

# Metan lækagemåling

## Afrapportering af anlægsgennemgang

### Kroghsminde Biogas 2024



#### Anlægsdata

Navn: Kroghsminde Bioenergi I/S  
Adresse: Tarpvej 15, 6870 Ølgod  
Kontaktperson: Jens Krogh  
Mail: [kroghsmindeis@hotmail.com](mailto:kroghsmindeis@hotmail.com)  
CVR nr.: 3876 8980

#### Udført af

Navn: PlanEnergi  
Adresse: Jyllandsgade 1, 9520 Skørping  
Måleoperatør: Anders H. Nedergaard, tlf.nr.: 2510 0062, mail: [ahn@planenergi.dk](mailto:ahn@planenergi.dk)  
Kvalitetssikret af: Jacob R. Mortensen, telefonnr.: 4089 6169, mail: [jrm@planenergi.dk](mailto:jrm@planenergi.dk)  
Dato for kontrolbesøg: 27.02.2024  
Dato for færdiggørelse af rapporten: 11.03.2024

## 1 Sammenfatning af besøg

PlanEnergi har d. 27.02.2024 været på kontrolbesøg hos Kroghsminde Bioenergi I/S. Anlægsgennemgangen har til formål at kortlægge de kilder til metantab, der er på anlægget, samt underbygge og kvalitetssikre anlæggets egenkontrolprogram.

Det er på baggrund af metantabsmålinger registreret 25 potentielle kilder  
18 potentielle kilder er uproblematisk og på måletidspunktet uden lækage.  
6 kilder anbefales udbedret hurtigst muligt og vurderes uproblematisk at udbedre.  
1 kilde kræver større investering og længere tidshorisont

### **Vejrdata**

Der er på måledagen registreret følgende vejrdato:

Middelvind: 1,0-3,0 m/s fra sydvest

Temp.: -2 °C

Skydække: Diset/tåge

Målingen blev foretaget morgen-formiddag (09:00-12:00) hvor vindgennemsnittet ifølge DMI har været bedre ift. måling. Under arbejdet blev vejrforholdene betragtet som udmærket til udførelse af lækagemåling.

### **Driftsforhold**

Normaldrift af anlægget er oplyst af ejer Jens Krogh:

- Driftstryk i gassystem: Der måles og driftes ikke efter dritstryk på gassystem, men derimod gaslagerfyldning.
- Produktionen af biogas: 137-171 m<sup>3</sup> afsat delvis til egen CHP og delvis eksporteret til Foersom Bioenergi ApS

Den aktuelle drift af anlægget d. 27.02.2024:

- Drifts tryk i gassystem: Oplyst til at være i normal område
- Produktionen af biogas: 75m<sup>3</sup>/h til egen motor (150 kW el-effekt) og Ca. 2.000 m<sup>3</sup>/døgn eksporteres til Foersom Bioenergi pr. døgn, svarende til gennemsnitlig 83 m<sup>3</sup>/h. samlet 75 + 83 = 158 M<sup>3</sup>/h.

Det vurderes at anlægget var i normaldrift under kontrolbesøget.

### **Type af anlæg**

**Kroghsminde Bioenergi I/S** er et økologisk gårdbiogasanlæg med egen motor til produktion af el og varme. Elproduktion afsættes til el-nettet, varmeproduktion afsættes til proces på biogasanlægget. Biogasanlægget er desuden via privat gasledning koblet sammen med Foersom Bioenergi ApS, hvor en andel af biogasproduktion fremsendes til. Hos Foersom Bioenergi ApS opgraderes biogassen for herefter at blive tilført gassystemet.

Foersom Bioenergi I/S har 1 stk. motorenhed.

Jf. retningslinjerne i Bæredygtighedsbekendtgørelsen er motorerne undtaget kvantificering af metantab. Anlægget skal derfor have gennemført lækagesøgning på alle øvrige gasbærende komponenter.

Anlægget er fra 2015 og har været i drift i ca. 9 år, hvilket ikke er gået ubemærket hen. Trods anlæggets alder fremstår det dog som et fuldt funktionsdygtig og veldrevet anlæg.

Anlægget er placeret i nærheden af eget økologisk landbrug hvor der produceres økologiske mælke- og kødprodukter, hvorfor baggrunden for metan forventes højere ved nogle kilder. Baggrunden var udenfor 0-8 ppm HC, i motor celle 80-90 ppm HC.

## Identifikation af metantabskilder

Under kontrolbesøget på Kroghsminde Bioenergi I/S blev der identificeret flg. kilder:  
(Der kan være flere kilder på samme anlægsdel!)







