

Nordic Green
Engineering

Nordic Green Engineering

Secure and sustainable energy



METANLÆKAGESØGNING KONTROLRAPPORT

”RYBJERG BIOGAS P/S”

Faktaark

Kunde	Rådgiver
Rybjerg Biogas P/S Rustedmøllevej 1 7870 Roslev CVR-nr.: 36712198 Kontaktperson: Tom Nykjær	Nordic Green Engineering ApS Bohrsvej 5 8600 Silkeborg CVR-nr.: 42312479 Web: www.dknge.dk
Udført af	Godkendt af
Sara Ford Kvistgaard Tlf.nr.: 2610 6026 E-mail: sfk@dknge.dk	Anders Buhl Larsen
Ekstern Konsulent	
AS-J Agrarservice-Johanns Carsten Johanns Tlf.nr.: 0049 172 513 43 91	
Udgave	Godkendt pr.
Version 1	10. oktober 2023
Metanlækagesøgning udført pr. 12. maj 2023	Vejrforhold den pågældende dag Sol 13 °C 2,7 m/s
	<p>Middelvindhastighed Foretakige data</p>  <p>11. maj 2023 (m/s)</p>

Bilag

Bilag 1	:	Dokumentationsrapport, AS-J
Bilag 2	:	Oversigtstegning
Bilag 3	:	Opgraderingsanlæg, CO ₂ -afkast
Bilag 4	:	Egenkontrolprogram, Rybjerg Biogas

Indholdsfortegnelse

Faktaark	1
Indledning	4
Resultater	5
Opfølgende måling	5
Egenkontrolprogram	7
Konklusion	8

Indledning

Energistyrelsen har pr. 16. december 2022 offentliggjort en ny bekendtgørelse 1535 "Bekendtgørelse om bæredygtighed og besparelse af drivhusgasemissioner for biomassebrændsler og flydende biobrændsler til energiformål, mv". På den baggrund har Nordic Green Engineering udført metanlækagesøgning på Rybjerg Biogas P/S samt kontrolleret anlæggets egenkontrolprogram.

Undersøgelsen har til formål at lokalisere kilderne til metanemission fra biogasproducenter samt at komme med forslag til eventuelle udbedringer hertil.

Metanlækagesøgningen er udført af en ekstern konsulent, AS-J Agrarservice-Johanss, med tilsyn og kontrol af Nordic Green Engineering.

Den udførte lækagesøgning er afdokumenteret og fremgår af bilag 1.

Inden lækagesøgningen påbegyndes er det kontrolleret, at systemet drives efter normal drift.

Resultater

Der er ved metanlækagesøgning identificeret 8 lækager på anlægget. Af situationsplanen i datarapporten, bilag 1 samt oversigtstegningen i bilag 2, fremgår alle observerede metanlækager.

Resultaterne af lækagesøgningen er vurderet ud fra, om der er et lille behov for handling/udbedring, dvs. Udbedres ved næste vedligehold, dog indenfor 3 månederelse, middel behov for handling/udbedring, dvs. udbedres inden 3 måneder eller stort behov for handling/udbedring, dvs. udbedres hurtigst muligt.

Der er i alt truffet 8 lækager hvoraf 3 lækager vurderes at der kræves middel handling/udbedring indenfor de næste 3 måneder og 5 lækager vurderes at skulle Udbedres ved næste vedligehold, dog indenfor 3 måneder, se bilag 1.

Der er ved lækagesøgningen udført målinger af CH₄ afkast fra opgraderingsanlæg. På den baggrund er der udregnet værdi af CH₄ i den udledte offgas, se Bilag 3.

Opgraderingsanlæg	Målt CH4% i afkast	CH4% i offgas
1	60	2,38

Som det fremgår af ovenstående tabel, er det samlede afkast af CH₄ i off-gassen 2,38%.

Opfølgende måling

Der er d. 10. oktober 2023 udført en ekstra måling af CH₄ afkastet fra opgraderingsanlægget, til validering af tidligere udførte måling. Målingen viste et lille fald i udledningen, som blev målt til 58% CH₄ i afkastet, svarende til 1,93% CH₄ i den udledte offgas.

Opgraderingsanlæg	Målt CH4% i afkast	CH4% i offgas
1	58	1,93

Der er planlagt et møde med leverandøren af opgraderingsanlægget i uge 9 2024. Her skal det drøftes, hvad der kan være af udbedringsmuligheder samt tidsplan for dette.

Lækage nr.	Lokation	Beskrivelse af kilde	Lækage-størrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)	Udbedring	Kræver større investering	Forslag til udbedring	Kommentarer
1	Tank 2	Slange gasudtag	1	Udbedres ved næste vedligehold, dog indenfor 3 måneder	Nej	Tætne slangetilslutning	
2	Tank 2	Kabelgennemføring (ikke i brug)	1	Udbedres ved næste vedligehold, dog indenfor 3 måneder	Nej	Skift pakningsmateriale/efterspænd	
3	Tank 3	Pakning ved inspektionsluge	2	Udbedring indenfor de næste 3 måneder	Nej	Skift pakning/fuge	
4	Tank 3	Kabelgennemføring ved røreværk	2	Udbedring indenfor de næste 3 måneder	Nej	Skift pakning/fuge	
5	Tank 3	Gasudtag	1	Udbedres ved næste vedligehold, dog indenfor 3 måneder	Nej	Tætne slangetilslutning	
6	Tank 3	Kabelgennemføring ved røreværk	2	Udbedring indenfor de næste 3 måneder	Nej	Skift pakning/fuge	
7	Reaktortank 3	Pakning ved tryksensoren	1	Udbedres ved næste vedligehold, dog indenfor 3 måneder	Nej	Skift pakning/fuge	

8	Opgraderingsanlæg	Gaskompressorens akseltætning	1	Udbedres ved næste vedligehold, dog indenfor 3 måneder	Undersøges nærmere	Skift akseltætning	Kræver muligvis adskillelse af kompressor og nedlukning af opgraderingsanlægget
---	-------------------	-------------------------------	---	--------------------------------------------------------	--------------------	--------------------	---------------------------------------------------------------------------------

Egenkontrolprogram

Som en del af metanlækagekontrollen, skal biogasproducenterne føre egenkontrol på anlægget. Egenkontrolprogrammet skal udfyldes, holdes opdateret og arkiveres og være tilgængelig ved den årlige gennemgang udført af ekstern part.

Nordic Green Engineering kontrollerer anlæggernes egenkontrolprogram for at sikre fokus på minimering af metantab gennem metodisk gennemgang af relevante anlægskomponenter. Det anbefales at anlæggene gennemgår egenkontrol ved anvendelse af en "sniffer", sæbevand el.lign.

Nordic Green Engineering har bistået Rybjerg Biogas P/S med udarbejdelse af egenkontrolprogrammet, se Bilag 4. Programmet er udleveret i forbindelse med udarbejdelse af nærværende rapport og er dermed først for nyligt i brugtaget. Nordic Green Engineering bistår anlægget med videre brug af egenkontrolprogrammet til sikring af, at anlægget får en god introduktion i brugen af egenkontrolprogrammet. Egenkontrolprogrammet udfyldes løbende og kontrolleres, som minimum, ved kommende års lækagesøgning.

Konklusion

Der er i alt truffet 8 lækager hvoraf 3 lækager vurderes at der kræves middel handling/udbedring indenfor de næste 3 måneder og 5 lækager vurderes at skulle Udbedres ved næste vedligehold, dog indenfor 3 måneder.

Der er ved lækagesøgningen udført målinger af CH₄ afkast fra opgraderingsanlæg, hvor det samlede afkast af CH₄ i off-gassen måles til 2,38% og efterfølgende kontrolmåling til 1,93%.

Det vurderes desuden, at egenkontrolprogrammet er fyldestgørende.



GASDETEKTION DOKUMENTATIONSRAPPORT

Auftraggeber. Klient

Nordic Green Engineering ApS
Bohrsvej 5
DK-8600 Silkeborg

Biogasanlage. Biogasanlæg

Rybjerg Biogas P/S
Rustedmøllevej 1
DK-7870 Roslev

Ansprechpartner. Kontaktperson

Herr Jens Henry Christensen

Datum

12.05.2023



ANFORDERUNGEN DER GASDETEKTION ZUR PRÜFUNG DER TECHNISCHEN DICHTHEIT. KRAV TIL GASDETEKTION TIL PRØVNING AF TEKNISK TÆTNING.

