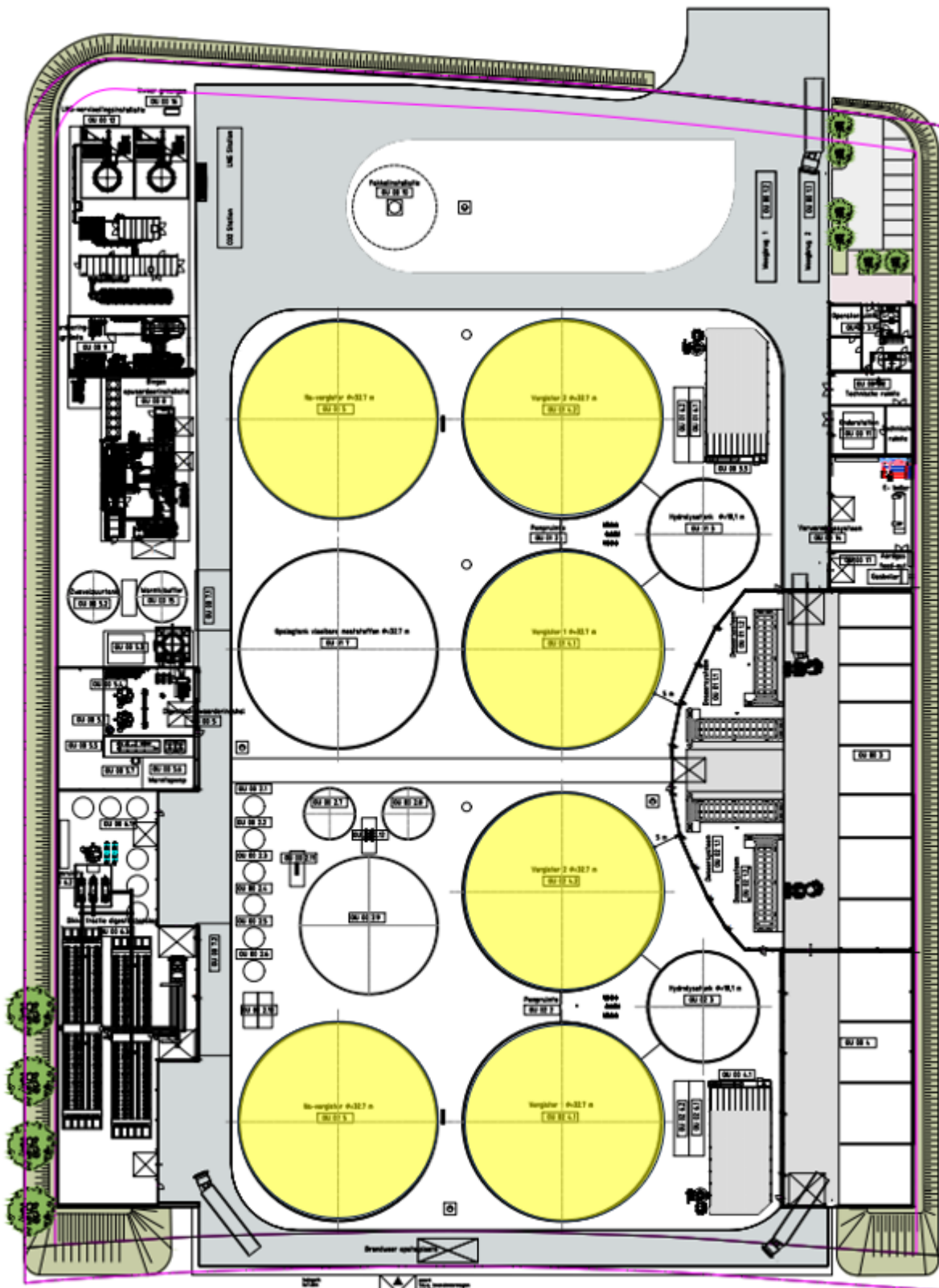
De biogasinstallatie bestaat uit twee verwerkingslijnen, elk met essentiële componenten zoals doseersystemen, een hydrolysetank, en vergistings- en navergistingstanks, om de anaerobe omzetting van organische materialen naar biogas te faciliteren. In deze tanks worden enzymen toegevoegd om de afbraak te versnellen en de biogasproductie te verhogen. Na ongeveer anderhalve maand in de vergistingstanks wordt de helft van het materiaal teruggepompt naar de hydrolysetank om het proces te versterken, wat leidt tot een jaarlijkse recirculatie van ongeveer 100.000 ton.

Het vergistingsproces vindt plaats bij een constante temperatuur van rond de 38-40°C. De installatie omvat gasdichte tanks die direct zijn gekoppeld aan het systeem voor biogasopslag en -opwaardering, waardoor continuïteit zelfs tijdens onderhoud mogelijk is. Wanneer er geen opslagmogelijkheid meer is wordt het overtollige biogas afgefakkeld.

De tanks zijn uitgerust met mixers voor een efficiënte homogenisatie en om bezinking te voorkomen. Deze mixers, geplaatst aan de binnen- en zijkant van de tanks, zorgen voor een gelijkmatige menging. Ze zijn speciaal ontworpen voor eenvoudig onderhoud en hebben extra bescherming tegen corrosie.

Het biogas wordt opgeslagen in geïntegreerde gasopslagsystemen en vervolgens geleid naar de opwaardeerinstallatie voor verder gebruik of omzetting naar LNG. Na zuivering kan het gas ook als groengas aan het gasnetwerk geleverd worden.

Voor transport van het substraat tussen de tanks wordt een gesloten pompsysteem gebruikt, aangedreven door elektromotoren. Alle pijpleidingen, zowel boven- als ondergronds, zijn ontworpen voor eenvoudige inspectie en schoonmaak, en zijn weerbestendig gemaakt om de duurzaamheid van de installatie te waarborgen.



