



Publieksvriendelijke  
samenvatting MER Bio LNG  
ECL B.V.



# Publieksvriendelijke samenvatting

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

Projectnaam:	<i>BIO LNG ECL B.V.</i>
Opgesteld door:	D4 B.V.
Documentnummer:	
Herzieningsdatum:	
Auteur:	Eric de Groot
Publicatiedatum:	November 2024

## Herzieningsgeschiedenis

<i>Versie</i>	<i>Datum</i>	<i>Auteur</i>	<i>Opmerking</i>
1.0	November 2024	Eric de Groot	Eindversie

## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b><u>INLEIDING .....</u></b>	<b><u>4</u></b>
1.1	ALGEMEEN.....	4
1.2	AANLEIDING MILIEUEFFECTENRAPPORTAGE .....	5
<b>2</b>	<b><u>WET EN REGELGEVING .....</u></b>	<b><u>6</u></b>
2.1	WETTELIJK KADER.....	6
2.2	BELEIDSKADERS.....	7
<b>3</b>	<b><u>OMGEVING INITIATIEF EN AUTONOME ONTWIKKELING .....</u></b>	<b><u>8</u></b>
3.1	LOCATIE EN OMGEVING VAN HET INITIATIEF .....	8
3.2	AUTONOME ONTWIKKELING .....	8
3.3	PARTICIPATIE EN COMMUNICATIE OMGEVING.....	8
<b>4</b>	<b><u>PROCESBESCHRIJVING.....</u></b>	<b><u>9</u></b>
<b>5</b>	<b><u>ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN .....</u></b>	<b><u>13</u></b>

5.1	ALTERNATIEF 1: CO2 CAPTATIE EN VERVLOEIING .....	14
5.2	ALTERNATIEF 2: DIGESTAAT OPWERKEN TOT WAARDEVOLLE RESTSTROMEN EN ZUIVER WATER.....	15
5.3	VARIANT 1: E-BOILER IN COMBINATIE MET WARMTEPOMP .....	15
5.4	VARIANT 2: NAGESCHAKELD BIOFILTER.....	16
<b>6</b>	<b><u>MILIEUEFFECTEN VAN ALTERNATIEVEN EN VARIANTEN .....</u></b>	<b>17</b>
<b>7</b>	<b><u>BEOORDELING MILIEUEFFECTEN VOORKEURSAALTERNATIEF .....</u></b>	<b>18</b>
7.1	ENERGIEVERBRUIK EN PRODUCTIE .....	18
7.2	WATERKWALITEIT .....	19
7.3	BODEM.....	21
7.4	GEZONDHEID EN LEEFOMGEVING .....	21
7.5	GELUID .....	21
7.6	LUCHTKWALITEIT .....	22
7.7	STIKSTOF .....	22
7.8	GEUR.....	24
7.9	LOGISTIEK EN VERKEER.....	25
7.10	EXTERNE VEILIGHEID .....	26
7.11	NATUUR.....	27
7.12	LANDSCHAP EN ARCHEOLOGIE .....	28
7.13	EFFECTBEPALING TEN OPZICHTE VAN DE REFERENTIESITUATIE .....	28
<b>8</b>	<b><u>AFWIJKENDE BEDRIJFSOMSTANDIGHEDEN .....</u></b>	<b>29</b>
8.1	ONVOORZIENE OMSTANDIGHEDEN .....	30
8.2	GENERIEKE VEILIGHEIDSMATREGELEN .....	31
8.3	AANLEG- EN BOUWFASE .....	32
8.4	ABANDONNERINGSFASE .....	32
<b>9</b>	<b><u>LEEMTEN IN MILIEU-INFORMATIE.....</u></b>	<b>33</b>
9.1	EVALUATIE .....	33

# 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.

Afkorting	Verduidelijking
<b>ABM</b>	Algemene beoordelingsmethodiek
<b>Awb</b>	Algemene wet bestuursrecht
<b>BBT</b>	Beste Beschikbare Techniek
<b>Bevi</b>	Besluit externe veiligheid inrichtingen
<b>BRZO</b>	Besluit Risico's Zware Ongevallen
<b>CMC 5</b>	Component Material Category 5
<b>EED</b>	Energy Efficiency Directive (Europese Energie-Efficiency Richtlijn)
<b>ECL</b>	Energiecampus Leeuwarden
<b>m.e.r.</b>	Milieueffectrapportage
<b>MER</b>	Milieueffectenrapport
<b>NAP</b>	Normaal Amsterdams Peil
<b>NRB</b>	Nederlandse Richtlijn Bodembescherming
<b>NRD</b>	Notitie Reikwijdte en Detailniveau
<b>ODG</b>	Omgevingsdienst Groningen/Friesland
<b>PBZO</b>	Preventiebeleid Zware Ongevallen
<b>PFD</b>	Process Flow Diagram
<b>PGS</b>	Publicatiereeks Gevaarlijk Stoffen
<b>RO-installatie</b>	Omgekeerde osmose installatie
<b>RIE</b>	Richtlijn Industriële Emissies
<b>SER-energieakkoord</b>	Sociaal –Economische Raad Energieakkoord
<b>VA</b>	Voorgenomen Activiteit
<b>VOS</b>	Vluchtige Organische Stoffen
<b>Wabo</b>	Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
<b>Wm</b>	Wet milieubeheer
<b>ZZS</b>	Zeer zorgwekkende stoffen
<b>StAB</b>	Stichting Advisering Bestuursrechtspraak

Het biogas wordt opgewaardeerd naar biomethaan door het biogene koolstofdioxide (bio-CO<sub>2</sub>) te scheiden van het biogas. Hierna wordt het biomethaan deels vervloeid tot bio-LNG en deels als groengas (gelijk aan aardgas kwaliteit) in het aardgasnet geëxporteerd. De vrijgekomen CO<sub>2</sub> 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.

## 1.2 Aanleiding milieueffectenrapportage

BIO LNG heeft op 12-03-2021 een omgevingsvergunning (oprichtingsvergunning) aangevraagd. Deze is door de Provincie Fryslân op 28-09-2021 verleend (zie Tabel 1 voor een overzicht van de vergunningsprocedure en de genomen besluiten). Tegen dit besluit heeft de Stichting Mobilisation for the Environment bezwaar gemaakt. BIO LNG heeft in 2022 het projectplan gewijzigd door de drooginstallatie van digestaat uit het projectplan te verwijderen. Dit resulteerde in een positief milieueffect met betrekking tot geur- en stikstofemissies en met betrekking op de zuivering van het water. Op 11-04-2022 is hiervoor een wijzigingsvergunning aangevraagd die op 12-09-2022 is verleend. 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.

In lijn met de wijzigingsvergunning, maakt ook in deze milieueffectrapportage de droging geen onderdeel uit van projectplan

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 daaropvolgende berekeningen beoordeeld als deugdelijk. De gewijzigde installatie is door StAB beoordeeld als passend binnen de gestelde normen en beleid. De Rechtbank Noord-Nederland heeft de oprichtingsvergunning en wijzigingsvergunning niet beschouwd als samenhangende besluiten en heeft de oprichtingsvergunning vernietigd. Hiermee is ook de rechtsgrond voor de wijzigingsvergunning. De rechtbank heeft daarnaast het bevoegd gezag opgedragen een herstelbesluit op te stellen op basis van de aanvraag (inclusief wijziging) oprichtingsvergunning. Bio LNG ECL B.V heeft vervolgens besloten om ten behoeve van het herstelbesluit vrijwillig een MER op te stellen en bij de aanvraag te voegen. Het MER dient als ondersteunend document voor de besluitvorming tot het verlenen van een omgevingsvergunning in het kader van de Wabo. Het MER hoort bij de aanvraag voor een wijzigingsvergunning, waarbij ook hetgeen in de oorspronkelijke vergunning/aanvraag, in het kader van de Wabo zijn ingediend bij het bevoegd gezag.

Tabel 1: Genomen besluiten tijdens vergunningsprocedure

Processtap	Datum	Partij
m.e.r.-beoordelingsbesluit	01-03-2021	Prov. Fryslân/ ODG
Indiening oprichtingsvergunning aanvraag WABO	12-03-2021	BIO LNG ECL
Ontwerpbesluit oprichtingsvergunning WABO	09-07-2021	Prov. Fryslân/ ODG
Definitief besluit oprichtingsvergunning	28-09-2021	Prov. Fryslân/ ODG
Indiening wijzigingsvergunning	11-04-2022	BIO LNG ECL
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.

## 2 Wet en regelgeving

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.

### 2.1 Wettelijk kader

#### **Wet natuurbescherming**

Het Europees natuurbeschermingsbeleid is gebaseerd op de Vogelrichtlijn (Richtlijn 79/409/EEG) en de Habitatrichtlijn (Richtlijn 92/43/EEG), geïmplementeerd in de Nederlandse Wet natuurbescherming (Wnb). Voor projecten die significante gevolgen kunnen hebben voor Natura 2000-gebieden, is een passende beoordeling en mogelijk een vergunning nodig. Ook kunnen ontheffingen vereist zijn bij overtreding van verbodsbepalingen.

#### **Wet ruimtelijke ordening**

Het project valt binnen het bestemmingsplan "Leeuwarden - Energiecampus," waarbij het terrein bestemd is voor bouwwerken voor duurzame energieopwekking. De vergistingsinstallatie past functioneel binnen de bestemming en voldoet aan de bouwregels, inclusief hoogte- en oppervlaktevereisten.

#### **Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)**

De Wabo regelt geïntegreerde omgevingsvergunningen voor activiteiten zoals bouwen en milieu. De vergunningaanvragen voor het initiatief dateren van vóór 2024 en worden behandeld door de provincie Friesland, met coördinatie door de Omgevingsdienst Groningen.

#### **Richtlijn Industriële Emissies (RIE)**

De activiteiten vallen onder categorieën 5.3a en 5.3b van de RIE, die voorschrijft dat inrichtingen preventieve maatregelen nemen tegen vervuiling door toepassing van Beste Beschikbare Technieken (BBT).

#### **Seveso III / Besluit Risico's zware ongevallen (BRZO)**

De Seveso-richtlijn en het BRZO 2015 verplichten bedrijven met gevaarlijke stoffen tot aandacht voor veiligheidsaspecten. Voor het initiatief wordt een Veiligheidsrapport (VR) opgesteld en een Veiligheidsbeheersysteem (VBS) geïmplementeerd.

#### **Besluit externe veiligheid inrichtingen (Bevi)**

Het Bevi stelt veiligheidsafstanden en beschermt mensen in de buurt van bedrijven met gevaarlijke stoffen. De BioLNG-activiteiten voldoen aan de veiligheidsnormen en zijn passend binnen het Bevi.