- Nach Errichtung/ Inbetriebnahme. Efter installation/idriftsættelse.
- Nach jedem Fall von Wartung/ Instandhaltung, wenn die Dichtheit aufgehoben wurde. Efter hvert tilfælde af vedligeholdelse/reparation, når tæthedene er fjernet.
- Wiederkehrende Überprüfungen mindestens alle drei Jahre bzw. nach Behördenvorgaben. Tilbagevendende eftersyn mindst hvert tredje år eller efter myndighedernes krav.

DURCHFÜHRUNG DER GASDETEKTION. UDFØRER GASDETEKTION.

Die Biogasanlage/ Biogasaufbereitungsanlage wird mit der Gaskamera **GasCam©SG** und dem Gasfeinspürgerät **SIGI EX HMG2** detektiert. Bei der Gaskamera handelt es sich um eine IR- Kamera, die auch aus Entfernungen von bis zu 100 m austretendes Methan feststellt. Dabei wird die vorhandene Umgebungsstrahlung über ein Infrarotobjektiv auf eine IR- Bildsystem gesammelt und mittels Schmalbandfilter auf die für Methan charakterisierende Wellenlänge (7,8 µm) begrenzt und als farbige Gaswolke vor dem Hintergrund in Echtzeit dargestellt. Die Überprüfung erfolgt aus unterschiedlichen und sich überschneidenden Messstellen. Mit dem Gasfeinspürgerät **SIGI EX HMG2** (Kalibrierschein 1401802734 vom 11.05.2022) wird die CH₄- Konzentration ermittelt. Hierbei handelt es sich um ein Mehrbereichsmessgerät mit integrierter Pumpe, dass zusammen mit einer Langsonde z.B. den Behälterrands von Biogasanlagen sicher vom Boden aus überprüfen kann.

Biogasanlægget/biogasbehandlingsanlægget detekteres med gaskameraet GasCam©SG og gasfindetektoren SIGI EX HNG2. Gaskameraet er et IR-kamera, der også kan detektere udslip af metan fra en afstand på op til 100 m. Den eksisterende omgivende stråling opsamles via en infrarød linse på et IR-billeddannelsessystem og begrænses til den bølgelængde, der karakteriserer metan (7,8 µm) ved hjælp af et smalbåndsfILTER og vises som en farvet gassky foran baggrunden i realtid. Kontrollen udføres fra forskellige og overlappende målepunkter. CH₄-koncentrationen bestemmes med SIGI EX HMG2-gasdetectoren (kalibreringscertifikat 1401802734 fra 11. Mai 2022). Dette er en multi-range måleenhed med en integreret pumpe, der sammen med en lang sonde sikkert kan kontrollere beholderkanten på biogasanlæg fra f.eks. jorden.

QUALIFIKATION PRÜFTECHNIKER. KVALIFIKATION INSPEKTIONSTEKNIKER.

Die Prüfungen werden durch eine fachkundige Person durchgeführt, es heißt, der Prüftechniker hat an einer Schulung zur Vertiefung im Umgang mit der GasCam SG teilgenommen und beherrscht den sicheren Umgang mit dem Prüfverfahren. Des Weiteren verfügt die Prüfperson über ausreichende Fachkenntnisse und Erfahrungen im Bereich Anlagentechnik, Umgang mit Biogasen und Explosionsschutz. Sie übt eine zeitnahe berufliche Tätigkeit aus, unterliegt keinen fachlichen Weisungen und wird wegen dieser Tätigkeit nicht benachteiligt.

Testene udføres af en kompetent person Det siges, at testteknikeren har deltaget i et kursus i, hvordan man bruger GasCam SG og har mestret sikker brug af testproceduren. Endvidere har eksaminator tilstrækkelig specialviden og erfaring inden for anlægsteknik, håndtering af biogas og eksplisionssikring. Hun udfører en moderne professionel aktivitet, er ikke underlagt nogen faglige instruktioner og er ikke dårligt stillet på grund af denne aktivitet.

UMGEBUNGSBEDINGUNGEN WÄHREND DER MESSUNG. MILJØBETINGELSER UNDER MÅLING.

Startzeit. Starttidspunkt
08.00 Uhr

Temperatur / Wetter/ Luftdruck. vej / lufttryk
13°C, sonnig, 1024 hPa

*Windstärke/ Windrichtung.
vindhastighed/vindretning*
10 km/h, Ost

PRÜFUNGSUMFANG. TESTENS OMFANG.

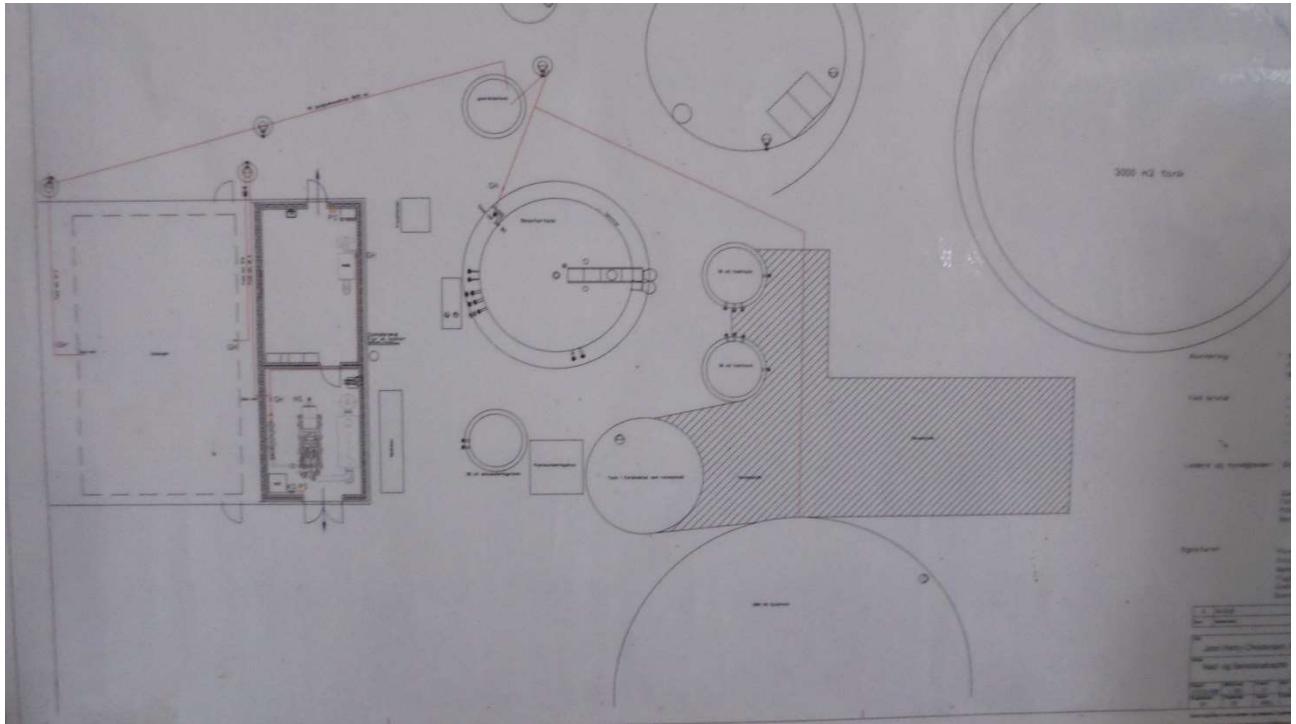
Wiederholungsprüfung der gesamten Biogasanlage.
Gentag test af hele biogasanlægget.

BETRIEBSZUSTAND. DRIFTSBETINGELSE.

