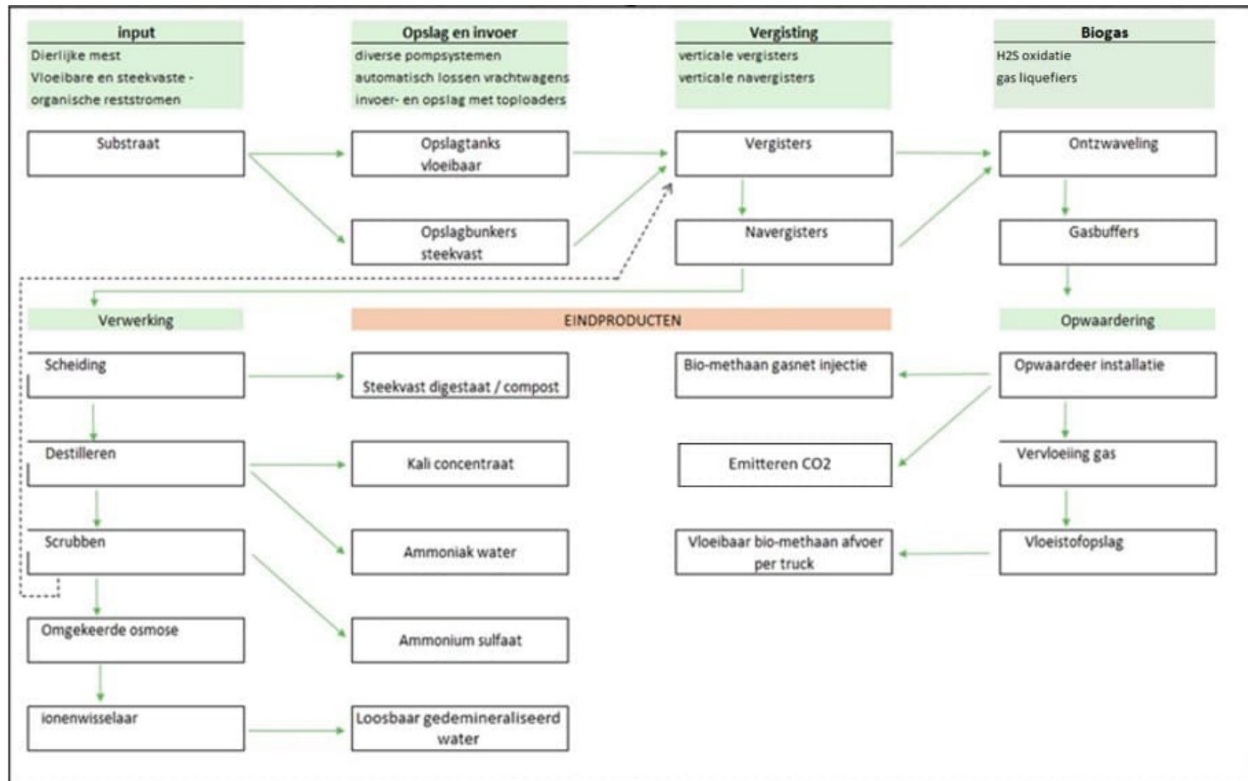


Bijlage 5a: Procesomschrijving VA – publiek



Bijlage 5a: Procesomschrijving VA – publiek.....	1
1 Input.....	2
2 Vergisting	4
2.1 Digestaatbehandeling.....	5
2.2 Biogasbehandeling.....	7
3 Biogas opwaardering.....	7
4 Vervloeien en injecteren	8

In deze bijlage wordt het voorgenomen proces (VA) van BIO LNG in detail toegelicht op een voor een breed publiek begrijpelijke manier. In bijlage 6a is een confidentiële versie opgenomen met een uitgebreide beschrijving van het proces.