## **Waterwet**

De Waterwet reguleert watersysteembeheer, inclusief afvalwaterlozingen. Het initiatief vereist een Waterwetvergunning en houdt rekening met milieukwaliteitseisen en BBT-principes.

## **Bouwbesluit 2012**

De bouwwerken voor het initiatief voldoen aan de veiligheid-, gezondheid-, en milieueisen zoals vastgesteld in het Bouwbesluit 2012.

## 2.2 **Beleidskaders**

### **Klimaatakkoord**

Het initiatief draagt bij aan de doelstellingen van het Klimaatakkoord door hernieuwbare brandstoffen te produceren en CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen.

### **Rijksbreed programma Circulaire Economie**

De productie van hernieuwbare brandstoffen uit afvalstoffen sluit aan bij de ambitie van een volledig circulaire economie in 2050.

### **Kaderrichtlijn Afvalstoffen (KRA)**

Het initiatief richt zich op het efficiënter gebruik van hulpbronnen en voldoet aan relevante nationale en EU-afvalwetgeving.

### **Kaderrichtlijn Water (KRW)**

De richtlijn stelt milieukwaliteitseisen voor waterbeheer. Het initiatief integreert deze eisen in het ontwerp en uitvoering.

### **Richtlijn hernieuwbare energie (RED III)**

Het initiatief ondersteunt de RED III-doelen voor hernieuwbare energie in vervoer (14,5% in 2030).

### **Duurzame initiatieven provincie Friesland**

#### Omgevingsvisie provincie Friesland

Het initiatief sluit aan bij de ambities voor energietransitie en duurzame energieopwekking.

#### Regionale energiestrategie (RES Fryslân)

Het draagt bij aan de doelstelling om in 2030 ten minste 3 TWh duurzame elektriciteit op te wekken in Friesland.

#### Energieprogramma Fryslân 2022-2025

Het initiatief ondersteunt de overgang naar duurzame energiebronnen zoals groen gas.

#### Geurhinderbeleid provincie Friesland

De activiteiten voldoen aan strikte normen voor geurhinder, gebruikmakend van geavanceerde technologieën om de impact te minimaliseren.

### **Gemeentelijke beleidskaders Leeuwarden**

#### Warmtevisie Leeuwarden

Het initiatief sluit aan bij de ambitie om in 2030 49% minder CO<sub>2</sub> uit te stoten en aardgasvrij te worden.

#### Leeuwarder energieagenda

Het project draagt bij aan de energiemix van duurzame stroom, warmte en energiezuinigheid, met focus op hoogwaardig gebruik van biomassa.

## 3 Omgeving initiatief en autonome ontwikkeling

### 3.1 Locatie en omgeving van het initiatief

De inrichting is gelegen op de Energiecampus Leeuwarden aan de Sinnewei 8 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 de eerste ontwikkelingen is op het bedrijventerrein. In onderstaande **Error! Reference source not found.** is de beoogde locatie van Bio LNG weergegeven. In de MER wordt verder ingegaan op de omgeving van het initiatief, het plangebied, de referentiesituatie van het milieu en autonome ontwikkelingen.

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 nieuwwand.

### 3.2 Autonome ontwikkeling

De autonome ontwikkeling komt overeen met het scenario waarin het voorgenomen initiatief van BioLNG niet gerealiseerd zal worden. Er zijn geen relevante autonome ontwikkeling waarover besluitvorming heeft plaatsgevonden op het plangebied of in de omgeving die van invloed zijn op de referentiesituatie of de beoordeling van de milieueffecten van het voorgenomen initiatief. In de referentiesituatie is het kantoorgebouw Energie Kennis Centrum, waarin naast D4 ook Ekwadraat en Oosterhof Holman zijn gevestigd meegenomen. Daarnaast is een zonnepark reeds gerealiseerd op de voormalige vuilstorten is de elektriciteitsaansluiting van BioLNG reeds gerealiseerd. Het zonnepark levert stroom aan de stroomaansluiting van BioLNG, welke in de toekomst ook mogelijk direct gebruikt zal worden als groene stroom voor BioLNG (stroomlevering van zonnepark aan BioLNG is geen onderdeel van VA/VKA). Zowel de aanwezigheid van het zonnepark als het kantoorgebouw Energie Kennis Centrum is betrokken in de beoordeling van milieueffecten. Er zijn naast BioLNG voornemens om een bermgrasvergistingsinstallatie te realiseren op de Energiecampus Leeuwarden. Hierover heeft nog geen besluitvorming plaats gevonden. De milieueffecten van het bermgras vergistingsproject zijn dan ook niet in de referentiesituatie of als autonome ontwikkeling betrokken.

### 3.3 Participatie en communicatie omgeving

Vanaf de start van de herontwikkeling van het Energie Campus Leeuwarden zijn omwonenden van het dorp Rystamasyl en Vereniging 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 en de klankbordgroep van de Vereniging Dorpsbelangen Ritsumasyl. Tijdens de vergunningprocedure van BIO LNG is reeds een onlinebijeenkomst (ivm Covid-19) en een fysieke bijeenkomst georganiseerd waarin o.a. de wensen van de Vereniging Dorpsbelangen Ritsumasyl over beperking van geuremissie, 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.

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

Tabel 2: Overzicht communicatiemomenten met omgeving

## 4 Procesbeschrijving

### Randvoorwaarden en uitgangspunten voor de voorgenomen activiteit

Voor het produceren van biogas kunnen verschillende biograndstoffen worden ingezet, verdeeld in dierlijke mest en overige producten zoals plantaardig materiaal. Deze stromen zijn beschikbaar in vaste en vloeibare vorm. Een duurzame bedrijfsvoering vereist een invoer van 50%-80% dierlijke mest en 50%-20% co-producten. In Friesland is dierlijke mest door het mestoverschot ruimschoots beschikbaar, maar dit kan afnemen naarmate het overschot vermindert. Het digestaat uit het proces kan als bodemverbeteraar worden ingezet, mits het proces voldoet aan de wettelijke eis dat minimaal 50% van de input uit mest bestaat.

Naast biogas worden ook restproducten geproduceerd, waaronder digestaat dat gescheiden kan worden in een dikke en een dunne fractie. Beide fracties zijn bruikbaar als bodemverbeteraars, waarbij de dunne fractie verder kan worden verwerkt tot producten zoals RENURE. De Rijksoverheid heeft in de uitvoeringsregeling Meststoffenwet (Bijlage Aa) een lijst opgenomen van toegestane materialen die gebruikt mogen worden om digestaat als bodemverbeteraar te kwalificeren. Als materialen niet op deze lijst staan, wordt het restproduct geclassificeerd als afval, en de verwerkingsinstallatie als afvalverwerker. Daarom gebruikt BIO LNG uitsluitend grondstoffen die op deze lijst vermeld staan.

Om ervoor te zorgen dat alleen geschikte biograndstoffen worden geaccepteerd, heeft BIO LNG een acceptatiebeleid opgesteld. Dit beleid omvat technische, administratieve en organisatorische maatregelen om risico's voor mens en milieu te minimaliseren en de naleving van wettelijke eisen te waarborgen. Alle reststromen worden verwerkt volgens de uitvoeringsregeling Meststoffenwet en uitsluitend producten op Bijlage Aa, onderdeel IV, worden geaccepteerd. Er zal naar tot 200.000 ton aan biograndstoffen per jaar verwerkt worden tot biogas en bodemverbeteringsproducten, door middel van vergisting. Het proces is opgedeeld in onderstaande 7 afgebakende procesblokken, deze worden in dit hoofdstuk verder omschreven.

1. De grondstof opslag en invoerlijn;
2. Het vergistingsproces;
3. Het ventilatie en luchtzuiveringssysteem;
4. Digestaat behandeling, opslag;

5. Gasopwaardering (en vervloeiing);
6. Ondersteunende activiteiten;
7. Logistieke en gebouwde faciliteiten.

### **Input**

De grondstoffen kunnen zowel in vaste als vloeibare vorm worden aangeleverd, via vrachtwagens die eerst worden gewogen en vervolgens een toegewezen losplaats krijgen, afhankelijk van het type product. Losplaatsen zijn inpandig en worden onder druk gecontroleerd gehouden om geur- en ammoniakemissies te minimaliseren. Daarnaast zijn er maatregelen zoals snel sluitende deuren en een strokengordijn geïmplementeerd om emissies verder te beperken. De relevante emissies zijn beoordeeld in een luchtkwaliteitsonderzoek. Het droge stof-gehalte van de grondstoffen speelt een cruciale rol bij zowel de vermenging als het vergistingsproces. Om de juiste balans in de samenstelling te bereiken, worden hemelwater, recirculaat en condensaat toegevoegd. Met deze aanpak heeft de installatie een totale vergistingscapaciteit van 351.996 ton per jaar.

### **Opslag en invoer**

Alle biograndstoffen worden op afspraak geleverd door vaste leveranciers met wie contracten zijn afgesloten. Het proces is geborgd door het "Acceptatiebeleid en de administratieve organisatie." Vaste biograndstoffen worden opgeslagen in compartimenten binnen opslaghallen en twee keer per dag via een wiellader naar een inpandig doseersysteem getransporteerd. Dit systeem mengt de vaste stoffen met vloeibaar recirculaat en levert ze aan de hydrolysetank en vervolgens aan de vergistingstanks. Vloeibare biograndstoffen worden direct vanuit opslagtanks via ondergrondse leidingen naar de hydrolysetanks gepompt. Alle leidingen zijn voorzien van lekdetectiesensoren.

Om de aanwezigheid van potentieel zeer zorgwekkende stoffen (ZZS) in gevaarlijke hoeveelheden uit te sluiten, worden uitsluitend co-producten gebruikt die vermeld staan in Bijlage Aa van de uitvoeringsregeling Meststoffenwet. Deze producten zijn goedgekeurd op basis van maximale concentraties van zware metalen en andere zorgwekkende stoffen. Voor materialen in categorie G van de 'Positieve lijst' is een aanvullende analyse vereist om te waarborgen dat zij voldoen aan de toegestane waarden voordat ze verwerkt worden. Indien er een vermoeden is van de aanwezigheid van (potentieel) ZZS, wordt een product eerst geanalyseerd voordat het wordt gebruikt. Leveranciers zijn bovendien verplicht te garanderen dat hun geleverde producten geen ZZS bevatten boven de toegestane grenzen.