Figuur 36: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van (na)vergisters

Digestaatbehandling

Na het verwerkingsproces in de navergisters ondergaat het overgebleven digestaat een zorgvuldige zuivering in speciale tanks (zie Figuur 37). Dit proces zorgt ervoor dat het digestaat hygiënisch en veilig is voor verdere verwerking.



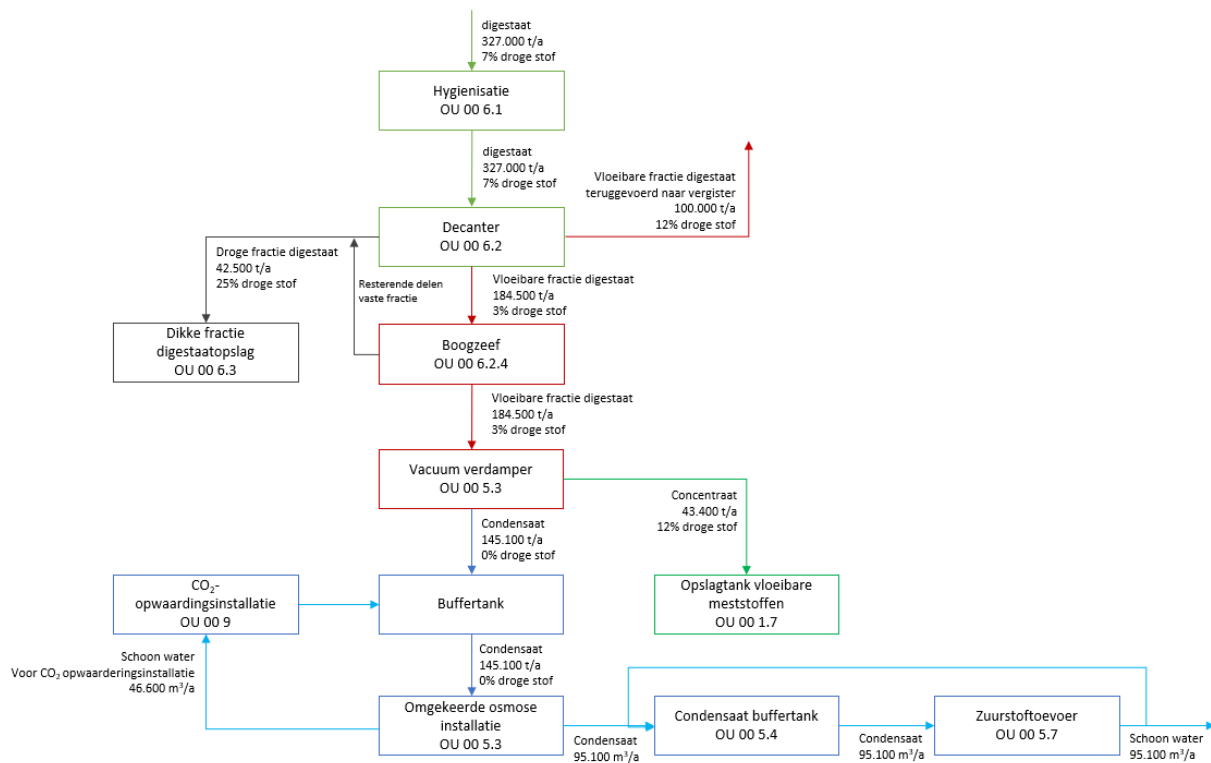
Figuur 37: Hygiënisatie tank

Het digestaat wordt op een slimme manier opgewarmd en afgekoeld om energie-efficiëntie te garanderen, waarna het in twee soorten wordt gescheiden: een vaste en een vloeibare fractie.

De vaste fractie wordt direct opgeslagen, terwijl de vloeibare fractie verder wordt behandeld (zie Figuur 38). Met behulp van een speciale techniek worden waardevolle meststoffen uit deze vloeibare fractie gehaald. Dit proces is niet alleen efficiënt maar draagt ook bij aan de duurzaamheid door het terugwinnen van nuttige stoffen.

Deze behandeling maakt het mogelijk om uit het digestaat meststoffen te produceren die de groei van gewassen kunnen ondersteunen, daarnaast wordt ook schoon water geproduceerd. Dit hele proces illustreert

het belang van slim hergebruik van materialen en draagt bij aan een circulaire economie, waarbij afvalstoffen worden omgezet in waardevolle bronnen. Het doel van deze aanpak is niet alleen om het milieu te beschermen door het minimaliseren van afval en het efficiënt gebruiken van hulpbronnen, maar ook om nieuwe, duurzame producten te creëren die nuttig zijn in de landbouw.



Figuur 38: Proces diagram digestaatverwerking

Vacuüm verdampingsinstallatie voor vloeibare digestaat fractie

De verwerking van digestaat via de vacuümverdampingsinstallatie begint met een voorbereiding, waarbij de vloeibare fractie door een boogzeef gaat om vaste deeltjes te scheiden en terug te voeren naar de dikke digestaatfractie. Dit is cruciaal om verstoppingen en inefficiënties in het verdere verwerkingsproces te voorkomen.