Figuur 1: Proces flowdiagram VA

1 Input

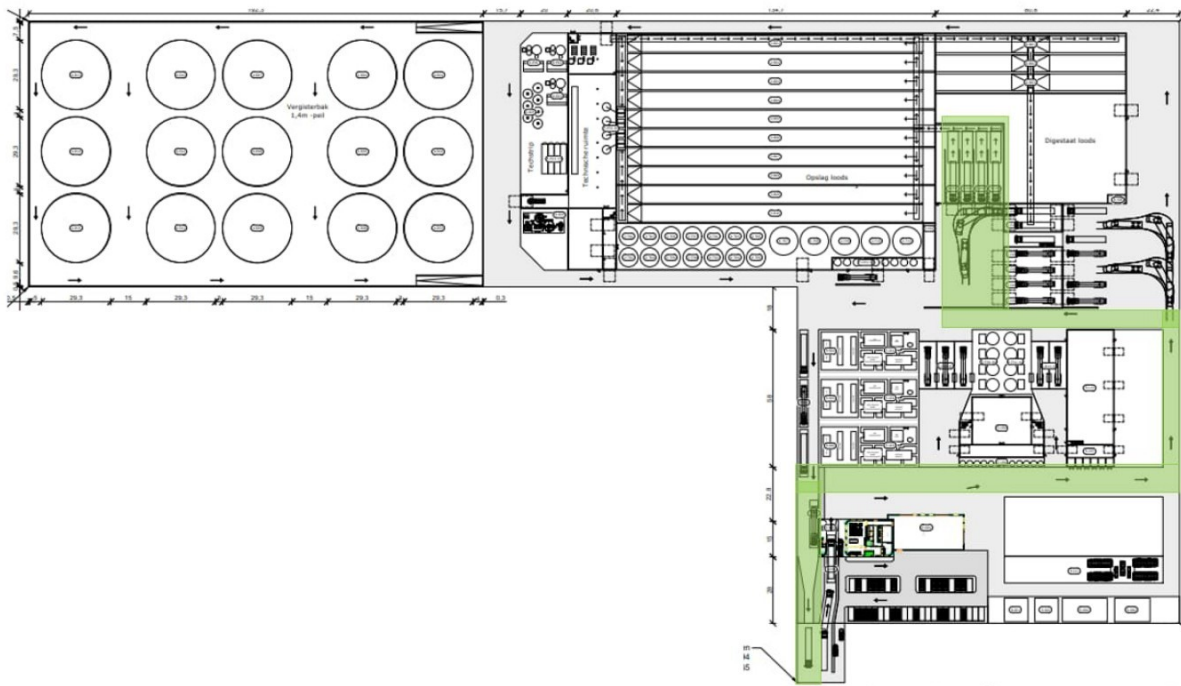
De biogroundstoffen voor het vergistingsproces hoofdzakelijk uit plantaardige materialen en daarnaast ook uit dierlijke. Het mestpercentage kan technisch variëren tussen de 0% en 75%. Naar verloop van tijd zal geen mest meer gebruikt worden in de installatie. Voor de plantaardige materialen kan worden gedacht aan reststromen uit de landbouw, natuurgebieden, (dier)voedingsindustrie en overige industrieën etc. Zowel de mest als de overige producten kunnen in vaste of vloeibare vorm worden geleverd aan BioLNG GSP. Een overzicht van de mogelijk gebruikte grondstoffen is in onderstaande tabel weergegeven.

Type grondstof	Ton/jaar
Vloeibare mest	160.000
Vloeibare organische stromen	200.000
Vloeibare organische stromen overig	200.000
Steekvaste mest	40.000
Steekvaste organische stromen	40.000
Steekvaste organische stromen overig	160.000
TOTAAL	800.000

Tabel 1: Overzicht grondstoffen

Het benodigde materiaal voor het proces bestaat uit vloeibare en steekvaste biograndstoffen. Deze worden aangevoerd per vrachtwagen. De binnengekomen vrachtwagens worden eerst gewogen op een weegbrug. Daarna krijgen de vrachtwagens een losplaats toegewezen, afhankelijk van het type product dat ze vervoeren (vloeibaar of vast).

Alle losplaatsen zijn inpandig en worden op onderdruk gehouden, waardoor lucht altijd van buiten naar binnen de hal stroomt. Zo worden eventuele emissies van geur en ammoniak voorkomen. De roldeuren van de losplaats zijn, op het in- en uitrijden na, altijd gesloten. En bij opening van deze deuren alsnog afgedicht met een strokengordijn om de luchtstroom nog verder te beperken en emissies te voorkomen. Relevante emissies zijn beschouwd in het luchtkwaliteitsonderzoek.