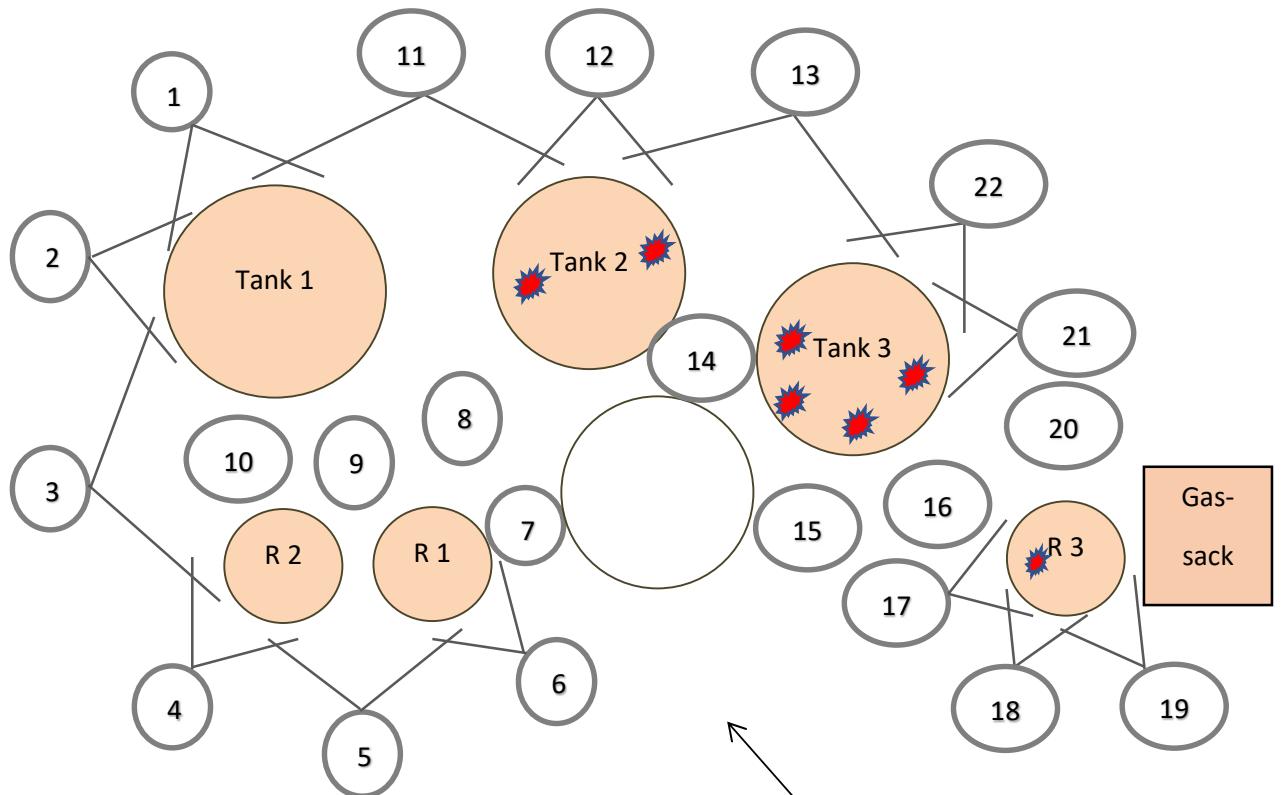
Die Anlage befindet sich in einem bestimmungsgemäßen Betrieb, hierunter fällt der Normalbetrieb, einschließlich erwartbarer Störungen und betriebsnotwendiger Eingriffe wie planbare Maßnahmen (Prüf- und Instandhaltungsmaßnahmen, In- und Außerbetriebnahme).

Systemet drives efter hensigten, dette omfatter normal drift, herunder forventede fejl og driftsmæssigt nødvendige indgreb såsom planbare tiltag (test- og vedligeholdelsesforanstaltninger, idriftsættelse og nedlukning).

LAGEPLAN. PLACERINGSPLAN.



ÜBERPRÜFUNGSPOSITIONEN. GENNEMGÅ STILLINGER.



PRÜFUNGSERGEBNISSE. EKSAMENS RESULTATER

Detaillierte Auflistung aller überprüften Anlagenteile. Bei festgestellten Leckagen Zuordnung der Messstandorte, ermittelte Methankonzentration, Bewertung des Gefahrenpotenzials und daraus resultierende Handlungsempfehlungen.

Detaljeret liste over alle kontrollerede systemdele. Hvis der opdages utæthedder, tildeling af målesteder, bestemt metankoncentration, vurdering af farepotentialet og deraf følgende anbefalinger til handling:

-Reaktor 1 als Hochbehälter inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Zentralrührwerksdurchführung, Bullaugen usw.

-Reaktor 1 som en forhøjet tank inklusive alle synlige forbindelser såsom gasledninger, central omrørerkanal, koøjer osv.:

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet

-Reaktor 2 als Hochbehälter inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Zentralrührwerksdurchführung, Bullaugen usw.

-Reaktor 2 som en forhøjet tank inklusive alle synlige forbindelser såsom gasledninger, central omrørerkanal, koøjer osv.:

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet

-Kondensatschacht 1. Kondensat aksel 1:

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet

-Kondensatschacht 2. Kondensat aksel 2:

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet

-Notgasfackel Fa. LSH-Biotech mit Gasverdichter. Nødgasafbrænding fra LSA-Biotech med gaskompressor:

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet

-Tank 2 mit Tragluftfolienabdeckung von Fa. Sattler, inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Rührwerksdurchführungen, Bullaugen usw.

-Tank 2 med aerofoliedæksel fra Sattler, inklusive alle synlige forbindelser, såsom gasledninger, røreværkspassager, kojor mv.:

Behältergasfüllstand gefüllt. Die Konzentration in der Querstromlüftung im Tragluftdach beträgt 0 ppm CH₄, sie liegt innerhalb der Toleranz. Das Messergebnis ist nicht aussagekräftig, da die Querstromlüftungsklappe unmittelbar neben dem Dachlüfter angeordnet ist.

Tankens gasniveau fyldt. Koncentrationen i krydsventilationen i det luftbarene tag er 0 ppm CH₄, det er inden for tolerancen. Måleresultatet er ikke meningsfuldt, fordi tværstrømsventilationsklappen er placeret direkte ved siden af tagventilen.



Undichtigkeiten am Gasentnahme-Schlauchanschluss vom Tragluftfoliendach festgestellt (Messstelle 8, Messkonzentration 1,7 % CH₄).

Der er fundet utæthedder ved gasudsugningsslantetslutningen fra bærepladetaget (målepunkt 8, målekonzentration 1,7 % CH₄, video: 2023_05_12_08_35_08_Video_2023_05_18_19_54_29).