Antal potentielle kilder i alt: 25


Antal kilder uden tab: 18

Antal kilder udbedres hurtigst mulig: 6

Antal kilder der kræver større investering/tidshorisont: 1

Anlægsdel	Komponent	Måling
Plansilo (PS) 	Plansilo	Ikke relevant – Håndterer ikke gas. Observation af råvarer indgår dog i egenkontrolprogram
Indleveringstank (IT) 	Indleveringstank	Udført i betonelementer med betonlåg med åben service luge. Måling 500 ppm HC
Fast indfødningssystem (FIK) 	Fast biomasse indfødningsskase med snegle indfødning til R1	Se Reaktor 1 (R1)
Pumpehus (PH) 	Pumpehuse mellem R1 og R2	Ikke relevant – håndterer ikke gas, kun biomasse
Reaktor 1 (R1) 	1) Fast biomasse indfødningssnegl  2) Sikkerhedsventil-vandlås 3) Overdækning/gas dug 4) Skueglas x 2 6) Gasrør, flanger, ventiler 7) Instrumenter	1) a Service luge måling: 72% metan 1) b Aksel leje malt 17% metan 2) Ikke forskellig fra baggrund 3) Ikke forskellig fra baggrund 4) Ikke forskellig fra baggrund 6) Ikke forskellig fra baggrund 7) Ikke forskellig fra baggrund
Reaktor 2 (R2)	1) Sikkerhedsventil-vandlås 2) Overdækning/gas dug 3) Skueglas x 2	1) Ikke forskellig fra baggrund 2) Ikke forskellig fra baggrund 3) Ikke forskellig fra baggrund

	<p>5) Gasrør, flanger, ventiler</p> <p>6) Instrumenter</p>	<p>5) Ikke forskellig fra baggrund</p> <p>6) Ikke forskellig fra baggrund</p>
<p>Udleveringstank (UT)</p> 	<p>Opbevaring af afgasset gylle</p>	<p>Ikke en del af gassystem – Udført i betonelementer med betonlåg med åben service luge.</p> <p>Måling: 600 ppm HC</p>
<p>Gasrenser/gaskøler/gasblæser (GR)</p> 	<p>1) Gasrenser</p> <p>2) Gaskøler</p> <p>3) Gas blæser installation</p>	<p>1) Kulfilter tårn 2 (øst) måling: 46 ppm HC ved flangesamling</p> <p>2) Ikke forskellig fra baggrund</p> <p>3) Ikke forskellig fra baggrund</p>
<p>Kondensatbrønd (KB)</p> 	<p>1) låg</p> <p>2) Vandlås</p>	<p>1) Måling i beholder: 46 ppm HC</p> <p>2) Vandlås ok</p>
<p>Fakkel (F)</p> 	<p>Fakkel installation</p>	<p>Ikke forskellig fra baggrund</p>
<p>Motoranlæg (CHP)</p> <p>Gaskøler og gas blæser</p> 	<p>1) Gaskøler</p> <p>2) Gas blæser</p> <p>3) Ventiler/flanger</p>	<p>1) Ikke forskellig fra baggrund</p> <p>2) Ikke forskellig fra baggrund</p> <p>3) Ikke forskellig fra baggrund</p>

Motoranlæg (CHP) Motorrum gasfremføring frem til motor enhed 	1) Gasrør og flanger 2) Ventiler	1) Ikke forskellig fra baggrund 2) Dungs ventil måling 3.000 ppm HC
--	-------------------------------------	--

#### Uddybning (eksempel)

Under besøget blev der identificeret potentielle kilder/anlægsdele til metantab, se ovenstående. Af dem blev der registreret metan tab på 7 af kilderne hvoraf 6 kilder kan og skal udbedres hurtigst mulig, samt 1 kilde der kræver større investering/tidshorisont. Alle kilder er omfattet af og registreret i egenkontrolprogram.