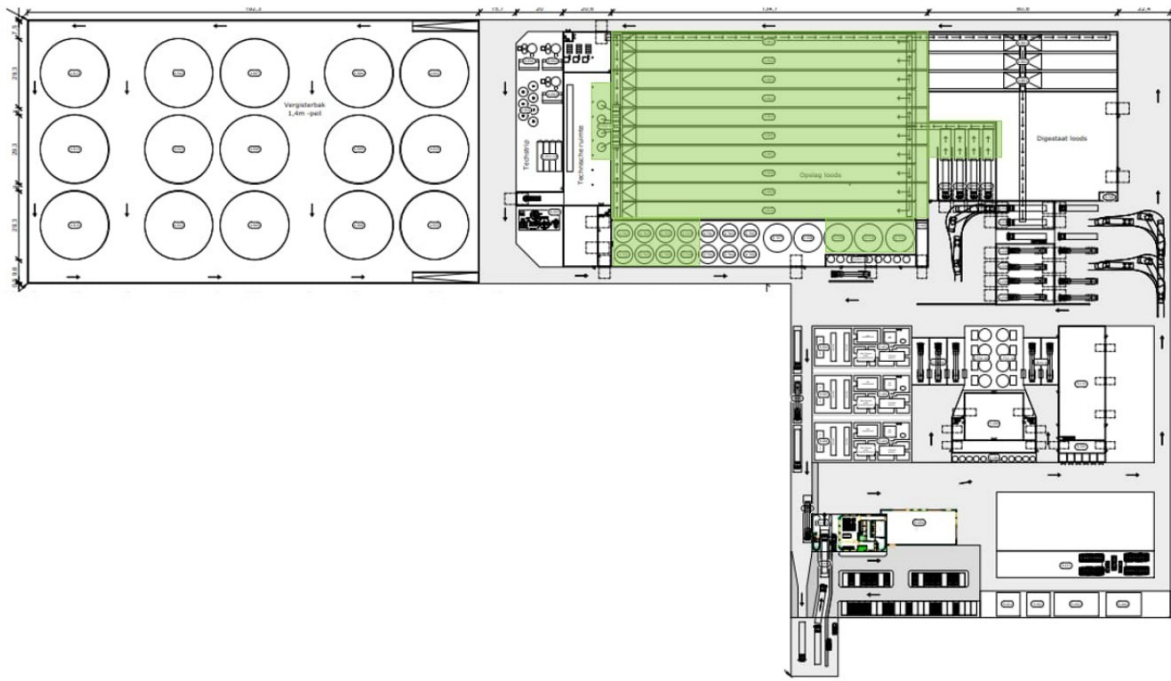
Figuur 2: aanvoer en lossen van grondstoffen

Opslag en invoer

De vaste stoffen worden gelost in grote bakken. Deze bakken zijn met lopende banden verbonden met de opslaghal, waar voldoende opslagruimte is voor de opslag van de steekvaste producten in sleufsilos. De vloeibare biograndstoffen worden met behulp van leidingen van de losplaats verpompt naar de inpandige opslagsilos.

Vanuit de grondstoffenopslag worden de grondstoffen naar mengtanks gevoerd. De vaste stoffen worden met grijpers vanuit de sleufsilos in de juiste benodigde hoeveelheden aan een inpandig doseersysteem geleverd. Het doseersysteem doseert de vaste stoffen naar de substraatpomp, waar de grondstoffen worden gemengd met vloeibaar recirculaat – de vloeistof die uit de vergister wordt teruggeleid - en vervolgens naar de mengtank gevoerd.

Vloeibare grondstoffen worden rechtstreeks vanuit de opslagtanks naar de mengtanks gepompt waar het samenkomt met de vaste grondstoffen en recirculaat. In de mengtank worden de grondstoffen verwarmd. Hier worden ook enzymen en bacteriën toegevoegd die zorgen voor een goede omzetting van de grondstoffen in bigoas. Vanuit de mengtanks wordt een goed gemengde en verwarmde mix verpompt naar de vergistingstanks.



Figuur 3: opslag en invoer

Lucht uit de grondstoffenontvangst, opslaghallen, digestaatscheidings- en opslaghal wordt afgezogen en op onderdruk gehouden vanwege de aanwezigheid van ammoniak (NH_3). Deze lucht wordt via de technische ruimte naar een chemische 3 traps-luchtwater (6.A01) voor zuivering van (NH_3) en geurverwijdering (VOC's) gestuurd. Een gedetailleerde beschrijving van de luchtbehandeling is in het MER als bijlage opgenomen.