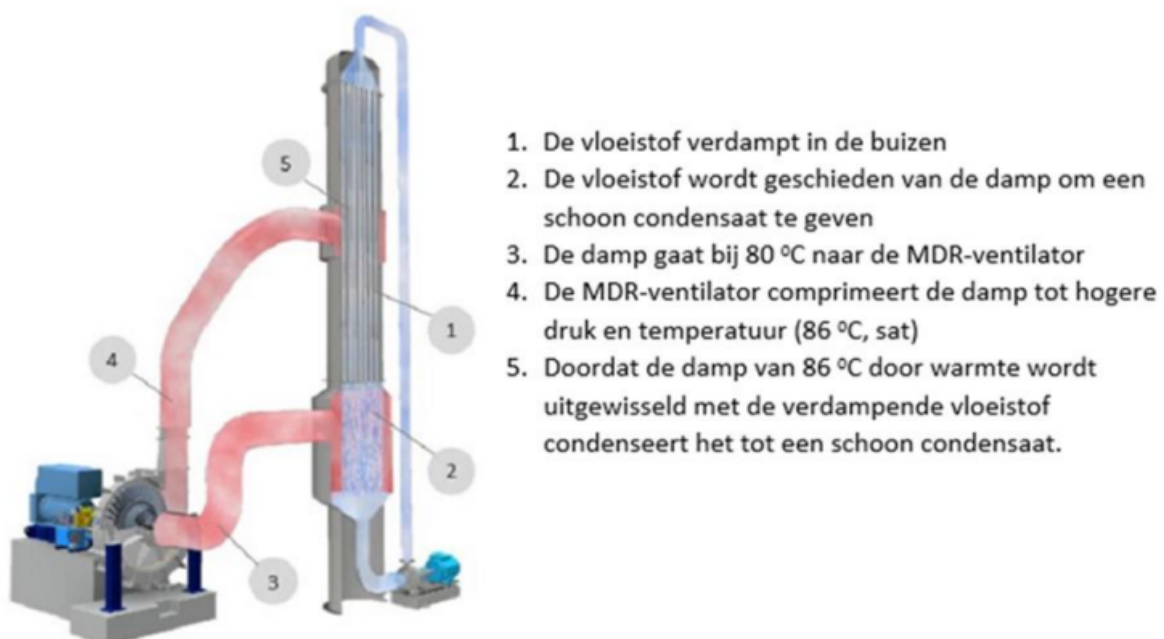
Eenmaal gezeefd, ondergaat de dunne fractie digestaat een geavanceerd proces in de vacuümverdampingsinstallatie (zie Figuur 39). Deze installatie, ontworpen door het Noorse bedrijf Epcon, is gespecialiseerd in het scheiden van stikstof en vaste stoffen uit het water door een proces van zuurmenging en verdamping, waarmee het mogelijk is om uit afvalwater waardevolle meststoffen en schoon water te genereren. De unieke configuratie van de installatie maakt een efficiënte scheiding mogelijk door de vloeistof onder vacuüm te brengen, wat het kookpunt verlaagt en energie bespaart.

De verwerking in de installatie verloopt in stappen. Aanvankelijk wordt het zuur toegevoegd aan de dunne digestaatfractie om de pH te verlagen, een essentiële stap voor het binden van vluchtige stikstof tijdens de verdamping. Vervolgens leidt men deze aangepaste vloeistof door een drietraps mechanische damprecompressieverdamper (MDR), die de scheiding van het water en de nutriënten bevordert. Deze verdamer is zo ontworpen dat de te verdampen vloeistof langs verwarmde buizen naar beneden valt, waarbij het water verdampt en een concentraat van nutriënten achterblijft.

Deze concentratie van nutriënten wordt vervolgens verwerkt tot twee specifieke meststoffen: ammoniumsulfaat (ASS) en een minerale meststofconcentraat, beide met

nuttige toepassingen in de landbouw. De damp die vrijkomt tijdens de verdamping wordt niet verspild; deze wordt naar een damprecompressieventilator geleid, gecomprimeerd, en gebruikt als een warmtebron voor verdere verdamping, wat het proces energie-efficiënt maakt.

Het resultaat is een gescheiden schone waterstroom, klaar voor verdere zuivering in de omgekeerde osmose installatie, en een concentraat rijk aan nutriënten. Dit geconcentreerde product wordt op hoge temperatuur gehygiëniseerd en daarna gemengd met de dikke fractie digestaat of direct als meststof gebruikt, waarmee het proces bijdraagt aan de recycling van afval en aan de productie van waardevolle landbouwproducten. De innovatieve aanpak van de vacuümverdampingsinstallatie in de verwerking van digestaat, bevordert het duurzaam beheer van afvalstromen.



Figuur 39: Werking vacuüm verdampingsinstallatie

Omgekeerde osmose (RO) installatie

Na de fase van vacuümverdamping wordt het gezuiverde condensaat tijdelijk opgeslagen in een buffertank, alvorens het doorgevoerd wordt naar de omgekeerde osmose (RO) installatie. Deze installatie, opgesteld in een specifieke sectie van het complex, omvat meerdere eenheden die sequentieel geschakeld zijn om een efficiënte filtratie en scheiding van stoffen te garanderen. Het belangrijkste doel is om de door leveranciers gegarandeerde efficiëntie te benutten. Het systeem is in staat om het theoretisch reductierendement te verwezenlijken en operationele prestaties te leveren.

In dit proces wordt het condensaat samen met het waswater van de CO₂ wasser verzameld, waarna het door de eerste RO-eenheid wordt gepompt. Cruciaal in dit stadium is de pH-aanpassing, die zorgvuldig wordt gemonitord en indien nodig gecorrigeerd om optimale

omstandigheden voor de RO-filtratie te creëren. De RO-membranen zijn ontworpen om een breed scala aan moleculen en ionen te verwijderen, waarbij zowel het debiet als de kwaliteit van het gezuiverde water nauwkeurig wordt gemonitord.

