

# Ansøgning om miljøgodkendelse til Grønt Han Herred.

Etablering af biogasanlæg med sandvaskerianlæg, biogasmotor, opgraderingsanlæg, komprimering og forflydning af CO<sub>2</sub>, samt komprimering af bionaturgassen kaldet LBG



Visualisering af Grønt Han Herred fra Krøldrupvej

Rapporttitel:	Ansøgning om miljøgodkendelse for Grønt Han Herred
Udgivelsesdato:	1. juli 2024
Projekt nr.:	22-045
Udarbejdet af:	BVA
Kvalitetssikret af:	BAM
Version:	0

# Indhold

<b>1</b>	<b>Indledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Lovgrundlag</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Oplysninger om ansøger og ejerforhold</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Ordliste</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Virksomhedens art</b> .....	<b>10</b>
5.1	Listebetegnelser.....	10
5.2	Beskrivelse af det ansøgte projekt.....	10
5.3	Kontrol med risiko for større uheld med farlige stoffer.....	17
5.4	Midlertidigt projekt.....	17
<b>6</b>	<b>Oplysninger om etablering</b> .....	<b>17</b>
6.1	Bygnings- eller anlægsmæssige udvidelser.....	18
6.2	Tidsplan.....	18
<b>7</b>	<b>Placering og driftstid</b> .....	<b>19</b>
7.1	Oversigtsplan.....	19
7.2	Daglig driftstid.....	19
7.3	Oplysninger om til- og frakørselsforhold.....	20
7.3.1	Til- og frakørselsforhold.....	21
7.3.2	Vurdering af støjbelastning.....	21
<b>8</b>	<b>Virksomhedens indretning</b> .....	<b>22</b>
8.1	Produktion og lager.....	23
8.2	Udendørs arbejde.....	24
8.3	Lys.....	24
8.4	Lugt.....	25
8.4.1	Indkøringsperiode.....	25
8.4.2	Driftsperiode.....	27
8.5	Støj og vibrationskilder.....	28
8.6	Afløbsforhold.....	31
8.7	Befæstede arealer.....	33
8.8	Oplag af råvarer.....	35
8.9	Interne transportveje.....	35
<b>9</b>	<b>Virksomhedens produktion</b> .....	<b>36</b>
9.1	Produktionskapacitet og råvareforbrug.....	36
9.1.1	Biogasproces.....	36

9.1.2	Opgradering - Membranopgradering .....	38
9.1.3	CO <sub>2</sub> fangst og komprimering .....	38
9.1.4	LBG forflydning og komprimering.....	39
9.1.5	Fyringsanlæg.....	40
9.2	Virksomhedens procesforløb.....	41
9.2.1	Overordnet procesforløb .....	41
9.2.2	Biogas .....	42
9.2.3	Opgradering.....	43
9.2.4	CO <sub>2</sub> fangst.....	44
9.2.5	LBG forflydning.....	44
9.3	Virksomhedens energianlæg .....	44
9.4	Kritiske driftsforstyrrelser .....	45
9.4.1	Strømsvigt .....	45
9.4.2	Gasudslip.....	45
9.4.3	Biomasseudslip .....	45
9.4.4	Udslip af hjælpestoffer .....	46
9.4.5	Særlige forhold i forbindelse med opstart/nedlukning .....	46
<b>10</b>	<b>Oplysninger om valg af den bedste tilgængelige teknologi (BAT) .....</b>	<b>46</b>
<b>11</b>	<b>Forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger .....</b>	<b>48</b>
11.1	Biogas .....	48
11.1.1	Luftforurening .....	48
11.1.2	Spildevand.....	49
11.1.3	Støj .....	50
11.1.4	Affald.....	51
11.1.5	Jord og grundvand.....	51
11.1.6	Idriftsættelse af anlæg.....	53
11.2	Metan opgradering – membran anlæg.....	54
11.2.1	Luftforurening .....	54
11.2.2	Spildevand.....	54
11.2.3	Støj .....	54
11.2.4	Affald.....	54
11.2.5	Jord og grundvand.....	55
11.3	CO <sub>2</sub> fangst og forflydning .....	55
11.3.1	Luftforurening .....	55
11.4	Metan forflydning.....	56

11.4.1	Luftforurening .....	56
11.4.2	Spildevand.....	56
11.4.3	Støj .....	56
11.4.4	Affald.....	56
11.4.5	Jord og grundvand.....	56
11.4.6	Spildevand.....	57
11.4.7	Støj .....	57
11.4.8	Affald.....	57
11.4.9	Jord og grundvand.....	57
11.5	Biogasmotor.....	57
11.5.1	Luftforurening .....	57
11.5.2	Spildevand.....	57
11.5.3	Støj .....	57
11.5.4	Affald.....	58
11.5.5	Jord og grundvand.....	58
11.6	Metanudslip på det samlede anlæg.....	58
<b>12</b>	<b>Forslag til vilkår om egenkontrol / punkter i driftsjournal.....</b>	<b>58</b>
<b>13</b>	<b>Oplysninger om driftsforstyrrelser og uheld.....</b>	<b>59</b>
13.1	Biogasanlæg.....	59
13.2	Metan opgradering .....	60
13.3	CO <sub>2</sub> forflydning .....	60
13.4	CO <sub>2</sub> forflydning .....	61
<b>14</b>	<b>Oplysninger i forbindelse med virksomhedens ophør .....</b>	<b>62</b>
<b>15</b>	<b>Ikke teknisk resume.....</b>	<b>63</b>
<b>16</b>	<b>Referencer .....</b>	<b>63</b>

## Bilagsfortegnelse

Bilag 1 Forslag til vilkår

Bilag 2 Situationsplan

Bilag 3a OML-model

Bilag 3b OML lugt beregning

Bilag 4 OML emissionsberegning

Bilag 5a Beregning for opsamlingskapacitet

Bilag 5b Beregning af voldens højde

Bilag 6 Støjrapport

Bilag 7 Trin 1-3 i basistilstandsrapport

Bilag 8 Teoretisk beregning af metanudslip

Bilag 9a BAT biogasanlæg

Bilag 9b BAT oplag af gasser

Bilag 10 Stamdata biogasmotor

Bilag 11 Risikonotat

## 1 Indledning

Med denne ansøgning anmodes om miljøgodkendelse til et biogasanlæg, Grønt Han Herred, Aggersundvej 420, 9660 Fjerritslev. Anlægget vil have en tonnage på op til 600.000 ton biomasse pr. år. Tonnagen, som hovedsageligt vil bestå af lokal biomasse, herunder husdyrgødninger (faste og flydende) samt rester fra landbrugsproduktion som f.eks. halm, græs, frøgræshalm og lign. Der ønskes gylle fra stalde, der benytter sand i sengebåsene, da anlægget vil integrere et sandvaskerianlæg, med det formål at kunne fjerne sand fra gylle, rense dette og recirkulere dette.

Biomasserne håndteres i lukkede systemer og der produceres biogas på anlægget, som oprenses. Ved oprensningen deles biogassen i de to hovedkomponenter metan og kuldioxid. Efter denne oprensning af biogassen i opgraderingsanlæg undergår de to gasser hver for sig en yderligere håndtering, således gasserne kan komprimeres og blive gjort flydende. De kan herefter tankes på dertil indrettede tankbiler og køres bort med salg for øje.

Dertil ønskes godkendelse til også at kunne rumme et anlæg til oparbejdning af CO<sub>2</sub>, herunder oprensning, samt tryksætning og forflydning.

Til opvarmning opsættes en biogasmotor, suppleret af varmevekslere og varmepumper.

## 2 Lovgrundlag

Der søges i henhold til:

- Miljøbeskyttelsesloven [1]
- Godkendelsesbekendtgørelsen, Bekendtgørelse om godkendelse af listevirksomhed [2]
- Bekendtgørelse om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg [3]
- Spildevandsbekendtgørelsen, Bekendtgørelse om spildevandstilladelser m.v. efter miljøbeskyttelseslovens kapitel 3 og 4 [4]
- Miljøvurderingsloven (VVM) [5]
- Bæredygtighedsbekendtgørelsen, Bekendtgørelse om bæredygtighed og besparelse af drivhusgasemissioner for biomassebrændsler og flydende biobrændsler til energiformål m.v. [6]
- Vandløbsloven, Bekendtgørelse af lov om vandløb [7]
- Risikobekendtgørelsen, Bekendtgørelsen om kontrol med risikoen for større uheld med farlige stoffer [8]
- Gennemførselsforordningen [9]
- Bioaskebekendtgørelsen [10]

### 3 Oplysninger om ansøger og ejerforhold

Ansøger	
Virksomhed	PlanEnergi
Adresse	Jyllandsgade 1, 9520 Skørping
Kontaktperson	Bettina Veje Andersen
Telefon	20 99 29 22
Mail	<a href="mailto:bva@planenergi.dk">bva@planenergi.dk</a>
Virksomheden	
Navn	Grønt Han Herred ApS
Adresse	Aggersundvej 420, 9660 Fjerritslev
CVR nr.	43658794
P-nummer	1028771211
Branchekode	35.21.00 Fremstilling af gas
Matr.nr.	18a, Øslev By, Kettrup
Ejere	
Ejer af grund	Finn Kjærgaard Bach
Virksomhedsdrift	samme
Virksomhedens kontaktperson:	
Navn	Finn Kjærgaard Bach
Adresse	Dronningholmsvej 78, Fjerritslev
Telefon	40 33 74 41
Mail	Fkb.landbrug@gmail.com

## 4 Ordliste

Aerosoler	Små luftbårne partikler, som f.eks. støv eller små dråber.
Anaerob	Ilt frit.
Atm	Atmosfærisk tryk, 1 atm = 1013,25 hPa.
Biomasse	Forskellige typer af biomasse som f.eks. husdyrgødning, afgrøderester og industriaffald der pumpes ind i biogasanlægget.
Biomethan	Biogas som er opgraderet/renset til rent metan så det kan sendes ud på gasnettet.
Bionaturgas	Biogas som er opgraderet/renset til rent metan så det kan sendes ud på gasnettet.
Dybstrøelse	"Gødningsmåtte" bestående af nedtrampet strøelse, fæces og urin. Der tilføres jævnligt ny strøelsen efterhånden som den bliver snavset, indtil der dannes en fast måtte som fjernes fra stalden. Det der fjernes fra stalden kan tilføres biogasanlægget.
Ensilage	Gæret plantemateriale der bruges som foder.
Forflydning	Kemiske stoffer kan ændre tilstand. Dette opnås når der samtidig sker ændring i tryk og temperatur. En ændring der er interessant, er ændringen fra gasfase til flydende fase, da en væske fylder langt mindre. En forflydning er en tilstandsændring fra en gas til en væske, og det sker ved ændring af temperatur og tryk.
Gasoplag	Den mængde biogas der kan opbevares på anlægget.
Indfødning	Indføring af biomasse til biogasprocessen.
Kampagneperioder/Kampagnekørsel	Perioder med øget kørsel f.eks. i forbindelse med høst.
KOD	<b>K</b> ildesorteret <b>o</b> rganisk <b>d</b> agrenovation.
Lagertank	Tank til opbevaring af afgasset biomasse.
LBG	Komprimering af metan, kaldet LiquefiedBioGas, LBG.
Lugtcentrum	Det sted på anlægget hvor alle lugtberegninger tager udgangspunkt, og er anlæggets største kilde til lugt. Dette punkt er centrum for alle angivelser af afstande. Luftrenseanlæg.
LE (LugtEnheder)	Enhed der bruges i forbindelse med beskrivelse af lugt. En lugtenhed er netop det, halvdelen af et lugtpanel kan lugte.



Naturgas	Gas der findes i undergrunden, kaldes også fossil gas.
Nm <sup>3</sup>	Normal kubikmeter ved 1 atm og 0°C
Opholdstid	Det antal døgn biomassen opholder sig i biogasreaktoren inden det pumpes ud. Opholdstiden angiver også hvor lang tid det tager, for at få al biogassen ud af materialet.
Smittekim	(Kim af) smitsomt stof
SRO	Styring Regulering Overvågning: elektronisk system til styring og overvågning af et automatisk anlæg.
Tonnage	Anvendes om mængde af biomasse som et anlæg kan håndtere.
VOC (Volatile Organic Compounds/ Flygtige organiske forbindelser)	En gruppe organiske forbindelser som let fordamper ved stuetemperatur og normalt tryk.
ÅDT (Årsdøgnstrafik)	Det beregnede gennemsnit af døgntrafik på årsbasis, baseret på en foretaget trafiktælling.

### Kemiske formler

CO <sub>2</sub>	Kuldioxid
CO	Kulilte
CH <sub>4</sub>	Metan
N <sub>2</sub> O	Lattergas
S	Svovl
H <sub>2</sub> S	Svovlbrinte
H <sub>2</sub>	Fri brint
O <sub>2</sub>	Ilt
NO <sub>x</sub>	Kvælstofoxider
NO <sub>2</sub>	Kvælstofdioxid
NH <sub>3</sub>	Ammoniak

## 5 Virksomhedens art

### 5.1 Listebetegnelser

Virksomhedens aktiviteter med tilhørende listebetegnelser er oplistet i Tabel 1 herunder:

Tabel 1 Aktiviteter på projektområdet og tilhørende lovgivning.

Aktivitet	Miljøvurderingsloven [5]	Godkendelsesbekendtgørelsen [2]	Andet
Biogasanlæg	Bilag 1 punkt 10 "Anlæg til bortskaffelse af ikke farligt affald ved forbrænding eller kemisk behandling"	Bilag 1, pkt. 5.3.b. i) med en kapacitet på mindst 100 ton pr dag	Anlægget vil blive omfattet af kolonne II i Risikobekendtgørelsen
CO <sub>2</sub> fangst, komprimering og forflydning - salg til 3 part, LCO <sub>2</sub>	Ingen	Ingen	Biaktivitet til biogasanlægget
Fyringsanlæg - biogasmotor ≤ 5MW	Bilag 2 punkt 3a)	G202	Bekendtgørelse om miljøkrav til mellem store fyringsanlæg. [3]

\*Fangst, komprimering og forflydning af CO<sub>2</sub> anses som en biaktivitet til biogasanlæg, da den opsamlede CO<sub>2</sub> afhændes til 3. part. Der er således ingen listepunkt tilknyttet denne aktivitet.

### 5.2 Beskrivelse af det ansøgte projekt

Sideløbende med denne ansøgning er der udarbejdet en miljørapport, hvori væsentlige påvirkninger af miljøet, som følge af projektet, er vurderet.

Grønt Han Herred ønsker at etablere et biogasanlæg med en kapacitet på op til 600.000 ton modtaget biomasse pr. år. Dette kræver bygninger, tanke, procesudstyr og lignende, som alt sammen skal bygges op fra bunden. Der er tale om et barmarksprojekt. Anlægget vil efter opførslen bestå af følgende:

Nr.	Navn	Anvendelse
1	Kontorbygning	Kontorfaciliteter, mødelokale, bad m.m. Laboratorie. Kontrolrum.
2	P-område	Forventet placeret i nærheden af kontorbygningen
3	Brovægte	Vejning af biomasser
4	Vej	Nyetableret vej til projektområdet
5	Indleveringstanke (FT)	2 stk. fortanke til gylle
6		2 stk. til sandholdig gylle
7	Biomassehal	Hal til aflæsning af dybstrøelse og andre lugtende biomasser. Hallen indeholder også et teknikrum, læsse-/lossehal mm. Der er ventilation med opsamling af luft til luftrensning
8	Varmecentral + værksted	Mulig varmeproduktion og værksted Skorsten
9	Høje substrattanke	8 stk. til opbevaring af flydende substrater
10	Lave substrattanke	2 stk. til opbevaring af flydende substrater Delvis nedgravet
11	Plansilo	Udendørs køresiloer til ensileret græs, halm, majs m.m.
12	Reaktortank (R)	9 tanke som primære trin i udrådningsprocessen
13	Eftergasningstank (EFT)	2 stk. der er udført i beton med gaslager (gastæt overdækning, dobbeltmembran)
14	Lagertank (LT)	2 stk. der er udført i beton med gaslager (gastæt overdækning, enkeltmembran)
15	Gyllehåndtering	F.eks. håndtering af sandholdigt materiale, frarensning af sand i gylle
16	Pumpehuse	En række pumpehuse til indendørs installation af pumper mm
17	Opgraderingsanlæg	Membranopgradering af gas
18	Svovlrensning	Biologisk H <sub>2</sub> S-rensning af biogas før opgradering
19	CO <sub>2</sub> -anlæg	Anlæg til CO <sub>2</sub> -fangst og lagring
20	LBG -anlæg	Anlæg til forflydning af metan
21	Bassin	Bassin til rent regnvand
22	Vandtank (VT)	Tank til opsamling af urent regnvand
23	Skorsten luftrenseanlæg	Afkast fra luftrenseanlæg
24	Fakler	Nødafbrænding af gas

### **Biogasanlæg:**

Biogasanlægget består af en række reaktortanke, en række efterafgasningstanke, samt en række for- og lagertanke. Dertil en større bygningsmasse og en række tekniske installationer/faciliteter til gasrensning og opgradering samt fangst og tryksætning af CO<sub>2</sub> samt komprimering af metan, kaldet LiquefiedBioGas, LBG. Anlægget forsynes med et centralt luftrenseanlæg, og det etableres med et plansiloområde til oplagring af fast landbrugsbiomasse. Der vil være opsamling af urent regnvand i en opsamlingstank med

genbrug i videst muligt omfang. Rent regnvand opsamles i et bassin, der fungerer som forsinkelsesbassin. Herfra udledes det under kontrollerede forhold til nærliggende vandløb. Der søges separat om udledningstilladelse.

Anlægsfasen for biogasanlægget forventes at være omkring 16 - 20 måneder. Hjertet i anlægget består af en bygning til biomassehåndtering, reaktortanke, plansilo og opgraderingsanlæg, som forventes at være de første dele, der anlægges. Disse forventes at være opført inden for de første ca. 12 - 14 måneder. Derefter følger de øvrige faciliteter til håndtering af CO<sub>2</sub>-gassen osv. Disse faciliteter anlægges i en periode mellem måned 14 og måned 20.

Det samlede anlæg forventes idriftsat inden for 24 måneder efter opstart af byggeprocessen. Der kan være behov for en anlægsfase på op til 24 måneder, da vejrforhold kan medføre forsinkelser.

Ibrugtagning af den udstedte miljøgodkendelse vil være når anlægget idriftsættes. Idriftsættelsen må forventes at ske løbende; først den biologiske proces i biogasanlægget, derefter luftrenseanlæg og opgraderingsanlæg og derefter CO<sub>2</sub>. Den løbende idriftsættelse skyldes at anlægget løbende skal fyldes op med gylle, og den mikrobiologiske aktivitet løbende skal tilpasses de biomassetyper der forefindes inde i anlægget.

#### Procesforløb biomasse

Biomasse transporteres til anlægget med tank- og lastbiler. Der kan være ganske få transporter, der udføres med traktor og vogn. En gylletankbil kører ind i anlæggets læsse/lossehal, hvor gyllen pumpes fra bilen over i en fortank. Fast husdyrgødning leveres i biomassehallen med undertryk, og herfra køres det til indfødningsenhederne, hvor det forarbejdes og herefter trækkes det ind i tankene, som de øvrige biomassetyper. Andre faste biomassetyper, som ensilage og halm, håndteres udendørs på plansiloen.

Alle de faste biomassetyper bliver forarbejdet i indføderne og herefter bliver det opblandet med de flydende biomassetyper i et lukket sneglesystem, inden det samlet fødes ind i procestankene.

Substrat tilføres de udvalgte procestanke i batches, Når biomassetyperne er forarbejdet og pumpet ind i procestankene, undergår de en anaerob biologisk omsætning ved ca. 50 °C (termofil temperatur) og omrøring. Der er behov for varmetilførsel for at opretholde procestemperaturen. Inde i procestankene danner den biologiske proces biogas, ved brug af naturlige bakterier.