Bewertungsmatrix

gemessene Methankonzentration

- <0,5 Vol%
- 0,5-2,5 Vol%
- >2,5 Vol%

nächste Zündquelle

- Keine Zündquelle in der Nähe
- Abstand Zündquelle <2m
- Abstand zündquelle <1m

geschätztes Emissionspotenzial

- < 100 l/h
- < 1000 l/h
- > 1000 l/h

Zugänglichkeit der Leckage

- Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

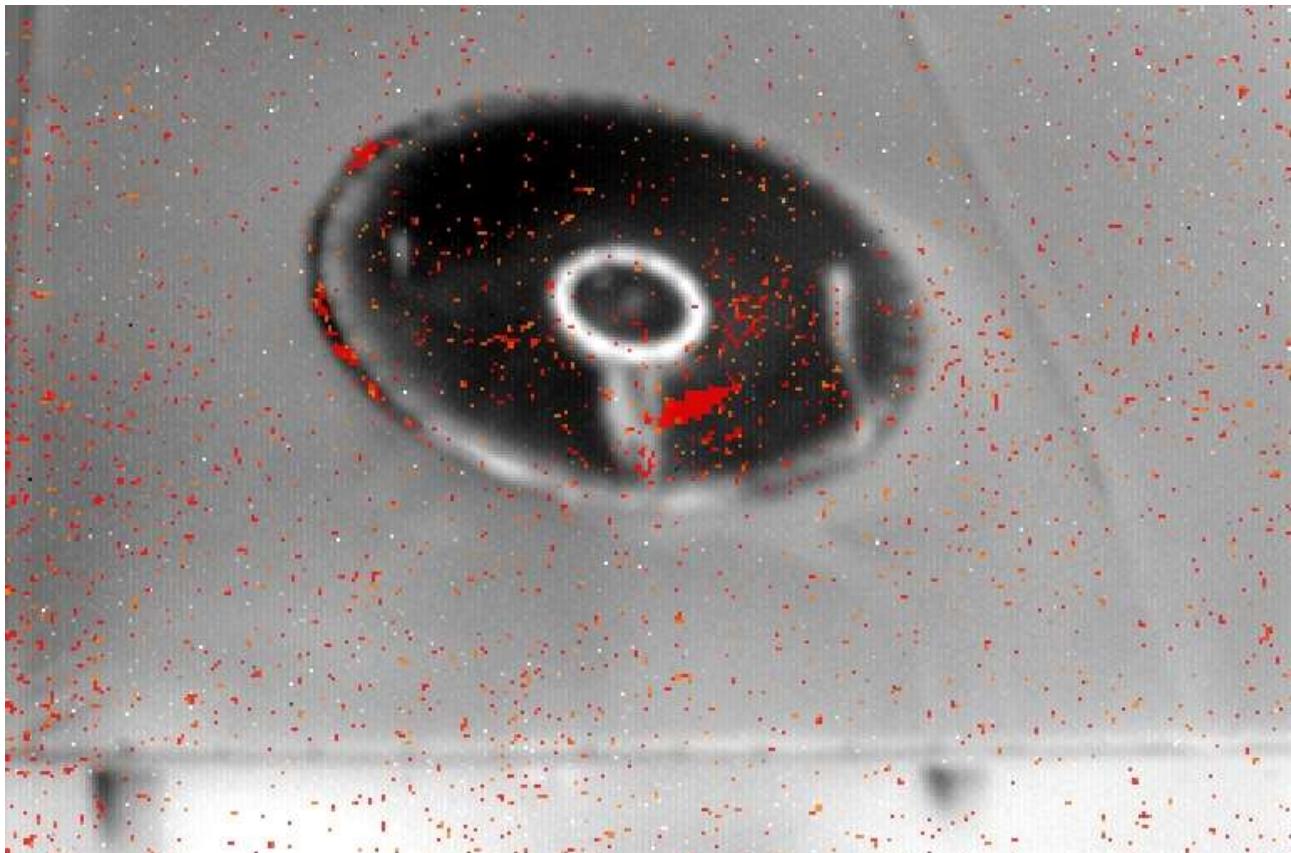
Lages der Gasaustrittsstelle

- Exponiert (Fermenterdach)
- Teilweise Exponiert (Bühne)
- Geschlossener Raum (BHKW)

Mögliche Schadensausdehnung

- ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 2: mittler Handlungsbedarf (3 Bewertungspunkte)



Undichtigkeiten an der nicht genutzten Kabeldurchführung festgestellt (Messstelle 14, Messkonzentration 1,6 % CH4).

Der er fundet utæthededer ved den ubrugte kabelgennemføring (målepunkt 14, målekonzentration 1,6 % CH4, video: 2023_05_12_09_06_56_Video_2023_05_18_19_58_42).

Bewertungsmatrix

gemessene Methankonzentration

- <0,5 Vol%
- 0,5-2,5 Vol%
- >2,5 Vol%

nächste Zündquelle

- Keine Zündquelle in der Nähe
- Abstand Zündquelle <2m
- Abstand zündquelle <1m

geschätztes Emissionspotenzial

- < 100 l/h
- < 1000 l/h
- > 1000 l/h

Zugänglichkeit der Leckage

- Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

Lages der Gasaustrittsstelle

- Exponiert (Fermenterdach)
- Teilweise Exponiert (Bühne)
- Geschlossener Raum (BHKW)

Mögliche Schadensausdehnung

- ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 2: mittler Handlungsbedarf (3 Bewertungspunkte)

-Tank 3 mit einschaligem Dach inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Revisionsöffnungen, Rührwerksdurchführung, Bullaugen usw.

-Tank 3 med enkeltskalstag inklusive alle synlige forbindelser såsom gasledninger, inspektionsåbninger, røreværkspassage, koøjer osv.:



Undichtigkeiten an der Abdichtung der Revisionsöffnung festgestellt (Messstelle 14, Messkonzentration 3,6 % CH4).

Utæthedder fundet i inspektionsåbningens tætning (målepunkt 14, målekonzentration 3,6 % CH4, video: 2023_05_12_09_05_35_Video_2023_05_18_19_57_34).

Bewertungsmatrix

gemessene Methankonzentration

- <0,5 Vol%
- 0,5-2,5 Vol%
- >2,5 Vol%

nächste Zündquelle

- Keine Zündquelle in der Nähe
- Abstand Zündquelle <2m
- Abstand zündquelle <1m

geschätztes Emissionspotenzial

- < 100 l/h
- < 1000 l/h
- > 1000 l/h

Zugänglichkeit der Leckage

- Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

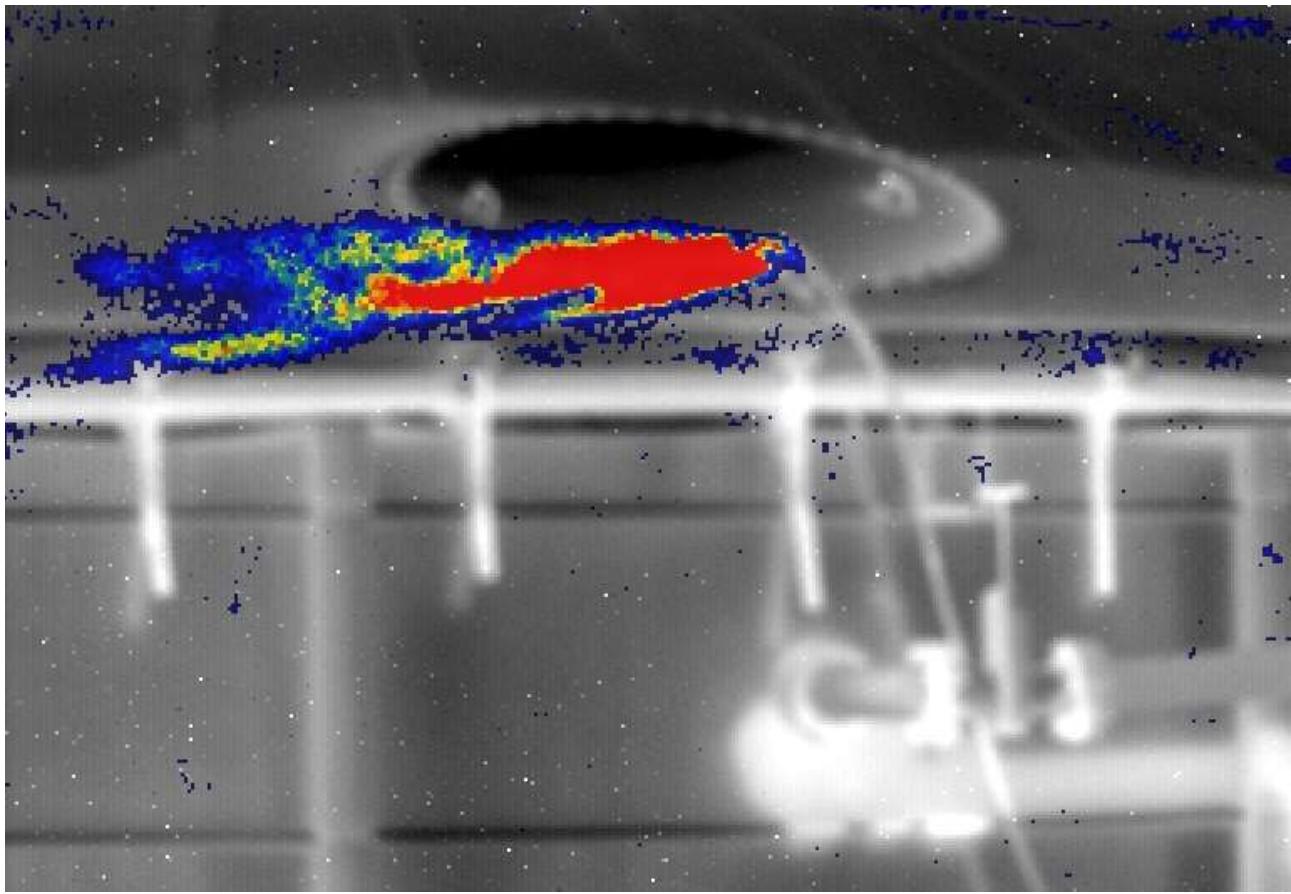
Lages der Gasaustrittsstelle

- Exponiert (Fermenterdach)
- Teilweise Exponiert (Bühne)
- Geschlossener Raum (BHKW)

Mögliche Schadensausdehnung

- ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 3: hoher Handlungsbedarf
(5 Bewertungspunkte)



Undichtigkeiten an der Rührwerks-Kabeldurchführung festgestellt (Messstelle 14, Messkonzentration 17,7 % CH4).