Antal kilder udbedres hurtigst mulig: 6

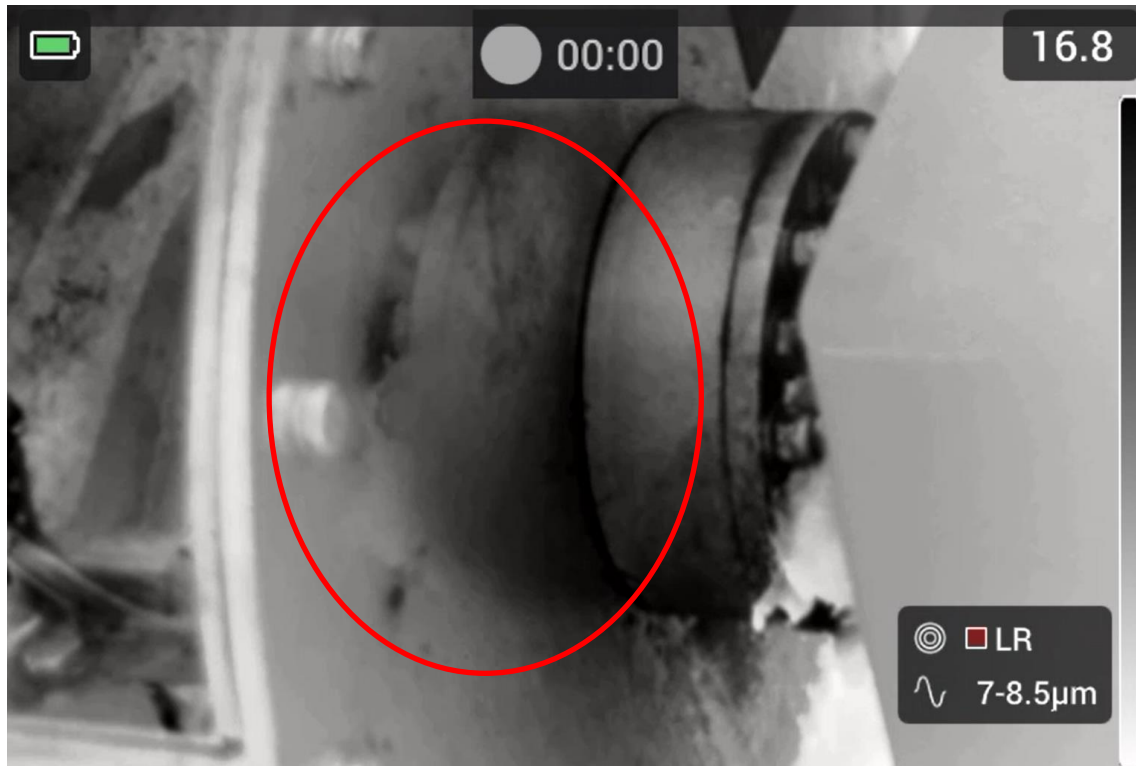
1. (RI) Fast biomasse indfødnings til R1 har utæt service luge hvor der blev målt metan koncentration på 72% metan omkring serviceluge.

Metan lækage er fanget på Flir kamera optagelse nr. 50:





2. (RI) Fast biomasse indfødnig til R1 har utæt akseltætning hvor der blev målt metan koncentration på 17% metan.  
Metan lækage er fanget på Flir kamera optagelse nr. 51:



3. (CHP) Motorbygning, flangesamling ved Dungs ventil, gasrampe hvor der blev målt metan koncentration på 3.000 ppm HC.



4. (GR) kulfiltertårn 2, flangesamling tårn top, måling 46 ppm HC



5. (KB) Kondensatbrønd måling i brønd, 53 ppm HC

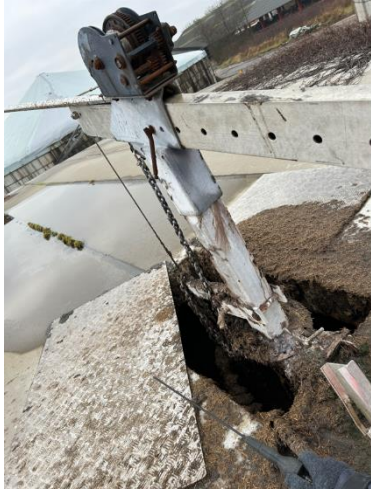


6. (IT) Rågylle tank måling ved service luge til pumpe/omrører, 500 ppm HC



Antal kilder der kræver større investering/tidshorisont: 1

7. (UT) Udkørselstank måling ved service luge til omrører, 600 ppm HC



Kilderne er dokumenteret og uddybet yderligere i Afsnit 3.



## 2 Metode og udstyr

PlanEnergi benytter sig af 3 typer hovedudstyr ved gennemgang:

- Metan gaskamera (FLIR GF-77)
- Kulbrintesniffer (GMI Gassurveyor 700)
- Flowmåler (Kurz 2441)

Derudover anvendes driftserfaring, sanser, især syn, høre og følesans til at lokalisere evt. lækager.