Biogas består hovedsageligt af metan og kuldioxid, samt små mængder svovlbrinte. Den dannede biogas bobler automatisk op gennem biomassevæsken, og samler sig i toppen af tankene. Disse gasvoluminer kobles sammen med nogle gasrør og det samlede system af biogas, kaldes gaslageret.

Den producerede biogas, som er i gaslageret, indeholder således svovlbrinte. Svovlbrinte ønskes fjernet, da denne gas giver anledning til en lugtpåvirkning, samtidig er svovl på

mineralsk form et ønsket mikronæringsstof til landbrugsjorden, så det er reelt formålet at få svovl på en form, der kan opløses i væsken. Svovl kan fjernes på en af to metoder, som begge foregår i flere trin.

**Metode 1:** Gassen kan renses i en kombination af tre trin, før opgraderingsanlægget. Første trin består af en biologisk svovlrensning. Her tilføres kontrollerede mængder af ilt til gasfasen, som reagerer med den gasformig svovlbrinte, og der dannes fast svovl, som udfældes i væsken. Dette er en ønsket proces, da svovl omdannes til fast svovl og ender i væsken, hvorfra den kan udbringes på landbrugsjorden. Som supplement til denne biologiske proces bruges tilsætning af et jernholdigt produkt, som vil bundfælde svovl som jernsulfid. Igen sker udfældningen til et brugbart bundfald, da både jern og svovl er ønskede næringsstoffer på landbrugsjord. Til at sikre at gassen er helt rent inden den går ind i opgraderingsanlægget, benyttes et kulfilter. Kulfilterets funktion er således et poleringsfilter, der altid fjerner de sidste rester af svovl, uanset hvor meget dette måtte være. I kullene adsorberer svovl til overfladerne og bindes således til kullene. Kullene med det bundne svovl bringes retur til landbrugsjorden. Fordelene ved denne metode er at udfældninger fra alle tre trin kan returneres til landbrugsjorden og dermed kan næringsstoffer recirkuleres.

**Metode 2:** Gassen renses i en to-trinsproces bestående af to separate hhv. en kemisk og en biologisk proces. Den kemiske proces er en proces, hvor der benyttes natriumhydroxid (lud) til at trække svovl ud af gasfasen. Dette efterfølges af en biologisk proces, hvor restgassen ledes til en form for biologisk reaktor. Her tilføres der flydende gødning, således mikroorganismer kan vokse, mens de samme mikroorganismer omsætter den resterende mængde svovl. Svovl bindes dermed i slammet og dette bundfælder herefter. Slammet kan afhændes som et gødningsmedie til landbrugsjord, da det indeholder næringsstoffer og mikronæringsstoffer.

Det forventes at anlægget starter op med brug af metode 1, da der er stor recirkulation af næringsstoffer, men skulle priser på hhv. jernprodukter og kul stige markant, kan det være ønskeligt at kunne omstille til metode 2. Derfor ønskes mulighed for begge løsninger.

Biogassen trykkes automatisk videre i systemet og ender i opgraderingsanlægget. Her opgraderes biogassen til naturgaskvalitet, dvs. at kuldioxid fjernes, og den resterende mængde, metan, sendes ud på gasnettet. Restgassen, kuldioxid, kaldes offgassen. Kuldioxidstrømmen oprensnes herefter yderligere gennem en række trin inden kuldioxid opsamles i en beholder / en lagertank. I daglig tale kaldet fangst af CO<sub>2</sub>.

Når biomassen er afgasset inde i procestankene, pumpes det til de efterfølgende lagertanke. Herfra kan der via en mindre udleveringstank ske udlevering/udpumpning til tankbilerne løbende over året.

### **Opgraderingsanlæg:**

#### **Membrananlæg**

Den i tankene producerede biogas samles og ledes til et opgraderingsanlæg. Et opgraderingsanlæg er et anlæg til oprensning / separering af den producerede biogas. Biogas

består af en blanding mellem  $\text{CH}_4$  (metan), ca. 60 % og  $\text{CO}_2$  (kuldioxid), ca. 40%. Gassen, der kommer ud af et membranopgraderingsanlæg, består af to rene gas strømme – en strøm med metan og en strøm med  $\text{CO}_2$ . Fra opgraderingsanlægget håndteres de to strømme separat.

Et membran anlæg fungerer ved at lade biogassen presse ind en membran, der kan sidestilles med et langt hult spaghettirør. Membranen har små huller i siderne, og hullernes størrelse er netop så store at  $\text{CO}_2$  kan presses ud af disse. Udenfor membranerne kan  $\text{CO}_2$  dermed opsamles. I den anden ende af membranerne kommer metanen ud og kan håndteres i anlæggets LBG-anlæg. Et membran anlæg etableres typisk som mange rør i en container. Anlægget kan skaleres op ved at koble flere containere sammen.

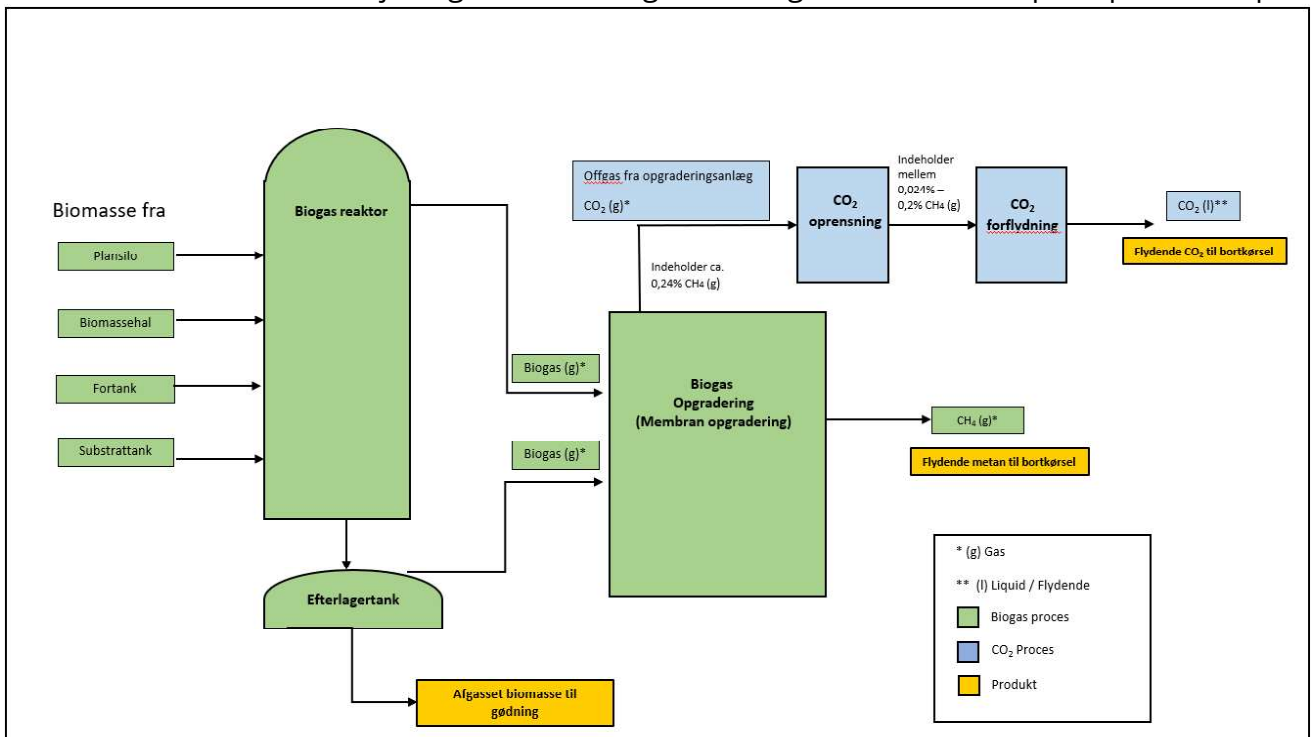
Membraner er yderst følsomme overfor svovlbrente forbindelser, hvilket betyder at der foran et membran anlæg er behov for et eller flere enheder til total fjernelse af svovlbrente. Hvis membranerne kommer i berøring med svovlbrente, ødelægges membranerne og derfor er total fjernelse af svovlbrente nødvendigt.



Figur 1 Principskitse af funktionaliteten i et membranopgraderingsanlæg.

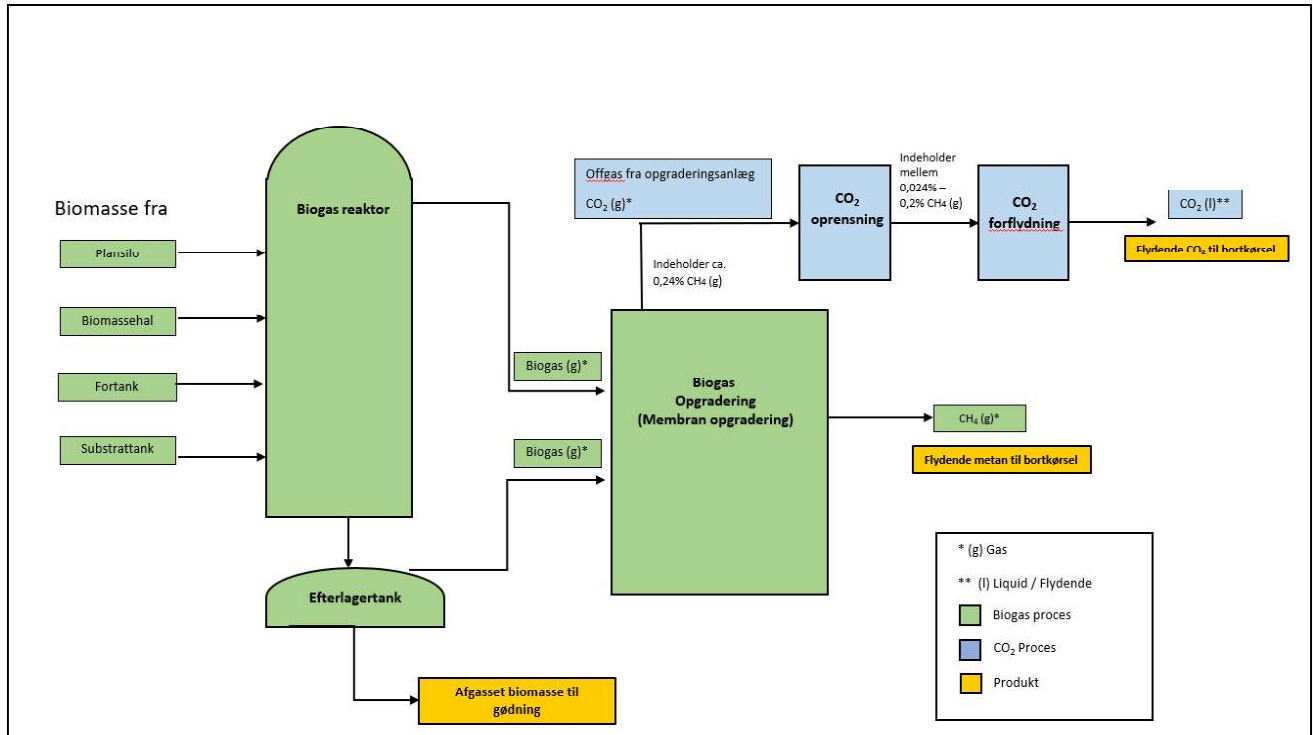
Metantabet fra selve opgraderingsanlægget vil være at finde i den såkaldte offgas, altså  $\text{CO}_2$  strømmen. Der ønskes et lavt metantab af både klimamæssige og økonomiske årsager. Dette skyldes at metan har en større drivhuseffekt end  $\text{CO}_2$ , og fordi salg af metan er biogasanlæggets fundament; så et lavt metantab er ensbetydende med et større salg og

dermed en større indtjening. Håndtering af offgassen ses i principskiten på



Figur 2. Tabet fra denne type opgraderingsanlæg er typisk omkring 0,5 % af metanproduktionen, og dermed langt under de krav, der er stillet i bæredygtighedsbekendtgørelsen på 1 %.

Opgraderingsanlæg er omfattet af bæredygtighedsbekendtgørelsen, og vil derfor blive genstand for årlige metantabsmålinger, kontrol og udbedringer. Dette sikres via en ordning styret af Energistyrelsen.

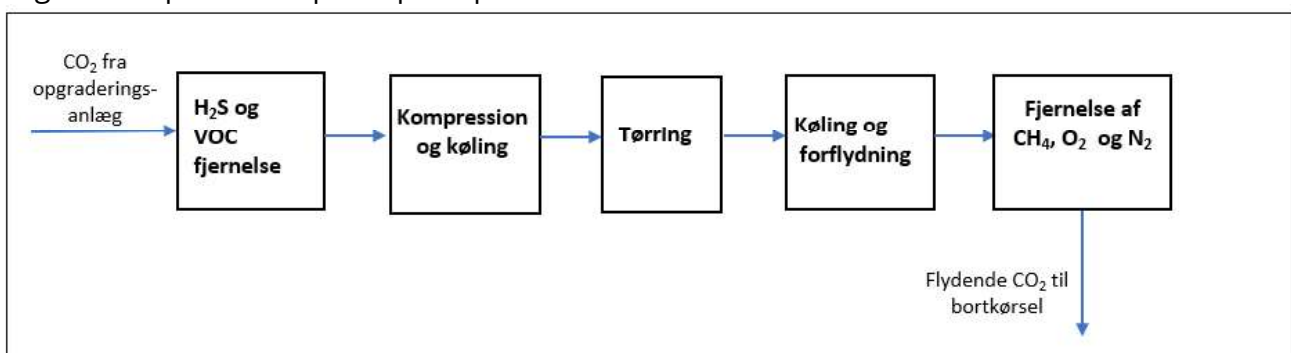


Figur 2 Processen i biogasanlæg og håndtering af offgassen.

### Anlæg til CO<sub>2</sub> fangst:

Inden den producerede kuldioxid indfanges, gennemgår strømmen en række oprensningsteknikker med det formål at fjerne de meget små rester af fx ilt, nitrogen, hydrogen, metan, svovlbrinte, VOCér (Flygtige Organiske Carbonhydrider) og fugt, og at gøre CO<sub>2</sub> strømmen kold og komprimerbar. Når CO<sub>2</sub> gassen er renset, tørret og kølet, kan den forflydes ved at gøre den koldere og samtidig øge trykket på gassen. Derved ændrer stoffet fase fra gas til flydende væske, og der opnås dermed at den fylder mindre.

I Figur 3 ses processen på en principskitse.



Figur 3 Principskitse for anlæg til CO<sub>2</sub> fangst og forflydning.

### Anlæg til forflydning af metan:

Systemet til forflydning af den opgraderede biogas består af flere køletrin og gassen nedkøles trinvis til mellem -145 til -160 °C i coldboxes. Ved nedkølingen overgår gassen til væskefase,



LBG, som kan opbevares i isolerede cryo tanke. Det første trin, forkøler kølemidlet i et vandkøletårn. Derefter for-køles det i et propankøleanlæg og komprimeres hvor det efterfølgende afkøles yderligere i varmeveksler.

Forflydningsprocessen foregår i en produktionslinje hovedsageligt bestående af kompressorer og varmevekslere. Det sker i to køletrin hvor gassen først køles til -40 °C og derefter til -145 til -160 °C (flydende tilstand). Kølingen og komprimeringen sker i kompressorer ved 16 bars tryk. Herefter ledes det til den isolerede lagertank, hvor det opbevares ved -145 til -160 °C og 1 bars tryk indtil det kan distribueres til videresalg.

### 5.3 Kontrol med risiko for større uheld med farlige stoffer

Biogasanlægget bliver omfattet af Risikobekendtgørelsen [8], da der vil blive opbevaret mellem 10 og 50 ton biogas på anlægget. Virksomheden undergår en proces for at opnå tilladelse til at blive en kolonne II-virksomhed med et gasoplag mellem 10 og 50 ton. Det samlede fremtidige gasoplag vil fortsat være under 50 ton. Mængden af andre risikostoffer holdes på et sådant niveau at det samlede anlæg bliver en kolonne II-virksomhed. Virksomheden bliver først omfattet af Risikobekendtgørelsen, når grænsen for oplag på 10 ton passeres.

Først når anlægget er sikkerhedsgodkendt af Risikomyndighederne, kan der opnås en ibrugtagningstilladelse.

Der kan opnås en ibrugtagningstilladelse til et gasoplag op til 10 ton uden godkendelse fra sikkerhedsmyndighederne.

Der er i forbindelse med miljøkonsekvensrapport for projektet og anmeldelse til risikomyndighederne foretaget beregning af det fremtidige gasoplag ud fra den planlagte type af tanke og temperaturen i disse summeret med oplag af andre risikostoffer som f.eks. kølemiddel NH<sub>3</sub> og LBG.

I Bilag 11 ses et risikonotat, som indeholder en indledende beregning for konsekvenszoner for Grønt Han Herred. Konsekvensafstanden, hvor personskaade er vurderet mulig, ligger indenfor projektområdet, den røde kurve som afbilder en trykbølge på 20 kPa. I Bilag 11 ses de beregnede konsekvensafstande for væsentlige scenarier udført uden nogen form for barrierer, med det formål at regne på worst-case.

### 5.4 Midlertidigt projekt

Det ansøgte projekt er permanent.

## 6 Oplysninger om etablering

## 6.1 Bygnings- eller anlægsmæssige udvidelser

Grønt Han Herred er et barmarksanlæg, og alle bygningerne vil derfor være *nyanlæg* inden for det ansøgte lokalplanområde, Lokalplan nr. 05-002. Området udgør et areal på ca. 15 ha.

## 6.2 Tidsplan

Tabel 2 viser en foreløbig tidsplan, hvori der er angivet inden for hvilken tidshorisont de forskellige anlægsaktiviteter ønskes opført. Tidsplanen tager udgangspunkt i at anlægget har de nødvendige tilladelser klar til brug primo 2025, hvis disse forsinkes, så forskydes nedenstående tidsplan tilsvarende.

Tabel 2 Foreløbig tidsplan.

Bygge- anlægsaktivitet	og	Anlægsperiode	Idriftsættelse (forventet)
Biogasanlæg		2025/2026	Medio/ultimo 2026 Primo 2027
LBG / CO <sub>2</sub> -fangst		2025/2026	Medio/ultimo 2026
Motoranlæg		2025	Medio 2026

Anlægget forventes opført således at gasproduktionen kan startes op, herefter vil byggeprocessen fortsætte. Der er derfor angivet 2 anlægsperioder for biogasanlægget

## 7 Placering og driftstid

### 7.1 Oversigtsplan



Figur 4 Foreløbig situationsplan over anlægget.

På Figur 4 ses den foreløbige situationsplan for anlægget. Anlægget er ikke detailprojekteret på nuværende tidspunkt, hvorfor der kan komme afvigelser.

### 7.2 Daglig driftstid

Anlægget driftes 365 dage pr. år og alle døgnets timer. Anlægget er bemanded af anlæggets personale i dagtimerne fra ca. 06.00 til 18.00. Herudover anvendes SRO- og alarmsystem de resterende timer, som sikrer at personale på vagt automatisk adviseres ved fejl mv. Der vil altid være en person på vagt udenfor det tidsrum, hvor der er personale på anlægget. Vagten kan kontaktes pr telefon og er koblet op på anlæggets SRO- og alarmsystem, hvilket gør at personen adviseres om alle uregelmæssigheder på anlægget. Nogle uregelmæssigheder kan håndteres på afstand, andre kræver at personen møder op på anlægget.

I Tabel 3 fremgår de tidspunkter på døgnet, hvor der kan forekomme tung trafik til/fra anlægget. De tidspunkter, hvor der kan forekomme trafik til/fra anlægget kaldes anlæggets åbningstider.