### **Vergisting**

De biogasfaciliteit bestaat uit twee verwerkingslijnen die elk zijn uitgerust met doseersystemen, hydrolysetanks, vergistingstanks en een navergister. Het anaërobe vergistingsproces vindt plaats bij gecontroleerde temperaturen van 38-40 °C en zonder blootstelling aan buitenlucht. Enzymen worden toegevoegd via de Greenstep om de afbraak van organisch materiaal te verbeteren en de biogasproductie te verhogen. De hydrolysetank, voorzien van een gasdicht foliedak, is verbonden met de vergistingstanks, die zijn uitgerust met dubbelmembraandaken. Deze tanks bieden een totale opslagcapaciteit van 14.000 m<sup>3</sup> biogas en zorgen voor continuïteit in de gasopwaardering. Bij onderhoud of storingen kan extra biogas tijdelijk worden opgeslagen; indien dit niet mogelijk is, wordt het biogas afgefakkeld.

Voor een optimale homogenisatie van het substraat zijn de vergistingstanks voorzien van mixers. Deze mixers, ontworpen voor duurzaamheid en onderhoudsgemak, voorkomen bezinking en zorgen voor een efficiënte menging. Het geproduceerde biogas wordt verzameld in geïntegreerde opslagsystemen met veiligheidsventielen en via leidingen getransporteerd naar de gasopwaarderingsinstallatie. Na zuivering wordt het biogas verder verwerkt tot Bio-LNG of geleverd als groengas aan het openbare netwerk. Substraten worden tussen tanks getransporteerd via een

gesloten pompsysteem. Voedingpompen en andere essentiële componenten zijn beschermd tegen weersinvloeden om betrouwbaarheid te waarborgen.

### **Digestaatbehandeling**

Het digestaat uit de navergisters wordt in zes hygiëniserietanks van elk 25 m<sup>3</sup> batchgewijs gehygiëniseerd. Het systeem is verdeeld in twee lijnen met elk drie tanks: een vultank voor buffering en verwarming, een tank voor hygiëniserie op 70°C gedurende een uur, en een losstank. Om warmteverliezen te beperken, wordt een warmtewisselaar gebruikt om het uitgaande digestaat af te koelen en het binnenkomende digestaat op te warmen. Na hygiëniserie wordt het digestaat naar de decanter gepompt.

Onder normale omstandigheden scheiden twee decaners het digestaat in een dikke en een dunne fractie, met een derde decanter als back-up. Van de dunne fractie wordt jaarlijks 100.000 ton teruggevoerd naar de vergistingsinstallatie als recirculaat. De dikke fractie wordt opgeslagen op transportbanden en in pandig geladen in vrachtwagens voor transport. De dikke en dunne fractie kunnen worden opgewerkt en dienen als bodemverbeteraar. Na het laden kan de binnenzijde van vrachtwagens worden schoongespoeld met gereinigd proceswater. Dit spoelwater wordt vervolgens teruggevoerd naar het vergistingsproces.

### **Biogas opwaarderling**

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 m<sup>3</sup>. Vervolgens wordt het ruwe biogas via leidingen getransporteerd naar de biogasopwaardeerinstallatie voor verdere verwerking tot Biomethaan of Bio-LNG, afhankelijk van de vraag en beschikbaarheid van de vervloeiingsinstallatie. De gasbuffer vervult twee functies: (i) het waarborgen van voldoende gasdruk voor de opwaardeerinstallatie; en (ii) als tijdelijke opslag bij onderhoud of storingen. Indien Bio-LNG productie niet mogelijk is, kan het Biomethaan altijd als groengas aan het openbare netwerk worden geleverd.

Biogas bestaat voor ongeveer 55% uit methaan (CH<sub>4</sub>) en 45% kooldioxide (CO<sub>2</sub>). Daarnaast bevat het kleine hoeveelheden H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub> en vluchtige organische koolwaterstoffen (VOC's). Verder is het verzadigd met vocht. Het opwaarderingsproces omvat een biogascompressor om het gas onder druk te zetten, dit is nodig om tot de juiste condities te komen voor de verdere gasbehandeling. Ook moet het CO<sub>2</sub> en de andere stoffen gescheiden worden van het methaan, daarom wordt gebruik gemaakt van een methode om het methaangehalte te monitoren. Het gasreinigingsproces omvat stappen voor het verwijderen van H<sub>2</sub>S via actief kool, gevolgd door CO<sub>2</sub>-absorptie in twee kolommen waar het biogas in tegenstroom in contact komt met CAPure wasmiddel, leidend tot de productie van Biomethaan met hoge zuiverheid. Overbodig CO<sub>2</sub> wordt in stripperkolommen verwijderd, waar het wasmiddel wordt geregenereerd voor hergebruik. De vrijgekomen CO<sub>2</sub> 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 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 m<sup>3</sup>) voordat het naar een LNG-tankwagen wordt geëxporteerd.

#### Mixed refrigerants (gemengde koelmiddelen, MR) cyclus

De MR-zijde werkt volgens de volgende principes: gecompriëerde 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 scheidingsysteem voor persolie.

#### 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 voorkoeling wordt uitgevoerd door een gesloten conventioneel koelsysteem met R717 (ammoniak) als koelmiddel, dit is circa 150 kg. Het gehele voorkoelsysteem heeft een inhoud van zo'n 5 m<sup>3</sup>.

#### 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.

#### **Luchtzuiveringstelsel (Zie Bijlage 5.2)**

De grondstoffenontvangst en –opslaghallen en de digestaatscheidings- en opslag hal worden afgezogen. Deze lucht, tezamen met proceslucht van de vacuüm verdampingsinstallatie, bevat ammoniak (NH<sub>3</sub>) en wordt naar een van de twee luchtwasser geleid, waar het wordt gezuiverd en van geur ontdaan. De schone lucht wordt geëmitteerd naar de buitenlucht. In de hallen wordt een ventilatievoud van 2x gehanteerd om onderdruk in het gebouw te borgen en zodoende diffuse emissies te minimaliseren. De lucht uit de diverse compartimenten in de grondstoffenontvangst en -opslaghal wordt afgezogen. Waar kippenmest is opgeslagen vindt specifieke puntafzuiging plaats. De hal is zo ontworpen dat de lucht van ruimten met een lage NH<sub>3</sub> concentratie naar ruimten met een hogere NH<sub>3</sub> concentratie wordt geleid. Voor de NH<sub>3</sub> concentratie in de diverse compartimenten is een conservatieve inschatting gemaakt a.d.h.v. referentie opslaghallen en ruimten waar o.a. kippenmest wordt opgeslagen. Daarnaast wordt verdringingslucht uit de vloeistofopslagsilo's ook afgezogen. De luchtstromen worden verdeeld over de twee chemische luchtwassers. Deze worden geleverd door Tholander Ablufttechnik GmbH.

Voor de chemische luchtwasser garandeert Tholander een stikstof verwijderingsrendement van 98,5%-99,5%. Dit verwijderingsrendement is gebaseerd op een theoretische berekening waarbij een

veiligheidsmarge van 1,25 is gehanteerd. In het ontwerp is vervolgens de pakkingshoogte verdubbeld tot 3m, waardoor een veiligheidsmarge van 2,5x gehaald wordt. Het verwijderingsrendement wordt daarnaast ook in referentie installaties behaald, voorbeelden zijn bijgevoegd in bijlage 18 en 5. In de berekening van de ammoniakemissies is daarnaast gerekend met een conservatieve inschatting van de ammoniakconcentratie in de diverse compartimenten in de grondstoffenontvangst- en opslaghal en in de digestaatscheiding- en opslaghal. Daarnaast is met een ventilatievoud van 2x gerekend, terwijl de omgevingsvergunning slechts een ventilatievoud van 1x voorschrijft. Het hanteren van een hoge ventilatievoud resulteert in een lagere ammoniakconcentratie in de hallen. Dit resultaat is echter niet doorgevoerd in de berekeningen.

Chemische luchtwassers maken gebruik van zwavelzuur ( $H_2SO_4$ ) om ammoniak ( $NH_3$ ) om te zetten in ammoniumsulfaat ( $(NH_4)_2SO_4$ ). Dit proces is effectief voor het verwijderen van schadelijke gassen uit de lucht die schadelijk zijn voor het milieu en de gezondheid. De techniek werkt volgens het principe van tegenstroom: vervuilde lucht beweegt van onder naar boven door een gepakt bed, terwijl de wasvloeistof van boven naar beneden stroomt. Hierdoor worden schadelijke stoffen zoals ammoniak, chloor en zoutzuurdampen door absorptie, oxidatie of condensatie naar de vloeibare fase overgebracht, waar ze worden opgevangen en afgevoerd. De vloeistofstroom wordt automatisch geregeld op basis van de zuurgraad (pH) en is afhankelijk van het type verontreiniging: zuur, alkalisch of oxidatief. De behuizing van de installaties helpt bovendien bij geluidswering. Een uitgebreide omschrijving van de werking van de luchtwasser is opgenomen in bijlage 18, voorbeelden van referentie installaties zijn te vinden in bijlage 5.

### 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, 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.

### Bedrijfsvoering fakkels

Op basis van referentiedata van twee installaties van BioLNG's partner bedrijf MELE is een bedrijfsvoeringstijd voor de fakkels vastgesteld (zie Bijlage 56). De referentie installatie in Torgelow had in 2019 een fakkels bedrijfstijd van 49,4 uur. De installatie in Thierbach had daarentegen slechts een fakkels bedrijfstijd in 2019 van 17,7 uur.

## 5 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. In de onderstaande tabel is een overzicht van de alternatieven en varianten weergegeven welke in deze MER worden onderzocht.

Alternatieven en varianten	Beschrijving
Captatie en vervloeiing van CO <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub> 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.

Tabel 3: Overzicht alternatieven en varianten

## 5.1 Alternatief 1: CO<sub>2</sub> captatie en vervloeiing

Het ruwe CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 voorcoelen van de gasstroom in de warmtewisselaar en vervolgens door vochtafscijders. De benodigde koelcapaciteit wordt geleverd door een watergekoelde koeleenheid. Een actief koolfilter zuivert vervolgens de ruwe CO<sub>2</sub> van zwavel componenten zoals H<sub>2</sub>S en COS (Carbonylsulfide). Het actief koolfilter verwijdert ook onzuiverheden zoals geur en aromatische verbindingen. In een adsorptiebatterij wordt het gasvormige CO<sub>2</sub> gedroogd door een moleculaire zeef.