### Procedure for gennemgang af anlæg

PlanEnergi gennemgår egenkontrolprogrammet (eller udarbejder et) og identificerer ved ankomst kilder til lækage. Herefter haves en længere dialog med driftsleder/ejer om driftsforhold og hvordan driften til hverdag runderer anlægget ift. at reducere metantab. Dialogen indeholder en gennemgang/samtale om relevant produktionsdata med tilhørende syn i anlægget SRO-system (hvis anlægget har et), for at kontrollere at anlægget er i normaldrift.

Efter dialog klargør PlanEnergi udstyret, benytter gaskameraet til at screene alle områder af anlægget og anvender sniffer ved samlinger etc. samt flowmåler hvor det vurderes relevant. Gennemgang af anlægget foretages systematisk, startende fra hvor biomassen modtages til anlægget, indtil den forlader anlægget igen. Herefter følges gasproduktionen, indtil gassen er leveret til motoren/opgraderingsanlægget og ud på nettet. Alle punkter noteres undervejs i et skema og med billede dokumentation.

### Metan gaskamera

Metan gaskameraet er et infrarødt kamera af modellen FLIR GF-77, indkøbt hos Elma Industries, (<https://www.flir.com/products/gf77/>), som måler ved en bestemt bølgelængde hvor metan udsender et lys, som ikke udsendes af andre typer molekyler. Kameraet er udstyret med en LR-linse (7-8,5 µm) som muliggør identificering af kilder for metan, lattergas og svovldioxid. Kameraet kan ikke skille mellem de 3 stoffer, hvorfor PlanEnergi undersøger en evt. detekteret kilde ved brug af en kulbrinte-sniffer, hvorved metan udslip detekteres samt at der bekræftes at det faktisk er metan, idet metan er eneste kulbrinteforbindelse af ovenstående.

Kameraet kan visuelt "fange" metan, men hverken måle koncentration af metan i udslip eller flow.

Gaskameraet måler også temperatur og har gyldigt certifikat til termografi.

### Kulbrintesniffer

Kulbrintesnifferen er fra Gas Measurement Instruments Ltd (GMI) og typen GS700 ([https://gasdetect.dk/wp-content/uploads/2021/09/Gas-Surveyor-700\\_brugervejledning\\_EN.pdf](https://gasdetect.dk/wp-content/uploads/2021/09/Gas-Surveyor-700_brugervejledning_EN.pdf)), som er en kulbrintesniffer, indkøbt hos GasDetect. Snifferen har egen pumpe hvorfra selv meget små lækager kan detekteres idet lækagen suges ind i apparatet. Idet kulbrintesnifferen er tidskrævende at benytte, anvendes gaskameraet til at finde de fleste lækager, hvor sniffer herefter bekræfter lækage. Sniffer måler koncentration af kulbrinte, som i denne sammenhæng forventes at være metan fra biogasproduktion. Sniffer anvendes på gasbærende udstyr som f.eks. gasblæser, tryk-vakuumbeskyttede ventiler, vandlåse, flangesamlinger, overdækninger og andre steder som er velkendte lækageområder.

Ved brug af kulbrintesnifferen i kombination med en flowmåler kan et tab i et rør/afkast bestemmes fhv. nøjagtigt.

### **Flowmåler**




Flowmåleren er fra producenten KURZ, modelnummer 2441 (<https://www.proconsy-stems.com/wp-content/uploads/2017/03/Kurz-Series-2440-Technical-Specifications.pdf>), købt hos GasDetect, og er en bærbar flowmåler. Udstyrets probe er lokaliseret i en rør af rustfrit stål med teflonisoleret kabel. Måleren er beregnet til måling af større ventilations-luftrør, men måler gas densitet og hastighed. Ved at gange hastigheden med rørdimensi-  
ons tværsnitsareal måles flowet i m<sup>3</sup>/time. Flowmålerens probe placeres i røret ca. 1/3 fra rørvæggen for at undgå reduceret flow pga. friktion.




PlanEnergi standardiserer gassens temperatur og tryk til normaltilstand. Udstyret har en måleinterval på -15-75 °C hvilket ligger indenfor normalområdet hvor biogasanlæg opererer.

I kombination med kulbrintesnifferen bestemmes det totale flow af metan i et afkast ved at gange koncentrationen med flowet.