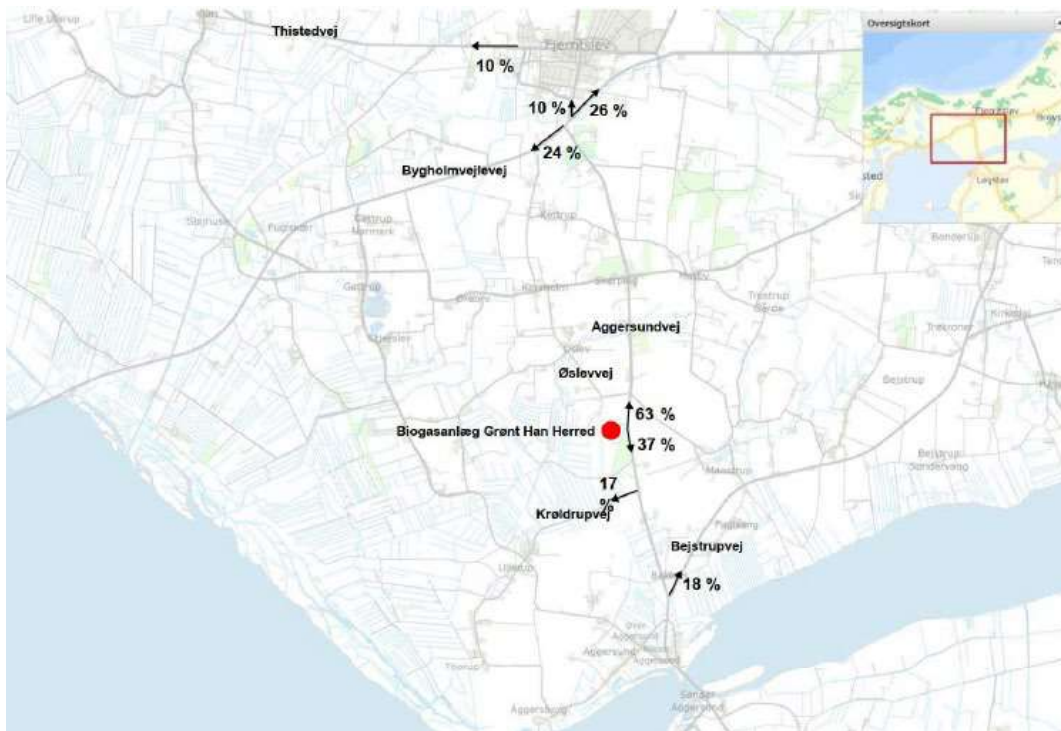
Tabel 3 Åbningstider for det samlede anlæg opdelt på anlæggets funktioner.

Åbningstider			
	Man-Fre	Lør	Søn
Biogasanlæg	00-24	00-24	00-24
LBG	00-24	00-24	00-24
CO2-forflydning	00-24	00-24	00-24
Kampagnekørsel	00-24	00-24	00-24

Kampagneperioder med kampagnekørsel vil være maksimalt 30 dage pr. år i perioder på 5 dage pr. periode. I kampagneperioder er der mulighed for at kunne køre i korte intensive perioder. Kampagneperioder omhandler udbringning af afgasset biomasse før forårssåning, udbringning af afgasset biomasse før efterårssåning, indkørsel af afgrøder fra mark ved græsensilering og indkørsel af halm ved høst.

Forhold omkring støj i forbindelse med anlæggets åbningstider og kampagneperioder gennemgås i afsnit om støj.

### 7.3 Oplysninger om til- og frakørselsforhold



Figur 5 Estimeret fordeling af tung trafik til og fra biogasanlægget.

Helt overordnet afvikles transporten til/fra anlægget som angivet på Figur 5.

### 7.3.1 Til-og frakørselsforhold

Til- og frakørsel foregår via Aggersundvej, som er en statslig hovedvej. Der etableres i forbindelse med projektet en ny overkørsel fra Lunderskovvej til projektområdet, efter de anvisninger, der er givet af Vejdirektoratet. Indkørselens endelige udseende er ikke afgjort endnu. Der findes allerede i dag en overkørsel, som har fungeret som indkørsel til de tidligere adresser på lokaliteten. En indkørsel som ikke har været etableret til at håndtere tung trafik. I forbindelse med denne nye overkørsel etableres kanaliseringssfaciliteter.

Der er igangsat en etablering af cykelsti langs en strækning af Aggersundvej omkring projektområdet. Cykelstien etableres langs den vestlige side af vejen.



Figur 6 Udklip fra Google Maps – view fra syd mod nord ved område for indkørsel fra Aggersundvej.

I forbindelse med indkørslen til anlægget etableres brovægte, da disse er omdrejningspunktet for at kunne styre al biomasse ind på anlægget og afgasset biomasse ud af anlægget. Som en del af indkørslen vil der etableres hegn med adgangsbom, således anlægget kun kan tilgås af folk, der har deres daglige gang på anlægget og de chauffører, der kommer på anlægget dagligt / jævnligt. Der kan skaffes adgang til anlægget med kort, kode eller lignende.

### 7.3.2 Vurdering af støjbelastning

Støjbelastningen som følge af til- og frakørsel indenfor lokalplanområdet er undersøgt og vurderet i den udarbejdede støjrapport, som fremgår af Bilag 6 sammen med den øvrige aktivitet inde på selve biogasanlægget.

Den samlede mængde trafikstøj fra anlægget (inden for lokalplanområdet) udgør en del af anlæggets samlede støjpåvirkning. For at beregne på worst case er der i denne sammenhæng benyttet trafik til hverdag summeret med trafik i en kampagneperiode. Biogasanlæggets bidrag

til den eksisterende trafikstøj på Aggersundvej er ikke vurderet, da den er en stærkt befærdet vej og udlagt til store mængder trafik.

## 8 Virksomhedens indretning

Virksomheden indrettes som det ses på Bilag 2. Bygningselementerne vist på Bilag 2 er beskrevet i Tabel 4.

Tabel 4 Anlæggets bygningselementer og deres anvendelse

Nr.	Navn	Anvendelse	Diameter el. l x b (m) pr. stk.	Højde (m)
1	Kontor	Kontorfaciliteter, mødelokale, bad m.m. i 1 plan. Laboratorie. Kontrolrum.	40 x 20 m	4,5 m / 1 plan
2	P-område	Forventet placeret i nærheden af kontorbygningen		
3	Brovægte	Vejning af biomasser	2 stk. á 4 x 25 m	
4	Vej	Nyetableret vej til projektområdet		
5	Indleveringstanke	2 stk. fortanke til gylle	Ø33 m	15 m
6	(FT)	2 stk. til sandholdig gylle	Ø14 m	8 m
7	Biomassehal	Hal til aflæsning af dybstrøelse og andre lugtende biomasser. Hallen indeholder også et teknikrum, læsse-/lossehal mm. Der er ventilation med opsamling af luft til luftrensning	205 x 40 m (60 m)	Maks. 18 m
8	Varmecentral + værksted	Mulig varmeproduktion og værksted Skorsten	32 x 60 m	Maks. 16 m 25 m
9	Høje substrattanke	8 stk. til opbevaring af flydende substrater	Ø2 m	18 m
10	Lave substrattanke	2 stk. til opbevaring af flydende substrater Delvis nedgravet	Ø12 m	6 m
11	Plansilo	3 stk. udendørs køresiloer til ensileret græs, halm, majs m.m.	3 stk. à 75 x 32	6 m
12	Reaktortank (R)	9 stk. som primære trin i udrådningsprocessen	Ø24 m	30 m
13	Eftergasningstank (EFT)	2 stk. der er udført i beton med gaslager (gastæt overdækning, dobbeltmembran)	Ø39 m	18 m
14	Lagertank (LT)	2 stk. der er udført i beton med gaslager (gastæt overdækning, enkeltmembran)	Ø34 m	14 m
15	Gyllehåndtering	F.eks. håndtering af sandholdigt materiale, frænsning af sand i gylle	25 x 45 m	8 m benhøjde
16	Pumpehuse	En række pumpehuse til indendørs installation af pumper mm	10 x 10 m / 8 x 8 m	5 m benhøjde
17	Opgraderingsanlæg	Opgradering af gas	20 x 30 m (bygning)	8 m benhøjde

			15 x 30 (område for kølere/kolonner)	kolonner 28 m
18	Svovlrensning	Biologisk H <sub>2</sub> S-rensning af biogas før opgradering 8 stk. lodretstående kolonner Pumperum	Ø4,5 m 12 x 4 m	16 m 4 m
19	CO <sub>2</sub> -anlæg	Anlæg til CO <sub>2</sub> -fangst og lagring	21 x 17 m 2 lagertanke ø 4,5 m	8 m højde 26 m
20	LBG -anlæg	Anlæg til forflydning af metan	21 x 17 m 2 lagertanke ø 4,5 m	8 m højde 26 m
21	Bassin	Bassin til rent regnvand	1.500 m <sup>2</sup>	
22	Vandtank (VT)	Tank til opsamling af urent regnvand	Ø34 m	12 m
23	Skorsten til luftrenseanlæg	Afkast fra luftrenseanlæg		Maks. 50 m
24	Fakler	3 stk. Nødafbrænding af gas		Maks. 11 m

## 8.1 Produktion og lager

Anlæggets situationsplan, Bilag 2 med tilhørende komponentliste (jf. ovenstående Tabel 4), viser hvilke komponenter der er hhv. lager- og produktionslokaler/komponenter.

Tabel 5: Lager komponenter.

Nr.	Lager
5 + 6	Gylle fortank.
14	Lager tank til afgasset biomasse.
7	Læsse/losse hal til gylle og afgasset biomasse.
11	Åbne plansiloer til oplagring af biomasse (ikke fast husdyrgødning).
9 + 10	Oplagringstanke til flydende industri affaldsprodukter.
21	Bassin
22	Vandtank

Tabel 6: Produktionskomponenter.

Nr.	Produktion
8	Varmecentral til procesvarme.
12	Primære og sekundære udrådningstanke opført i stål/beton.
13	Efterlagertanke opført som betontanke med gaslager membran monteret ovenpå
17	Biogas opgraderingsanlæg til udrensning af CO <sub>2</sub>
18	Svovlrensningsudstyr

19	Anlæg til flydende CO <sub>2</sub> , teknisk udstyr og lagertanke til flydende CO <sub>2</sub> .
20	Anlæg til flydende gas, LBG, teknisk udstyr og lagertanke til LBG
24	Biogas fakler til nødbrug under driftsstop.
23	Afkast fra luftreanseanlæg

## 8.2 Udendørs arbejde

For at minimere gener fra bl.a. støj og lugt er mængden af udendørs aktiviteter nedbragt så meget som muligt. Der er dog en række installationer som etableres udendørs, hvilket gør det nødvendigt at foretage noget af den daglige drift og/eller vedligeholdelse udendørs.

Der vil ligeledes være daglig kørsel med gummiged eller biolæsser på de udendørs plansiloer samt kørsel til og fra disse. Dette vil ske i forbindelse med indkøring af fast biomasse til anlæggets indendørs indfødningsenheder.

Dele af gasbehandlingen vil foregå udendørs. Dette gælder dele af opgraderingsanlægget, samt hele eller dele af anlæg til fangst af CO<sub>2</sub>. Vedligeholdelsen og serviceringen af disse vil derfor kræve udendørs arbejde. I tilfælde af større reparationsarbejder vil disse så vidt muligt blive foretaget på anlæggets indendørs værksted, hvor der er bedre ergonomiske og udstyrmæssige forhold. Det vil ske i det omfang at dele heraf kan afmonteres og flyttes indendørs.

## 8.3 Lys

Som udgangspunkt vil der være to typer lyskilder på anlægget. Stationære lyskilder og mobile lyskilder.

De stationære lyskilder vil være fastmonterede lysstandere, der i den mørke halvdel af året skal sikre at arbejdet kan foregå arbejdsmiljømæssigt sikkert. I sommerhalvåret benyttes disse ikke så ofte, dog kan der være behov for tænding heraf, i tilfælde af at der er alarm i mørke nattetimer. I sommerhalvåret vil lysstanderne tændes efter behov, fx ved bevægelsesfølere.

I vinterhalvåret vil lysstanderne være tændt fra tidlig morgen til sen eftermiddag, i det tidsrum, hvor folk arbejder på anlægget og hvor der samtidig vil være køretøjer til/fra anlægget. Ligeledes vil lyset tændes i forbindelse med alarmer på anlægget.

Placeringen af lysstanderne på anlægget er ikke foretaget på nuværende tidspunkt. Lysstanderne vil være 4–5 meter høje med nedadrettede lysudstråling, og deres placering på anlægget vil være omkring bygning, ved kant af tanke, ved teknisk udstyr mv. Placeringen af lysstanderne vil være således at lyset kastes ind på anlægget, idet lyset skal kunne bruges ved service, vedligehold mm på anlægget. Lysstanderne er opdelt i sektioner således, at enhver alarm / særlig situation ikke nødvendigvis kræver at alle lysstandere på anlægget tændes ved hver situation.



Udover stationære lyskilder vil der være mobile lyskilder. Det dækker over køreløset på alle de køretøjer, der kører ind/ud af anlægget (ekstern kørsel) samt alle de køretøjer, der kører rundt på anlægget i forbindelse med læsning af indfødningsenheder, stakning mm. (intern kørsel). Disse køretøjer vil forefindes på daglig basis, og vil alle køre på de befæstede arealer. Der vil være en naturlig nedgang i antal af køretøjer i aftentimerne.

Derudover vil der være køretøjer i forbindelse med de korte kampagneperioder. Ved indkøring af landbrugsbiomasse vil der være køretøjer, der kører op i en ensilagestak for aflæsning, og efterfølgende vil der være intensiv kørsel af en gummiged i samme stak. Dette mønster vil afføde mulighed for flakkende lyskegler, dvs. lyskegler som ved opkørsel i stakken vil pege op, og efterfølgende at pege ned. Dette mønster vil forefindes mens der indkøres biomasse i den udendørs plansilo, hvilket hovedsageligt vil foregå i sommerhalvåret. Med lyse aftener vil konsekvensen af de flakkende lyskegler reduceres. Til gengæld vil de være synlige lige så snart, der køres, mens der er mørkt.

## 8.4 Lugt

### 8.4.1 Indkøringsperiode

I forbindelse med opstart, igangsætning og indkøring af anlægget, vil der være mulige ændringer i lugtpåvirkningerne til omgivelserne. Anlægget vil efter idriftsætning være i kontinuert drift døgnet rundt hele året. Idriftsætningen vil strække sig over ca. seks til otte uger, da et biogasanlægs kerne udgøres af biologiske processer, som langsomt skal indkøres. Indkøringsperioden afkortes væsentligt, hvis der kan tilføres store mængder podemateriale fra et andet anlæg. Podemateriale er i dette tilfælde afgasset gylle fra et nærliggende biogasanlæg. Ved at bruge podemateriale, tilføres de mikroorganismer, som er tilpasset netop de processer, som ønskes i et biogasanlæg. Derudover vil podemateriale tilføre anlægget væske med varme, hvilket er medvirkende til at procestemperaturen hurtigere nås. Nedenfor er opstartsperioden imidlertid gennemgået ud fra den forudsætning, at der kun tilføres små mængder podemateriale, hvilket vil være "worst case" i forhold til længden på indkøringsfasen.

Når et biogasanlæg skal idriftsættes, vil det ske ved en løbende proces, som tager tid at få indkørt. I begyndelsen handler det om at få tilført podemateriale, som bidrager med en stor mængde af netop de mikroorganismer, som ønskes i et biogasanlæg. Herefter påbegyndes tilførsel af frisk gylle, der sikrer tilførsel af biomasse, der er genkendeligt for mikroorganismene så processen kan komme i gang og samtidig tilføres yderligere en mængde mikroorganismer. I denne periode vil der være en svag begyndende produktion af biogas. Denne første biogas, vil dog have et metanindhold, der er så lavt, at gassen hverken kan afbrændes i en biogasmotor eller i anlæggets fakkellampe. Det betyder at den allerførste gas fra anlægget ledes ud i det fri gennem sikkerhedsventilerne, hvilket vil give anledning til lugtpåvirkning i omgivelserne. Dette kan forventes at vare i ca. to uger. I denne periode må den samlede lugtpåvirkning forventes at

være over den maksimale grænseværdi. Efterhånden som væskevolumen øges, bliver temperaturen i hele væskevolumen stabil på den ønskede procestemperatur. I takt med at mængden af mikroorganismer øges, stiger gaskvaliteten, da andelen af metan øges, hvilket gør at den producerede gas nu kan afbrændes i faklerne. Indholdet af metan er fortsat for lavt til at det kan afbrændes i biogasmotoren. Dette kan forventes at vare i yderligere ca. to uger. I denne fase påbegyndes indkøringen af luftrenseanlægget. Indkøringsfasens udseende afhænger af hvilken type luftrenseanlæg (biologisk filter eller kemisk filter) der etableres.

Et biologisk filter har en indkøringsperiode, hvor mikroorganismene vokser i antal og tilpasser sig den luft, der skal renses. Indkøringsperioden for et biologisk filter vil vare ca. to til fire uger. Indkøringen af et kemisk filter vil vare ca. to uger, hvor der vil være indkøring af kemisk dosering, pumper, udsugning mm. Den samlede lugtpåvirkning må forventes at være over det maksimale i denne periode, da den gas der afbrændes i faklerne, ikke er komplet renses for lugt og svovl.

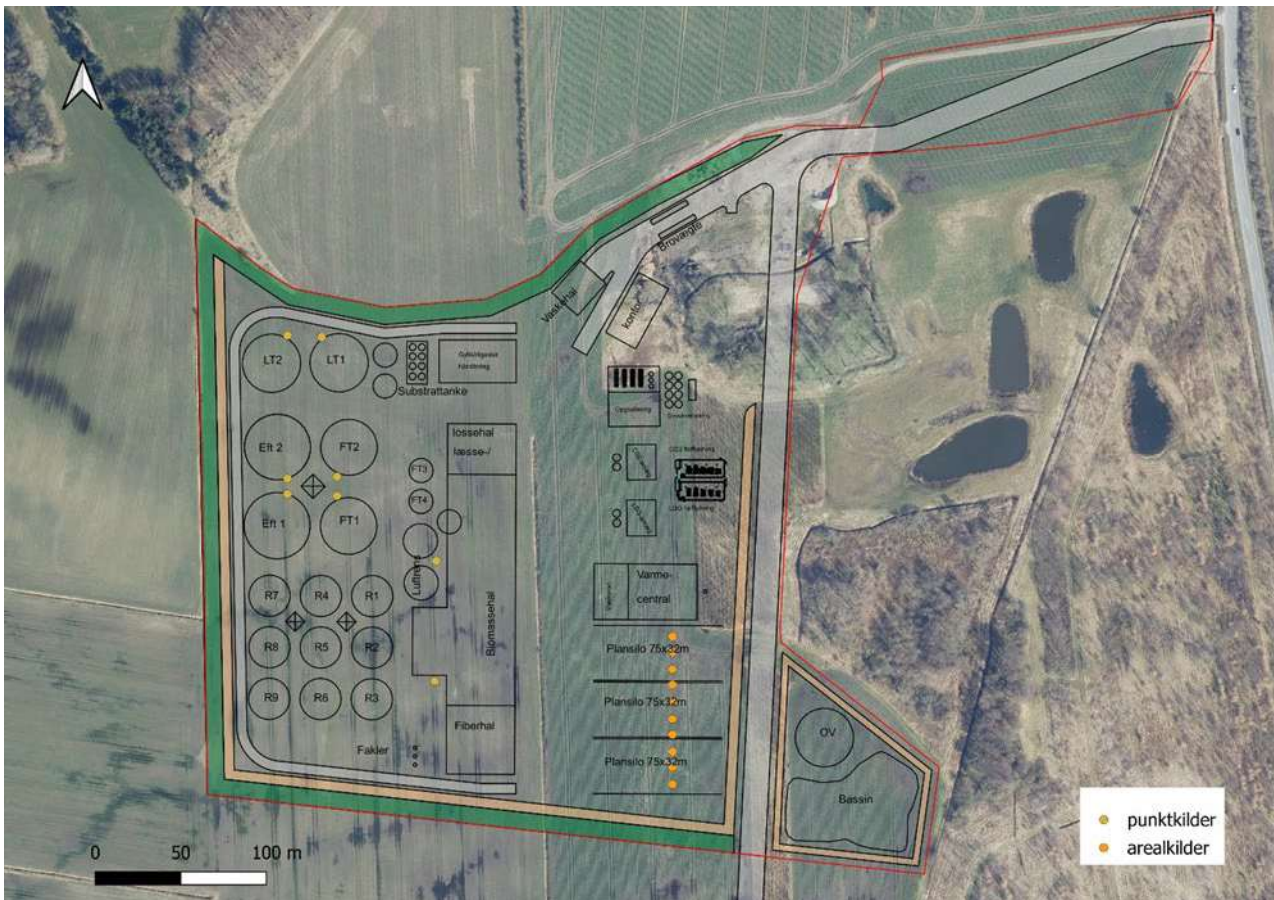
Herefter forventes at komme en periode på yderligere 2 uger med gas der ikke kan oprenses i opgraderingsanlægget, men det kan afbrændes i biogasmotoren. Lugtpåvirkningen reduceres yderligere som følge af at motoren benyttes. motoren kan ikke køre på urensset gas, hvilket betyder at gassen er renses for bl.a. svovl inden det afbrændes.

