

Bilag 4

Solrød Biogas - OML

03. juni 2019

Revision 02

Udarbejdet af:

EnviDan A/S

Christian Alexander Tidmarsh

E-mail: cat@envidan.dk

Projektnavn: Solrød Biogas - OML

Projektnr.: 1191503

Kvalitetssikring: Lisbeth Rosen

Side 1 af 7

EnviDan

Indholdsfortegnelse

1. Resultater og vurdering	3
2. Kildeoversigt	4
3. Luftbehandlingssystem	5
3.1 Afkast	5
3.2 Bygningskorrektioner.....	6
3.3 Emissioner	7
4. Gasopgradering	7
4.1 Bygningskorrektioner.....	7
4.2 Emission	7

1. Resultater og vurdering

Luftemissioner hos Solrød Biogas dannes på baggrund af luftbeholdningssystem, kedelanlæg samt afkast fra gasopgraderingsanlægget. Der er udført beregning af lugtemissioner ved normal drift for det eksisterende biogasanlæg, samt afkast fra gasopgraderingen. Derudover beregnes b-værdier for svovlbrinte (H_2S) og svovldioxid (SO_2), som følger af emissioner fra gasopgraderingsanlægget.

Gasopgraderingens afkast etableres med en minimumshøjde på 14m over terræn, hvilket er tilstrækkeligt for at overholde gældende b-værdier og krav til lugtbelastningen i det påvirkede område omkring biogasanlægget.

I nedenstående tabel ses gældende krav til b-værdier, samt de tilhørende resultater fra OML-beregningen. Heraf fremgår det at anlægget overholder b-værdier med en afkasthøjde på 14m med god margin.

Stofnavn	Formel	Maks. B-værdi mg/Nm ³	OML-resultat mg/Nm ³
Svovlbrinte	H_2S	0,001	0,00031
Svovldioxid	SO_2	0,25	0,00056
Lugt	-	5 LE/m ³ ved naboens opholdsarealer	<2 LE/m ³ ved nærmeste nabo.

Tabel 1-1: Resultat OML, samt krav til b-værdier

Lugtbidraget ved nærmeste nabo er beregnet til en 99% -fraktile på mindre end 2 LE/m³. Det højeste lugtbidrag er beregnet til under 5 LE/m³ udenfor anlæggets matrikel og optræder umiddelbart syd-øst fra gasopgraderingen. Se beregningsresultat i appendix 1 og lugtudbredelseskort i appendix 2.



Figur 1-1: Udsnit af lugtudbredelseskort. Lugtisoliner for beregnede 99%-fraktile lugtbidrag.

2. Kildeoversigt

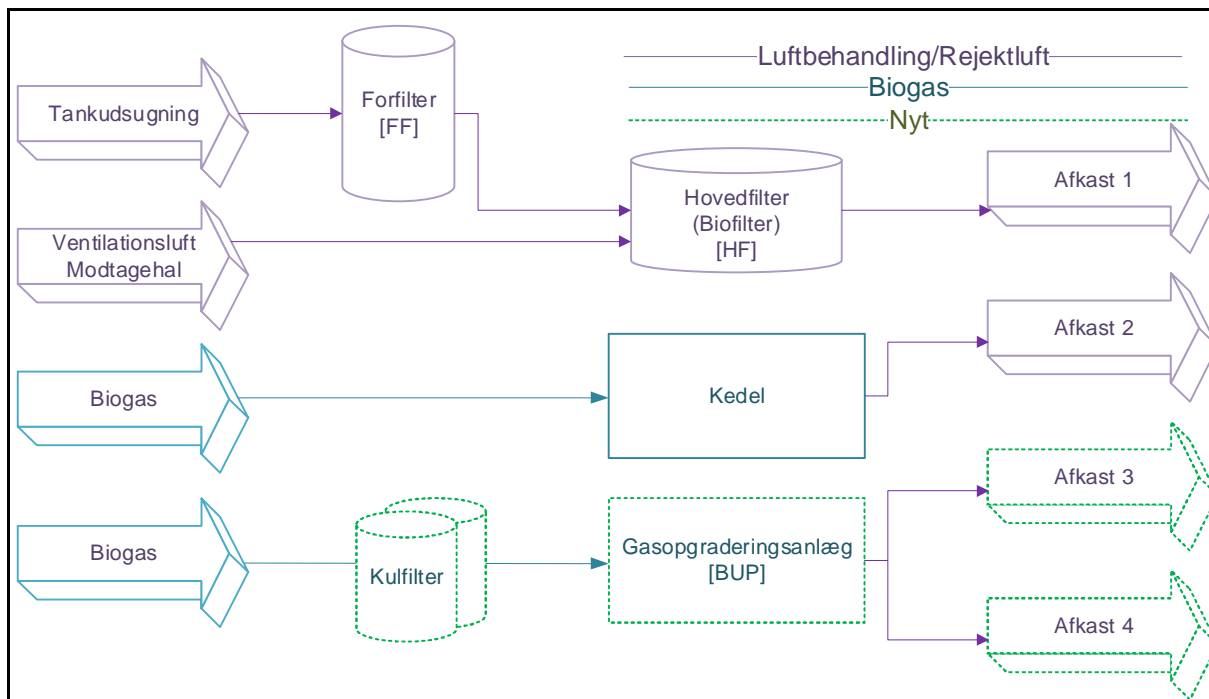
De efterfølgende afsnit udgør en samling af inputdata og beregningsforudsætninger for OML-modellen for Solrød Biogas. Nedenstående figur viser placeringen af afkast med den i OML-modellen anvendte nummerering. Bemærk at gasopgraderings afkast er delt i to en strømme med forskellig placering (afkast 3 & 4).