De benodigde hoeveelheid gas voor het regenereren van CO<sub>2</sub> wordt uit de CO<sub>2</sub>-stripper gehaald. De energie die hiervoor nodig is wordt geleverd door de elektrische verwarming. Na het droog- en zuiveringsproces passeert het CO<sub>2</sub>-productgas het stoffilter. Vervolgens gaat het gas de CO<sub>2</sub> warmtewisselaar binnen die gebruikt wordt voor een stripproces en een CO<sub>2</sub> condensor.

### Vervloeiing

Een watergekoelde koeleenheid, op koelmiddel ammoniak, geeft de koelcapaciteit voor het vervloeiën van de CO<sub>2</sub>. Deze koeleenheid bereikt een verdampingstemperatuur van -30 °C tot -33°C, wat nodig is om de CO<sub>2</sub> volledig vloeibaar te maken. De vloeibare CO<sub>2</sub> gaat een stripper in. Deze stripper is uitgerust met een zeer effectief stofuitwisselingspakket zodat niet-vloeibaar te maken componenten, met name inerte gassen zoals O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> en CH<sub>4</sub>, worden gescheiden door destillatie. Dit systeem bevat een CO<sub>2</sub>-gascondensor, koelmiddelcompressoren, koelmiddelcondensor(s) en een niet-condenseerbaar CO<sub>2</sub>-spoelsysteem. Niet gecondenseerd gas wordt automatisch uit het systeem geleid en gebruikt voor regeneratie in de CO<sub>2</sub> zuivering en drogingsinstallatie.

### Vloeibaar CO<sub>2</sub> zuiveringsinstallatie

Het gehele systeem bevat een CO<sub>2</sub>-strippkolom, warmtewisselaar en CO<sub>2</sub>-pomp, de vloeibare CO<sub>2</sub> wordt gezuiverd tot > 99,995% zuiverheid. Het systeem maakt deel uit van het CO<sub>2</sub>-gascondensatieproces en pompt vloeibare CO<sub>2</sub> van hoge kwaliteit naar de vloeibare CO<sub>2</sub> opslag tanks, waarvandaan het per vrachtwagen geëxporteerd wordt.



## 5.2 Alternatief 2: Digestaat opwerken tot waardevolle reststromen en zuiver water

De dikke fractie digestaat wordt opgeslagen en afgevoerd, terwijl het dunne digestaat in een buffertank wordt opgeslagen. Jaarlijks wordt ongeveer 100.000 ton teruggevoerd naar de vergistingsinstallatie, en circa 185.000 ton wordt verwerkt in de vacuüm verdampingsinstallatie. In deze installatie worden kunstmestvervangers geproduceerd uit het digestaat, terwijl condensaat wordt gezuiverd in een omgekeerde osmose (RO) installatie. Het doel van de installatie is om het drogestofgehalte van het digestaat te verhogen, de concentratie van stikstof te optimaliseren en de NPK-samenstelling te verbeteren.

Het vloeibare digestaat wordt eerst door een boogzeef geleid om resterende vaste stoffen te verwijderen. Deze vaste stoffen worden aan de dikke fractie toegevoegd. Het dunne digestaat wordt vervolgens naar de verdampingsinstallatie gepompt, waar de pH-waarde wordt verlaagd tot 5 à 6 door toevoeging van zuur. In de eerste fase van de verdamping wordt vluchtige stikstof gebonden met behulp van zwavelzuur, en gassen zoals ammoniak, H<sub>2</sub>S en CO<sub>2</sub> worden via een vacuümpomp naar een chemische luchtwasser geleid. De dunne fractie wordt verder verwerkt in een mechanische damprecompressie (MDR) verdamper, die water (condensaat) scheidt van de droge stoffen in het digestaat. De MDR-verdamper concentreert het digestaat tot een stroperige vloeistof met een hoge nutriëntwaarde. Het concentraat met NPK-nutriënten wordt gehygiëniseerd in de verdamper, terwijl het condensaat wordt opgeslagen en naar de RO-installatie wordt geleid voor verdere zuivering. Het schone water wordt, indien voldoet aan alle eisen, geloosd op het Van Harinxmakanaal. Indien nodig kan het water worden teruggevoerd naar de opslag.

De RO-installatie bestaat uit een reeks gekoppelde RO-eenheden die condensaat verder zuiveren. Het proces begint met een pH-correctie, waarna het condensaat door RO-membranen wordt geleid. In de eerste RO-eenheid worden ionen en organische moleculen verwijderd, terwijl de geleidbaarheid en pH continu worden gemonitord. Het concentraat van deze eenheid wordt teruggevoerd naar het digestaatconcentraat. Het permeaat, het gezuiverde water, gaat naar een tweede RO-eenheid voor verdere zuivering. Eventuele afwijkingen in geleidbaarheid of pH zorgen ervoor dat het water teruggeleid wordt naar de opslag. Schoon water dat voldoet aan de eisen wordt voorzien van zuurstof en vervolgens geloosd op het kanaal. Bij overcapaciteit kan het concentraat als recirculaat teruggevoerd worden naar de vergistingsinstallatie.

De opwerking van de dunne fractie biedt meerwaarde door waardevolle kunstmestvervangers te produceren, wat het recyclen van nutriënten uit digestaat efficiënter maakt. Het proces verlaagt transportbewegingen, vermindert emissies en draagt bij aan duurzaam waterbeheer door schoon water te produceren dat kan worden hergebruikt of veilig geloosd.

## 5.3 Variant 1: E-boiler in combinatie met warmtepomp

In de voorgenomen activiteit (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 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 een warmtepomp wordt 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. Tijdens het condenseren van een gas naar een vloeistof komt warmte vrij, die nuttig gebruikt kan worden in een productieproces of voor verwarming. Onderstaand wordt een verdere uitleg gegeven van dit systeem. De warmtepomp heeft een capaciteit van 2,4 MW.

#### 5.4 Variant 2: nageschakeld Biofilter

In de onderhavige MER is onderzoek gedaan naar het toevoegen van een extra stap na de chemische luchtwasser. De toevoeging van een biofilter. 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 CO<sub>2</sub>-neutraal en produceert geen afval. Wanneer na de chemische luchtwasser een biofilter wordt geplaatst zal de NH<sub>3</sub> tot 98,5%-99,5% gereduceerd worden en geur tot 79% gereduceerd worden.

##### Werkingsprincipe

Een biofilter is een bulklaag van organisch gedempt materiaal waar de uitlaatlucht van een voor-scrubber langzaam doorheen stroomt voor behandeling. Het bevat van nature een microflora die toeneemt onder geschikte omgevingsomstandigheden en zich aanpast aan de te zuiveren uitlaatcomponenten.

De uitlaatcomponenten worden gescheiden door hechting aan het filtermateriaal en daarna opgelost in de aanwezige vochtfilm als deze door het organische filter stroomt. De opgeloste luchtcomponenten komen door diffusie en osmose in de micro-organisme cellen. Deze micro-organisme cellen breken deze componenten af tot ecologisch niet relevante verbindingen. De functionaliteit van het biofilter hangt af van de hechtingscapaciteit van het biofilter en de biologische activiteit van de bioflora. Deze eigenschappen en activiteiten worden niet alleen bepaald door materiaaleigenschappen, maar ook door de aanstaande uitlaatparameters in de te behandelen lucht.

##### Biofiltermateriaal

Een mengsel van organisch materiaal is gebruikt als substraat voor de bacteriële flora dat goed gestructureerd is en niet bezwijkt. In het biofilter worden twee lagen gebruikt met verschillende filtermedia:

- De eerste laag moet een optimale verdeling van de inkomende afvoerlucht garanderen en deze homogeen op de bovenliggende filterlaag richten. Daarnaast wordt deze onderste laag gebruikt om fijne deeltjes te laten rotten zonder dat er condensatie optreedt. Het materiaal voor de eerste laag is gebarsten wortelhout. Dit kenmerkt zich door een hoge mechanische ondersteuningsfunctie en een groot oppervlak en daarmee een extra leefgebied voor de afbrekende micro-organismen.
- De tweede laag is een speciaal mengsel van organisch materiaal. Het dient als ondersteunend substraat en voegt ontbrekende voedingsstoffen voor micro-organismen toe aan de onbewerkte lucht. Tegelijkertijd is dit mengsel ook voldoende bestand tegen biologische afbraak en zorgt het voor een constante doorstroming. Zo kan verdichting en kanalisatie in het filter verder worden voorkomen

Het filtermengsel zorgt voor een zeer laag drukverlies en een hoge wateropslagcapaciteit. Het heeft ook een hoge buffercapaciteit en kan zo een pH-waarde behouden die optimaal is voor de micro-organismen. Bij een juiste werking zorgt het biofilter voor een lange levensduur. Onder optimale omstandigheden kunnen bedrijfstijden van 3-5 jaar worden bereikt zonder materiaalverandering.

##### De voor-scrubber

De reden van een voor-scrubber voor het biofilter is om een optimale conditionering van de afgevoerde lucht te realiseren. Hiermee wordt de gasstroom ingesteld op de bedrijfsparameters die nodig zijn voor de microbiologische behandeling. In de eerste plaats is dit de bevochtiging van de lucht tot bijna 100% relatieve vochtigheid om een adequate vloeistoffilm te garanderen waardoor de lucht afkoelt tot het dauwpunt. Daarnaast moet het stof en vuil uit gassen worden verwijderd om vervuiling van het dragermateriaal en verstopping van het biofiltermateriaal te voorkomen. Een chemische voorbehandeling van de afvoerlucht kan nodig zijn om een optimale pH-waarde in de vloeistoffilm of constante omgevingscondities voor de bacteriële flora te garanderen. Om belastingspieken in de uitlaatstroom effectief op te vangen en hoge veiligheidsreserves te garanderen, wordt het recirculerende waswater in een voorwasser ook als buffer gebruikt en om constante omstandigheden voor de micro-organismen in het biofilter te bereiken.

#### Toepassing waswater

Het waswater circuleert constant in de voorwasser. De pomp zuigt de wasvloeistof uit de scrubber opvangbak en voert deze via de circuitleiding naar de sproeier. Daar sproeien de spiraalvormige sproeiers het waswater constant over het biofilter. Het sijpelt door de pakking en brengt de afvoerluchtstroom op de juiste bedrijfsomstandigheden. Door het grote actieve oppervlak, dat door water wordt bevochtigd, heeft het bio filter material (pakking) de taak de afgevoerde lucht te verzadigen. Tegelijkertijd wordt de overdracht van verontreinigende stoffen in de wasvloeistof verhoogd. Met de gebruikte pakking is er ongeveer 100m<sup>2</sup> oppervlakte per m<sup>3</sup> biofilter beschikbaar. Door het speciale ontwerp van de pakking (open structuur, groot actief oppervlak) worden veel kleine druppeltjes wasvloeistof gespleten en opnieuw gevormd. Tijdens het proces wordt het druppeloppervlak constant vernieuwd en kan daardoor meer vervuilende stoffen opnemen. Achter elk biofilter is een nevelafscheider aangebracht. Deze heeft de taak om de meegesleepte wasvloeistofdruppels te scheiden van de luchtstroom.