Der vil derfor ikke ske udledning af svovl og lugt i forbindelse med afbrændingen i motoren.

Derudover vil luftrenseanlægget forventeligt være indkørt og medvirke til at den samlede lugtpåvirkning reduceres til den lugtpåvirkning der vil være under driftsfasen, jf. Bilag 3b.

Herefter må det forventes at lugtpåvirkningen fra anlægget fortsætter som beskrevet under driftsfasen.

## 8.4.2 Driftsperiode



Figur 7 Placering af luftafkast – mørkegul er en arealkilde og lysegul er punktkilder.

Når anlægget er indkørt og kommet op i fuld drift, vil der være en mere stabil drift at finde på anlægget. Det betyder, at de lugtkilder der nu bidrager til lugtpåvirkningen, vil være færre og mere kontrollerbare. Kilderne vil være dem, der indgår i lugtberegningen.

På Figur 7 ses placeringen af de to typer lugtkilder, der er på anlægget; 1) punktkilder (markeret med lysegul prik) og 2) arealkilder (mørkegul prik). De anviste kilder er benyttet som "worst case"-scenarie til beregning af anlæggets lugtbidrag til omgivelserne. Nærmere detaljer ses i Bilag 3A og 3B.

Således bliver der samlet set følgende punktkilder på anlægget:

- Luftrenseanlæg
- Afkast fra biogas motor
- Seks punktkilder fra ventilation på dobbeltmembraner på diverse lagertanke

Anlægget etableres som et tæt system, da det ønskede produkt (biometan) ellers siver ud. Derfor er det essentielt at alle tanke, fortanke, reaktortanke og lagertanke er gastætte. Dette

gøres ved at tankene etableres med en gastæt overdækning og tankene skal dermed ses som en del af anlæggets gassystem. Reaktortankenes overdækning består af en stål/gastæt dug, mens for- og lagertankes overdækning består af en gastæt dug.

For at reducere metantab skal anlægget foretage en årlig kontrol af produktionsanlæg, jf. Bæredygtighedsbekendtgørelsen [6] med det formål at kunne lokalisere, hvis der er steder på anlægget, hvorfra der er målbare udsivninger af gas. Jf. Bæredygtighedsbekendtgørelsen skal evt. lækager udbedres inden for en given tidsfrist. Øvrige komponenter på anlægget etableres ligeledes gastætte for at sikre processen ikke tilføres ilt eller mister metan.

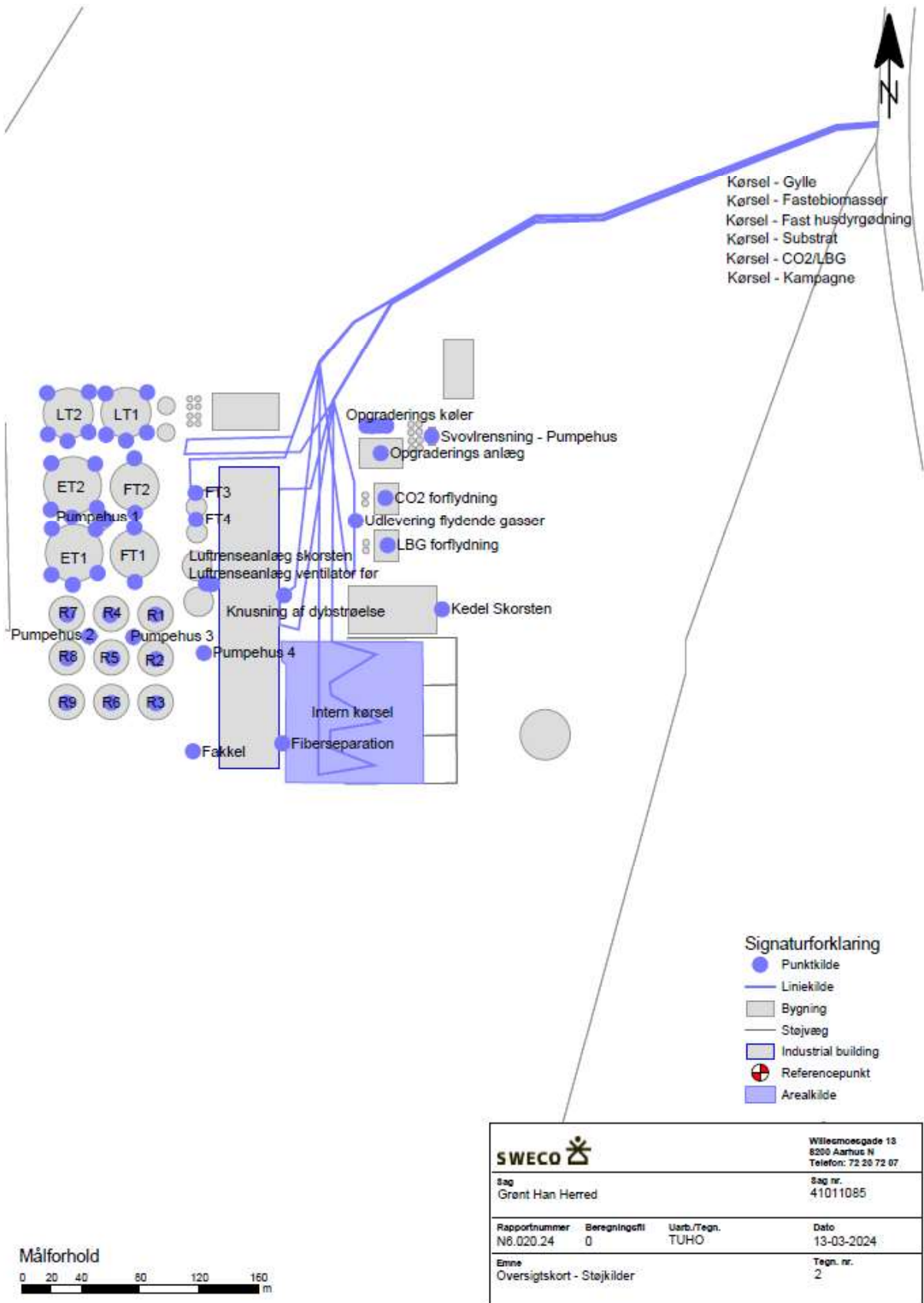
## 8.5 Støj og vibrationskilder

Støjkluder på et biogasanlæg består af såvel stationære som mobile støjkluder. De stationære er kluder, som oftest er fastmonterede og i relation til maskinelt udstyr. De mobile støjkluder tæller køretøjer, der bevæger sig rundt på anlægget (intern trafik) samt de køretøjer, som bringer biomasse ind og ud af anlægget (ekstern trafik). Der er foretaget akkrediteret støjberegning på støjen fra anlægget, hvori alle disse primære støjkluder fremgår. Der er foretaget akkrediteret støjberegning på støjen fra anlæggets primære støjkluder (både stationære- og mobile støjkluder). Beregningerne for virksomhedens støj (støjrapport) samt de benyttede forudsætninger kan ses i Bilag 6.

Støjrapporten har indregnet støjbidrag fra de stationære støjkluder på anlægget, hvilket vil sige f.eks. udstyr til omrøring, pumper, kompressorer mm. Disse ses i Tabel 7. Bidragene er indhentet fra leverandører af udstyr eller fra akkrediteret støjmåling på sammenligneligt udstyr på et andet biogasanlæg. Anlægget vil også have bidrag fra mobile støjkluder inden for selve lokalplanområdet, intern trafik. Det gælder støj fra gylletankbiler, der læsser rågylle af og tanker afgasset biomasse, kørsel med gummiged rundt på plansilo, kørsel inde i biomassehallen osv. Ved beregningen af støj er der taget hensyn til den afskærmning, der er om de forskellige støjkluder (både stationære og mobile). Det gælder f.eks. effekten af en bygning samt bygningens port, da det er herfra der afgives det største støjbidrag fra bygningen. Dermed er der inddraget viden om støjkludens placering på anlægget.

Støjberegningen tager ligeledes afsæt i tidspunktet for, hvornår støjkluden er aktiv. For de mobile støjkluder er disses intensitet i forhold til støj også medtaget i støjberegningen.

Støjbidraget til omgivelserne skal kunne overholdes i alle situationer. Derfor udarbejdes støjberegningen ud fra de værste tænkelige situationer, hvilket vil sige anlægget i fuld drift tillagt trafik på en almindelig dag og tillagt kampagnekørsel.



Figur 8: Situationsplan med angivelse af stationære støjkilder og linjebevægelser for mobile støjkilder

Tabel 7: Stationære støjkloder på Grønt Han Herred Biogas. Datagrundlaget for de mobile støjkloder stammer fra Acoustica databasen.

Bygning	Kilder	Antal	Lydeffekt, L <sub>w</sub> , dB(A)	Driftstid
12	Motor til tanke, topomrører i 33 m højde	9	83,1	Hele døgnet
8	Skorsten, fyringsanlæg, ø1200, Højde 25 m	1	88,7	Hele døgnet
17	Opgraderingsanlæg	1	89,0	Hele døgnet
17	Opgraderingsanlæg, kølere	4	78,2	Hele døgnet
18	Svovlrensning - pumpehus	1	84,8	Hele døgnet
19	CO <sub>2</sub> forflydning	1	89,0	Hele døgnet
20	LBG forflydning	1	89,0	Hele døgnet
19 / 20	Udlevering flydende gasser	1	89,0	Kl. 06-22
7	Knusning af dybstrøelse (indendørs)	1	83,0	Kl. 06-18
5	Sideomrører	2 tanke med hver 2 stk.	84,8	Hele døgnet
6	Sideomrører	2 tanke med hver 1 stk.	84,8	Hele døgnet
14	Sideomrører	2 tanke hver med 4 stk.	84,8	Hele døgnet
13	Sideomrører	2 tanke hver med 4 stk.	84,8	Hele døgnet
14	Tryksætning mellem membraner	2 tanke med hver 1 blæser	76,0	Hele døgnet
13	Tryksætning mellem membraner	2 tanke med hver 1 blæser	76,0	Hele døgnet
23	Skorsten, luftrenseanlæg, højde 50 m	1	92,0	Hele døgnet
23	Ventilator, luftrenseanlæg (indendørs)	1	81,7	Hele døgnet
7	Fiberseparation (indendørs)*	1	80,8	Hele døgnet
7	Læsse/lossehal, gylle (indendørs)*	1	78,1	Hele døgnet
24	Fakler	3	89,9	1 time/måned
16	Pumpehuse mellem tanke	4	84,8	Hele døgnet

Navn	Støj (dB(A))
Intern kørsel gummiged/traktor	56,5
Afhentning af CO <sub>2</sub>	57,7
Afhentning af LBG	57,7
Kørsel - tørre biomasser	57,7
Kørsel - dybstrøelse	57,7
Kørsel - kampagne	57,7

Kørsel - substrat	57,7
Kørsel - gylle	57,7

Støjberregningen giver de rammer, hvorunder anlægget skal driftes. Beregningen udstikker, at der i løbet af ugen må køres i tidsrummene, som fremgår af Tabel 3 for hhv. biogasanlægget, CO<sub>2</sub> forflydning, LBG-gas og kampagnekørsler.

Den almindelige transport (Biogas og halm) fordeles jævnt over anlæggets åbningstid, så der køres med samme frekvens inden for biogasanlæggets åbningstid.

Kampagnekørsler fordeles jævnt over åbningstiderne (ca. 11 pr time).

CO<sub>2</sub> kan køres ved samme frekvens hele ugen (ca. 0,5-1 pr. time) inden for den givne åbningstid. Det samme er gældende for LBG-gas.

## 8.6 Afløbsforhold

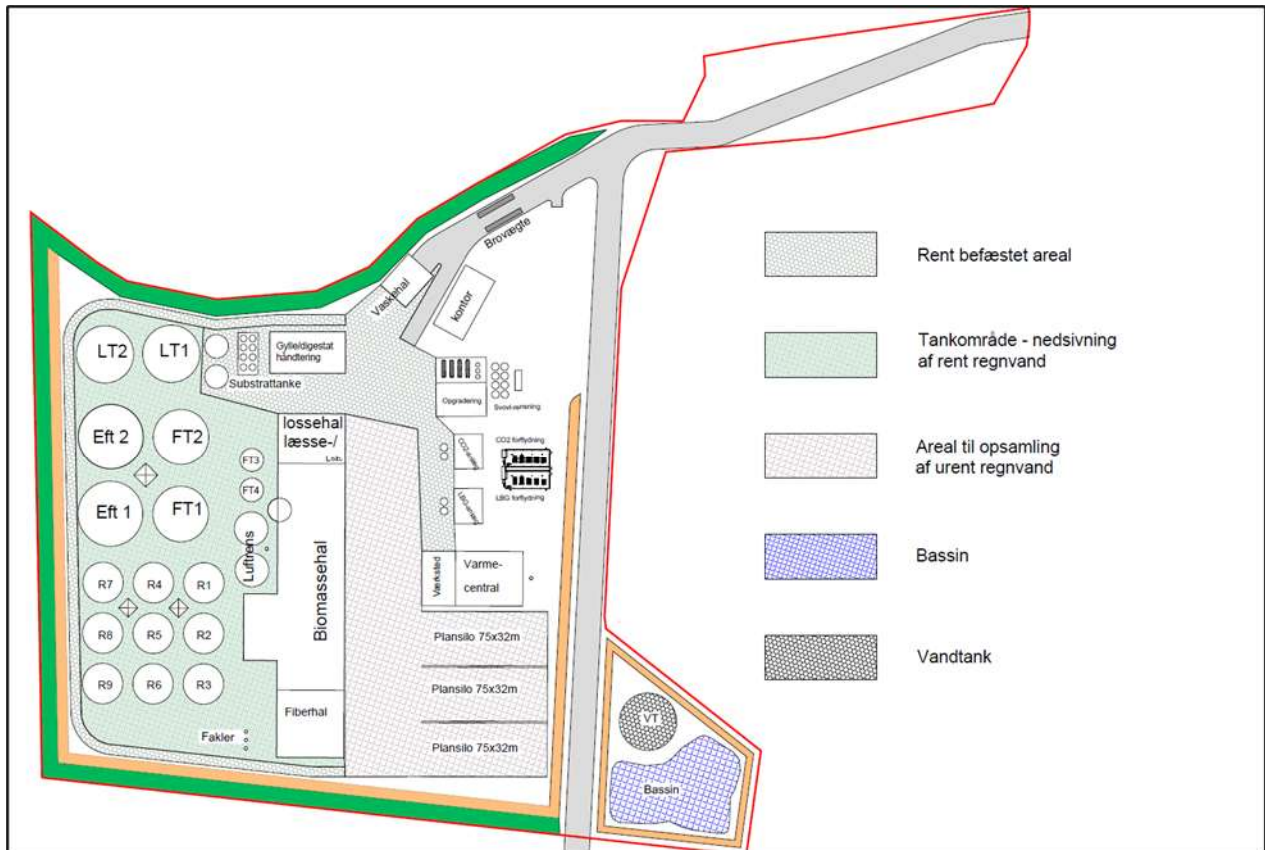
En samlet oversigt over rørføring på anlægget vil blive udarbejdet i forbindelse med ansøgning om byggetilladelse.

Håndteringen af spildevand / regnvand på anlægget ses i Tabel 8.

Tabel 8: Håndtering af regnvand

Type	Område	Håndtering
Regnvand på Tankområde	Regnvand som falder på tanke, deres overdækninger og rundt om tankene, er rent	Diffus nedsivning langs tankene i områder med stor porøsitet (sand / grus som udlægges ved etableringen)
Regnvand på Areal til opsamling af urent regnvand	Regnvand som falder på anlæggets plansilo område, samt kørearealet foran, betragtes som urent. Det urene regnvand kan bestå af fortyndet ensilage saft	Regnvandet opsamles på de befæstede arealer og ledes til lukket vandtank i lukkede ledninger.  Udsprinkles efterfølgende på godkendt landbrugsjord
Regnvand på rene befæstede arealer	Regnvand som falder på de rene befæstede arealer og tagflader, er rent	Regnvandet fra de rene befæstede arealer og bygningstage, ledes til forsinkelsesbassinet, neddrosles og udledes til recipient

På Figur 9 ses hvor på anlægget disse områder befinder sig.



Figur 9 Oversigt over de forskellige typer overfladearealer på anlægget. Rød streg markerer lokalplanafgrænsningen, svag beige er vold og grøn er beplantning omkring anlægget.

Som det ses på Figur 9 der viser håndtering af vand fra de befæstede arealer, er grundtanken at områderne skal opdeles ved brug af fald og derved håndtere vandet ud fra vandets beskaffenhed.

I den sydøstlige ende af projektområdet etableres et opsamlingsbassin til rent overfladevand og umiddelbart nord for opsamlingsbassinet etableres der en vandtank til urent regnvand.

Vandet skal føres fra opsamlingsstederne i underjordiske rør til enten tank eller bassin.

Regnvand som falder på og ved tanke, langs vejarealer og på bygningstage betragtes om rent. Dette vand vil enten blive nedsivet eller ledt til forsinkelsesbassinet.

Forsinkelsesbassinet vil blive etableret i henhold til standardvilkårene i Spildevandsbekendtgørelsens §38. Der vil blive etableret terrænregulering (kanter) omkring bassinet, så beskidt vand fra andre overflader ikke kan løbe til bassinet. Bassinet som bliver placeret i den sydøstlige ende af projektområdet jf. Figur 9, vil få et volumen på ca. 2.000 m<sup>3</sup>, hvilket vurderes tilstrækkeligt til at kunne håndtere den genererede mængde regnvand fra de rene arealer. Bassinets formål er at forsinke udledningen til nærliggende vandløb for at sænke



den hydrauliske belastning. Yderligere begrundelse samt beregninger i forbindelse hermed kan ses i Bilag 5a.

Da terrænet er højest i den nordlige ende af projektområdet, vil placeringen af forsinkelsesbasisnet i den sydøstlige del af projektområdet, understøtte vandets naturlige forløb mod vandløbet sydøst for området. Bassinet vil blive etableret med dykket afløb, så vandet fra bassinet kan tilbageholdes hvis der skulle blive behov herfor. Fra forsinkelsesbassinet, vil det rene regnvand blive udledt til det nærliggende vandløb. I denne forbindelse vil der blive søgt om udledningstilladelse.