Figur 2-1: Oversigt over emissionskilder på Solrød Biogas. Origo for OML-modellen ligger i punkt 1.

Afkastnr.	Afkast beskrivelse	Medregnes i OML	Afkasttype
1	Afkast fra eksisterende luftbehandlingssystem	Ja	Punktkilde
2	Afkast fra fyringsanlæg	Nej, da ingen bidrag	Punktkilde
3	Afkast a) fra gasopgraderingsanlæg	Ja	Punktkilde
4	Afkast b) fra gasopgraderingsanlæg	Ja	Punktkilde

Tabel 2-1: Afkastoversigt



Figur 2-2: Processdiagram luftbehandlingsanlæg, gasopgraderingsanlæg og kedelafkast.

3. Luftbehandlingssystem

Lugtemissionen fra luftbehandlingssystemet er beregnet på baggrund af kontrolmålinger foretaget på anlægget samt et mindre tillæg som sikkerhed for variation af biomasser.

3.1 Afkast

Luftbehandlingssystemet afsluttes med en skorsten på 40m over terræn (se afkast 1 på Figur 2-1 og Figur 2-2). Afkastdata fremgår af nedenstående tabel.

Afkast				
Parametre	Kommentar	Enhed	Værdi	(Kilde)
X-korr.	UTM32	m	700.386	*målt
y-korr.	UTM32	m	6.156.743	*målt
X-korr.	OML	m	0,00	*målt
y-korr.	OML	m	0,00	*målt
Afkasthøjde over terræn		m	40,00	*MGK
Invendig diameter		m	0,60	*MGK
Udvendig diameter		m	0,70	*MGK
Generel bygningskorrektion		m		*beregnet
Hastighed		m/s	21,32	*beregnet
Gastemperatur	i afkast	°	20,00	*estimat
Gastemperatur	i afkast	K	293,15	*beregnet
Gastryk	i afkast	kPA	101,30	*std. tryk
flow (drift)		m ³ /h	21.700	*beregnet
flow (drift)		m ³ /s	6,03	*beregnet

Tabel 3-1: Data om skorsten for luftbehandlingssystem

3.2 Bygningskorrektioner

Til modellering af afkastenes røgfane, angives der i OML-modellen generelle og retningsafhængige korrektionsfaktorer på omkringliggende bygværker, som kan påvirke røgfanen. De anvendte korrektionsfaktorer fremgår af resultatrapporten fra OML-Multi.