Der er fundet utætheder ved røreværkets kabelgennemføring (målepunkt 14, målekoncentration 17,7 % CH4, video: 2023_05_12_09_19_08_Video_2023_05_18_19_59_31).

Bewertungsmatrix

gemessene Methankonzentration

- <0,5 Vol%
- 0,5-2,5 Vol%
- >2,5 Vol%

nächste Zündquelle

- Keine Zündquelle in der Nähe
- Abstand Zündquelle <2m
- Abstand zündquelle <1m

geschätztes Emissionspotenzial

- < 100 l/h
- < 1000 l/h
- > 1000 l/h

Zugänglichkeit der Leckage

- Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

Lages der Gasaustrittsstelle

- Exponiert (Fermenterdach)
- Teilweise Exponiert (Bühne)
- Geschlossener Raum (BHKW)

Mögliche Schadensausdehnung

- ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 3: hoher Handlungsbedarf
(5 Bewertungspunkte)



Undichtigkeiten an dem flexiblen Schlauchanschluss festgestellt (Messstelle 15, Messkonzentration 1,3 % CH4).

Der er fundet utæthedener på den fleksible slangeforbindelse (målepunkt 15, målekonzentration 1,3 % CH4, video: 2023_05_12_09_21_29_Video_2023_05_18_20_00_49).

Bewertungsmatrix

gemessene Methankonzentration

- <0,5 Vol%
- 0,5-2,5 Vol%
- >2,5 Vol%

nächste Zündquelle

- Keine Zündquelle in der Nähe
- Abstand Zündquelle <2m
- Abstand zündquelle <1m

geschätztes Emissionspotenzial

- < 100 l/h
- < 1000 l/h
- > 1000 l/h

Zugänglichkeit der Leckage

- Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

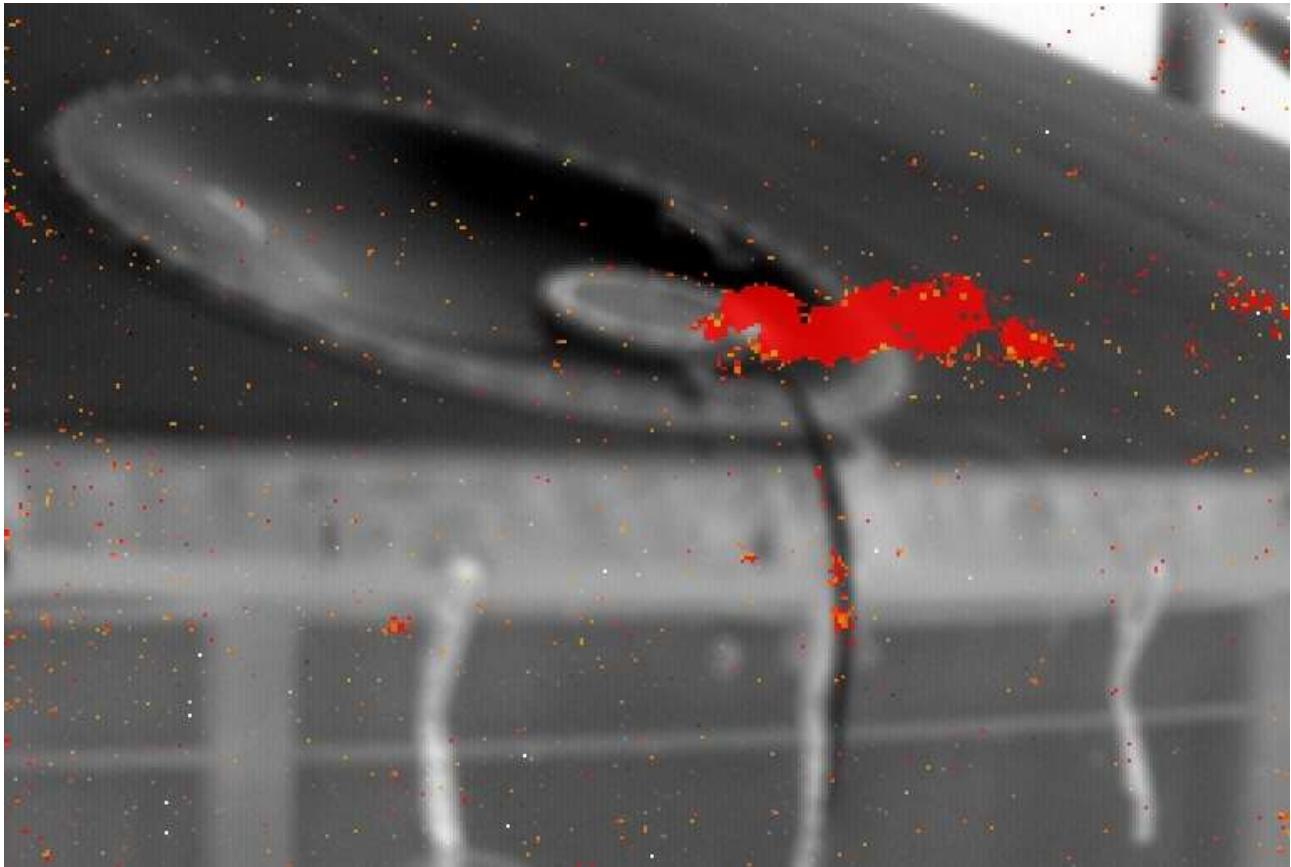
Lages der Gasaustrittsstelle

- Exponiert (Fermenterdecke)
- Teilweise Exponiert (Bühne)
- Geschlossener Raum (BHKW)

Mögliche Schadensausdehnung

- ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 2: mittler Handlungsbedarf (3 Bewertungspunkte)



Undichtigkeiten an der Rührwerks-Kabeldurchführung festgestellt (Messstelle 21, Messkonzentration 1,4 % CH4).

Der er fundet utæthededer ved røreværkets kabelgennemføring (målepunkt 21, målekonzentration 1,4 % CH4, video: 2023_05_12_09_31_11_Video_2023_05_18_20_01_44).

Bewertungsmatrix

gemessene Methankonzentration

- <0,5 Vol%
- 0,5-2,5 Vol%
- >2,5 Vol%

nächste Zündquelle

- Keine Zündquelle in der Nähe
- Abstand Zündquelle <2m
- Abstand zündquelle <1m

geschätztes Emissionspotenzial

- < 100 l/h
- < 1000 l/h
- > 1000 l/h

Zugänglichkeit der Leckage

- Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

Lages der Gasaustrittsstelle

- Exponiert (Fermenterdach)
- Teilweise Exponiert (Bühne)
- Geschlossener Raum (BHKW)

Mögliche Schadensausdehnung

- ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 2: mittler Handlungsbedarf (4 Bewertungspunkte)

- Tank 1 mit Tragluftfolienabdeckung von Fa. Sattler, inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Rührwerksdurchführungen, Bullaugen usw.**
 - Tank 1 med aerofoliedæksel fra Sattler, inklusive alle synlige forbindelser, såsom gasledninger, røreværkspassager, koøjer mv.:**

Behältergasfüllstand gefüllt. Die Konzentration in der Querstromlüftung im Tragluftdach beträgt 0 ppm CH4, sie liegt innerhalb der Toleranz. Das Messergebnis ist nicht aussagekräftig, da die Querstromlüftungsklappe unmittelbar neben dem Dachlüfter angeordnet ist.