## 6 Milieueffecten van alternatieven en varianten

Om het verschil in milieu-impact tussen een alternatief en het voorkeursalternatief inzichtelijk te maken, zijn diverse studies uitgevoerd.

### **Alternatief 1: CO<sub>2</sub> captatie en vervloeiing**

De captatie van CO<sub>2</sub> blijkt uit de verschillende onderzoeken geen negatieve invloed te hebben op de VA. Op basis van het positieve effect op duurzaamheid is besloten om CO<sub>2</sub> vervloeiing op te nemen in het voorkeursalternatief (VKA).

### **Alternatief 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.

### **Variante 1: 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.

### **Variante 2: nageschakeld 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.

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

## 7 Beoordeling milieueffecten voorkeursalternatief

Om de verschillen in de feitelijke en beoogde situatie van een relevant milieueffect weer te geven worden de effecten onderbouwd door bureaustudies en door onderzoeksrapporten van externe partijen.

### 7.1 Energieverbruik en productie

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, met als gevolg een relatief groot elektriciteitsverbruik door de inzet van warmtepompen. Naast elektrisch vermogen vraagt het vergistingsproces ook warmte. Tevens is er warmte nodig voor de indamper. De warmte die nodig is voor het vergistingsproces is relatief laagwaardig en kan voor een groot gedeelte worden ingevuld met restwarmte vanuit de opwaardeerinstallatie. Het totale geïnstalleerde vermogen is 10,587 MW, in onderstaande tabel is het elektriciteitsverbruik per deelproces opgenomen inclusief de elektriciteit benodigd voor warmteopwekking.

	Average consumed power demand (MWh/year)	Average consumed heat demand (MWh/year)
<b>Biogas plant</b>	6.920	9.452
<b>Digestate treatment</b>	2.742	4.976

<b>Gas upgrading installations</b>	10.372	21.024
<b>Heat generators</b>	35.452	-
<b>Total</b>	<b>55.486</b>	<b>35.452</b>

BIO LNG heeft een verwachte productiecapaciteit van circa 23,7 Nm<sup>3</sup> miljoen biogas per jaar, hetgeen correspondeert met circa 13,7 Nm<sup>3</sup> miljoen biomethaan. Op basis van de calorische waarde van methaan die 35,9 MJ/Nm<sup>3</sup> is, kan berekend worden dat deze hoeveelheid gas een energie vertegenwoordigt van 136.133 MWh(/jaar). Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat de installatie jaarlijks netto 80.647 MWh(/jaar) oplevert. De feitelijke situatie veroorzaakt geen positieve of negatieve bijdrage op het terrein. BIO LNG zal netto 80.647 MWh per jaar opleveren en daarmee een equivalente hoeveelheid fossiele energie vermijden.

## 7.2 Waterkwaliteit

Om de impact van de directe lozing op de waterkwaliteit van het oppervlaktewater te bepalen, zijn berekeningen uitgevoerd met de webapplicatie van de immissietoets (zie bijlage 23, 24 en 25). Dit is een hulpmiddel om de toelaatbaarheid van een restlozing vanuit een puntbron op het ontvangende oppervlaktewater te beoordelen. Zoals te zien in onderstaande tabel is er op basis van de immissietoets geen bezwaar tegen de lozing van deze componenten. De getoetste concentraties zijn gebaseerd op de door de leverancier aangegeven technisch haalbare waarden. Bij de toetsing is het maximale lozingsdebiet vanuit de installatie van BioLNG gehanteerd en de achtergrondwaarden zoals aangegeven in bijlage 24 en 25. De immissietoets voldoet voor alle getoetste parameters. Chloride en sulfaat voldoen aan de effluenttoets ( $C_e < JG\text{-}MKN$ ), omdat de lozingsconcentratie zich al ver onder de JG-MKN bevindt. Voor toetsing van kalium is geen JG-MKN beschikbaar, maar omdat kalium een natuurlijk voorkomend element in rivieren is (achtergrondconcentratie: 2-3 mg/l), zal de lozing van kalium niet tot verslechtering van de waterkwaliteit leiden.

Tabel 5: Resultaten immissietoets BIO LNG

Parameter	Lozingsconcentratie	Effluenttoets $C_e < JG\text{-}MKE$	Significantietoets $\Delta C_e \leq 0,1 \times JG\text{-}MKE$	Uitkomst immissietoets Voldoet? (Ja / Nee)
<b>Ammonium</b>	2 mg/l	Nee	Ja	Ja
<b>N-totaal</b>	2 mg/l	Nee	Ja	Ja
<b>P-totaal</b>	0,1 mg/l	Ja	N.v.t.	Ja
<b>Cu</b>	3 µg/l	Nee	Ja	Ja
<b>Zn</b>	50 µg/l	Nee	Ja	Ja
<b>Cl</b>	0,1 mg/l	Ja	N.v.t.	Ja
<b>SO<sub>4</sub><sup>2-</sup></b>	1 mg/l	Ja	N.v.t.	Ja
<b>Doxycycline</b>	3,4 mg/l	Nee	Ja	Ja
<b>Glyfosaat</b>	2,1 mg/l	Ja	N.v.t.	Ja
<b>Oxytetracycline</b>	0,55 µg/l	Nee	Ja	Ja
<b>Sulfadiazine</b>	0,097 µg/l	Ja	N.v.t.	Ja
<b>Tilmicosine</b>	0,0013 µg/l	Ja	N.v.t.	Ja
<b>Trimethoprim</b>	0,0015 µg/l	Ja	N.v.t.	Ja

Om de impact van stoffen of mengsels op het oppervlaktewater te bepalen, is inzicht in de waterbezwaarlijkheid noodzakelijk. Hiervoor is de Algemene BeoordelingsMethodiek (ABM) ontwikkeld. De gebruikte reinigings- en hulpmiddelen die wel met het afvalwater geloosd zouden kunnen worden, zijn getoetst aan de ABM (zie bijlage 32). In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de getoetste stoffen en bijbehorende informatie, vervolgens wordt de tabel toegelicht.

Tabel 6: ABM-beoordeling van de producten en individuele componenten

Product	Cas-nummer	Toepassing	ABM-beoordeling	Aanduiding waterbezwaarlijkheid
<b>Sulphuric Acid 96 %</b>	7664-93-9	Reinigingsmiddel	C1 (bij een neutrale pH van 6 - 9)	Weinig schadelijk voor in water levende organismen, komt van nature voor in oppervlaktewater.
<b>Caustic Soda 50%</b>	1310-73-2	Reinigingsmiddel	C1 (bij een neutrale pH van 6 - 9)	Weinig schadelijk voor in water levende organismen, komt van nature voor in oppervlaktewater.
<b>Formic acid 75-78%</b>	64-18-6	Reinigingsmiddel	B5	Weinig schadelijk voor in water levende organismen.
<b>Struktol SB 2080</b>	-	Ontschuimingsmiddel	A4*	Weinig schadelijk voor in water levende organismen kan in het aquatisch milieu op lange termijn schadelijke effecten veroorzaken.

\* Deze component is ingedeeld op basis van expert judgement.

De reinigingsmiddelen (Sulphuric Acid 96%, Caustic Soda 50% en Formic acid 75-78%) hebben een waterbezwaarlijkheid van categorie respectievelijk C1, C1 en B5. Deze producten zijn niet toxisch voor het aquatisch milieu en kunnen op basis hiervan, bij een lozing met een neutrale pH, in principe direct geloosd worden op het oppervlaktewater. Het ontschuimingsmiddel (Struktol SB 2080) heeft een waterbezwaarlijkheid van categorie A4. Het product zal niet snel afbreken en daarom wordt in beginsel geadviseerd een dergelijk product niet te lozen zonder voorafgaande zuivering van het afvalwater. Doordat in deze situatie het condensaat door een omgekeerde osmose-installatie gezuiverd is, kan het behandelde afvalwater worden geloosd op het oppervlaktewater.

### **Hoofdconclusie waterlozing**

De individuele behandelingsstappen van de waterfractie in de installatie van BioLNG ECL kunnen, in lijn met wat op het informatiepunt leefomgeving gesteld wordt, als BBT+ aangemerkt worden. Door de combinatie van verdamping en membraanfiltratie door een tweetraps RO blijven slechts (zeer geringe) sporen van stoffen over in het effluent. Deze opbouw kan met recht als BBT+ worden gezien.

Op basis van de gehalten van microverontreinigingen (stoffenselectie uit procedure) in mest en het verwachte verwijderingsrendement zijn de sporenconcentraties voor de restlozing bepaald. Het totale verwijderingsrendement van 99,9% is onderbouwd op basis van literatuur en meetdata over meertraps RO, waarin aangetoond wordt dat bij een tweede trap in ieder geval vergelijkbare of mogelijk zelfs hogere rendementen behaald worden dan in de eerste trap. Voor alle duidelijkheid is onderbouwd dat deze verwijdering in de tweede trap complementair is aan de eerste trap. Bereikt een een-trapsinstallatie 90% verwijdering, dan zal een twee-trapsinstallatie dus een rendement bereiken van  $(1-90%)*(1-90%) = 99%$ . In combinatie met de voorgeplaatste verdampers resulteert dit in een totaal rendement van  $>99,9%$ . Overigens laat meetdata voor een aantal representatieve stoffen al een vergelijkbaar verwijderingsrendement zien voor één enkele RO-verwijderingsstap.

De daarmee berekende restlozing is getoetst aan de immissietoets, om de effecten daarvan op het ontvangende oppervlaktewater in kaart te brengen. Hierbij zijn door het gebrek aan beschikbare milieukwaliteitseisen, daar waar nodig en conform Handboek immissietoets PNEC-ricowaarden voor microverontreinigingen (medicijnresten + glyfosaat) gebruikt als toetsingsnorm. Geconcludeerd wordt dat de restlozing, met het verwachte verwijderingsrendement per stof, ruimschoots voldoet aan de immissietoets voor de getoetste parameters. Daarmee wordt aangetoond dat er door de restlozing geen nadelige gevolgen voor het ontvangende oppervlaktewater (Van Harinxmakanaal) verwacht worden.