Bygværker							
Bygværk			Modtagehal del 1	Modtagehal del 2	Reaktortank 1	Reaktortank 2	Reaktortank 3
Bredde	b	m	45,0	45,0	23,0	23,0	23,0
Dybde	d	m	30,0	30,0	23,0	23,0	23,0
Maks. Højde o. terræn	h	m	8,0	16,0	24,0	24,0	24,0
Afstand til afkast	a	m	16,0	25,0	21,0	43,0	65,0
Vinkeludstrækning	α	°	90	80	40	20	15
Smal bygning	-	-	FALSK	FALSK	SAND	SAND	SAND
Beregningsmæssig bredde*	B _B	m	45,0	45,0	23,0	23,0	23,0
Beregningsmæssighøjde	H _B	m	8,0	16,0	23,3	23,3	23,3
Afstandscheck	-	-	SAND	SAND	SAND	SAND	FALSK
Højdecheck	-	-	FALSK	SAND	SAND	SAND	SAND
Udstrækningscheck	-	-	SAND	SAND	SAND	SAND	SAND
Korrektion	-	-	Ingen	Retningsafhægig	Retningsafhægig	Retningsafhægig	Ingen
Generel Bygningskorrektion	H _B	m	-	16	23,35	23,35	-
Retningsafhægigkorrektion							
Vinkel		Højde		Afstand	Afstand	Afstand	Afstand
30	°	16	m		25		
40	°	16	m		25		
50	°	16	m		25		
60	°	16	m		25		
70	°	16	m		25		
80	°	16	m		25		
90	°	16	m	-	25		
100	°	16	m		25		
110	°	16	m		25		
170	°	23	m			21	
180	°	23	m			21	
190	°	23	m			21	
200	°	23	m				43
210	°	23	m				43

Tabel 3-2: Korrektionsfaktorer for afkast 1.

3.3 Emissioner

Parametre	Kommentar	Enhed	Værdi	
				(Kilde)
Lugt		LE/Nm ³	1.150	*Måling + tilskud
Lugt		LE/s	6.932	*beregnet
Lugt OML input	LE/s · √(60)	LE/s	53.695	*beregnet

Tabel 3-3: Emission fra luftbehandlingssystemets afkast.

4. Gasopgradering

I gasopgraderingsprocessen fjernes kuldioxid fra biogassen og den strippede CO₂ udledes til atmosfæren igennem et af to afkast, i minimum 14 meters højde. Den valgte gasopgraderingsteknologi tåler ikke svovlforbindelser, hvorfor disse fjernes inden opgraderingen i et separat kulfilter. Det vil sige, at der under normale driftsforhold ikke vil være svovl tilstede i afkastet fra gasopgraderingsanlægget. Som en sikkerhed er der dog udført beregning med svovlbrinte og svovldioxid svarende til tilladte emissionsgrænseværdi på 5 mg/Nm³ svovlbrinte i gasopgraderingens afkast.

Afkastdata fremgår af nedenstående tabeller

Parametre	Kommentar	Enhed	Afkast 3		Afkast 4	
			Værdi	(Kilde)	Værdi	(Kilde)
X-koordinat.	UTM32	m	700.471	*målt	700.492	*målt
y- koordinat.	UTM32	m	6.156.700	*målt	6.156.711	*målt
X- koordinat.	OML	m	84,74	*beregnet	106,01	*beregnet
y- koordinat.	OML	m	-43,60	*beregnet	-32,31	*beregnet
Afkasthøjde over terræn		m	14,00	*angivet af producent	14,00	*angivet af producent
Indvendig diameter		m	0,20	*estimat	0,20	*estimat
Udvendig diameter		m	0,40	*estimat	0,40	*estimat
Generel bygningskorrektion		m	0	*beregnet	0	*beregnet
Hastighed		m/s	3,87	*beregnet	3,87	*beregnet
Gastemperatur	i afkast	°	40,00	*estimat	40,00	*estimat
flow (drift)		m ³ /h	438	*beregnet	438	*beregnet
flow (drift)		m ³ /s	0,12	*beregnet	0,12	*beregnet

Tabel 4-1 Data om afkast for svovlfilter

4.1 Bygningskorrektioner

Gasopgraderingsanlægget placeres med god afstand til resten af biogasanlægget, hvorfor der ikke fortages nogen korrektioner for nærliggende bygninger.

4.2 Emission

Parametre	Kommentar	Enhed	Afkast 3		Afkast 4	
			Værdi	(Kilde)	Værdi	(Kilde)
SO ₂ -emission		g/s	0,0011	*beregnet	0,0011	*beregnet
H ₂ S		mg/Nm ³	5,00	*grænseværdi	5,00	*grænseværdi
H ₂ S-emission		g/s	0,0006	*beregnet	0,0006	*beregnet
Lugt		LE/Nm ³	5.376	1 LE/Nm ³ pr 0,6 pbb H ₂ S	5.376	1 LE/Nm ³ pr 0,6 pbb H ₂ S
Lugt		LE/s	653	*beregnet	653	*beregnet
Lugt OML input	LE/s · √(60)	LE/s	5.061	*beregnet	5.061	*beregnet

Tabel 4-2: Emission fra svovlfilteres afkast.