Tankens gasniveau fyldt. Koncentrationen i krydsventilationen i det luftbarene tag er 0 ppm CH4, det er inden for tolerancen. Måleresultatet er ikke meningsfuldt, fordi tværstrømsventilationsklappen er placeret direkte ved siden af tagventilen.
 - Externer, eingehauster Gasspeicher inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen usw.**
 - Eksternt, lukket gaslager inklusive alle synlige forbindelser, såsom gasledninger osv.:**

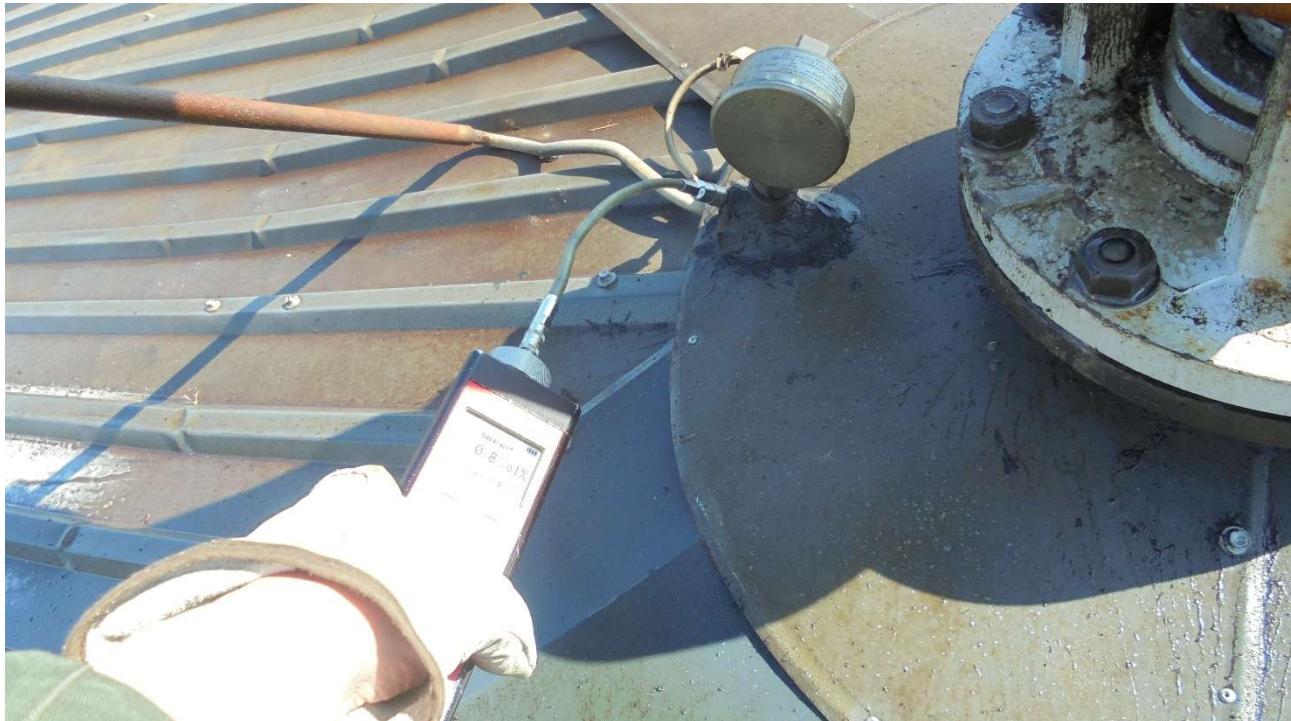
Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet
 - Biogasbrenner Fa. Viessmann, Typ Weishaupt, inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Gasregelstrecke usw.**
 - Biogasbrænder fra Viessmann, type Weishaupt, inklusive alle synlige tilslutninger, såsom gasledninger, gasstyringsanlæg mv.:**

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet
 - Externe Gasreinigung für BHKW inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Aktivkohlefilter usw.:**
 - Ekstern gasrensning til kraftvarme inklusive alle synlige forbindelser såsom gasledninger, aktivt kulfILTER osv.:**

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet
 - Anlagen-BHKW, Fa. Jenbacher, Typ 312, inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Gasregelstrecke, Gasgebläse bzw. -verdichter usw.**
 - Anlæg CHP, fra Jenbacher, type 312, inklusive alle synlige forbindelser, såsom gasledninger, gaskontrolledning, gasblæser eller kompressor osv.:**

Maschine im Stillstand, keine Undichtigkeiten festgestellt. Maskinen er stoppet, ingen lækager registreret

- Reaktortank 3 als Hochbehälter inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Zentralrührwerksdurchführung, Bullaugen usw.
- Reaktortank 3 som en forhøjet tank inklusive alle synlige forbindelser såsom gasledninger, central omrørerkanal, kojjer osv.:



Undichtigkeiten an der Abdichtung des Drucksensors festgestellt (Messstelle 16, Messkonzentration 0,8 % CH4).

Lækager fundet i tætningen af tryksensoren (målepunkt 16, målt koncentration 0,8 % CH4).

Bewertungsmatrix

gemessene Methankonzentration

- <0,5 Vol%
- 0,5-2,5 Vol%
- >2,5 Vol%

nächste Zündquelle

- Keine Zündquelle in der Nähe
- Abstand Zündquelle <2m
- Abstand zündquelle <1m

geschätztes Emissionspotenzial

- < 100 l/h
- < 1000 l/h
- > 1000 l/h

Zugänglichkeit der Leckage

- Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

Lages der Gasaustrittsstelle

- Exponiert (Fermenterdach)
- Teilweise Exponiert (Bühne)
- Geschlossener Raum (BHKW)

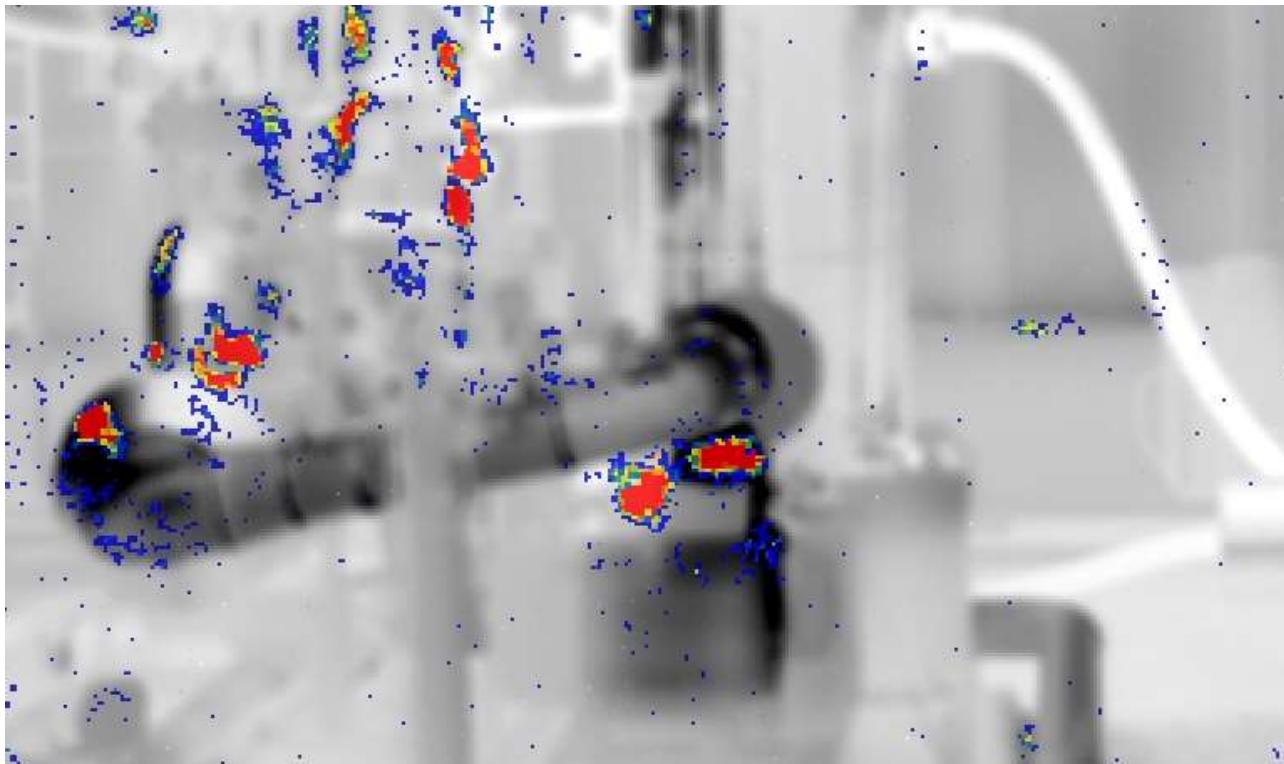
Mögliche Schadensausdehnung

- ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 3: hoher Handlungsbedarf
(6 Bewertungspunkte)

-Externe Gasreinigung für Biogasaufbereitungsanlage inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Gaskühlung, Gasgebläse bzw. -verdichter, Aktivkohlefilter usw.:

-Ekstern gasrensning til biogasbehandlingsanlæg inklusive alle synlige forbindelser såsom gasledninger, gaskøling, gasblæser eller kompressor, aktivt kulfilter osv.:



Undichtigkeiten an der Wellenabdichtung des Gasverdichters festgestellt (Messkonzentration 1,6 % CH4).
Lækager fundet på gaskompressorens akseltætning (målt koncentration 1,6 % CH4).