Daarnaast zijn voor algemene parameters ook immissietoetsen uitgevoerd voor de restlozing op het Van Harinxmakanaal. De restlozing van die parameters voldoet aan de immissietoets en de lozing heeft geen nadelige gevolgen voor het ontvangende oppervlaktewater.

BioLNG heeft voldoende buffercapaciteit en mogelijkheden om in het geval van een (on)voorzien omstandigheid adequaat te reageren. De mogelijkheden bij een calamiteit betreffen reflux van de verdampers naar de vergister, waardoor geen lozing plaatsvindt en/of buffercapaciteit om afvalwater in een dergelijke voorziening op te vangen.

### 7.3 Bodem

In het kader van de omgevingsvergunning is de nulsituatie van de bodem van de voorgenomen locatie van BIO LNG vastgesteld (zie bijlage 8a en 8b). 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 vloestofkerende 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.

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.

### 7.4 Gezondheid en leefomgeving

Het is mogelijk dat er in de mest en of co-producten pathogene micro-organismen, bestrijdingsmiddelen en/of diergeneesmiddelen bevatten. Door de behandeling van het digestaat (thermofiel navergisten, verdere behandeling van de dikke en dunne fractie, wordt de verspreiding van pathogene microorganismen, bestrijdingsmiddelen en/of diergeneesmiddelen voorkomen. Ter vergelijking: deze behandelwijze vindt niet plaats bij onbewerkte mest die direct over het land wordt verspreid en betekent dus een verbetering.

### 7.5 Geluid

In bijlage 2b staat een overzicht van de berekende langtijdgemiddelde beoordelingsniveaus (LAr,LT) vanwege de inrichting invallend op de aangegeven rekenpunten. In bijlage 2b is voor de meest relevante toetspunten een overzicht gegeven van de deelbijdrage per bron. In onderstaande figuur 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.

Een overzicht van de berekende maximale geluidniveaus (L<sub>Amax</sub>) invallend op de rekenpunten is gegeven in bijlage 2a. 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 geluidniveaus ter plaatse van de toetspunten op 50 m afstand van de inrichting zijn niet relevant en worden niet getoetst.

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.

## 7.6 Luchtkwaliteit

Verandering van de luchtkwaliteit is onderzocht en zal hieronder besproken worden, het volledige onderzoek is te vinden in bijlage 4b.

Berekend is de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub> en PM<sub>2,5</sub>) en stikstofdioxide uitgedrukt in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , uitgaande van de meteogegevens over de referentie jaren 2005 - 2014. De invoergegevens van het rekenprogramma zijn opgenomen in bijlage 4b. De berekende jaargemiddelde immissieconcentraties ter plaatse van de ingevoerde receptorpunten zijn gegeven in bijlage 4b.

De hoogst berekende jaargemiddelde bijdrage NO<sub>2</sub> bedraagt 0,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De totale jaargemiddelde concentratie inclusief achtergrondconcentratie bedraagt ten hoogste 10,2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Ter plaatse van de meest nabijgelegen woningen is de jaargemiddelde bijdrage NO<sub>2</sub> nihil. De grenswaarde van 40 microgram NO<sub>2</sub> per  $\text{m}^3$  wordt op geen enkel receptorpunt overschreden. De hoogst berekende jaargemiddelde bijdrage PM<sub>10</sub> is nihil. De totale jaargemiddelde concentratie betreft de achtergrondconcentratie, deze bedraagt ten hoogste 14,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . De grenswaarde van 40 microgram PM<sub>10</sub> per  $\text{m}^3$  wordt op geen enkel receptorpunt overschreden. De hoogst berekende jaargemiddelde concentratie PM<sub>2,5</sub> bedraagt ten hoogste 7,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dit betreft de achtergrondconcentratie. Aan de grenswaarde van 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  PM<sub>2,5</sub> wordt voldaan.

De uurgemiddelde concentratie van 200  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  wordt op geen enkel rekenpunt overschreden. De grenswaarde van 18 maal per kalenderjaar wordt niet overschreden. Het totaal aantal overschrijdingsdagen van de 24-uurgemiddelde concentratie fijn stof (PM<sub>10</sub>) van 50  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  is ten hoogste 6 dagen. De grenswaarde van 35 maal per kalenderjaar wordt niet overschreden.

## 7.7 Stikstof

Een uitgebreide onderbouwing van de stikstofemissie en de werking van de chemische luchtwassers is te vinden in Bijlage 5.2. In totaal zal maximaal 45,6 kg ammoniak en 627,7 kg NO<sub>x</sub> worden uitgestoten en dit resulteert niet in significante negatieve gevolgen voor stikstofgevoelige Natura 200 gebieden (zij Bijlage 5, stikstof rapportage).

Met betrekking tot ammoniakemissies: Op- en overslag van co-producten vindt plaats in de hallen. Daarnaast staan ook relevante procesinstallaties in pandig opgesteld. De hallucht en proceslucht wordt afgezogen en behandeld. Daarnaast vinden diffuse emissies op het buitenterrein plaats basis. Ter onderbouwing van de ammoniakemissies is een stikstofbalans opgesteld (Bijlage 55).



Stikstofbalans in het scenario 80% mest & 20% co-producten				
<b>Ingaande stromen</b>	<b>NH4 concentratie (kg)</b>		<b>Uitgaande stromen</b>	<b>NH4/NH3 concentratie (kg)</b>
Input (NH4)	561.518		Dikke fractie meststof (NH4)	73.991
			Vloeiabele meststof (NH4)	316.331
			Recirculatie dunne fractie(NH4)	171.000
			Recirculatie RO permeaat (NH4)	52,0
			Loosbaar water (NH4)	105,9
			Emissie luchtwasser (NH3)	32,6
			Diffuse emissies (NH3)	5,7
<b>Totaal</b>	<b>561.518</b>		<b>Totaal</b>	<b>561.518</b>

De inpandige ammoniak emissiebronnen en afgezogen lucht die ammoniak bevat worden verwerkt in een luchtwasser + biofilter geleverd door Tholander en met verwijderingsrendement van 99,57% (Bijlage 5.2a) dat schriftelijk wordt gegarandeerd door Tholander (Bijlage 5.2g). Dit verwijderingsrendement is geverifieerd met 6 meetrapportages van diverse vergelijkbare installaties (Bijlagen 5.2i-Bijlage 5.2n). Daarnaast kan ook nog enige ammoniak verwijdering (60%-70%) worden toegekend aan het biofilter (Bijlage 5.2o), die veiligheidshalve nu niet is meegenomen in de berekeningen. Veiligheidshalve gaat bioLNG uit van een ammoniakverwijderingsrendement van 98,5% in plaats van 99,5%. Dit resulteert in de volgende ammoniakemissies uit de chemische luchtwasser + biofilter.

NH3 emissie luchtwassers 1 (noordelijk)			NH3 emissie luchtwassers 2 (zuidelijk)		
Emissiebron	kg NH3		Emissiebron	kg NH3	
Ontvangsthal 1	131,3		Ontvangsthal 2	87,5	
Ruimte met doseersysteem	156,6		Opslagtanks	0,3	
Transportruimte	156,6		Hygienisatie	352,1	
			Digestaat scheiding en dikke fractie opslag	1.287,5	
<b>Totaal ingaand</b>	<b>444,5</b>		<b>Totaal ingaand</b>	<b>1.727,4</b>	
Verwijderingsrendement	98,5%		Verwijderingsrendement	98,5%	
<b>Emissie luchtwasser</b>	<b>6,7</b>		<b>Emissie luchtwasser</b>	<b>25,9</b>	

Veiligheidshalve is in de Aeriusscalculator nog eens met een 3kg hogere ammoniakemissie gerekend. Diffuse emissies zijn bepaald op basis de ammoniakconcentratie in de hallucht en de opening van deuren in de hallen op basis van vervoersbewegingen. Deze staan tevens beschreven in Bijlage 55.

#### Variatie in vergistingsmenu voor stikstofemissie

De verhouding van de ingaande producten kan variëren, hiervoor is onderzocht wat het worst-case scenario mbt stikstof emissies is. Het aandeel mest bedraagt minimaal 50% en maximaal 80%, en de co-producten bedragen minimaal 20% en maximaal 50%. Het scenario van 80% mest en 20% co-producten is reeds onderzocht in hoofdstuk **Error! Reference source not found.** en **Error! Reference source not found.**, echter kan een andere verhouding invloed hebben op de stikstofemissie. Daarom is ook het scenario onderzocht van 50% mest en 50% co-producten. De voor het 50/50 scenario berekende stikstofemissie van de inrichting van BIO LNG is weergegeven in onderstaande figuren. Te zien is dat dit scenario gunstiger is wat betreft stikstofemissies omdat er minder organisch gebonden stikstof is en er dus ook minder ammoniak kan vervluchtigen. Berekeningen zijn gegeven in de stikstofbalans in bijlage 55. De luchtwasser heeft een verwijderingsrendement van 98,5% maar met minder NH3 emissies stoot de luchtwasser minder uit dan in het 80% mest / 20% co-producten scenario. Ook zit er minder NH4 in de uitgaande stromen, waaronder het losbare water. De installatie voldoet dus nog ruimschoots aan de technisch haalbare lozingsseisen.

Kortom, uit het bovenstaande kan worden geconcludeerd dat het scenario 80% mest en 20% co-producten een worst-case scenario is met betrekking tot stikstof emissies.

Stikstofbalans in het scenario 80% mest & 20% co-producten				
<b>Ingaande stromen</b>	<b>NH4 concentratie (kg)</b>		<b>Uitgaande stromen</b>	<b>NH4/NH3 concentratie (kg)</b>
Input (NH4)	392.970		Dikke fractie meststof (NH4)	51.745
			Vloeiende meststof (NH4)	221.084
			Recirculatie dunne fractie(NH4)	120.000
			Recirculatie RO permeaat (NH4)	36,0
			Loosbaar water (NH4)	74,3
			Emissie luchtwassers (NH3)	25,2
			Diffuse emissies (NH3)	5,7
<b>Totaal</b>	<b>392.970</b>		<b>Totaal</b>	<b>392.970</b>

Figuur 1: stikstofbalans BIO LNG van jaarlijkse NH3/NH4 concentraties 50/50 scenario

NH3 emissie luchtwassers 1 (noordelijk)		NH3 emissie luchtwassers 2 (zuidelijk)	
Emissiebron	kg NH3	Emissiebron	kg NH3
Ontvangsthal 1	102,3	Ontvangsthal 2	68,2
Ruimte met doseersysteem	122,0	Opslagtanks	0,3
Transportruimte	122,0	Hygienisatie	352,1
		Digestaat scheiding en dikke fractie opslag	915,1
<b>Totaal ingaand</b>	<b>346,2</b>	<b>Totaal ingaand</b>	<b>1.335,6</b>
Verwijderingsrendement	98,5%	Verwijderingsrendement	98,5%
<b>Emissie luchtwasser</b>	<b>5,2</b>	<b>Emissie luchtwasser</b>	<b>20,0</b>
<b>ASS oplossing</b>	<b>341,0</b>	<b>ASS oplossing</b>	<b>1.315,6</b>

Figuur 2: Jaarlijkse NH3 emissies luchtwasser BIO LNG 50/50 scenario

## 7.8 Geur

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 onderscheid 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. onderzocht is of BIO LNG aan dit beleid kan voldoen, de resultaten worden hieronder besproken, het volledige onderzoek is te vinden in bijlage 3.