2 Vergisting

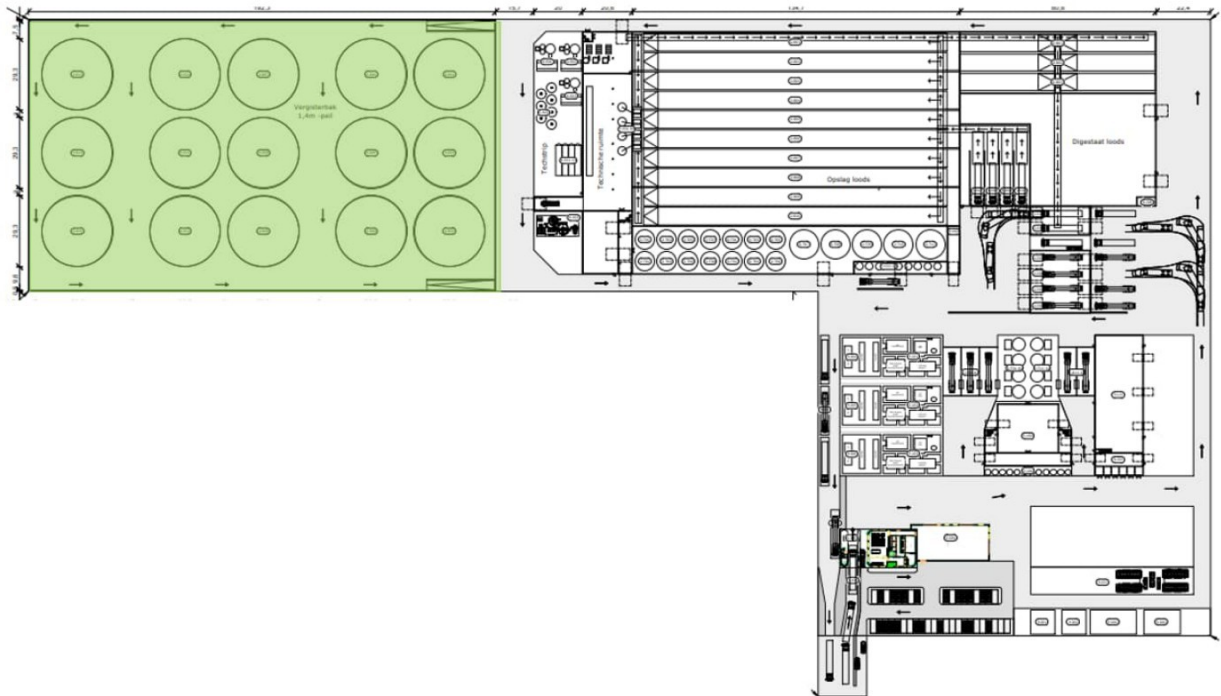
In de vergistingstanks vindt het belangrijkste fermentatieproces plaats. Hier worden de organische bestanddelen in het biogroundstoffen door micro-organismen (bacteriën) omgezet in biogas.

De temperatuur in de vergistingstanks is zo'n 38-40 °C. De grondstoffen blijven tot 2 maanden in de hoofd vergistingstanks. Daarna wordt het mengsel naar de navergistingstanks gepompt. Hier verblijft het mengsel tot een maand. Vanuit de navergistingstanks wordt zo'n 20% weer teruggebracht in de mengtanks (recirculaat). Hierdoor worden de overgebleven organische stoffen nogmaals vergist om een optimale omzetting in biogas te krijgen. De hoeveelheid recirculaat bedraagt op jaarbasis circa 400.000 ton. Het overige digestaat wordt gescheiden in een vaste en vloeibare fractie en verder bewerkt tot waardevolle producten.

In totaal zijn er 12 hoofdvergisters en 3 navergisters. De vergistingstanks hebben een gasdicht rvs-dak en zijn aangesloten op het gassysteem van de biogasinstallatie. Elke vergistingstank is uitgerust met mixers voor het roeren van het grondstoffenmengsel. De mixers zijn met overcapaciteit uitgevoerd, zodat in geval van falen van een mixer, het mengen van de vergister nog steeds mogelijk is. De mixers zijn extra beschermd tegen corrosie.

De navergisters zijn naast een ideale omgeving voor het vergisten van de al deels vergiste biomassa, ook goed voor een hygiëniserende. Het substraat wordt in een laatste stap namelijk verhit tot circa 53-55°C gedurende een periode van ongeveer twee tot vijf uur om ervoor te zorgen dat ongewenste micro-organismen worden vernietigd.