For at optimere nedsivningen af det rene regnvand i tankområdet, vil der blive lagt grus og sand rundt om fundamentene på tankene, samt imellem disse. Arealerne markeret som "Tankområde" vil alle få rømmet det øverste lag muld/jord af indtil der nås en dybde som vurderes at være passende til at støbe fundament på. Efterfølgende vil det øverste lag blive fyldt op med grus, hvilket vil lette nedsivningen af regnvandet, så jordoverfladen ikke bliver vandmættet. I de tilfælde hvor det ikke er muligt at nedsive det vand der falder som regn på og omkring tankene vil det blive ledt til forsinkelsesbassinet sammen med vandet fra de øvrige rene arealer.

Placeringen af rør og ledninger vil ske i forbindelse med detailprojekteringen af anlægget, hvilket vil fastlægges forud for ansøgning om byggetilladelse.

## 8.7 Befæstede arealer

Det urene regnvand falder som nedbør på urene zoner, hvor der er risiko for kontakt med biomasse eller på arealer med risiko for udsivning af væde fra biomasse. Områderne er opdelt som beskrevet i det følgende.

### *Urent regnvand*

Det urene regnvand falder som nedbør på urene zoner, hvor der er risiko for kontakt med biomasse eller på arealer med risiko for udsivning af væde fra biomasse. På Grønt Han Herred drejer det sig om plansiloerne og køreområdet umiddelbart foran disse. De urene arealer er markeret på Figur 9 Både plansiloområde, og kørearealet foran, er belagt med en tæt asfaltbelægning med fald mod afløb, som er forbundet til regnvandstanken til opbevaring af urent regnvand, VT som er placeret i det sydøstlige hjørne, jf. Figur 9.

Ifølge Gødningsanvendelsesbekendtgørelsens kap. 2 §6 må "Flydende husdyrgødning kun udbringes ved udlægning ved slæbeslange, slæbesko eller ved nedfældning", og det er derfor ikke tilladt at udsprinkle flydende husdyrgødning. Dette skyldes at der ved udsprinkling af

flydende husdyrgødning kan dannes aerosoler som kan medføre uønsket spredning af smitstoffer til luften.

Det er ikke vurderingen af der vil være risiko for flydende husdyrgødning i vandet til udsprinkling, da den flydende husdyrgødning på anlægget håndteres i lukkede systemer, og vandet fra vaskepladsen ikke vil blive ledt til tanken med urent regnvand. Mht. den faste husdyrgødning vil al håndtering af denne foregå i lukkede haller, hvilket betyder at der ikke vil være risiko for at væde herfra bliver ledt til tankene med urent regnvand.

#### Urent regnvand fra plansiloområdet

Ensilering af frisk græs kan særligt i våde periode give anledning til ensilagesaft. Da ensilagesaft, jf. husdyrgødningsbekendtgørelsens §3 stk. 21[11] betragtes som organisk gødning, skal det håndteres i henhold til gældende lovgivning om organisk gødning. Det urene regnvand fra plansiloområdet, vil derfor enten blive ført tilbage til processen eller udbragt på landbrugsjord egnet til formålet.

#### *Beregninger*

I Bilag 5a er der foretaget en beregning af, hvor meget urent regnvand, der statistisk set kan genereres på de urene zoner, samt en overslagsberegning af hvor stor opsamlingskapacitet, der er nødvendig for at kunne opsamle det urene regnvand fra plansiloen, der ikke kan udsprinkles i vinterperioden. Beregningen i Bilag 5a er foretaget ud fra tal fra DMI's Klimaatlas, og er lavet på basis af "worst case"-antagelser, og viser at der på det samlede opsamlingsareal kan genereres ca. 30 m<sup>3</sup> pr. døgn.

Det er generelt ikke tilladt at udbringe vand på vandmættet, oversvømmet, frossen eller snedækket jord (jf. Gødningsanvendelsesbekendtgørelsen § 10 stk. 8) [12], og det vil derfor være nødvendigt at vandtanken til opbevaring af urent vand er stor nok til at indeholde vand i perioden, hvor dette gør sig gældende, som er vurderet at være 100 døgn. Disse beregninger viser, at der vil være behov for ca. 5.300 m<sup>3</sup> til urent vand. I beregningerne er der taget højde for at der kan forekomme en 10 års hændelse i et af de 100 døgn. I praksis vil tanken blive dimensioneret med en vis margin, for at sikre at det kan håndtere større nedbørsmængder ved ekstreme situationer. Yderligere detaljer om beregningerne kan findes i Bilag 5a.

Udsprinklingen vil ske med vandingsmaskine, og vil som udgangspunkt starte omkring april, hvorefter der udsprinkles efter behov frem til oktober. Dette vil mindske behovet for brug af vand fra markvandsboringer til markvanding. Desuden vil afstrømning minimeres, da sandsynligheden for vandmættet jord i disse måneder er lav.

## 8.8 Oplag af råvarer

Nedenfor er der redegjort for hvad og hvorledes oplagring af råvarer finder sted på anlægget.

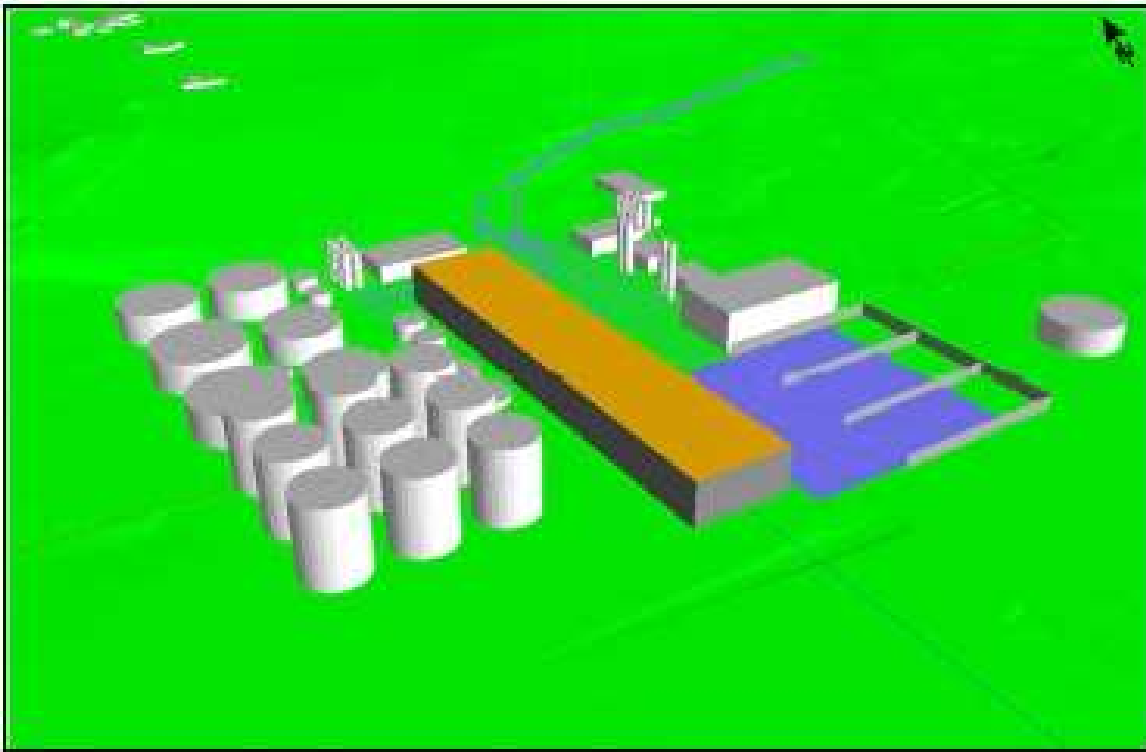
Tabel 9 Opbevaring af råvarer

Råvare	Opbevaring
Flydende husdyrgødning	Opbevares i overdækkede fortanke på anlægget indtil gyllen pumpes ind i anlægget / ind og blandes med den faste biomasse.
Fast husdyrgødning	Opbevares i biomassehallen, hvilket gør at biomasse ikke kan blive våd, hvilket sikrer at der ikke dannes ajle (saft). Derudover er der ventilation på biomassehallen, og luften herfra renses i luftrenseanlæg.
Landbrugsafgrøder	Oplagres på anlæggets plansilo og overdækkes i forbindelse med ensileringen med plast, som afrømmes løbende ved brug fra stakken. Ensilage saft opsamles for og bag plansiloen og kan tilføres biogasprocessen. Alternativt udsprinkles dette sammen med det urene regnvand, der opsamles.
Substrater	Opbevares i lukkede substrattanke, hvorfra tilførsel til anlæggets proces sker i lukkede rør. Substrattankene er placeret på befæstede arealer.
Hjælpestoffer	Stoffer til luftrenseanlægget oplagres indendørs i luftrenseanlæggets teknikrum/container. Andre hjælpestoffer på biogasanlægget oplagres indendørs. Der benyttes spildbakker under oplagene. Evt. oplag af frit kvælstof til nedkøling af metan ved forflydningsprocessen opbevares i en udendørs tryktank. Oplag af motorolie vil være mindre mængder til add-on, disse opbevares i dunke i spildbakker. Udskiftning af olie vil foregå efter behov og spild olie medtages af servicemontøren.

## 8.9 Interne transportveje

De interne transportveje på anlægget fremgår af Figur 10, som er et udklip fra støjrapporten udarbejdet af SWECO i forbindelse med miljørapporten. Rapporten i sin helhed findes i Bilag 6.

For at sikre at anlægget er anlagt fornuftigt med hensyn til plads, logistik og færdsel er vejenes bredde samt køretøjernes arealbehov i forbindelse med sving kontrolleret og vurderet ved brug af kørekurver for de benyttede større køretøjer. Disse interne transportveje er benyttet som fladekilder i relation til støj ved støjberegningen.



Figur 10 Interne transportveje – lavet på baggrund af kort i støjrapport (bilag 6) Transportvej og arealer med kørsel

## 9 Virksomhedens produktion

### 9.1 Produktionskapacitet og råvareforbrug

Kapacitet og råvareforbrug er baseret på estimerede mængder og er derfor ikke nøjagtige.

Biogasanlægget forventes at producere ca. 41 mio Nm<sup>3</sup> biogas, hvilket svarer til ca. 25 mio. Nm<sup>3</sup> metan og ca. 16 mio Nm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> pr. år ved et indtag på 600.000 ton biomasse pr. år. Biogasanlægget etableres som angivet på Bilag 2. Bygningselementerne og deres funktioner kan ses i Tabel 4.

#### 9.1.1 Biogasproces

##### Kapacitet

Med en årlig tonnage på 600.000 ton, forventes biogasanlæggets samlede produktionskapacitet at blive ca. 25 mio. Nm<sup>3</sup> metan pr. år. Den producerede biogas vil som udgangspunkt blive opgraderet til biometan, som herefter tryksættes og bortkøres. Der vil fortrænges naturgas, der er en fossil energikilde.

Anlæggets producerede mængde biogas svarer til gasforbruget for ca. 10.000 husstande årligt<sup>1</sup> [13]. Anlægget vil producere biogas hver dag året rundt. Udover at producere bionaturgas, vil der blive produceret biogent flydende CO<sub>2</sub>.

Biogasanlæggets biomassesammensætning tænkes at bestå af mellem 400 - 500.000 ton gylle, op til 120.000 ton dybstrøelse og den resterende mængde udgøres af andre biomassetyper, op til anlæggets tonnage på 600.000 ton pr. år. Med dette input kan der produceres op til ca. 25 mio Nm<sup>3</sup> bionaturgas pr. år.

Udover gas produceres også afgasset biomasse til gødning. Ved en tonnage på 600.000 ton pr. år, vil der blive produceret ca. 550.000 ton afgasset biomasse pr. år, som skal bringes retur til landmænd og planteavlere som naturlig gødning. Den resterende mængde (54.000 ton biomasse pr. år) forsvinder som gas.

## Råvareforbrug

Anlæggets biomasseplan, samt omtrentlig fordeling kan ses i Tabel 10. Anlægget ønsker en fleksibel biomasseplan. En plan som sikrer at anlægget altid har mulighed for at indkøre op til 600.000 ton pr. år, derfor er biomasseplanen beskrevet med et interval på mængden af flydende husdyrgødning og med cirka mængder på de resterende biomassetyper.

Anlægget er i alle tilfælde forpligtet til maksimalt at må indkøre 600.000 ton pr. år.

Tabel 10 Biogasanlæggets fleksible biomasseplan.

Biomassetype	Biomasse* (ton) Maksimal kapacitet 600.000
Flydende husdyrgødning	400.000-500.000
Fast husdyrgødning	60.000-120.000
Landbrugsrelaterede biomasse/restprodukter fra landbruget	55.000-75.000
Industrielle restprodukter, KOD og lign.	20.000-40.000
<b>Sum</b>	<b>600.000</b>

\*Biomasse mængden er præsenteret i intervaller for at gøre biomasseplanen fleksibel, dvs. at hvis der er maksimalt indtag af flydende husdyrgødning, vil andelen af de resterende biomassetyper ikke kunne nå maks., da det maksimale indtag ikke vil overstige 600.000 ton pr. år.

Der er i dansk lovgivning, fx i form af Bæredygtighedsbekendtgørelsen og tilhørende håndbog opstillet rammer for hvilke biomassetyper, et anlæg må tilføre. Bæredygtighedsbekendtgørelsen udstikker rammerne for fx brug af energiafgrøder og hvorledes brugen heraf udfases. Alle biogasanlæg skal overholde disse rammer. Alle biogasanlæg ønsker efter etableringen at blive certificeret, hvilket betyder at det kræver minimum årlige ekstern gennemgang af anlæggets benyttede biomasser.

<sup>1</sup> Når det antages at en husstands gennemsnitlige årlige gasforbrug er 1.550 m<sup>3</sup>.

### 9.1.2 Opgradering - Membranopgradering

På anlægget forventes et opgraderingsanlæg af membrantypen. Et membranlæg består af en lang række membraner i rør. Membranerne er opsat parallelt og fungerer ved at porerne i membranerne selektivt lader metan passere igennem porerne pga. molekylets størrelser, mens andre gasser som fx CO<sub>2</sub> tilbageholdes. Det betyder at der på ydersiden af membranen vil være en ren metangas, mens de øvrige gasser i biogas vil være at finde på indersiden af membranen.

Membraner er meget følsomme overfor urenheder som svovl og VOC'er (Volatile Organic Compounds), derfor renses biogassen inden denne opgraderes i membranopgraderingsanlægget. Rensningen af biogassen for urenhederne sker gennem en kombination af filtre, først et biologisk filter der fjerner hovedparten af svovlindholdet i biogassen, derefter et eller flere filtre, der polerer biogassen for netop svovl. Der kan ligeledes være poleringsfilter placeret bagefter opgraderingsprocessen, da volumenstrømmen nu er reduceret med ca. 60%.

Et membranlæg lukker processen ned, hvis der i den indkomne biogas er et indhold af svovl eller VOC'er. Disse urenheder lukker porerne i membranerne. Det er derfor altafgørende at svovl og VOC'er er fjernet inden opgraderingsprocessen.

#### Kapacitet

42.000.000 Nm<sup>3</sup> biogas pr år, svarende til ca. 25.000.000 Nm<sup>3</sup> metan pr. år.

#### Råvareforbrug

- Gødning til det biologiske filter. Gødning tilføres for at de mikroorganismer, der omsætter gasformig svovl til mineralsk svovl får tilført de næringsstoffer de behøver. Der er tale om en NPK-produkt. Der er et forventet forbrug på 2.000 liter
- Kul til kulfilter som polering af gassen. De gamle/brugte kul kan tilføres lagertanken, således både kul og svovl kan føres tilbage til landbrugsjorden, hvor svovl er et eftertragtet næringsstof. Der er et forventet forbrug på ca. 20 ton pr år

### 9.1.3 CO<sub>2</sub> fangst og komprimering

Der etableres et CO<sub>2</sub>-anlæg som et ekstra procestrin efter gasopgraderingsanlægget med henblik på at fremstille en ren CO<sub>2</sub>-fraktion.

CO<sub>2</sub>-anlægget består af procesanlæg, kompressorer, filtre, dehydrator, køleanlæg med videre. Herudover etableres CO<sub>2</sub>-lagertanke på op til 26 meters højde, en udleveringsenhed mm. Den oprensede CO<sub>2</sub> lagres på flydende form i lagertanke på hver op til 200 m<sup>3</sup>. Til CO<sub>2</sub> anlægget hører dertil en facilitet til påfyldning af tankbiler. Tankbilerne kommer løbende og tanker fra en af disse lagertanke, hvorefter de forlader anlægget igen.

Med henblik på indfangning og oparbejdning af CO<sub>2</sub> anvender anlægget afkastgas fra opgraderingsanlægget som råvare, ovenfor kaldet offgas. Der anvendes ingen hjælpestoffer til selve den flydende CO<sub>2</sub>, dog benyttes der kølemidler for at kunne nedkøle CO<sub>2</sub> gassen til et niveau, hvor den bliver flydende, fylder mindre og er flytbar på lastbiler.

### **Kapacitet**

Med en tonnage på 600.000 ton biomasse pr. år, og en CO<sub>2</sub> procent på ca. 40 % af den rå biogas vil der maksimalt kunne produceres ca. 17.000.000 Nm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> pr. år. Dette svarer til ca. 32.000 ton ved 1 atm. tryk og en temperatur på 0° C.

Der opsamles den mængde flydende CO<sub>2</sub>, som kan afsættes. Den resterende del vil ledes til atmosfæren. CO<sub>2</sub> strømmen vil altid have undergået en rensning for VOC og svovl inden evt. udledning, da disse hovedsageligt findes før membranopgraderingsanlægget.

### **Råvareforbrug**

- Ca. 10 – 30 ton aktivt kul pr. år, som bruges til polering (et supplerende renses trin) af CO<sub>2</sub> strømmen inden køling og komprimering. Kullene udskiftes, når de er mættede. Kullene er designet til at kunne fange flere forskellige typer stoffer, som fx VOC'er og meget små mængder ammoniak og/eller svovlbrinte. Kullene kan efterfølgende udsprede på landbrugsjord, da det hovedsageligt indeholder næringsstoffer som kulstof og svovl.

## **9.1.4 LBG forflydning og komprimering**

Der etableres et LBG-anlæg efter gasopgraderingsanlægget med henblik på at fremstille en flydende LBG-fraktion.

LBG-anlægget består af kompressorer, varmevekslere, køleanlæg med videre. Herudover etableres LBG-lagertanke på op til 26 meters længde, en udleveringsenhed mm. LBG'en lagres på flydende form i lagertanke på hver op til m<sup>3</sup>. Til LBG- anlægget hører der en facilitet til påfyldning af tankbiler. Tankbilerne kommer løbende og tankes fra en af disse lagertanke, hvorefter de forlader anlægget igen.

Med henblik på oparbejdning af LBG, ledes den opgraderede metan via kompressorer fra opgraderingsanlægget som råvare. Der anvendes ingen hjælpestoffer til selve den flydende LBG, dog benyttes der kølemidler for at kunne nedkøle CH<sub>4</sub> gassen til et niveau, hvor den bliver flydende, fylder mindre og er flytbar på lastbiler.

### **Kapacitet**

Med en tonnage på 600.000 ton biomasse pr. år, og en CH<sub>4</sub> procent på ca. 60 % af den rå biogas vil der maksimalt kunne produceres ca. 25.000.000 Nm<sup>3</sup> CH<sub>4</sub> pr. år. Dette svarer til ca. 17.900 ton ved 1 atm. tryk og en temperatur på 0° C.

Det metan der ikke anvendes i biogasanlæggets fyringsanlæg gøres flydende og afsættes til 3. part.

### Råvareforbrug

- Ca. 10 – 30 ton aktivt kul pr. år, som bruges til polering (et supplerende rensesrin) af CO<sub>2</sub> strømmen inden køling og komprimering. Kullene udskiftes, når de er mættede. Kullene er designet til at kunne fange flere forskellige typer stoffer, som fx VOC'er og meget små mængder ammoniak og/eller svovlbrinte. Kullene kan efterfølgende udsprede på landbrugsjord, da det hovedsageligt indeholder næringsstoffer som kulstof og svovl.