Bewertungsmatrix

gemessene Methankonzentration

- <0,5 Vol%
- 0,5-2,5 Vol%
- >2,5 Vol%

nächste Zündquelle

- Keine Zündquelle in der Nähe
- Abstand Zündquelle <2m
- Abstand zündquelle <1m

geschätztes Emissionspotenzial

- < 100 l/h
- < 1000 l/h
- > 1000 l/h

Zugänglichkeit der Leckage

- Gasaustritt im Regelbetrieb nicht erreichbar
- Gasaustritt nur mit mobiler Aufstiegshilfe erreichbar
- Gasaustritt über Bühne / Podest zu erreichen

Lages der Gasaustrittsstelle

- Exponiert (Fermenterdach)
- Teilweise Exponiert (Bühne)
- Geschlossener Raum (BHKW)

Mögliche Schadensausdehnung

- ohne Gefahr einer Schadensausdehnung
- Gefahr vorhanden (z.B. bei Folienschäden)

Fehlerklasse 3: hoher Handlungsbedarf
(6 Bewertungspunkte)

-Biogasaufbereitungsanlage Fa. Air liquide, Typ Membranverfahren, inkl. aller sichtbaren Verbindungen, wie Gasleitungen, Hohlfasermembrane, Gasverdichter, Gasanalyse, Kompressorraum usw.

-Biogasbehandlingsanlæg fra Air liquide, type membranproces, herunder alle synlige forbindelser, såsom gasledninger, hulfibermembraner, gaskompressor, gasanalyse, kompressorrum mv.

Keine Undichtigkeiten festgestellt. Ingen lækager fundet

ABSCHLUSSBETRACHTUNG. KONKLUSION:

Die Bewertung von Leckageraten, also den Gasaustritt durch ein Leck bezogen auf eine Zeiteinheit erfolgt aus sicherheitstechnischen Gründen nur subjektiv, da das eingesetzte **testo 425**- Volumenstrommeter nicht in gefährlicher explosiver Atmosphäre eingesetzt wird.

Festgestellte Leckagen werden mit einer Bewertungsmatrix von QMaB versehen. Der Arbeitskreis QMaB Qualitätsmessung Methanemissionen an Biogasanlagen hat sich zum Ziel gemacht, die Leckagen einheitlich zu bewerten. Anhand eines Punktesystems erfolgt eine Handlungsempfehlung zur Behebung.

Vurderingen af lækagerater, dvs. gas, der slipper ud gennem en lækage i forhold til en tidsenhed, er kun subjektiv af sikkerhedsmæssige årsager, da den anvendte volumenflowmåler testo 425 ikke anvendes i en farlig, eksplosiv atmosfære. Detekterede lækager er forsynet med en evalueringsmatrix fra QMaB.

Arbejdsgruppen QMaB kvalitetsmåling af metan-udledning fra biogasanlæg har sat sig som mål at ensartet vurdere lækager. Ud fra et pointsystem gives en anbefaling til handling for at afhjælpe problemet.

0- 2 Punkte, geringe Leckage: geringer Handlungsbedarf, Behebung bei der nächsten Wartung.

Punkter, lav lækage: lille behov for handling, fix ved næste vedligeholdelse.

3- 4 Punkte, mittlere Leckage: mittlerer Handlungsbedarf, innerhalb 3 Monaten.

Punkter, medium lækage: middel behov for handling, inden for 3 måneder.

5- 12 Punkte, groÙe Leckage: hoher Handlungsbedarf/ sofort.

Punkter, stor lækage: stort behov for handling/øjeblikkelig.

Die Überprüfung ist nach bestem Wissen und Gewissen erfolgt, sie zeigt nur den aktuellen Betriebsstand an. Nachfolgende Messungen können zu anderen Ergebnissen führen. Für evtl. nicht erkannte Leckagen kann keine Haftung übernommen werden.

Kontrollen er udført efter vores bedste viden og overbevisning, den viser kun den aktuelle driftsstatus. Efterfølgende målinger kan give andre resultater. Der kan ikke påtages noget ansvar for uopdagede lækager.

In Anbetracht der Größe und des Alters der Biogasanlage wird eine Überprüfung im nächsten Jahr empfohlen.

Biogasanlæggets størrelse og alder taget i betragtning, anbefales en gennemgang næste år.

Zur Prüfung befähigte Person nach BetrSichV, Anhang 2, Abschnitt 3, Nr. 3.3
Kvalificeret person i henhold til BetrSichV, bilag 2, afsnit 3, nr. 3.3

Dorum, 23.05.2023

Ort, Datum, Unterschrift des Prüftechnikers





Rybjerg Biogas P/S; Udregning af CH₄ i afkast fra opgraderingsanlæg

Udført pr. 12. maj 2023

Biogas råmængde i m ³ (ind):	912 m ³
Biometan mængde i m ³ (ud):	554 m ³
Biometan ud FAST værdi CH ₄ %:	98 %
Biometan ud FAST værdi CO ₂ %:	1,5 %
Målt LEL fra afkast i %:	60 %
FAST værdi LEL:	6 %
Samlet CH ₄ i biometanen (opgradering ud)	542,92 m ³
LEL volumen værdi i %	3,6 vol %
Offgas-afkast i m ³	369 m ³
CH ₄ i offgas-afkast i m ³	13,28688 m ³
Totalmængde CH ₄ som kommer ind i opgraderingsanlægget	556,20688 m ³
Opgraderingsanlægget taber CH ₄ m ³	<u>2,388837765</u> %

Rybjerg Biogas P/S; Udregning af CH₄ i afkast fra opgraderingsanlæg

Udført pr. 10. oktober 2023

Biogas råmængde i m ³ (ind):	912 m ³
Biometan mængde i m ³ (ud):	554 m ³
Biometan ud FAST værdi CH ₄ %:	98 %
Biometan ud FAST værdi CO ₂ %:	1,5 %
Målt LEL fra afkast i %:	58 %
FAST værdi LEL:	5 %
Samlet CH ₄ i biometanen (opgradering ud)	542,92 m ³
LEL volumen værdi i %	2,9 vol %
Offgas-afkast i m ³	369 m ³
CH ₄ i offgas-afkast i m ³	10,70332 m ³
Totalmængde CH ₄ som kommer ind i opgraderingsanlægget	553,62332 m ³
Opgraderingsanlægget taber CH ₄ m ³	<u>1,933321739</u> %

Egenkontrol for begrænsning af metantab fra biogasproduktionen

Rybjerg Biogas

Egenkontrolprogrammet er et levende dokument der er en del af biogasanlæggets drift og er et krav for anlæg jf. bekendtgørelse 1535 "Bekendtgørelse om bæredygtighed og besparelse af drivhusgasemissioner for biomassebrændsler og flydende biobrændsler til energiformål, mv".

Egenkontrolprogrammet skal holdes opdateret, udfyldes og arkiveres. Sammen med denne gennemgang kræves en søgning af utætheders jf. bekendtgørelse 1535 "Bekendtgørelse om bæredygtighed og besparelse af drivhusgasemissioner for biomassebrændsler og flydende biobrændsler til energiformål, mv"

Programmet skal sikre fokus på minimering af metantab gennem metodisk gennemgang af anlægskomponenter.