Het biogas dat in de tanks (vergisters en navergisters) wordt geproduceerd, wordt via biogasleidingen naar de biogas opwaardeerinstallatie (5.U02) geleid.



Figuur 5: Vergistingstanks park

Na het vergisten ontstaan er twee tussenproducten:

1. Digestaat – wordt vanuit de vergistingstanks naar digestaatbehandeling gepompt
2. Biogas – wordt vanuit de vergistingstanks naar biogasbehandeling geleid

Hierna worden de verdere bewerkingsroutes voor beide stromen beschreven.

2.1 Digestaatbehandeling

De reststroom uit de navergisters, het digestaat, wordt weer teruggevoerd het hoofdgebouw in. Daar wordt het digestaat gescheiden in een dunne en een dikke fractie.

De verder bewerking van deze reststromen resulteert in de volgende eindproducten:

- a. Steekvast digestaat / compost;
- b. Kali concentraat;
- c. Ammoniak water;
- d. Ammonium sulfaat;
- e. Loosbaar demi water.

Dikke fractie

De dikke fractie digestaat wordt in pandig opgeslagen in de opslaghal. In de opslaghal kan het steekvast digestaat / compost met behulp van transportbanden in pandig in vrachtwagens geladen worden en van de site worden afgevoerd naar de akkerbouw (in de regio).

Dunne/vloeibare fractie

De dunne/vloeibare fractie wordt tijdelijk gebufferd in de buffertanks (6.T01-02) waarna het wordt verwerkt in de digestaatbehandelingsinstallatie. Hier wordt het grootste deel van het water uit het digestaat verdampt, afgevangen en behandeld tot schoon demiwater. Verder wordt de stikstof in het digestaat gestript. Eerst zal de aangevoerde dunne fractie met behulp van een papierfilter verwerkt worden tot een mengsel van kalium en nitraatconcentraat. Dit

concentraat wordt vervolgens naar de mechanische-damprecompressie (MVR) gestuurd om het mengsel verder te ontwateren. Dankzij het vacuüm kan dit proces al bij een laag kookpunt plaatsvinden zodat het proces minder energie vergt.

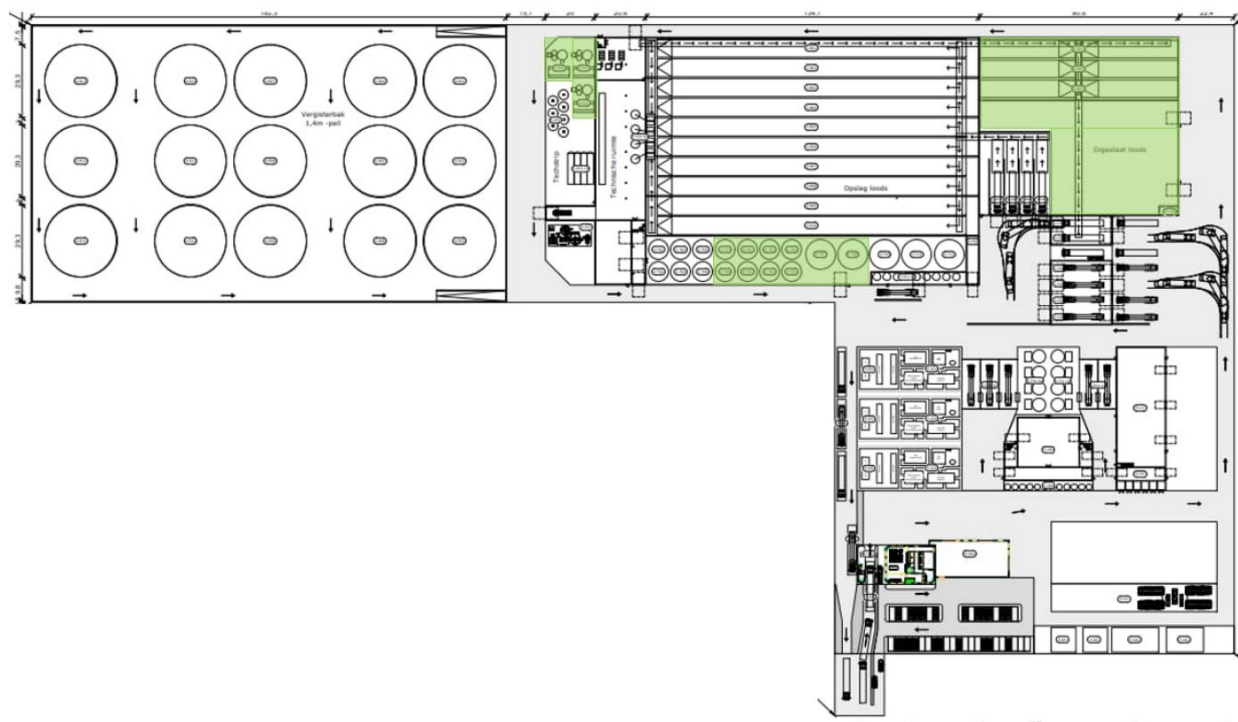
Hierbij ontstaan enkele waardevolle eindproducten:

- NH_3 -water: een stikstofrijke vloeistof
- Kaliconcentraat: een 24% droge stof-concentraat
- ASS (Ammonium Sulfaat Solution)

De damp die tijdens deze procedure vrijkomt uit de verdamper wordt verder behandeld in een scrubber voor de productie van ammoniumsulfaat. De vluchtige stikstof zal gebonden worden met behulp van zwavelzuur. Hierdoor wordt de stikstof beschikbaar als Ammonium Sulfaat Solution (ASS). Dit wordt opgeslagen en verkocht als een groene minerale meststof.

Uit de scrubber komt nog een deel condensaat vrij. Dit wordt schoongemaakt met behulp van omgekeerde osmose (RO-installatie). Daarna wordt een deel weer als reflux gebruikt in het proces. Het overige deel wordt verder gereinigd met behulp van een ionenwisselaar. Het resultaat is een waterstroom met demiwaterkwaliteit dat via een waterleiding van Northwater naar een waterzuivering geleid wordt of ingezet kan worden als proceswater of demiwater in elektrolyse of industriële toepassingen in Delfzijl. Ter ondersteuning van dit proces worden enkele buffertanks voorzien.

- 6.T03 Buffertank condensaat
- 6.T04 Buffertank Afvalwater
- 6.T05 Opslagtank NH_3 -W
- 6.T06 Opslagtank ASL
- 6.T07 Opslagtank K-conc. 1
- 6.T08 Opslagtank K-conc.2



Figuur 6: digestaat behandeling

2.2 Biogasbehandeling

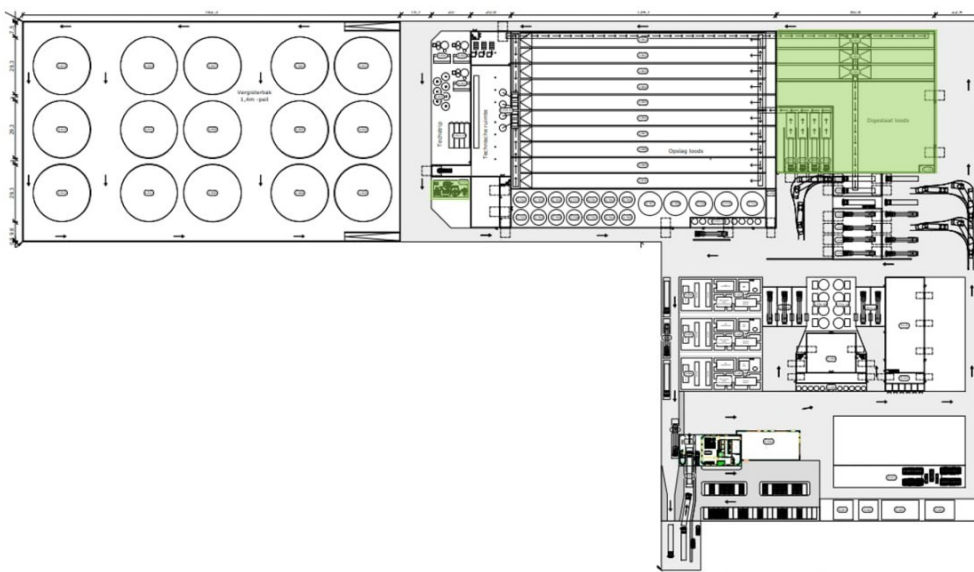
Het biogas afkomstig uit de vergisters en navergister wordt naar de biogas-opwaardeerinstallatie (5.U02) geleid. Hier wordt het gas schoongemaakt, zodat het in het gasnet gepompt kan worden of tot Bio-LNG kan worden vervloeid.