### 9.1.5 Fyringsanlæg

På anlægget opsættes en 5 MW biogasmotor til produktion af den mængde varme, der skal bruges for at opretholde procestemperaturen på ca. 50 °C i den biologiske proces og til at have tilstrækkelig varme til anlægget. Motoren afbrænder biogas renses for svovl.

For afbrænding af biogas vil en ny motor på mellem 1 og 5 MW være omfattet af MCP-bekendtgørelsens emissionsgrænseværdier for nye motorer. Motoren skal anmeldes ved udfyldelse af en række stamdata, som ses i Bilag 10. Jammerbugt Kommune godkender motoren til dette formål, og er miljømyndighed på fyringsanlægget.

MCP-bekendtgørelsen angiver nedenstående emissionsgrænseværdier for en motor mellem 1 og 5 MW.

Tabel 11 Emissionskrav til biogasmotor fra MCP-bekendtgørelsen.

Biogasmotor < 5 MW	MCP-bekendtgørelsen (15% ilt) (mg/Nm <sup>3</sup> )
SO <sub>2</sub>	40
NO <sub>x</sub>	190
CO	450

Anlægget skal mindst 1 gang årligt kontrollere emissionsgrænseværdierne. Resultaterne skal arkiveres og den kommunale myndighed skal kontrollere overholdelse af grænseværdierne.

### Kapacitet

Biogasmotor effekt: 5 MW

### Råvareforbrug

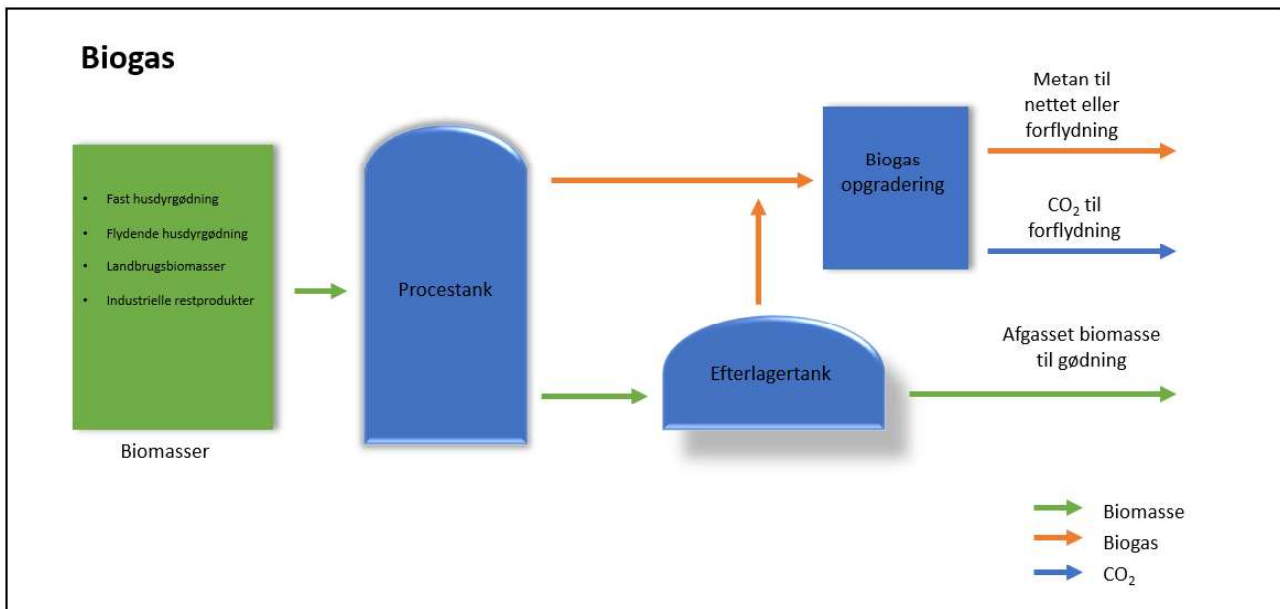
- Elforbrug svarende til ca. 25.000 MWh – til hele biogasanlægget



## 9.2 Virksomhedens procesforløb

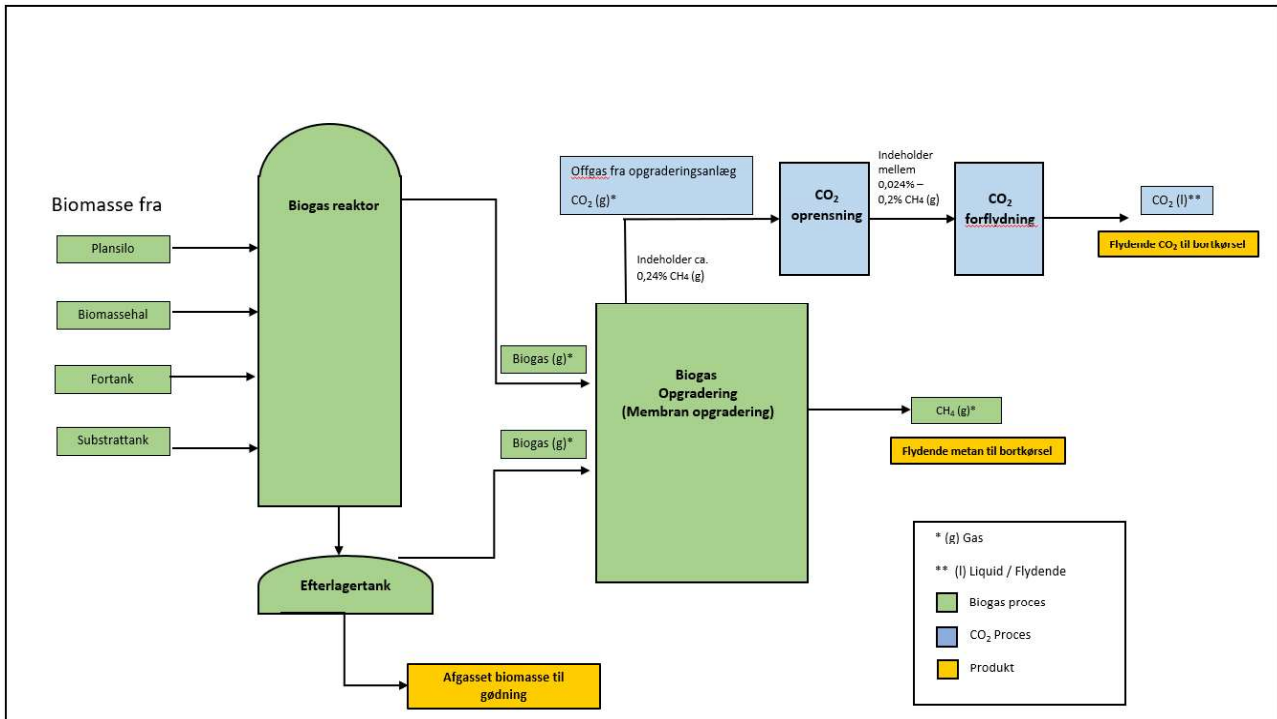
Figur 11 viser en skematisk oversigt over de biologiske processer på Grønt Han Herred. De enkelte processer i anlægget gennemgås nærmere i de efterfølgende afsnit.

### 9.2.1 Overordnet procesforløb



Figur 11 Skitseret procesdiagram over biogasprocessen.

På Figur 12 ses et procesdiagram, der ligeledes inkluderer gashåndteringen.



Figur 12 Forsimpleret skematisk illustration af processerne på biogasanlæg i kombination med opgradering af gassen, CO<sub>2</sub> fangst og forflydning.

## 9.2.2 Biogas

I biogasprocessen indføres forskellige typer biomasse (jf. Tabel 10) til procestanke, hvor biomasserne omsættes af såkaldte methanogene bakterier til biogas. Den omsatte biomasse pumpes herefter fra procestanke til efterlagertanke, hvorfra den sidste rest gas opsamles og føres til opgraderingsprocessen. I denne opgraderingsproces renses biogassen for bl.a. CO<sub>2</sub>, svovl og VOC'er, inden den sendes til gasnettet som biometan. I opgraderingsprocessen frasepareres CO<sub>2</sub>, som herefter opsamles og behandles videre, hvilket er beskrevet nærmere i afsnit 9.2.4. Den afgassede biomasse fra efterlagertankene afsættes som gødning til omkringliggende landbrug og planteavlere. Der tilføres mere kvælstof og fosfor i den indkomne biomasse end der normalt udkøres fra husdyrgødning på markerne, i form af græs, halm mm. Derfor er det nødvendigt at der er et større areal til rådighed til udspredding af afgasset biomasse, end der måtte være nødvendig til udspredding af rågylle og dybstrøelse. Derfor er deltagelse af planteavlere i leverandørkredsen interessant, da de besidder arealer, hvorpå der kan udspreddes afgasset biomasse uden at være bundet af gylleaftaler.

Biogasanlægget vil fungere som en næringsstoffordelingscentral, da alt afgasset biomasse ud af anlægget vil have samme indhold af kvælstof (N), fosfor (P), kalium (K) og alle andre mikronæringsstoffer (minerale).

### 9.2.3 Opgradering

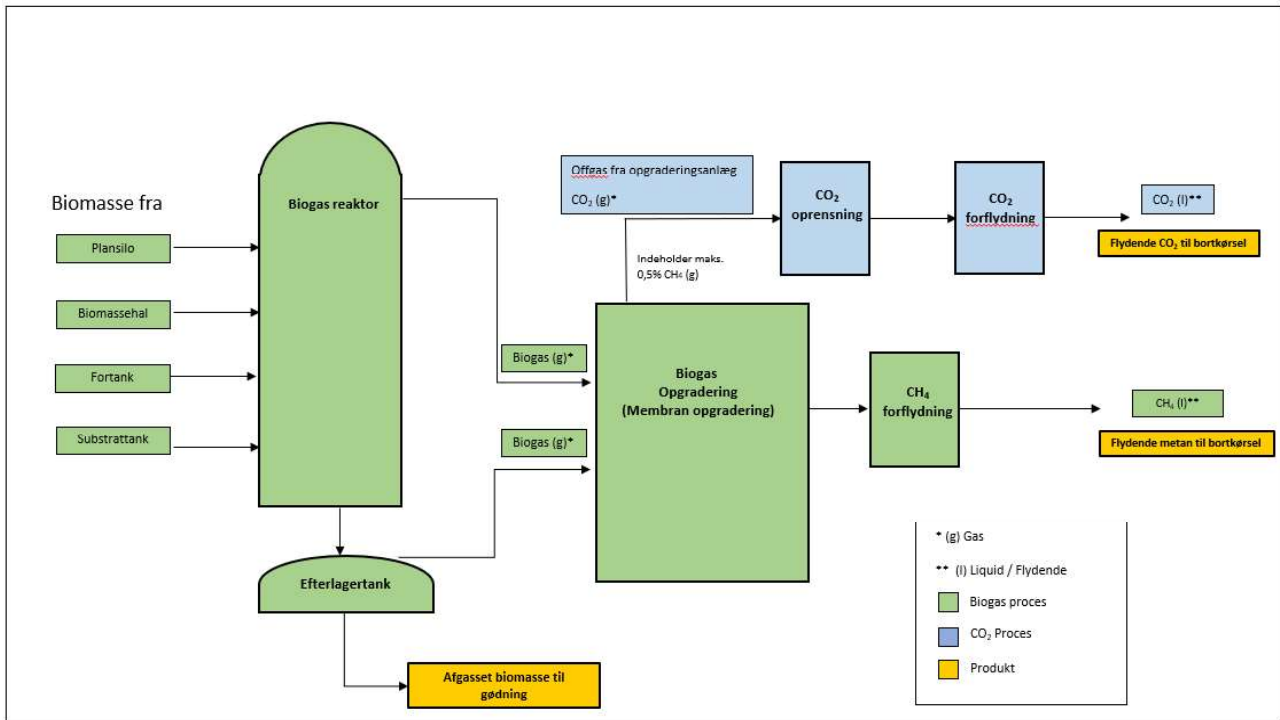
Membrananlæg har været en brugbar teknologi gennem nogle år. På Grønt Han Herred arbejdes der med en leverandør af et kendt opgraderingsanlæg.

Elforbruget på et membrananlæg er forholdsvis højt. Membrananlægget opbygges i parallelle enheder, således der altid vil være sektioner i drift, så længe biogassen har den rigtige kvalitet. Såfremt den rensede biogas ikke har en god kvalitet / renhed, vil biogassen skulle renses gennem det biologiske filter og diverse kulfilter endnu en gang. Er oprensningen ude af drift eller er opgraderingsanlægget ude af drift kan biogassen fakles af.

Membrananlæg som dette garanterer et metantab på maksimalt 0,5 % af den totale mængde producerede metan, hvor bæredygtighedsbekendtgørelsen har en grænse på 1% for et helt biogasanlæg.

Metantabet fra selve opgraderingsanlægget vil være at finde i den såkaldte offgas, altså CO<sub>2</sub> strømmen. I Bilag 8 er der foretaget en beregning af hvor meget metan, der tabes over det samlede anlæg. Der ønskes et lavt metantab af både klimamæssige og økonomiske årsager. Dette skyldes at metan har en større drivhusgaseffekt end CO<sub>2</sub>, og fordi salg af metan er biogasanlæggets indtjeningsgrundlag; så et lavt metantab er ensbetydende med et større salg og dermed en større indtjening.

Opgraderingsanlæg er fra 1. januar 2023 omfattet af Bæredygtighedsbekendtgørelsen, og vil derfor blive genstand for årlige metantabsmålinger, kontrol og udbedringer. Dette sikres via en ordning styret af Energistyrelsen.



Figur 13 Håndtering af offgassen og metantabsmængder.

### 9.2.4 CO<sub>2</sub> fangst

Den fra opgraderingsanlægget fraseparerede mængde af CO<sub>2</sub> opsamles i afkastet fra opgraderingsanlægget. Herfra føres CO<sub>2</sub> strømmen gennem en ekstra polering inden selve nedkøling, komprimering, tørring, for derefter at blive kølet yderligere og komprimering ved 14 bars tryk, hvilket gør den flydende.

### 9.2.5 LBG forflydning

Den fra opgraderingsanlægget opsamlede mængde af CH<sub>4</sub> nedkøles til mellem -145 til -160 °C og komprimeres ved 16 bars tryk, hvilket gør den flydende.

## 9.3 Virksomhedens energianlæg

Tabel 12 Fyringsanlæg på Grønt Han Herred

Fyringsanlæg	Kapacitet / Indfyret effekt (MW)	Brændsel	Formål
Biogasmotor	5	Biogas	Varmeproduktion til anlægget

Derudover benyttes varmepumper og varmevekslere. Sidstnævnte trækker varme ud af den afgassede biomasse, således den afgassede biomasse kommer ned på ca. 25-30°C, hvorved

emissioner af ammoniak minimeres og bioaktivitet i biomassen standses, inden biomassen oplagres i lagertanke på anlægget / ude ved modtagerne af afgasset biomasse.

Der er i Bilag 10 et udfyldt oplysningsskema med stamdata for biogasmotoren.

## **9.4 Kritiske driftsforstyrrelser**

### **9.4.1 Strømsvigt**

Ved strømsvigt følger anlægget den nedskrevne procedure for sikring af at gassen ledes ud gennem anlæggets overtryksventiler.

Der findes ikke som udgangspunkt et nødstrømsanlæg på et biogasanlæg. Der findes som en del af det essentielle sikkerhedssystem en såkaldt UPS, som er et backupsystem på udvalgte styringer, så netop disse kan føres i den rette position ved et strømsvigt. Der er fra anlægsleverandørens side valgt, hvilke dele af styringen, der skal have installeret en UPS. Dette UPS-system sikrer forsvarlig nedlukning af anlægget, som fx opstart af gasfakkel og åbning af sikkerhedsventiler mm. således anlægget ikke efterlades med mulighed for overtryk.

### **9.4.2 Gasudslip**

Alle medarbejdere som færdes på anlægget, skal bære gasdetektorer. Hvis disse giver et udslag, har anlægget en mere følsom detektor (en såkaldt "sniffer"), som kan benyttes til at spore om/hvor der måtte være et evt. gasudslip. Gasdetektorer kan måle flere parametre, som fx ilt, svovlbrinte og kulmonoxid. Med disse er der en kontinuert måling rundt på anlægget hvor mennesker færdes.

Der er regler for hele biogasbranchen omkring tvungen årlig undersøgelse for metantab med opfølgende handlingsplan. Dette er igangsat pr. 1. januar 2023.

### **9.4.3 Biomasseudslip**

Der er i forbindelse med projektet foretaget beregning på kollaps af største tank (se Bilag 5b). Den største tank bliver en af de ansøgte ståltanke. Ståltanke placeres altid på et fundament ovenpå jorden, hvilket betyder at hele tankens volumen vil kunne løbe ud ved et kollaps eller en lækage. Dette gælder ikke for anlæggets betontanke, som er nedgravede, hvilket gør at kun en del af biomassen vil kunne flyde ud på arealet. De udførte beregninger viser, at indholdet fra den største ståltank vil tilbageholdes bag anlæggets volde.

For at sikre at der ikke sker udslip af biomasser, er der på egenkontrol og runderingsskemaer punkter der gør at anlæggets medarbejdere kontrollerer anlæggets tanke regelmæssigt. Anlægget har generelle procedurer for håndtering af udslip af hjælpestoffer og biomasse. I forhold til udslip af større mængder biomasse er der ligeledes en procedure herfor. Denne vil være beskrevet i anlæggets interne beredskabsplan. Beredskabsplanen er en del af anlæggets sikkerhedsdokument.

#### **9.4.4 Udslip af hjælpestoffer**

Opbevaring af hjælpestoffer vil ske i egnede beholdere, som placeres i spildbakker/opsamlingskar. I Bilag 7 Basistilstandsrapport ses en oversigt over kemikalier og hjælpestoffer samt hvor de opbevares.

For at sikre at der ikke sker udslip af hjælpestoffer er der på egenkontrol og runderingsskema punkter, der gør at anlæggets medarbejdere kontrollere dette regelmæssigt. Anlægget har generelle procedurer for håndtering af udslip af hjælpestoffer og biomasse.

#### **9.4.5 Særlige forhold i forbindelse med opstart/nedlukning**

Det samlede anlæg forventes at være i drift døgnet rundt, dog med mulighed for nedlukning af delelementer f.eks. i forbindelse med service. Der udarbejdes procedurer for disse situationer, da disse vil fremgå af anlæggets miljøvilkår. I stor udstrækning må forventes at processen køres i parallelle linjer, hvilket betyder at én linje lukkes ned, mens den anden er i fuld drift. På denne måde kan der sikres konstant drift.

Anlægget sørger for orientering af de nærmeste naboer forud for planlagte nedlukninger, ændringer og lign. Derudover vil anlægget bestræbe sig på at orientere nærmeste naboer i tilfælde af pludselig opstående hændelser og uheld.

## **10 Oplysninger om valg af den bedste tilgængelige teknologi (BAT)**

Biogasanlægget etableres ud fra Bedste Anvendelige Teknologi (BAT). Der er redegjort for dette ved gennemgang af BAT-tjekliste i Bilag 9A. I forlængelse heraf gennemgås BAT-tjekliste for CO<sub>2</sub> anlægget og dets oplag i Bilag 9B.

BAT gennemgangen er bygget op omkring BAT for affaldsbehandling suppleret med BAT for flydende gasser.

Biogasanlægget skal indføre og igangsætte et miljøledelsessystem. Miljøledelsessystemet skal løbende vedligeholdes enten ved intern eller ekstern audit, således det sikres at der løbende bliver fulgt op på systemet og de miljøforbedrende tiltag, anlægget er udfordret af / har valgt at forbedre. Anlægget skal én gang årligt fremvise eller indsende en årsrapport med beslutninger fra miljøledelsessystemet.