De berekende geurbelasting van BioLNG op de gekozen receptoren is weergegeven in de onderstaande tabel. Het wordt duidelijk dat de streefwaarde op toetspunt 1 en 3 worden overschreden in zowel het 98e als het 99,5e percentiel. Daarbuiten blijven alle toetspunten onder de richt- en grenswaarden.

Tabel 8-4: Geurconcentraties Alternatief Scenario (kopie van Tabel 7-3)

#	Receptor	Cat.	P98	P99,5	P99,9
			[ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ]	[ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ]	[ou <sub>E</sub> /m <sup>3</sup> ]
01	Marssumerdyk 9	A	0,2122	0,3338	0,4838
02	Ritsumasyl 1	A	0,1191	0,2479	0,3712
03	Ritsumasyl	A	0,1949	0,3355	0,4815
04	Sylsterdyk 6	B	0,2093	0,3592	0,5613
05	Ekwadraat	B	0,2117	0,3297	0,4521
06	FIB Industries	B	0,2759	0,4222	0,61

Op basis van de geurverspreidingsberekeningen wordt geconcludeerd wordt voldaan aan de richt- en grenswaarden, maar dat voor twee toetspunten de streefwaarden overschreden worden. Het VKA, waarin een biofilter wordt nageschakeld na een chemische luchtwasser, resulteert in de laagste concentratie op leefniveau.

Het verschil tussen het basisscenario en het alternatieve scenario is kleiner dan verwacht als enkel naar het verwijderingsrendement gekeken wordt. Dit wordt verklaard door de hoge emissie op basis van de eigen geur, nestgeur, van de biobedden. Gezien het grote aandeel in de totale emissie van de eigen emissie van de biobedden (74% voor het noordelijke biofilter en 61% voor het zuidelijke biofilter), kan een mogelijk lagere geurconcentratie en de minder hinderlijke geurbeleving van de eigen emissie van het biofilter een groot verschil maken in de uiteindelijk beleefde geurhinder. Als daarbij ook een hoger verwijderingsrendement behaald kan worden in het (gesloten) biofilter dan waarmee gerekend is, zal de geurhinder significant minder zijn dan in het scenario met alleen de luchtwater. Daarom wordt het in serie schakelen van het gesloten biofilter na de chemische luchtwater gezien als Best Beschikbare Techniek.

De verhouding van de ingaande producten kan variëren, hiervoor is onderzocht wat het worst-case scenario is met betrekking tot geuremissies. Het aandeel mest bedraagt minimaal 50% en maximaal 80%, en de co-producten bedragen minimaal 20% en maximaal 50%. Het scenario van 80% mest en 20% co-producten is reeds onderzocht, echter kan een andere verhouding invloed hebben op de geuremissie. Daarom is ook het scenario onderzocht van 50% mest en 50% co-producten. De voor het 50/50 scenario berekende geurbelasting van de inrichting van BIO LNG op de receptoren is weergegeven in onderstaande tabel. Alle toetspunten blijven onder de richt- en streefwaarden. Het wordt duidelijk dat de streefwaarde enkel op toetspunt 1 en 3 wordt overschreden in zowel het 98e als het 99,5e percentiel. Deze toetspunten blijven wel ruim onder de richtwaarde van 0,5 oue/m<sup>3</sup> en 1,0 oue/m<sup>3</sup> van respectievelijk het 98e als het 99,5e percentiel. Wat de streef- en richtwaarden betreft geldt voor dit scenario dus hetzelfde als in het scenario met 80% mest en 20% co-producten. Daarmee wordt duidelijk dat wordt voldaan aan het geurhinderbeleid.

Voor het 50% mest – 50% coproducten zoals opgenomen in onderstaande tabel geldt dat de immisatie op de receptorpunten een fractie hoger is (binnen de meetonzekerheid) dan in het scenario met 80% mest en 20% co-producten. Op basis van de onzekerheidsmarge voor de berekeningen kan dus worden geconcludeerd dat het scenario met 50% mest en 50% co-producten wat betreft geur gelijk zijn. Desalniettemin zullen de resultaten van het 50% mest - 50% co-producten scenario als leidend worden gehanteerd.

Tabel 7: Geurconcentraties geurgevoelige objecten bij 50/50 scenario

Tabel B3-3: Geurconcentraties geurgevoelige objecten bij het Bijlagescenario

#	Receptor	Cat.	P98	P99,5	P99,9
			[oue/m <sup>3</sup> ]	[oue/m <sup>3</sup> ]	[oue/m <sup>3</sup> ]
01	Marssumerdyk 9	A	0,2162	0,3402	0,5033
02	Ritsumasyl 1	A	0,1212	0,2553	0,3758
03	Ritsumasyl	A	0,1978	0,343	0,4954
04	Sylsterdyk 6	B	0,2129	0,3657	0,5734
05	Ekwadraat	B	0,2152	0,3359	0,466
06	FIB Industries	B	0,282	0,4354	0,6278

## 7.9 Logistiek en verkeer

Voor wat betreft de informatie, zoals de rijroute, veranderd er niks in het VKA ten opzichte van het VA. Wel neemt het aantal transportbewegingen significant af in het VKA naar 17.500 transporten in totaal per jaar, zie onderstaande tabel. Ten opzichte van de huidige situatie zal er een aanmerkelijke hoeveelheid aan transport bij komen op het bedrijventerrein. Een dergelijke hoeveelheid is echter goed te ondervangen door specifieke rijroutes te hanteren. De hoofdweg N31 verwerkt jaarlijks ongeveer 8 miljoen voertuigen<sup>1</sup> en zal ook de meeste transporten van BIO LNG verwerken. Ervan uitgaande dat alle transporten van BIO LNG over de N31 gaan, zal de transportbijdrage van de installatie ca. 0,2% bedragen.

<sup>1</sup> <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/82855NED>

Tabel 8: Overzicht verkeersbewegingen VKA

Aan- afvoer verschillende stromen	Aantal per jaar
<b>Grondstoffen en bodemverbeteraar:</b>	
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
<b>Hulpstoffen:</b>	
Diverse hulpstoffen	102
<b>Vloeibare gassen:</b>	
Bio-LNG	1.248
Bio-LCO2	1.248
<b>Totaal</b>	<b>16.876</b>
<b>Totaal (inclusief veilige marge)</b>	<b>17.500</b>

## 7.10 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.

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 m<sup>3</sup> LNG-opslag tanks. Zoals aangegeven bij het groepsrisico, zijn er op dit moment geen gerealiseerde objecten aanwezig.

De plaatsgebonden risicocontouren zijn berekend. Blijkt dat de berekende plaatsgebonden risicocontour van 10<sup>-6</sup> per jaar over de inrichtingsgrens ligt. Deze 10<sup>-6</sup>/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<sup>-6</sup>/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.

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.

### 7.11 Natuur

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 22. 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.

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 ecoloog 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.

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.

#### Stikstofdepositie bouwfase

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.



### Stikstofdepositie gebruiksfase

Voor de stikstofdepositie tijdens de gebruiksfase geldt dat de gemodelleerde depositie 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 hebben voor een Natura 2000-gebied. Een natuurvergunning in het kader van de Omgevingswet is niet nodig. Zie voor de betreffende stikstofdepositie onderzoeken bijlagen 5 en 41.

### 7.12 Landschap en 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 m<sup>2</sup> 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 m<sup>2</sup>. Een archeologisch rapport is dus niet nodig. Het project is daarmee niet in strijd met de bouwregels van het bestemmingsplan "Partiële herziening Archeologie".

De voorgenomen activiteit is opgesteld in lijn met het stedenbouwkundig plan en het beeldkwaliteitsplan Energiecampus. De welstandscommissie Hûs en hiem heeft reeds op 21-06-2022 het plan getoetst aan de door de gemeenteraad vastgestelde criteria en geconcludeerd dat het voldoet aan de redelijke eisen van welstand (zie Bijlage 60). BioLNG heeft met veel zorg een ontwerp gemaakt waarin de hoofdelementen van de installatie gebundeld zijn en zijn omgeven door een groene wal die aansluit bij de geluidswal tussen de 'Haak om Leeuwarden' en Energiecampus Leeuwarden. In overleg met Vereniging Dorpsbelangen Ritsumasyl is een wandelpad tussen het project en het v Harinxmakanaal behouden. Daarnaast is een rij bomen voorzien in de zichtlijn op de installatie vanuit Ritsumasyl. Het geheel wordt grotendeels aan het zicht onttrokken vanaf de 'haak om Leeuwarden' en vanuit Ritsumasyl.

### 7.13 Effectbepaling ten opzichte van de referentiesituatie

Om alle effecten van het VKA overzichtelijk te kunnen beoordelen, zijn deze verzameld in onderstaande tabel. Om de keuzes voor de alternatieven en varianten te onderschrijven zijn deze ook meegenomen in het overzicht. In de referentiesituatie zijn er op het betreffende plot geen bedrijven of andere objecten gevestigd. Om de effecten wel te kunnen vergelijken met de referentiesituatie zijn daarom de achtergrondwaardes weergegeven waar BIO LNG al dan niet invloed op zou hebben.