Het concentraat uit deze eerste RO-fase wordt gemengd met het concentraat van de vacuümverdampingsfase, waarna het permeaat naar een tweede, nog fijnere RO-eenheid wordt geleid voor verdere zuivering. Deze stap verzekert dat het schone water vrij is van ongewenste deeltjes en klaar voor hergebruik of lozing. De implementatie van actief koolstoffiltratie zorgt bovendien voor de verwijdering van eventuele restgeuren, terwijl specifieke maatregelen zoals de toevoeging van zwavelzuur of antiscalant het systeem beschermen tegen verstopping en de efficiëntie verhogen.

Het gezuiverde water wordt uiteindelijk naar de CO₂ wasser of naar de natuur geleid via een gemonitorde uitstroomvoorziening, waarbij het water verrijkt wordt met zuurstof voor het in het Van Harinxmakanaal terechtkomt. Dit zorgt voor een minimale impact op de omgeving en draagt bij aan de duurzaamheid van het proces. Mocht het water niet voldoen aan de strenge kwaliteitseisen, dan wordt het teruggedleid naar de opslagtank om hergebruikt of verder behandeld te worden, waarmee de integriteit van het proces en de veiligheid voor het milieu gewaarborgd blijven.

Start-stop van de installatie

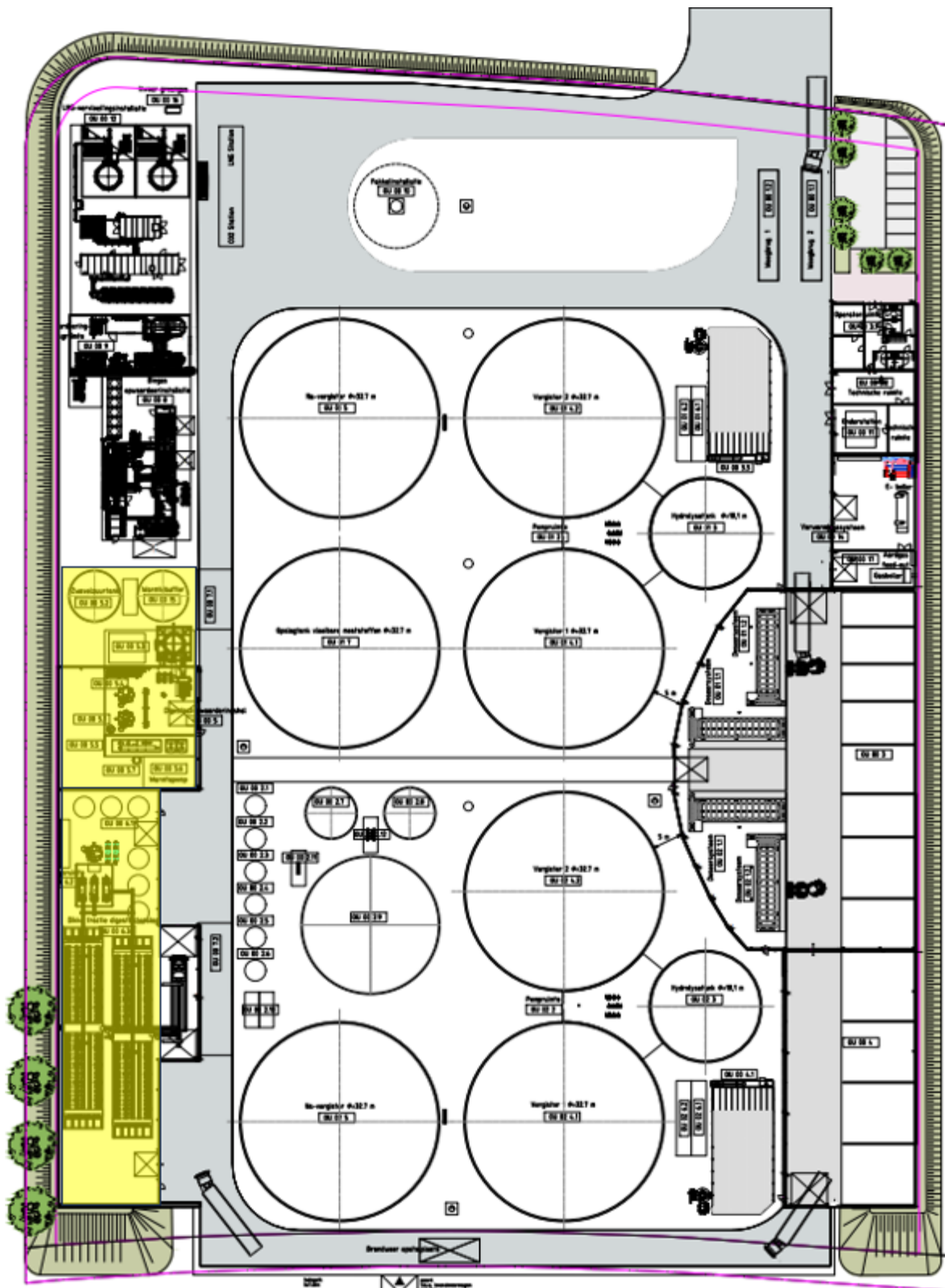
Het beheer van de start- en stopprocedures van de zuiveringsinstallatie is essentieel voor het handhaven van de waterkwaliteit en het voldoen aan milieunormen. Gedurende het hele proces worden kritieke parameters zoals geleidbaarheid, pH-waarde, en de stroomsnelheid van het condensaat uit de vacuümverdampingsinstallatie en de RO-eenheden voortdurend gemonitord. Dit zorgt ervoor dat het gezuiverde water voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen. Mocht uit metingen blijken dat het water de gestelde drempelwaarden overschrijdt, wordt het automatisch teruggestuurd naar de opslagtank om verdere zuivering te ondergaan, waarmee directe lozing wordt voorkomen.