Et miljøledelsessystem opbygges for at sikre at der på anlægget bliver arbejdet kontinuert og systematisk med miljørelaterede emner. Når et nybygget anlæg opstartes, vil det første ½ år gå med at få alle dele af driften indkørt og de biologiske dele kørt op til god performance med den mængde biomasse, der skal tilføres. Det er derfor ikke muligt at indsamle energiforbrug eller miljødata det første ½ år. Det efterfølgende hele år kan indsamling af baseline data

påbegyndes. Når der er indsamlet data efter minimum et års fuld drift, kan miljøledelsessystemet tages i brug.

Ved første indsendelse skal systemet indeholde en samlet ledningsplan over hele anlægget, indeholdende fx gas-, vand-, spildevand- og gylleledninger samt ledninger til håndtering af urent og rent regnvand.

Såfremt anlægget eller myndigheden modtager klager over støj eller lugt efter indkøringsperioden, men indenfor det første driftsår, skal der udarbejdes en handlingsplan for registrering og håndtering af disse. Denne plan skal fremvises ved første efterfølgende tilsyn. Hvis ikke der er klager over støj eller lugt, så udarbejdes der først en handlingsplan, når der forefindes klager.

Det er vigtigt at klager tilgår biogasanlægget direkte, og når genen finder sted, således anlægget kan reagere på at afhjælpe genen. Derudover kan gamle klager ikke bruges til at lokalisere eventuelle udfordringer på anlægget.

# 11 Forurening og forureningsbegrænsende foranstaltninger

## 11.1 Biogas

### 11.1.1 Luftforurening

Et biogasanlæg kan luftforurene gennem lugt og emissioner (kemiske stoffer som undslipper fra anlæggets luftrensning, som f.eks. svovlbrinte, ammoniak samt svovldioxid, kvælstofilter og kulmonoxid fra anlæggets fyringsanlæg).

Grønt Han Herred skal overholde Miljøstyrelsens nuværende lugtgrænseværdier på 10 LE/m<sup>3</sup> i forhold til enkeltejendomme i det åbne land og 5 LE/m<sup>3</sup> i forhold til nærmeste samlede bebyggelse. Den nærmest samlede bebyggelse er Manstrup, der ligger i en afstand af ca. 1.400 meter fra lokalplanområdet.

Lugtkilderne er hhv. punktkilder som f.eks. afkastet (skorstenen) på luftrensning, afkast fra biogasmotoren eller arealkilden som skæreflader i plansilo. I Bilag 3B ses en oversigt over de punkt- og arealkilder, der er medtaget i anlæggets lugtberegning. Nedenfor fremgår de afkasthøjder, som er aktuelle for anlægget.

Tabel 13 Afkasthøjder på anlæggets afkast.

Afkast	Afkast højde (m)
Afkast luftrensning	30
Afkast biogasmotor	20
Mellemrum EFT1	6
Mellemrum EFT2	6
Mellemrum FT1	6
Mellemrum FT1	6
Mellemrum LT1	6
Mellemrum LT2	6

Beregning på anlæggets punkt- og arealkilder viser at lugtpåvirkningen overholdes. Den nærmeste nabo, Øslevvej 132 vil opleve maksimalt 7 LE/m<sup>3</sup> som maksimalpåvirkning, når anlægget er indkørt og den daglige drift er i gang. Andre adresser vil opleve mindre lugtpåvirkning, som 5 – 6 LE/m<sup>3</sup>.

Foruden de indregnede punkt- og areallugtkilder er der en række diffuse kilder, som ikke kan indregnes, da de ofte er af svingende varighed eller bidrag samt at nogle af dem kun forekommer ved nødsituationer. Dette kan være forbikørende tung transport med lugtende biomasser, afbrænding af biogas i fakkelløsning som nødoplysningsanlæg, udslip fra overtryksventiler mm. Disse kan lejlighedsvis lugte, men vil ikke være repræsentative for anlæggets lugtbidrag. Særligt brugen af nødoplysningsanlæg vil være aktuelle i opstartsperioden, som beskrevet tidligere.



Anlægget har nogle indbyggede nød anlæg, som skal aktiveres i helt særlige situationer, som fx pludselige problemer med at afsætte gassen, hvilket betyder at såvel fakkeler som overtryksventiler kan komme i drift. Disse nød anlæg kan og skal ikke kvantificeres i en lugtberegning, fordi de kun skal i drift ved nødsituationer, dels fordi der ikke kan foretages måling på hverken flow eller lugtkoncentration. Biogasanlægget vil i sit SRO-system have registreret, hvornår faklerne har været i drift.

Lugtpåvirkningen af det omkringliggende område ses på Figur 14.



Figur 14 Lugtpåvirkning af nærområdet.

Der er foretaget emissionsberegning på alle kendte og relevante kilder samt foretaget en vurdering om overholdelse af B-værdier. B-værdier skal overholdes ved nærmeste nabo. Resultatet af emissionsberegningen viser, at alle B-værdier overholdes ved nærmeste nabo.

### 11.1.2 Spildevand

På anlægget vil der være tre typer spildevand, sanitært spildevand og regnvand fra befæstede arealer, både rent og urent (ensilagesaft) samt tagflader.

- Sanitært spildevand
- Urent regnvand fra befæstede arealer

- Rent regnvand fra befæstede arealer + tagflader

Det på anlægget genererede sanitære spildevand fra personalefaciliteterne afhændes til en lokal løsning. Der skal etableres et hævet nedsvivningsanlæg til sanitære spildevand bestående af en trix tank med efterfølgende nedsvivningsstrenge eller lignende. Anlægget kan placeres i anlæggets vold for at sikre tilstrækkelig afstand fra sivestrenge til grundvandsstanden.

Anlægget er opdelt i rene og urene zoner i forhold til regnvand på befæstede arealer.

Regnvand som falder på og ved tanke samt langs vejarealer betragtes om rent og nedsives diffust. Regnvand fra bygningstage ledes til forsinkelsesbassinet i projektområdets sydlige hjørne. Forsinkelsesbassinet vil få et volumen på ca. 2.000 m<sup>3</sup>, hvilket vurderes tilstrækkeligt til at kunne håndtere den genererede mængde regnvand fra de rene arealer ved ekstreme situationer.

Fra forsinkelsesbassinet, kan det rene regnvand pumpes tilbage til anlægget, for at blive brugt til f.eks. vask af køretøjer, gasrensning eller lignende. Det vand som ikke bliver genbrugt på anlægget, vil blive udledt kontrolleret fra forsinkelsesbassinet til nærmeste recipient. I denne forbindelse vil der blive søgt om udledningstilladelse til det nærliggende §3 beskyttede vandløb.

Det urene regnvand falder som nedbør på urene zoner, hvor der er risiko for kontakt med biomasse eller på arealer med risiko for udsivning af væde fra biomassen, i begge tilfælde er biomasse at sidestille med landbrugsafgrøder. På Grønt Han Herred, drejer det sig om plansiloerne markeret som Areal til opsamling af urent regnvand på Figur 9. Urent regnvand opsamles i vandtanken med det formål at genbruge det til vædning af halm, alternativt til udsprinkling på marker i sommerhalvåret. Det urene regnvand vil ikke indeholde bidrag fra husdyrgødning, da disse udelukkende håndteres indendørs.

Anlægget er designet med en ydre vold. Den ydre volds formål er at sikre mod udslip af biomasse, afskærme støj samt reducere indsynet til anlægget. Ved bestemmelse af voldenes højde er der taget udgangspunkt i at volumen af den største tank med biomasse skal kunne tilbageholdes. Beregning heraf ses i Bilag 5b. Støjberegningen viser at der reelt ikke er behov for vold omkring anlægget af støjmæssige årsager. Støjberegningen viser dog at der er behov for afskærmning mod nord, mod Øslevvej 132, såfremt denne ejendom fortsat skal benyttes som bolig.

### **11.1.3 Støj**

Det forventede stationære- og mobile driftstøj er oplistet, og støjbelastningen er beregnet med de maksimale kendte værdier. For at beregne støj i "worst case" er det nødvendigt at benytte input fra en "worst case"-situation. Det betyder, at der i forhold til de stationære støjkilder medtages alle kilder med betydelige bidrag, og i forhold til de mobile støjkilder benyttes de maksimale antal køretøjer, der vil komme til/fra anlægget suppleret med intern kørsel. Dette scenarie vil gælde under en kampagneperiode.

I forhold til begrænsning af støj fra anlægget er der i stor udstrækning arbejdet med at lade store dele af aktiviteterne foregå indendørs i biomassehallen. At aktiviteterne håndteres indendørs, giver en markant afskærmning af støjpåvirkningen mod naboerne. Derudover bidrager anlæggets vold som støjafskærmning.

Støjberegningen er foretaget ud fra anlæggets åbningstider, angivet i Tabel 3 Tabel 3. Dvs. at overholdelse af støjgrænseværdierne er foretaget både ud fra en worst case situation med de mobile og stationære støjkluder og under hensyntagen til forskellige støjgrænseværdier for dag, aften og nat.

#### **11.1.4 Affald**

Affald er de produkter, som ikke kan genanvendes på anlægget og derfor skal bortkøres til videre forarbejdning.

Anlæggets affald består primært af landbrugsplast, rengøringsartikler, smøre- og hydraulikolier mm. Alle disse rest-affaldsprodukter sorteres og opbevares i egnede beholdere og afhændes som erhvervsaffald via ekstern virksomhed i henhold til gældende regulativer. I mange tilfælde vil anlægget indgå serviceaftaler på deres udstyr. Det betyder at f.eks. olieskift på anlæggets biogasmotor udføres af montører, der ankommer med ny olie og medtager den udskiftede olie. Det medfører at anlægget ikke har så store oplag af diverse typer olie og at mængden af affaldsolie er lille.

Der oparbejdes derfor kun små mængder affald på anlægget.

#### **11.1.5 Jord og grundvand**

Anlægget er opdelt i rene og urene zoner i forhold til regnvand på befæstede arealer. Anlægget arbejder med en opdeling som ses i Tabel 14.

Tabel 14 Opdeling af regnvand på projektområdet.

Type	Område	Håndtering
Regnvand på Tankområde	Regnvand som falder på tanke, deres overdækninger og rundt om tankene, er rent	Diffus nedsivning langs tankene i områder med stor porøsitet (sand / grus som udlægges ved etableringen)
Regnvand på Areal til opsamling af urent regnvand	Regnvand som falder på anlæggets plansilo område, samt kørearealet foran, betragtes som urent. Det urene regnvand kan bestå af fortyndet ensilage saft	Regnvandet opsamles på de befæstede arealer og ledes til lukket vandtank i lukkede ledninger. Udsprinkles efterfølgende på godkendt landbrugsjord
Regnvand på rene befæstede arealer	Regnvand som falder på de rene befæstede arealer og tage, er rent	Regnvandet fra de rene befæstede arealer og bygningstage, ledes til forsinkelsesbassinet, neddrøles og udledes til recipient

Overordnet opsamles urent regnvand i en tank og genbruges, mens rent regnvand fra tage og rene befæstede arealer opsamles i et forsinkelsesbassin, hvorfra det efter neddrøsling kan afledes kontrolleret til nærliggende vandløb. Omkring anlæggets tanke etableres grus, således regnvand fra tanktoppene kan nedsive ved diffus nedsivning.

Regnvand som falder på og ved tanke samt langs vejarealer betragtes som rent og nedsives diffuse. Regnvand fra bygningstage og større rene befæstede arealer ledes til forsinkelsesbassinet i projektområdets sydlige hjørne. Forsinkelsesbassinet vil få et volumen på ca. 2.000 m<sup>3</sup>, hvilket vurderes tilstrækkeligt til at kunne håndtere den genererede mængde regnvand fra de rene arealer.

Fra forsinkelsesbassinet, kan det rene regnvand pumpes tilbage til anlægget, for at blive brugt til f.eks. vask af køretøjer, gasrensning eller lignende. Det vand som ikke bliver genbrugt på anlægget, vil blive udledt kontrolleret fra forsinkelsesbassinet til nærmeste recipient. I denne forbindelse vil der blive søgt om udledningstilladelse.

Det urene regnvand falder som nedbør på urene zoner, hvor der er risiko for kontakt med biomasse eller på arealer med risiko for udsivning af væde fra biomassen. På Grønt Han Herred, drejer det sig om plansiloerne markeret som Areal til opsamling af urent regnvand på Figur 9.

Der er foretaget en indledende vurdering af om der kan nedsives på projektområdet. På baggrund af de trufne jordbunds- og vandspejlsforhold, er det af det geotekniske firma vurderet at lokaliteten generelt er af svingende karakter til lokal nedsivning af regnvand (LAR). Omkring tankene ønskes en stor udstrækning af nedsivning, men skulle nedsivningskapaciteten være af ringe karakter, vil der laves områder med dybde og grus, hvor nedsivning gøres mulig.

Tanken til urent vand er dimensioneret, så det har en god margin til opbevaring af vand i vinterhalvåret. Området er desuden afskærmet fra nærliggende recipienter ved anlæg af volde. Samlet set vurderes, at der ikke er risiko for nedsivning eller overfladeafløb af urent regnvand, som kan skade grundvandet eller recipient. Beregninger for opsamlingskapacitet og voldens højde fremgår af Bilag 5a og b.

For at sikre nærliggende vandmiljø afkobles dræn under anlægget ved at fræse drænene over. Derved vil der ikke være forbindelse fra drænrørene under anlægget og de omkringliggende dræn og dermed vandløb mv. De omkringliggende dræn vil herefter blive omkøbet, så de fortsat kan aflede til vandløb. Det vil kræve at der laves en ansøgning om vandløbsændringer, som håndteres særskilt i henhold til Vandløbsloven [7]. Denne proces igangsættes når projektet er i gang med ansøgning om en byggetilladelse.

Der forventes vilkår til anlægget for sikring mod udledning af miljøfremmende stoffer og næringsstoffer, og at disse overholdes ud fra anlæggets design og drift.

Miljøfremmende stoffer i form af f.eks. diesel, smøreolie mm. opbevares i godkendte tanke med spildbakker under. Disse opbevares indendørs på gulve med tætte belægninger.

Samlet set vurderes etableringen ikke at påvirke hverken jord eller grundvand.

### **11.1.6 Idriftsættelse af anlæg**

Et biogasanlæg kan anses som en stor biologisk beholder. Biologisk aktivitet er noget der vokser med tiden, hvis der er tilstrækkelig og de rette biomasser hertil. Derfor vil opstart af et biogasanlæg funderes bedst, hvis der kan tilføres afgasset biomasse fra et nærliggende biogasanlæg, som et såkaldt podemateriale. I afgasset biomasse er der store mængder mikroorganismer, som er det, der udgør kernen i et biogasanlæg. Opstarten er derfor baseret på at der kan tilføres ml. 5.000 og 10.000 m<sup>3</sup> afgasset biomasse fra et andet biogasanlæg i nærheden. Afgasset biomasse fra et andet anlæg suppleres af rågylle og samtidig tilføres varme til den ønskede procestemperatur på ca. 50 - 52 °C. Denne proces fortsættes til der er tilført biomasse til nogle reaktortanke. Herefter påbegyndes forsigtige indtag af andre biomassetyper som f.eks. dybstrøelse og ensilage.

Det vil typisk tage nogle måneder inden alle anlæggets tanke er fyldt med biomasser. Undervejs i denne proces ændrer indfødningsen af biomasser sig fra at være flydende biomasse til på sigt at være en pumpbar blanding af faste og flydende biomasser. Anlægget har udstyr til at forbehandle de faste biomasser, som snegles/trækkes ind i indfødningsystemet, hvor fast og flydende biomasse blandes og pumpes ind i anlægges. Udstyret hertil er placeret i biomassehallen.

Ved anlæggets idriftsættelse vil der påbegyndes oplagring af fast husdyrgødning i biomassehallen og derved idriftsættes også anlæggets luftrenseanlæg. Anlægget planlægger et biologisk luftrenseanlæg. Der benyttes følgende kemikalier:

- NPK-gødning til at sikre at mikroorganismene har de rette næringsforhold

Opstarten af et biologisk luftrenseanlæg skal foretages løbende således at mikroorganismene langsomt kan indkøres. Undervejs i indkøringen testes diverse sensorer, pH-sonde og pumper og vil kunne indkøres indenfor 1 – 3 uger.

Efter omkring tre måneder vil alle tanke til biomasse være fyldte og den biologiske proces på vej op mod maksimum. I den første tid, ca. 1 måned, må det forventes at den gas, der produceres på anlægget, er af en kvalitet der betyder at det ikke kan ledes til opgraderingsanlægget. Den første 1 – 2 uger kan det forventes at den producerede gas luftes ud via anlæggets overtryksventiler. Herefter vil gassen typisk blive brændt af i anlæggets fakler. Kvaliteten betyder i denne henseende at indholdet af brændbart metan er så lavt at det ikke kan opgraderes og de første to uger så lav at gassen ikke kan antændes og afbrændes i anlæggets fakler.

Når oprensning på opgraderingsanlægget idriftsættes, vil der produceres frasepareret CO<sub>2</sub>. Teknologien til oprensning og håndtering af CO<sub>2</sub> vil derfor blive idriftsat herefter.

## **11.2 Metan opgradering – membranlæg**

### **11.2.1 Luftforurening**

Fra opgraderingsanlægget er der ingen udledninger til luften. Afkastet fra opgraderingsanlægget opsamles og videreforarbejdes i CO<sub>2</sub> anlægget. Det oprensede biometan ledes til LBG anlægget og forflydes.

Offgassen fra opgraderingsanlægget er den såkaldte CO<sub>2</sub> strøm. Den beskrives under punkt 10.3.

### **11.2.2 Spildevand**

Kondensat fra tørring af den rå biogas ledes til efterlagertanke og udbringes som gødning sammen med den afgassede gylle.

### **11.2.3 Støj**

Opgraderingsanlægget etableres i støjisolerede containere. Der vil fremkomme støj som angivet i støjrapporten Bilag 6.

### **11.2.4 Affald**

Svovlrenseprocessens formål er at svovlbrinte oxideres og udfældes som frit svovl. Det betyder at der med tiden vil dannes en mængde frit svovl. Ved den biologiske metode er der behov for at svovlrenseanlægget skal tages ud af drift nogle gange om året for at kunne fjerne svovludfældningerne i bunden af skrubberkolonnen. Det frie svovl tilbageføres til lagertanken,

således det kan udsprede som det ønskede næringsstof svovl på landbrugsjorden. Kullene kan udsprede på landbrugsjord, da det hovedsageligt indeholder næringsstoffer som kulstof og svovl. Svovlrenseanlægget er ude af drift 1 – 2 dage som følge af fjernelse af frit svovl. Uanset om processerne i den biologiske svovlrensning tages ud af drift ved uheld eller ved service, så er der en sikkerhed i at kulfilterenhederne kan rense gassen ned til intet svovl inden afkast til omgivelserne.

Undervejs i oprensning af CO<sub>2</sub> strømmen vil der være passage af aktive kulfiltre. Disse skal skiftes, når de er mættede. Kullene afhændes til lagertanke med udsprening på marker for øje. Kullene består af kul og bundne næringsstoffer som svovl, ammoniak og lign. Alle komponenter som er jordforbedrende. Anlægget har som en del af de almindelige rutiner målinger af svovlbrinteindholdet på bagsiden af kulfilteret, og dermed er anlægget ajour med koncentrationen af svovlbrinte i afkastet. Anlægget udskifter kul når dette observeres.

### **11.2.5 Jord og grundvand**

Der vil ikke være nogen udledning eller påvirkning af jord og grundvand.

Der er i Bilag 7 foretaget trin 1-3 i basistilstandsrapport for området med samtlige de kemikalier, der benyttes på biogasanlægget.