Het gasbehandelingsproces verloopt als volgt:

Het gas dat uit de vergisters komt, wordt eerst ontzwaveld in een zogenaamde scrubber (4.X02). Na de gasreiniging wordt het biogas tijdelijk opgeslagen in de gasbuffer. Deze bestaat uit vier halve bollen op het dak van de digestaathal. De gasbuffer heeft een tweeledig doel:

1. Deze zorgt ervoor dat er voldoende gasdruk is voor de opwaardeerinstallatie;
2. Het is een tijdelijke bufferopslag voor wanneer de opwaardeerinstallatie in onderhoud of storing is.

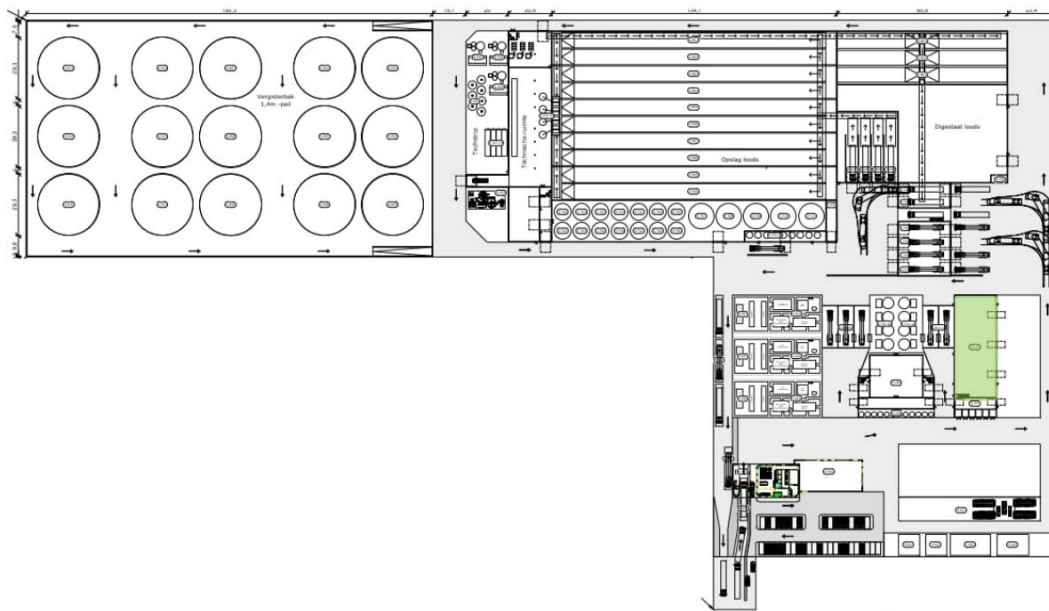
In geval van gepland onderhoud aan de vergistingsinstallatie kan de gasbuffer extra biogas opslaan. Alleen als er geen opslagmogelijkheid meer is, zal het biogas worden afgefakkeld.



Figuur 7: Locatie ontzwaveling en gasbuffer

3 Biogas opwaardering

Na het ontzwavelen wordt het biogas gekoeld, waardoor er condensvorming optreedt. Met een waterseparator wordt het condens afgescheiden van het biogas. Vervolgens wordt het biogas onder andere door een actief-koolfilter geleid. Hier worden ammoniak, zwavel, terpenen, stikstof etc. en het laatste beetje vocht aan het gas onttrokken. Vervolgens wordt het biogas door een drietraps-membraansysteem geleid, dat het CO₂ van het methaan scheidt. Het biogas is nu schoon en noemen we biomethaan.