Deze strenge controleprocedure verzekert dat alleen water van de hoogste kwaliteit wordt geloosd. Mocht het systeem detecteren dat het gerecirculeerde water de capaciteit van de opslagtank overschrijdt, dan wordt het gehele RO-systeem tijdelijk stilgelegd en het geconcentreerde water teruggestuurd naar de vergisters voor hergebruik. Aanvullend op de continue monitoring wordt er maandelijks een steekproef genomen om de naleving van de lozingsnormen te verifiëren, wat zorgt voor een consistent hoge kwaliteit van het geloosde water. Door het water via een specifieke uitstroomvoorziening terug te leiden naar het Van Harinxmakanaal, waar het water extra zuurstof opneemt, wordt de natuurlijke waterkwaliteit in stand gehouden.

Dikke fractie digestaat

De dikke fractie digestaat van de decaners zal binnen de inrichting niet verder worden gedroogd. Vanuit de decanter zal het dikke fractie digestaat worden opgeslagen op een transportband. De dikke fractie digestaat wordt hiervandaan in pandig geladen in vrachtwagens en afgevoerd. Tevens komt er een mogelijkheid om de binnenzijde van de

laadlocatie van de vrachtwagens te spoelen met gereinigd proceswater. Dit water zal na gebruik naar het vergistingsproces worden geleid.



Figuur 40: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van digestaatbehandeling en opslag dikke fractie

Biogas opwaardering

Biogas, geproduceerd uit vergistingsprocessen, wordt veilig bewaard in speciale opslagtanks onder dubbelmembraan daken die ontworpen zijn om zowel overdruk als onderdruk aan te kunnen. Deze tanks, zeven in totaal, hebben elk een capaciteit om 2.000 kubieke meter gas op te slaan. Vanuit deze tanks wordt het biogas via leidingen getransporteerd naar een installatie waar het wordt omgezet in Biomethaan, een schonere en duurzamere vorm van gas. Dit gezuiverde gas kan vervolgens worden gebruikt om bio-LNG te produceren of omgezet worden in groen gas dat in het openbare gasnet gevoerd wordt.

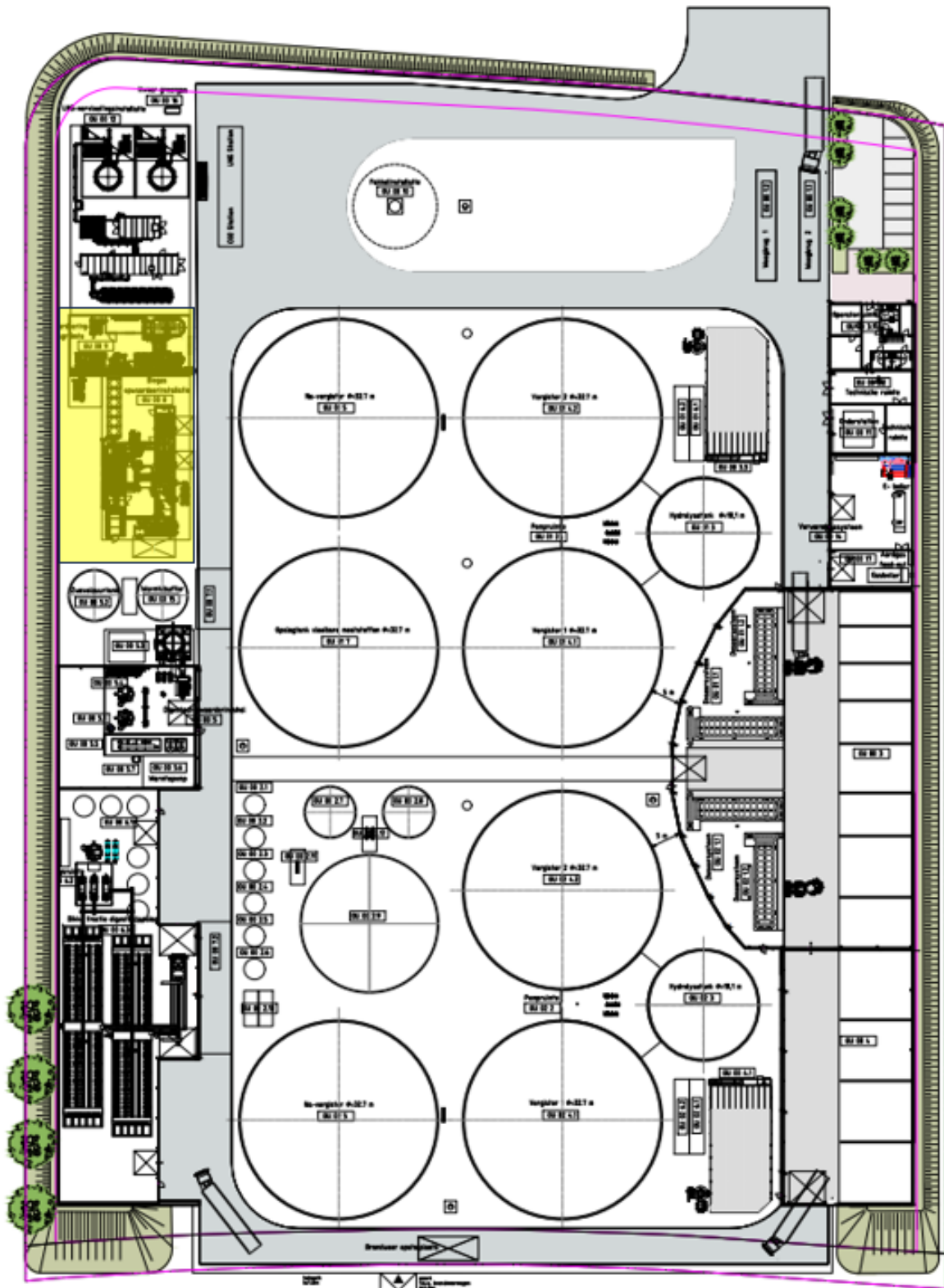
In de opwaardeerinstallatie wordt het biogas eerst gecomprimeerd om de nodige druk te verkrijgen. Tijdens dit proces wordt het gehalte van methaan in het biogas nauwkeurig geanalyseerd om de hoeveelheid benodigde reinigingsvloeistof te bepalen. Eventueel vocht wordt uit het gas gefilterd om te voorkomen dat de reinigingsvloeistof vervuild raakt. Speciale filters zorgen er daarnaast voor dat geen deeltjes de reinigingsprocessen kunnen verstoren. Dit gehele proces zorgt ervoor dat biogas, afkomstig van organisch afval, omgezet wordt in een milieuvriendelijke brandstof. Het toont de veelzijdigheid van biogas, dat kan worden aangepast aan verschillende energiebehoeften, van het verwarmen van huizen tot het aandrijven van voertuigen.