Der er i Bilag 4 foretaget en emissionsberegning for parametrene kulmonoxid, kvælstofdioxid, ammoniak og svovldioxid.

## **11.3 CO<sub>2</sub> fangst og forflydning**

### **11.3.1 Luftforurening**

CO<sub>2</sub>-strømmen indfanges i et procestrin for sig selv, og der vil ske oprensning af denne strøm for små indhold af metan, svovl, kvælstofnitrogen osv. inden afkøling og komprimering af gassen. Oprensning af denne strøm sker i enten skrubberenheder eller via passage af kulfilterenheder.

Fra CO<sub>2</sub> anlægget er der udledninger til luften i form af vanddamp, kvælstof, ilt og metan, som er komponenter, der ønskes frasepareret i anlæggets flertrins oprensning.

Metan i CO<sub>2</sub>-strømmen er det slip på ca. 0,5 %, som er i offgassen fra opgraderingsanlægget, og som ved oprensning af CO<sub>2</sub> strømmen vil ledes ud i omgivelserne. Derudover vil der være et slip af CO<sub>2</sub> på 2-4 %, som blæses af i destillationskolonnen afhængigt af graden af urenheder fra CO<sub>2</sub> afkastet i opgraderingsanlægget. Disse urenheder i form af svovl og VOC'er (Volatile Organic Compounds) må anses for at være nærmest nul, da disse komponenter frarenses gassen i CO<sub>2</sub> anlæggets kulfilter.

Hvis der ikke blev etableret et anlæg til CO<sub>2</sub> fangst, ville CO<sub>2</sub> fra opgraderingsanlægget blive sendt ud i atmosfæren. Anlægget til CO<sub>2</sub> fangst er derfor at betragte som en CO<sub>2</sub> reducerende foranstaltning i forbindelse med etableringen af biogasanlægget. Ved etablering af anlæg til oprensning af denne CO<sub>2</sub> strøm opnås samtidig reduktion i udledning af svovl, kvælstof mm, da disse komponenter fanges undervejs i oprensningen. Der indfanges kun den mængde CO<sub>2</sub>, der er solgt.

## **11.4 Metan forflydning**

### **11.4.1 Luftforurening**

Der vil ikke være udledning til atmosfæren fra LBG-anlægget.

### **11.4.2 Spildevand**

Der er ingen decideret spildevand fra LBG-anlægget. Der kan forventes en mængde kondensat (udkondenseret vand fra gassen), som afhændes til anlæggets efterlagertank, på lige fod med kondensat fra opgraderingsprocessen.

### **11.4.3 Støj**

LBG-anlægget etableres som udendørs teknisk udstyr. Støjniveauet er 89 db 10 m fra anlægget. Den komprimerede LBG vil oplagres i en udendørs isoleret beholder. LBG-anlægget vil således give anledning til støjpåvirkning ved kørsel til/fra anlægget med tankbil og ved lodsning af tankbiler med flydende LBG. Støjen fra tankning med LBG vurderes at kunne sidestilles med tankning med afgasset biomasse, se Tabel 7. Disse køretøjer er indregnet i støjberegning for den samlede virksomhed.

### **11.4.4 Affald**

Der vil ikke være noget affald.

### **11.4.5 Jord og grundvand**

Der vil ikke være nogen udledning eller påvirkning af jord og grundvand.

Der er i Bilag 7 foretaget trin 1-3 i basistilstandsrapport for området.



#### **11.4.6 Spildevand**

Der er ingen decideret spildevand fra CO<sub>2</sub> anlægget. Der kan forventes en mængde kondensat (udkondenseret vand fra CO<sub>2</sub> gassen), som afhændes til anlæggets efterlagertank, på lige fod med kondensat fra opgraderingsprocessen.

#### **11.4.7 Støj**

CO<sub>2</sub> anlægget etableres som udendørs installation. Der vil forekomme støj fra anlægget som angivet i Tabel 7. Den komprimerede CO<sub>2</sub> vil oplagres i en udendørs beholder. CO<sub>2</sub> anlægget vil således give anledning til støjpåvirkning ved kørsel til/fra anlægget (ind og ud af anlægget med tankbil) og ved lodsning af tankbiler med flydende CO<sub>2</sub>. Disse køretøjer er indregnet i støjberegning for den samlede virksomhed.

#### **11.4.8 Affald**

Der vil være en maksimal affaldsfraktion på 5 – 20 ton pr. år fra kulfilteret, som evt. sendes tilbage til regenerering. Kullene kan udsprede på landbrugsjord, da det hovedsageligt indeholder næringsstoffer som kulstof og svovl.

#### **11.4.9 Jord og grundvand**

Der vil ikke være nogen udledning eller påvirkning af jord og grundvand.

Der er i Bilag 7 foretaget trin 1-3 i basistilstandsrapport for området.

### **11.5 Biogasmotor**

#### **11.5.1 Luftforurening**

Fra motoranlægget vil der være udledninger til luften i form af forbrændingsluften. Afbrænding af rensat biogas reguleres efter MCP bekendtgørelsen. I forhold til emissioner fra et motoranlæg, er disse vist i Tabel 11.

#### **11.5.2 Spildevand**

Der genereres ikke spildevand fra motoranlægget.

#### **11.5.3 Støj**

Motoranlægget etableres i en lukket bygning og tilhørende udstyr er at finde indendørs. Der vurderes ikke at være støjbidrag fra motoranlægget til omgivelserne, da anlægget står i en bygning. Afkast fra fyringsanlægget vil være i en separat skorsten, som kan give anledning til støj. Hvis dette registreres, vil der ske yderligere støjisolering af skorstenen.

#### **11.5.4 Affald**

En motor skal med jævne mellemrum serviceres. Service udføres af motorleverandøren, som både leverer olie og reservedele og bortskaffer det brugte olie / udstyr.

#### **11.5.5 Jord og grundvand**

Der vil ikke være nogen udledning eller påvirkning af jord og grundvand. Motoren står i motorbygning med støbte gulve.

I Bilag 7 er der foretaget en gennemgang af trin 1-3 i basistilstandsrapport i relation til oplag af kemikalier på anlægget.

### **11.6 Metanudslip på det samlede anlæg**

Det kvantificerbare metanudslip fra et biogasanlæg afhænger af hvilket opgraderingsanlæg der bruges på anlægget, da udslippet er at finde i offgassen fra opgraderingsanlægget. Der kan være andre mindre udslip, som anlægget selv lokaliserer ved de daglige rutiner, og som de herefter udbedrer.

Fra et membranopgraderingsanlæg, som på Grønt Han Herred, er metantabet typisk omkring 0,5 % af metanproduktionen.

Ved fangst/opsamling af offgassen vil denne indsamles og oprensnes. Ved denne oprensning vil der, ske et metanudslip på den mængde metan offgassen indeholder, hvilket må forventes at være en relativt lille mængde samlet set. Dvs. at der maksimalt kan forventes et metantab på 0,5% af metanproduktionen.

Dertil kommer en række mindre diffuse tab, som f.eks. fra sikkerhedsventiler og utætheder. Disse utætheder er der krav om årlige målinger af, dog på kvalitativt niveau. Der er ligeledes jf. Bæredygtighedsbekendtgørelsen [6] krav om årlige kvantitative målinger på opgraderingsudstyr.

I Bilag 8 er en samlet beregning af anlæggets forventede årlige metanudslip.

## **12 Forslag til vilkår om egenkontrol / punkter i driftsjournal**

I Bilag 1 er der udarbejdet en komplet oversigt over de vilkår, som anlægget vurderer nødvendige.

Heri er ligeledes indarbejdet forslag til egenkontrolpunkter.

## 13 Oplysninger om driftsforstyrrelser og uheld

Som generel sikkerhedsforanstaltning i forbindelse med driftsforstyrrelser er anlægget forsynet med et styrings-, regulerings- og overvågningsanlæg (SRO-anlæg). Ved driftsforstyrrelser vil personalet blive alarmeret, og den aktuelle maskine/proces stoppes, såfremt dette er nødvendigt. Anlægget er designet så der sker sikker nedlukning uden menneskelig indgriben i tilfælde der sker driftsforstyrrelser som fx strømsvigt.

I Bilag 11 er risikonotatet, der omhandler de uheldsscenerier, som kan være aktuelle i forbindelse med at anlægget bliver omfattet af Risikobekendtgørelsens kolonne II [14].

### 13.1 Biogasanlæg

Tabel 15 Afværgeforanstaltninger på selve biogasanlægget.

Situation	Afværgeforanstaltning
<i>Overløb</i>	Alle tanke forsynes med niveaumåling med alarm, som sendes til SRO systemet. Samt sikre at der ikke kan indføres mere biomasse.
<i>Skumning</i>	Højt proteinindhold i biomassen kan forårsage skumning i reaktorerne. Risikoen for dette reduceres med en driftsstrategi baseret på stabile leverancer af biomasser. Skumning kan detekteres via SRO anlæg, men vil kunne medføre skum i gasrør, som derefter skal rengøres. Processen tilbagebringes til normal drift ved opblanding samt udpumpning fra den skummende tank til lagertank.
<i>Udslip af hjælpestoffer</i>	I og ved bygningerne opbevares miljøfremmende stoffer så som diesel, evt. olier. Kemikalier til luftrensning og lignende, i tætte og godkendte beholdere med spildbakker under. Desuden er gulvene i bygningerne med tætte belægninger, så evt. lækager ikke nedsiver. Opbevaringsformen gør det muligt straks at opdage og håndtere et udslip efter gældende forskrifter.
<i>Gasudslip</i>	Anlægget er udstyret med gasfakkel som tændes automatisk ved driftsforstyrrelser og i nødsituationer. Alle medarbejdere benytter gasdetektorer på anlægget og i særdeleshed i ATEX-zoner. Hvis disse giver et udslag, har anlægget en mere følsom sniffer, der kan benyttes til at spore et evt. udslip. Alle tanke tilsluttet gassystemet og forsynes med sikkerhedsventiler (tryk/vakuum).
<i>Biomasseudslip</i>	Alle udendørs arealer som opbevarer faste biomasser (inkl. manøvrearealer for læsemaskiner og tung transport) har en fast tæt belægning med fald mod afløb, som er forbundet med opsamlingsstankene.

	<p>Den faste husdyrgødning som opbevares i biomassehal, ligger ligeledes på tæt belægning med afløb til separat opsamlingsbrønd. Fast husdyrgødning vil ikke kunne blive våd og danne væske, da det ligger indendørs.</p> <p>Alle betontanke er delvist nedgravet med omfangsdræn omkring. Her er mulighed for visuel inspektion af farve og lugt i inspektionsbrønden. Farve og rådden lugt er et signal om at der kan være tale om lækage fra en tank på anlægget. Omfangsdræne er ikke i forbindelse med ordinært drænsystem.</p> <p>I forbindelse med dette projekt er foretaget en beregning på kollaps af største tank. Denne beregning viser at indholdet af denne kan tilbageholdes af de planlagte volde.</p>
--	--

## 13.2 Metan opgradering

Tabel 16 Afværgeforanstaltninger på opgraderingsanlægget.

Situation	Afværgeforanstaltning
<i>Emissioner</i>	Leverandøren af anlægget lover en opetid på 97%. Ved service af anlægget bliver gassen i gaslagrene. Ved for højt tryk brændes overskydende gas af i faklerne og leder derved ikke til yderligere emission.
<i>Spildevand</i>	Anlægget er placeret på tæt belægning med i lukket container, således utilsigtet spild kan opsamles uden udledning til jord.
<i>Godkendelse af anlæg</i>	Når godkendte udstyrsdele samles i et komplet anlæg, bliver det samlede anlæg testet og godkendt som anlæg af et uvildigt organ (Notified Body). Anlægget undergår en HACCP-undersøgelse mm. Efterfølgende samles dokumentation for trykprøvning af rør, svejsedokumentation mm.

## 13.3 CO<sub>2</sub> forflydning

Tabel 17 Afværgeforanstaltninger på anlæg til forflydning af CO<sub>2</sub>.

Situation	Afværgeforanstaltning
<i>Emissioner</i>	Urenheder som svovl, VOC'er og lignende frænses umiddelbart efter at biogassen er separeret i opgraderingsanlægget og vil derfor ikke være et problem i forbindelse med CO <sub>2</sub> fangsten. Hvis små mængder alligevel kommer med i strømmen til CO <sub>2</sub> anlægget, vil disse blive frænses af filtre foran CO <sub>2</sub> anlægget, som er første trin i renseprocessen.

<i>CO<sub>2</sub> udslip</i>	Da der er tale om CO <sub>2</sub> som ellers ville ryge direkte i atmosfæren, vil et evt. kortvarigt/mindre udslip af CO <sub>2</sub> fra CO <sub>2</sub> -fangstanlægget ikke medvirke til øget emission.
<i>Spildevand</i>	Anlægget er placeret på tæt belægning med spildbakker, således utilsigtet spild kan opsamles uden udledning til jord
<i>Komprimering</i>	I forbindelse med komprimering af gassen, vil CO <sub>2</sub> blive håndteret under tryk, og lav temperatur. Tryk- og temperaturforhold vil derfor blive monitoreret kontinuerligt.
<i>Godkendelse af anlæg</i>	<p>Et CO<sub>2</sub> anlæg består af udstyr, der er godkendt i henhold til Trykudstyrsdirektivet, PED.</p> <p>Når godkendte udstyrsdele samles i et komplet anlæg, bliver det samlede anlæg testet og godkendt som anlæg af et uvildigt organ (Notified Body). Efterfølgende samles dokumentation for trykprøvning af rør, svejsedokumentation mm.</p> <p>Det uvildige organ understøtter en CE-mærkning af det samlede anlæg.</p>

## 13.4 CO<sub>2</sub> forflydning

Tabel 18 Afværgeforanstaltninger på anlæg til forflydning af CO<sub>2</sub>.

<b>Situation</b>	<b>Afværgeforanstaltning</b>
<i>Emissioner</i>	Urenheder som svovl, VOC'er og lignende frarenses umiddelbart efter at biogassen er separeret i opgraderingsanlægget og vil derfor ikke være et problem i forbindelse med CO <sub>2</sub> fangsten. Hvis små mængder alligevel kommer med i strømmen til CO <sub>2</sub> anlægget, vil disse blive frarensset af filtre foran CO <sub>2</sub> anlægget, som er første trin i renseprocessen.
<i>CO<sub>2</sub> udslip</i>	Da der er tale om CO <sub>2</sub> som ellers ville ryge direkte i atmosfæren, vil et evt. kortvarigt/mindre udslip af CO <sub>2</sub> fra CO <sub>2</sub> -fangstanlægget ikke medvirke til øget emission.
<i>Spildevand</i>	Anlægget er placeret på tæt belægning med spildbakker, således utilsigtet spild kan opsamles uden udledning til jord
<i>Komprimering</i>	I forbindelse med komprimering af gassen, vil CO <sub>2</sub> blive håndteret under tryk, og lav temperatur. Tryk- og temperaturforhold vil derfor blive monitoreret kontinuerligt.
<i>Godkendelse af anlæg</i>	Et LBG anlæg består af udstyr, der er godkendt i henhold til Trykudstyrsdirektivet, PED.

	<p>Når godkendte udstyrsdele samles i et komplet anlæg, bliver det samlede anlæg testet og godkendt som anlæg af et uvildigt organ (Notified Body). Efterfølgende samles dokumentation for trykprøvning af rør, svejsedokumentation mm.</p> <p>Det uvildige organ understøtter en CE-mærkning af det samlede anlæg.</p>
--	---

## 14 Oplysninger i forbindelse med virksomhedens ophør

Ved ophør af virksomheden eller dele af virksomhedens drift, skal virksomheden træffe de nødvendige foranstaltninger for at undgå forureningsfare og for at efterlade området i en tilfredsstillende tilstand. Virksomheden skal senest tre måneder før driften ophører, indsende en redegørelse til tilsynsmyndigheden indeholdende beskrivelse af de foranstaltninger der måtte træffes.

## 15 Ikke teknisk resume

Grønt Han Herred ønsker at etablere et biogasanlæg med tilhørende teknologier til behandling af 600.000 ton biomasse pr. år. Som en del af anlægget opføres udstyr til at oprense den producerede biogas, og derudover udstyr til at opsamle og komprimere den CO<sub>2</sub> som fraspaltes ved opgradering af den rå biogas til rent biometan, samt udstyr til forflydning af biometan til flydende LBG-gas.

I Bilag 9 er BAT kravene til virksomheden gennemgået, og det vurderes at virksomheden overholder disse.

Etableringen forventes ikke at give anledning til emissioner af farlige stoffer til atmosfæren. Der etableres rensning af ventilationsluften fra anlægget gennem et centralt luftrenseanlæg. Rent og urent overfladevand håndteres lokalt. Det rene overfladevand ledes til et forsinkelsesbassin mens det urene overfladevand genbruges på anlægget eller udsprinkles på marker med afgrøder.

Støjforholdene er vurderet ud fra beregning. Anlægget overholder støjgrænseværdierne hos naboerne, med undtagelse af Øslevvej 132. Her sikrer projektet at denne ejendom ikke fortsætter som beboelse.

Risikonotatet viser udbredningen af konsekvenszoner uden nogen form for barriere. Konsekvenszonen for 5 kPa når ud over anlægget samt marker nord, vest og syd for projektområdet, mens zonen for 20 kPa forbliver over tankene på projektområdet.

## 16 Referencer

- [1] Miljøministeriet, "Miljøbeskyttelsesloven", LBK nr 48 af 12/01/2024. [Online]. Tilgængelig hos: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2024/48>
- [2] Miljøministeriet, "Godkendelsesbekendtgørelsen", BEK nr 1083 af 09/08/2023. [Online]. Tilgængelig hos: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/1083>
- [3] Miljøministeriet, "Bekendtgørelse om miljøkrav for mellemstore fyringsanlæg", BEK nr. 1408 af 27/11/2023.
- [4] Miljøministeriet, "Spildevandsbekendtgørelsen", BEK nr 1393 af 21/06/2021. Set: 24. maj 2023. [Online]. Tilgængelig hos: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2021/1393>
- [5] Miljøministeriet, "Miljøvurderingsloven". Set: 10. februar 2023. [Online]. Tilgængelig hos: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2023/4>
- [6] E. F. Klima-, "Bæredygtighedsbekendtgørelsen". Set: 10. februar 2023. [Online]. Tilgængelig hos: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2022/1535>

- [7] Miljøministeriet, "Vandløbsloven", LBK nr 1217 af 25/11/2019. [Online]. Tilgængelig hos: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2019/1217>
- [8] Miljøministeriet, "Risikobekendtgørelsen", BEK nr 372 af 25/04/2016. Set: 25. maj 2023. [Online]. Tilgængelig hos: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2016/372>
- [9] Europa Kommissionen, "Gennemførelsesforordningen", <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2013/717/oj/dan>. Den Europæiske Unions Tidende, 25. juli 2013.
- [10] L. og F. Ministeriet for Fødevarer, "Bioaskebekendtgørelsen BEK nr 732 af 09/07/2019". Retsinformation, 9. juli 2019.
- [11] Miljøministeriet, "Husdyrgødningsbekendtgørelsen BEK nr. 2243 af 29/11/2021", *Bekendtgørelse om miljøregulering af dyrehold og om opbevaring af gødning*. 2021.
- [12] L. og F. Ministeriet for Fødevarer, "Bekendtgørelse om jordbrugsvirksomheders anvendelse af gødning", *BEK nr 1025 af 30/06/2023*. 2023.
- [13] K. Frederiksen og J. Schweitzer, "Fakta om gas til boligopvarmning", nov. 2020. [Online]. Tilgængelig hos: [www.dgc.dk](http://www.dgc.dk)
- [14] Miljøministeriet, "Risikobekendtgørelsen", BEK nr 372 af 25/04/2016. [Online]. Tilgængelig hos: <https://www.retsinformation.dk/eli/lta/2016/372>