### 3 Fundne lækager

Tabel for fundne lækager

Fundsted (foto/video/anden identifikation)	Beskrivelse af kilde	Forslag til udbedring	Kommentar
<b>Antal kilder udbedres hurtigst mulig: 6</b>			
<b>1</b>			
	Service luger til biomasse snegl slutter ikke tæt	Indsæt gummipakning samt monteringsramme med påspænding af min. 4 stk. vingemøtrikker	Få udarbejdet et overvågningssystem der sikrer væskenniveau i tank, ikke kommer under snegl niveau inde i tank, dermed minimere risiko for metan udslip
<b>2</b>			
	Akseltætning samt smøring af snegleaksel til biomasse indfødnings til R1 slutter ikke tæt	Akseltætning tættes med smøremiddel eller pakning skiftes	Få udarbejdet et overvågningssystem der sikrer væskenniveau i tank, ikke kommer under snegl niveau inde i tank, dermed minimere risiko for metan udslip
<b>3</b>			
	Flangesamling ved Dungs ventil på gasrampe til motor er ikke tæt	Efterspænd flangesamling. Evt. udskift pakning	(Husk smøring af pakning)

4		Flangesamling er ikke tæt	Efterspænd flangesamling. Evt. udskift pakning	(Husk smøring af pakning)
5		Der er målt metan i Kondensatbrønd hvilket ikke er usædvanlig. Bare brønd er tæt	Ugentlige tilsyn med vandlås ligges ind i egenkontrol program. Låg tættes med gummibånd og beslag til bespænding	Overvej larmfunktion på lav væskenniveau på vandlås.
6		Der er målt metan ved åbning i beton overdækning  OBS tank er ikke en del af gassystem	Det ikke vurderes teknisk mulig at inkludere denne tank i gassystemet da anlægget nyttiggør biogas i egen morter, og den ringe gaskvalitet herfra vil resultere i umulig drift med motor.	Tilstræb at begrænse volumen i tank til et minimum.

Antal kilder der kræver større investering/tidshorisont: 1			
7			
	Udkørselstank med opbevaring af digestat tilført fra procestank 2	Anlægget oplyser planer om etablering af en ekstra proces-tank der vil garantere en samlet HRT (opholdstid i proces) på + 100 dage hvilket vil reducere rest metan potentiale til et minimum som er overensstemmende med Miljøstyrelsens vejledning til hvornår der ikke længere forventes gasproduktion <sup>1</sup> .	Tank planlægges etableret sommer 2024

#### 4 Tidsramme og frister for udbedringer

1. Service luge biomassesnegl
  - a. Væske niveau i tank hæves så snegl afgang er dækket med væske. Handling føres til protokol i egenkontrolprogram
  - b. Forslag til udbedringer jævnfør punkt 3 skal gennemføres senest 01.04.2024
2. Akseltætning biomassesnegl
  - a. Væske niveau i tank hæves så snegl afgang er dækket med væske. Handling føres til protokol i egenkontrolprogram
  - b. Forslag til udbedringer jævnfør punkt 3 skal gennemføres senest 01.04.2024
3. Flangesamling Dungs ventil i motorrum
  - a. Efterspænding af flanger/udskiftning af pakning udføres senest 10.03.2024
4. Flangesamling kulfilter
  - a. Efterspænding evt. udskiftning af pakning udføres senest 10.03.2024
5. Kondensatbrønd
  - a. Låg tættes med gummibånd og beslag til bespænding, udføres senest 01.04.2024
6. Indtag tank
  - a. Der tilstræbes at begrænse volumen i tank til et minimum, udføres senest 01.03.2024
7. Lagertank til digestat fra procestank 2
  - a. Der etableres en ny 8.000 m<sup>3</sup> proces tank i 2024, opholdstid + 100 dage<sup>1</sup>, udføres sommer/efterår 2024, senest fuld implementeret 31.12.2024 med forbehold for byggetilladelse udstedes forår 2024.

Alle tiltag og handlinger føres til protokol i egenkontrolprogram og fremvises ved næste tilsyn.

<sup>1</sup> <https://prodstoragehoeringspo.blob.core.windows.net/aee803ef-c378-4391-8a1b-94460e4eec9e/Opg%C3%B8relse%20af%20gasm%C3%A6ngde%20p%C3%A5%20biogas.pdf> side 6



## **5 Egenkontrolprogram**

PlanEnergi har været sparringspartner omkring egenkontrolprogrammet som anlægget vil implementere med det samme.

PlanEnergi har ikke yderligere bemærkninger til egenkontrolprogrammet, udover at de fundne lækager skal noteres deri, og at der bør være opfølgning på kilderne jævnfør punkt 4.

## Situationsplan



**Figur 1:** Situationsplan for Kroghsminde Bioenergi I/S og systemafgrænsning. Gule pile angiver gassystem.

**Bilag**

Der er ikke yderligere bilag til dokumentet.