Het transformeren van biogas naar bruikbaar biomethaan is een proces wat bestaat uit verschillende fasen. Eerst wordt waterstofsulfide (H_2S), een schadelijke component, uit het gas verwijderd met een actief koolfilter. Dit filter heeft zuurstof nodig om effectief te werken, dus soms wordt extra lucht toegevoegd om het zuurstofniveau op peil te houden.

Vervolgens passeert het biogas verschillende absorptiekolommen om koolstofdioxide (CO_2) te verwijderen. In deze kolommen komt het gas in contact met een speciale vloeistof die CO_2 absorbeert, waardoor voornamelijk uit methaan (CH_4) overblijft. Na elke kolom wordt het gas steeds zuiverder. Het proces omvat ook 'strippers', waarin de gebruikte vloeistof verhit wordt om de geabsorbeerde CO_2 vrij te maken. Dit gebeurt met stoom in een proces dat de vloeistof regenereert, zodat het weer in de absorptiekolommen gebruikt kan worden. De vrijgekomen CO_2 wordt afgevoerd naar een andere installatie voor verdere verwerking.

Het proces van biomethaanbereiding gaat verder met het drogen van het gas. Eerst wordt het Biomethaan afgekoeld tot 5 graden Celsius met een speciale vloeistof om het vochtgehalte te verminderen. Daarna gaat het gas door speciale droogvaten, gevuld met een middel dat vocht absorbeert, zodat het Biomethaan droog wordt. De droogvaten werken afwisselend; terwijl het ene vat actief het biogas droogt, ondergaat het andere een regeneratieproces. Tijdens dit regeneratieproces wordt het droogmiddel, dat verzadigd is met vocht, weer bruikbaar gemaakt. Dit gebeurt door de druk in het vat te verlagen en het verzadigde droogmiddel bloot te stellen aan een stroom van gedroogd Biomethaan, dat geleidelijk wordt verwarmd. Hierdoor verdampt het opgenomen vocht, waarna het droogmiddel weer klaar is voor gebruik. Het hele proces zorgt voor een efficiënte hergebruik van materialen en energie, waardoor er geen methaangas verloren gaat en de energie die vrijkomt optimaal wordt benut binnen het systeem.

Nadat het Biomethaan gedroogd is, gaat het door verschillende filters en meters die controleren op de aanwezigheid van koolstofdioxide en de vochtigheidsgraad. Als het gas niet aan de kwaliteitseisen voldoet, wordt het opnieuw door het opwaardeersysteem geleid voor verdere zuivering. Uiteindelijk leiden gaat het gezuiverde Biomethaan naar een installatie waar het verder verwerkt wordt. Het gebruikte wasmiddel dat CO₂ heeft geabsorbeerd wordt verhit tot een hogere temperatuur, waardoor de CO₂ vrijkomt en het wasmiddel weer hergebruikt kan worden. De vrijgekomen CO₂ wordt afgevangen en apart verwerkt.



Figuur 41: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van biogas en CO2 opwaardering

Vervloei en injecteren

In het proces om Biomethaan te converteren naar bio-LNG, ondergaat het gas een reeks van BIO LNG ECL Toelichting aanvraag omgevingsvergunning - bouw

koelstappen. Eerst wordt het Biomethaan afgekoeld met behulp van een glycolgekoeld systeem, waarna het verder gekoeld en vloeibaar gemaakt wordt in een speciale cryogene warmtewisselaar. Deze koeling gebeurt door een techniek die de Mixed Refrigerants (MR) cyclus wordt genoemd, waarbij een mengsel van koelmiddelen in verschillende fasen (vloeibaar en damp) wordt gebruikt om de temperatuur drastisch te verlagen. Dit proces zorgt ervoor dat het Biomethaan afkoelt en vloeibaar wordt, het bio-LNG wordt vervolgens opgeslagen in speciale tanks, klaar voor transport.