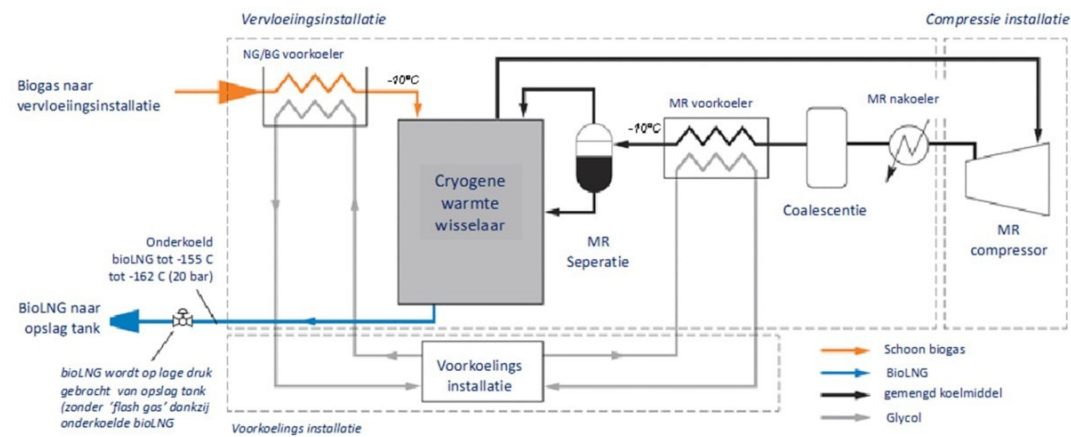
Figuur 8: Locatie van biogas opwaardering

4 Vervloeien en injecteren

De gasstromen biomethaan en CO₂ die zijn vrijgekomen uit de opwaarderingsinstallatie (5.U02) worden:

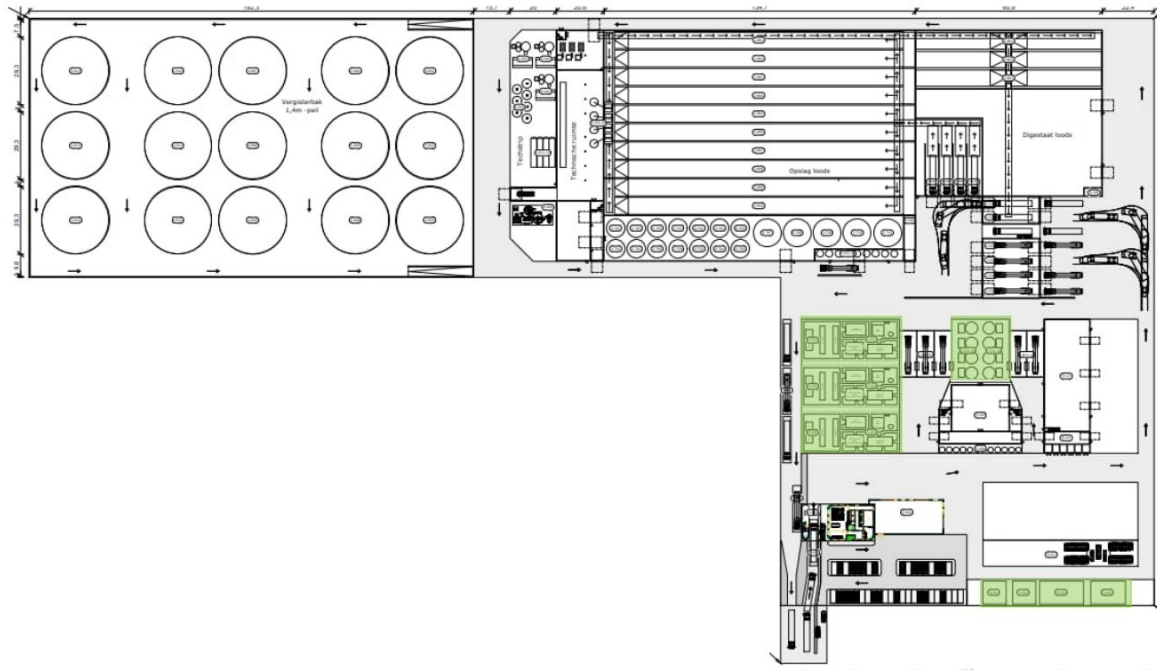
- Vervloeid tot Bio-LNG (biomethaan),
- In het gasnet geïnjecteerd als groengas (biomethaan) – (5X.01),
- Naar de atmosfeer geëmitteerd (CO₂).

In de LNG-vervloeier (5.L01-5.L03) wordt biomethaan omgezet in bio-LNG door het te koelen tot -162 °C.



Figuur 9: Schematische weergave vervloeingsinstallatie

De bio-LNG wordt naar opslagtanks (5.T01-04) geleid. Hier wordt het bio-LNG opgeslagen voordat het met een tankwagen wordt afgevoerd.



Figuur 9: locatie van LNG-vervloeiing, opslag en injectie biomethaan