Effecten	Referentiesituatie (achtergrondwaardes)	Effecten VA BIO LNG	Effecten VKA BIO LNG
<b>Waterkwaliteit</b>	Achtergrondwaardes van stoffenselectie opgenomen in bijlage 24 en 25.	Geen ontoelaatbare lozing. Verwachte lozing stoffenselectie BIO LNG opgenomen in bijlage 24 en 25.	Geen ontoelaatbare lozing. Verwachte lozing stoffenselectie BIO LNG opgenomen in bijlage 24 en 25.
<b>Geluid</b>	-	Toename:	Toename:

		Hoogste LAr,LT op toetspunten 33 Db. De hoogste LAm <sub>ax</sub> is 50,1 Db. Geen indirecte hinder.	Hoogste LAr,LT op toetspunten 32 Db. De hoogste LAm <sub>ax</sub> is 50 Db. Geen indirecte hinder.
<b>Luchtkwaliteit: fijnstof</b>	PM10: 14 – 16 µg/m <sup>3</sup> PM2,5: 6 – 8 µg/m <sup>3</sup>	Toename: PM10: 0 µg/m <sup>3</sup> PM2,5: 0 µg/m <sup>3</sup>	Toename: PM10: 0 µg/m <sup>3</sup> PM2,5: 0 µg/m <sup>3</sup>
<b>Luchtkwaliteit: NO2</b>	< 10 µg/m <sup>3</sup>	9,2 µg/m <sup>3</sup> toename	0,5 µg/m <sup>3</sup> toename
<b>Stikstof</b>	Natura 2000-gebied De Groote Wielen is niet overbelast, De Alde Feanen wel.	Depositie: 0,02 mol N/Ha/jaar  Toename van 46,8kg NH <sub>3</sub> /jaar en 3763,4 NO <sub>x</sub> /jaar	Depositie: 0,00 mol N/Ha/jaar  Toename van 45,6 kg NH <sub>3</sub> /jaar en 627,4 kg NO <sub>x</sub> /jaar
<b>Geur</b>	-	Toename: Noordelijke luchtwasser 574,5 ouE/m <sup>3</sup> , zuidelijke luchtwasser 1.064,6 ouE/m <sup>3</sup> .	Toename: Noordelijke biobed 672,4 ouE/m <sup>3</sup> , zuidelijke biobed 819,4 ouE/m <sup>3</sup> .
<b>Logistiek en verkeer</b>	Vervoersbewegingen aanvoerweg N31: 8 miljoen / jaar.	Vervoersbewegingen: 23.400 / jaar	Vervoersbewegingen: 17.500 / jaar
<b>Externe veiligheid</b>	Geen risico's	Invloedsgebied ligt op 500 m. Plaatsgebonden risicocontour raakt of overschrijdt geen kwetsbare objecten. Groepsrisico is 0.	Invloedsgebied ligt op 500 m. Plaatsgebonden risicocontour raakt of overschrijdt geen kwetsbare objecten. Groepsrisico is 0.

## 8 Afwijkende bedrijfsomstandigheden

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

## 8.1 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.

Calamiteit	Gevolg	Actie	Beheersvoorziening	Borging
<b>Stroomstoring</b>	Uitval pompen/mixer/compressoren	Stoppen productie/ bij langdurige uitval = affakkelen	UPS voor vitale proces bewaking/Affakkel en gas	periodieke Test UPS/Jaarlijkse keuring Fakkel
<b>Gas niet kwijt kunnen</b>	Vol lopen buffers	Affakkelen	Automatische fakkel-installatie	Periodiek test + keur fakkel installatie
<b>LNG niet kwijt kunnen</b>	Drukopbouw LNG tank/Boil off	Affakkelen of LNG verdampen, afblazen	Affakkelinstallatie/ Afblaasveiligheden /Druk alarmsysteem	Test + keur fakkel installatie + PED keur afblaasveiligheden
<b>Brand detectie</b>	Stop productie proces	Blussen/alarmering/stop ventilatie/ontruiming	Brandmeld voorziening/blus installatie/ESD installatie	Jaarlijkse keur/test
<b>Gas detectie</b>	Stop productie proces	Inblokken van het desbetreffende systeem/alarmering/ontruiming	ESD installatie/waar nodig automatisch drukloos	Periodieke functionele test
<b>Ammoniak detectie</b>	Stop LNG vervloeiing	Inblokken koelsysteem	Gasdetectie/alarm eringen/start ventilatie.	Periodieke functionele test + PGS 13 richtlijn
<b>Storing indampers</b>	Verlagen productie proces	Inschakelen onderhoud	Systeem redundantie/Service Level agreement	Onderhoudsvoorschrift volgen/reliability management
<b>Lekkage chemicaliën</b>	Stop productie proces	Industrieel reiniger inschakelen	Vloeistof dichte/kerende vloeren/lekbakken /absorbtie-materialen	Periodieke Tankkeuringen/BRL SIKB 7800
<b>Doorslag koolfilters</b>	Off spec gas	reject naar buffer uiteindelijk Affakkelen	Spare koolfiter/Affakkel installatie	Kalibratie gaschromatograaf juiste instelling vooralarm
<b>Falen vergister, gasopslag of -leiding (grootschalige biogaslekkage)</b>	Verspreiding van biogas (scenario opgenomen in QRA)	Afsluiten gasstroom/ veilig stellen omgeving/ evacueren personeel	Oproepen consignatiedienst/ inspectie en reparatie	Continue monitoring/ inspectie met gascamera
<b>Lekkage van mest, co-producten of digestaat uit vrachtwagen, substraat-/digestaatleiding of vergistertank.</b>	Verspreiding mest/co-producten/digestaat (risico opgenomen in MRA)	Afdammen lekkage/ Overbrengen stof naar andere vrachtauto of IBC / lekkage opruimen met shovel.	Conformiteit met NRB / leiding- en tankconstructie volgens NTA9766 en NRB2012	Vloeistof kerende vloer / Regelmatige inspectie / lekdetectie Op-overslag vindt plaats in lekbakken. De inrichting is omgeven door een

				vloeistofkerende damwand
<b>Falen fakkel</b>	Niet kunnen verbranden van overtollig gas, drukopbouw in gasopslag.	Stop productieproces / verhogen LNG productie en gasinjectie / LNG verdampen of afblazen	Inspectie en reparatie / vervanging / Afblaasveiligheden / Druk alarmsysteem	Test + keur fakkel installatie + PED keur afblaasveiligheden

## 8.2 Generieke veiligheidsmaatregelen

De vergistingsinstallatie is voorzien van generieke veiligheidsmaatregelen (niet uitputtende lijst):

- De vergister is voorzien van een digitale gasdrukmeter die continu de gasdruk meet, bij eventuele te hoge (of te lage) gasdruk krijgen de bedrijfsleider en dienstdoende operator een alarmmelding.
- De biogasininstallatie is uitgerust met een aan de besturing gekoppelde gasdakhoogte-meting. De hoogte van het gasdak wordt derhalve continu gemeten en geregistreerd. De hoogte van het gasdak is gekoppeld aan de voeding van de groen gasinstallatie. Stijgt het dak binnen een bepaalde marge, dan zal het pompsysteem de volgende voedingsbeurt automatisch minder voeden. Omgekeerd zal het pompsysteem meer voeden tijdens de volgende voedingsbeurt zodra het gasdak binnen een bepaalde marge daalt. Op deze wijze wordt er voor een zo continu mogelijke hoeveelheid biogas gezorgd. Afwijkingen worden automatisch doorgegeven aan de (dienstdoende) operator.
- De vergister is voorzien van een digitale schuimdetectie die een alarmsignaal afgeeft indien zich schuimvorming voordoet in de vergister. Indien dit gebeurt schakelt het systeem zelf automatisch de roerwerken in om verdere schuimvorming tegen te gaan.
- De vergistingsinstallatie is voorzien van een continue gaskwaliteitsmeting.
- De mengtanks zijn voorzien van een weegcellen ten behoeve van het bepalen van de vulstand in de mengtank. De mengtanks zijn daarnaast ook uitgerust met een ultrasoon niveaumeting. Deze ultrasoon meting registreert ook de vulstand in de mengtank en fungeert daarmee als een controle van de weegcellen. Indien de meting van beide instrumenten teveel afwijkt, wordt een alarmsignaal gegeven en wordt de vulling gestopt. Er is op dat moment ofwel sprake van een storing van één van beide instrumenten ofwel is er sprake van schuimvorming in de mengtank. De melding wordt ook doorgegeven aan de operator.
- De pneumatisch bediende afsluiters in de productleidingen zijn voorzien van standmelders. Indien een pneumatisch bediende afsluiter niet goed sluit of juist opengaat, geeft het systeem een alarmmelding.
- Bij stroomuitval is de besturing voorzien van een noodvoeding (Uninterrupted Power Supply, UPS) die zorgt dat het besturingssysteem met bijbehorende alarmmeldingen actief blijft. Tevens wordt direct een melding verstuurd aan de bedrijfsleider en de operator.
- De vergister is voorzien van een mechanische over- en onderdrukventiel. Hierdoor kan biogas ontsnappen indien de druk onder het gasdak te hoog wordt. Daarnaast kan er buitenlucht onder de gaskap worden gezogen indien er een situatie van onderdruk dreigt te ontstaan. In beide gevallen zal de digitale gasdrukmeter reeds een alarmmelding hebben afgegeven.
- De vergister is voorzien van een schuimoverstort door middel van een waterslot. Mocht er schuimvorming optreden en de roerwerken niet werken (stroomstoring, defect) dan zorgt het waterslot ervoor dat het schuim via de schuimoverstort de vergister kan verlaten en wordt verdere schade aan het gasdak en lekkage van biogas voorkomen.
- Alle apparatuur en instrumentatie in de ATEX-zones zijn explosie veilig uitgevoerd.

- De bedrijfsleider en operators zijn verplicht om een gasdetector te dragen tijdens dagelijkse werkzaamheden
- Er geldt een algeheel rookverbod op het terrein van de vergistingsinstallatie. Idem voor open vuur.
- In geval van zogenaamd 'heet werk' (bijvoorbeeld laswerk) wordt rekening gehouden met de zonering.
- Er zijn afdoende brandblusmiddelen geïnstalleerd.
- Good housekeeping. De installatie en het terrein wordt netjes bijgehouden en geregeld schoongemaakt. Hiermee wordt o.a. uitglij- en struikelgevaar voorkomen of het ontstaan van ongewenste microbiologische processen en de daarbij behorende geurhinder.
- Door middel van informatieborden bij de ingang van het terrein worden transporteurs geïnformeerd over procedures met betrekking tot laden en lossen van producten.
- Door middel van aangegeven rijroutes worden de transporteurs begeleid over het inrichtingsterrein.
- Bezoekers worden rechtstreeks naar het kantoorgebouw geleid en mogen alleen onder begeleiding en voorzien van de benodigde persoonlijke beschermingsmiddelen over het terrein bewegen. Door middel van informatieborden worden bezoekers geïnformeerd.

### 8.3 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.

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. 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.

### 8.4 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.

## 9 Leemten in milieu-informatie

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 installatie 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.

### 9.1 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 geprognoseerde akoestisch model.
- Het uitvoeren van periodieke energiebesparingsonderzoeken.