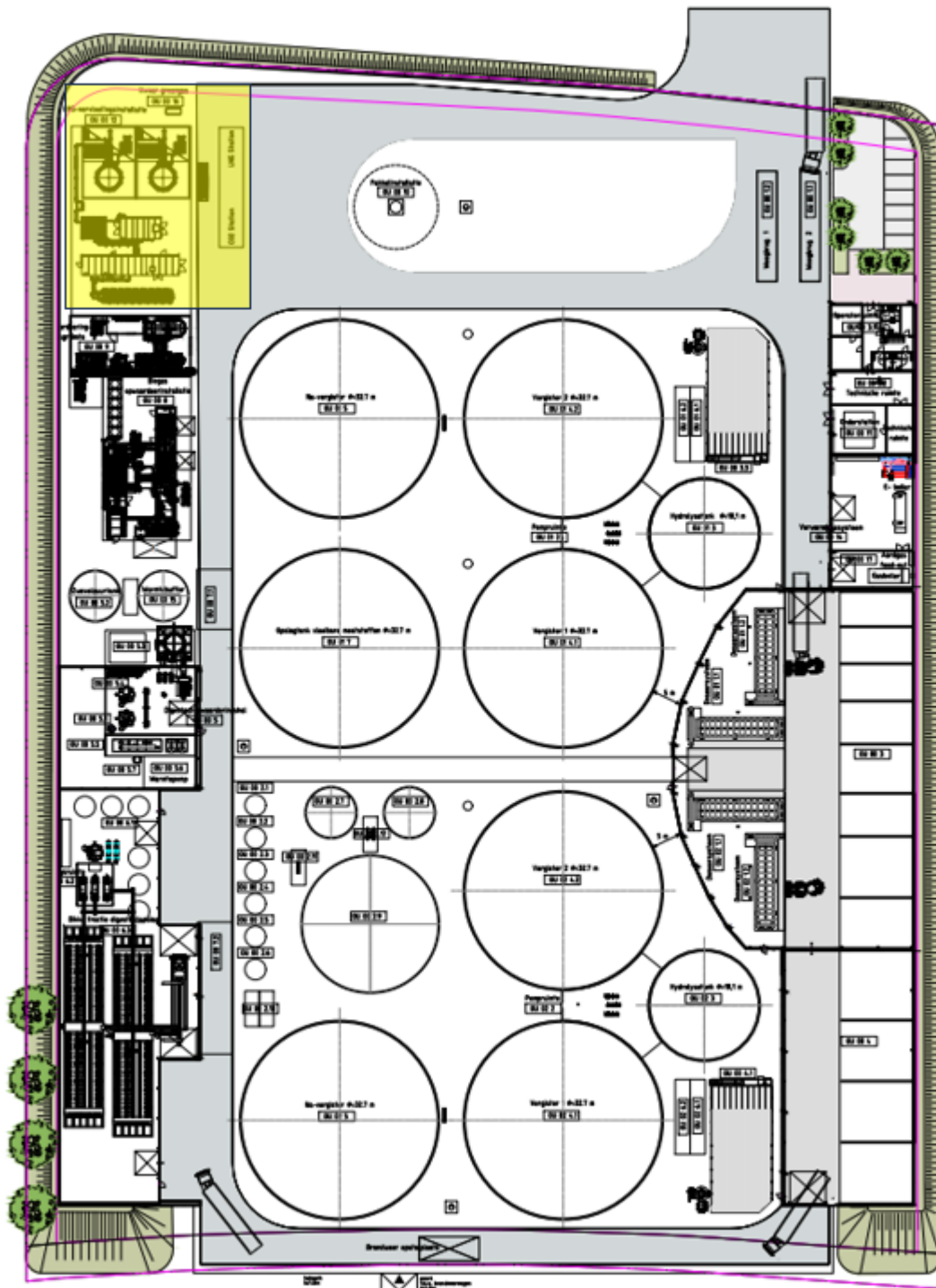
De MR-cyclus werkt met een ingenieus systeem van compressie, afkoeling, expansie en opnieuw compressie van het koelmiddel, waardoor een zeer lage temperatuur bereikt wordt die nodig is voor het vloeibaar maken van het Biomethaan. Daarnaast speelt een glycolkoelsysteem een cruciale rol in het voorcoelen van het gas voordat het de cryogene fase ingaat, en in het reguleren van de warmte binnen het systeem, zodat een stabiele en efficiënte werking gewaarborgd is. Dit geheel van processen maakt het mogelijk om Biomethaan om te zetten in bio-LNG, een schone en duurzame brandstof.

CO2 terugwinning en vervloeiing

Het proces van CO₂-terugwinning en -vervloeiing is een geavanceerde techniek die CO₂ uit biogas omzet in vloeibare vorm, geschikt voor opslag en transport. Beginnend met ruw CO₂-gas afkomstig van biogasopwaardering, ondergaat dit gas een reeks stappen: koeling, wassen, compressie, droging, en zuivering, om het klaar te maken voor vervloeiing.

Eerst wordt het CO₂-gas gekoeld en gewassen om vocht en oplosbare onzuiverheden te verwijderen. Hierna volgt een compressiefase die het gas onder hoge druk brengt, waarna vocht verder wordt gereduceerd en het gas door een actief koolfilter wordt geleid om zwavelcomponenten en geuren te verwijderen. Een moleculaire zeef droogt het gas tot een zeer laag vochtgehalte. Het gezuiverde, droge CO₂-gas wordt dan vloeibaar gemaakt in een speciaal koelsysteem, gebruikmakend van ammoniak als koelmiddel, om de CO₂ te koelen tot een temperatuur waarbij het volledig vloeibaar wordt.

Het vloeibare CO₂ wordt verder gezuiverd om een zuiverheid van meer dan 99,995% te bereiken, waarna het wordt opgeslagen in tanks om uiteindelijk getransporteerd te worden. Dit proces draagt bij aan CO₂-beheer en -vermindering door toepassingen in de glastuinbouw en industrie.



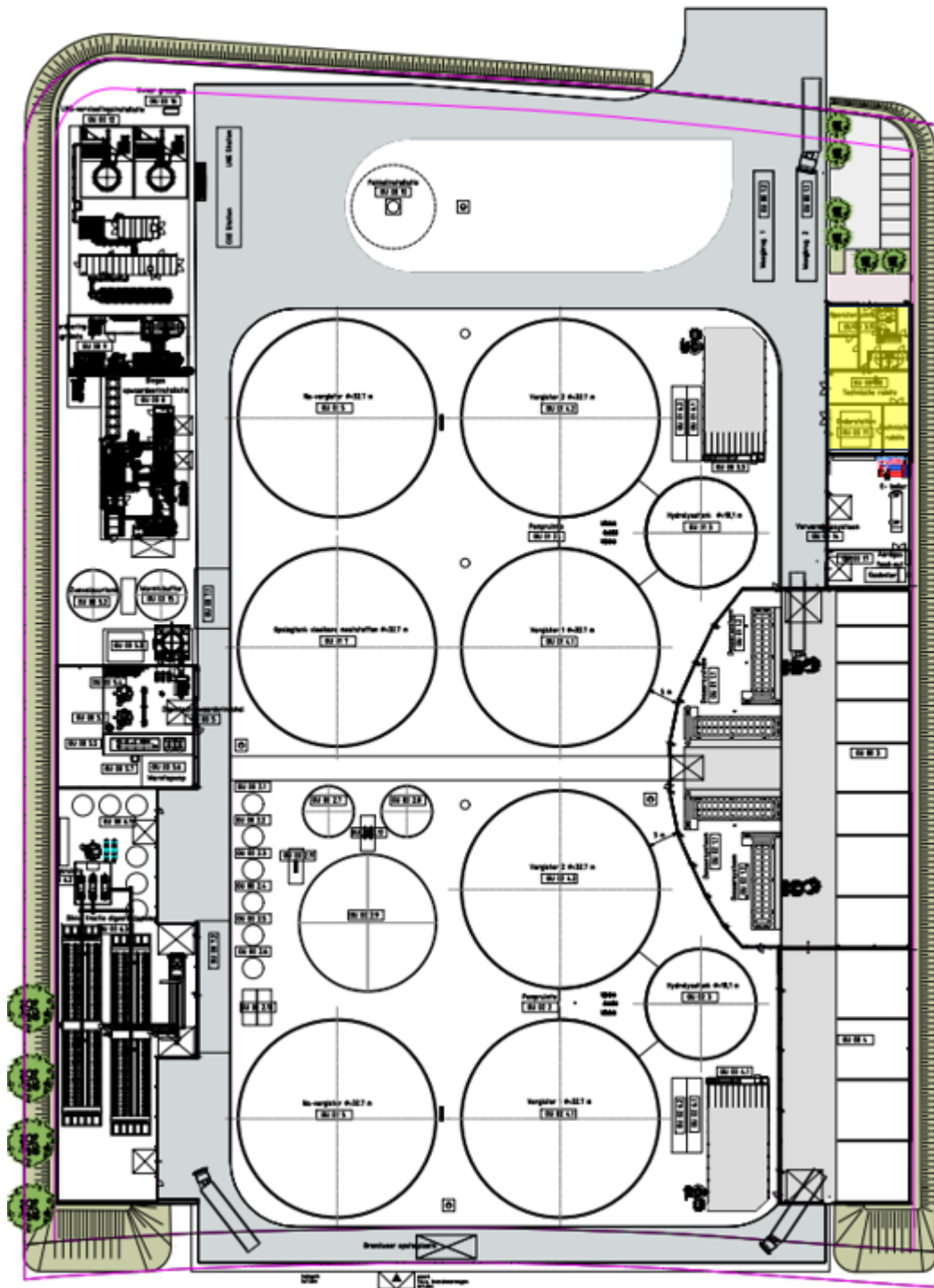
Figuur 42: Plattegrond VKA en indicatieve weergave van biomethaan/CO2 vervloeiing, en invoerpunt groengas.

Beheersing van processen

Om alle mechanische componenten zoals sensoren en hoofdverbruikers van de installatie te bedienen, wordt ter plaatse een centrale regel- en stroomvoorziening geïnstalleerd. Alle essentiële systeem gegevens worden gecontroleerd, zoals het automatisch voeren van het invoermateriaal, het vulniveau van de tanks, de temperatuurregeling in de tanks en de

detectie van gaskwantiteit en -kwaliteit. De biogascomponenten zijn uitgerust met de juiste sensoren om een veilig en stabiel biogasproces te garanderen. De parameters worden gevisualiseerd in het controlecentrum (OU 00 3.1), dat zich in het entreegebouw bevindt om de controle van de biogasinstallatie door de exploitanten te waarborgen en onmiddellijk te reageren op storingen en noodsituaties.

Alle parameters zoals o.a. bedrijfsuren, gaskwantiteit en gaskwaliteit worden gecontroleerd en opgeslagen. In geval van nood zal het systeem de biogasbeheerder onmiddellijk informeren over de systeemstoring per sms en oproep. De biogasbeheerder heeft zowel in het controlecentrum (OU 00 3.1), in de technische ruimte (OU 00 3.2) als op afstand inzicht in het gehele systeem. Als de gaszuiveringsinstallatie in geval van calamiteit het opgewekte biogas niet kan opwaarderen, dan kan het biogas worden gebufferd in de geïntegreerde gasopslag van de biogasinstallatie. Na een langere storing kan het biogas worden verbrand met behulp van een fakkel die in het gassysteem is geïmplementeerd en automatisch wordt gecontroleerd. Als de LNG- vervoerinstallatie uitvalt, kan het verwerkte Biomethaan volledig worden weggezet als groen gas in het bestaande gasnetwerk. Het is mogelijk om in totaal 6 tot 8 uur biogasproductie terug te leiden in de vergistingslijn, zodat de verliezen worden geminimaliseerd.



Figuur 43: Plattegrond VKA en indicatieve weergave technische ruimte