Derfor er alle områder på anlægget hvor der håndteres, lagres, flyttes og bruges gas inkluderet.

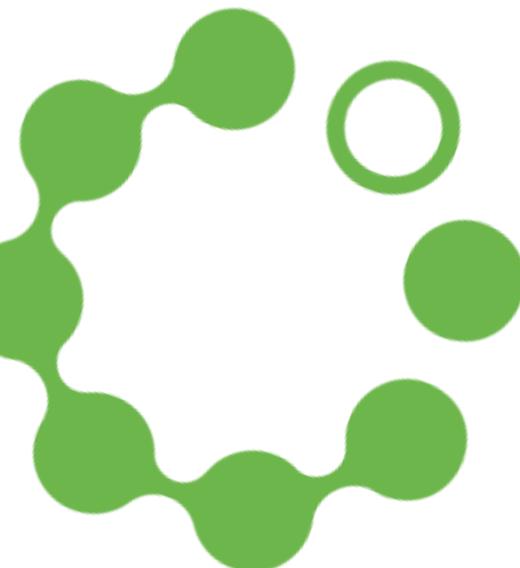
Hovedfokuspunkter for gennemgang vil være:

Overdækninger, gennemføringer, overtryksventiler glasblæsere mv.

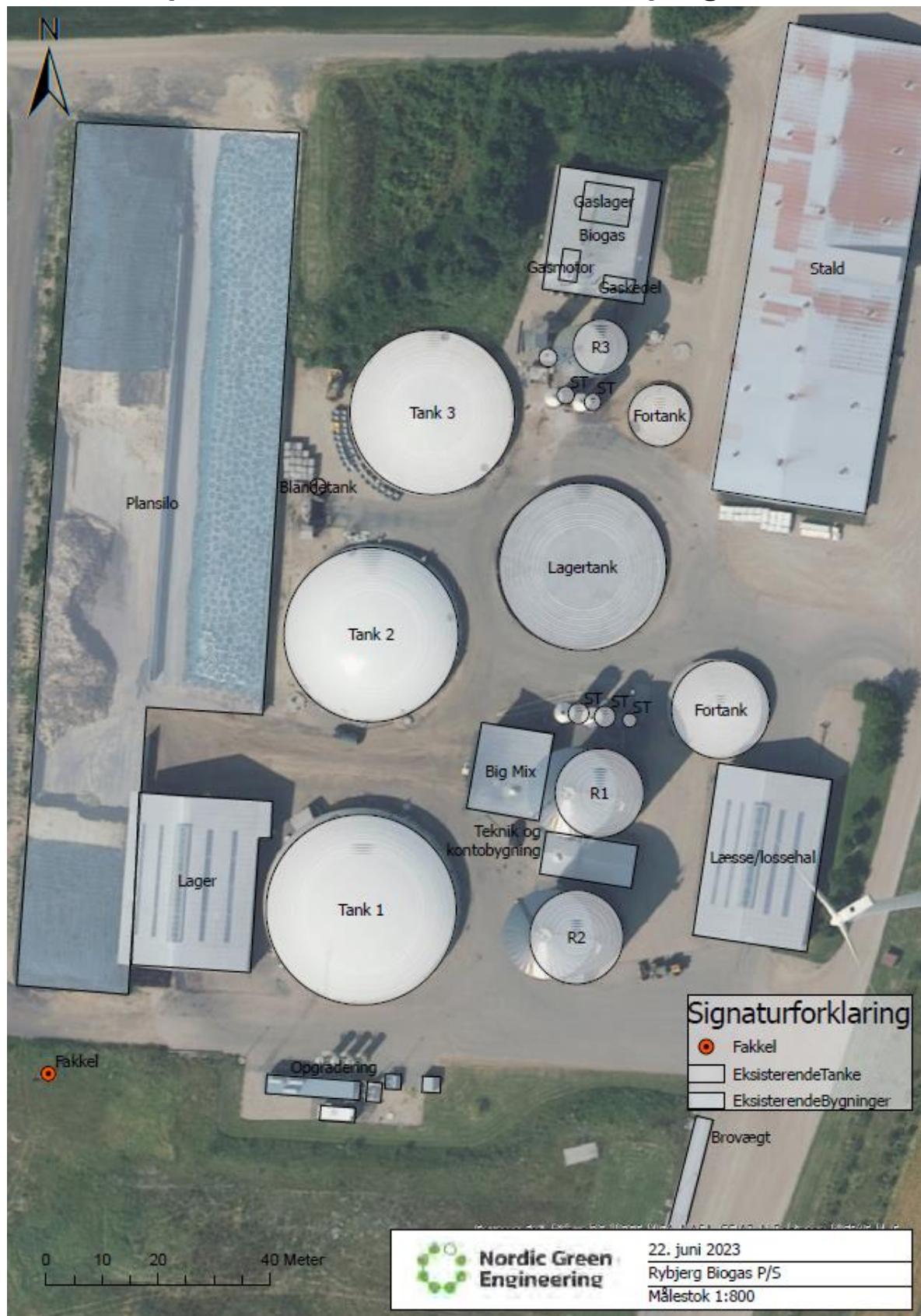
Kontrolmetoder kan foregå på baggrund af gassniffer, sæbevand, auditiv kontrol, visuel kontrol, lugt eller gaskamera.

Det vurderes, at grundet anlæggets størrelse, vil en månedlig og årlig gennemgang være tilstrækkelig.

Ved driftsforstyrrelser anbefaler Nordic Green Engineering, at anlægget gennemgår alle, berørte komponenter og udfører en ekstraordinær egenkontrol i den forbindelse.



Situationsplan som reference for kontrolprogram



Individuel anlægsafgrænsning af gasbærende installationer og andre kilder til muligt metantab

Nedenstående tabel afgrænsner komponenterne behandlet i egenkontrolprogrammet, afgrænsningen er lavet på baggrund af situationsplanen.

Reference til situationsplan	Relevant	Begrundelse
Reaktortank 1	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning (ståltag)
Reaktortank 2	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning (ståltag)
Reaktortank 3	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning (ståltag)
Efterlagertank 1	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning
Efterlagertank 2	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning
Efterlagertank 3	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning
Blandetank	Ja	Der kan føres recirkulat i tanken
Gasmotor	Ja	Gashåndtering i gasrampe
Gaslager	Ja	Gashåndtering
Gaskedel	Ja	Gashåndtering
Kondensatbrønd 1	Ja	Håndtering af kondensat
Kondensatbrønd 2	Ja	Håndtering af kondensat
Opgraderingsanlæg	Ja	Opgraderingsanlægget håndterer gas
Gasbehandling	Ja	Gasbehandling – håndterer gas
Returventil fra BMR-station	Ja	Indeholder opgraderet gas
Afkast, opgradering	Ja	Afkast indeholder metan
Fakkel	Ja	Fakkel håndterer gas

Månedlig rundering Mdr.: _____ 2023

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Reaktortank 1	Tank og tag			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
Reaktortank 2	Tank og tag			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
Reaktortank 3	Tank og tag			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Akseltætning for omrører			

Månedlig rundering Mdr.:_____ 2023

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Efterlagertank 1	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Udblæsningsluft			
Efterlagertank 2	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Udblæsningsluft			

Månedlig rundering Mdr.:_____ 2023

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Efterlagertank 3	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Skumklapper			
Blandetank	Udluftning			
Gasmotor	Gasrampe, tecjet ventil			
Gaslager	Tryk-vacuumventil, generel tæthed			
Gaskedel	Gasrampe			
Kondensatbrønd 1	Kontroller væskestand og utæthed			
Kondensatbrønd 2	Kontroller væskestand og utæthed			

Månedlig rundering Mdr.:_____ 2023

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Opgraderingsanlæg	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Blæser/booster, akselhusgennemføring, blæserhusflange, kompressor			
	Membrancontainer			
Returventil fra BMR-station	Ventil			
Gasbehandling	Køletørrer			
	Kulfiltre			
	Måleskab			
Afkast, opgraderinger	Måle metanindhold			
Fakkel	Tjek funktionalitet			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Magnetventil			

Årlig rundering

Den årlige rundering sker sammen med ekstern tredjepart hvor alle anlæggets komponenter gennemgås jf. oversigtskort på side 2. Rapport over afvigelser udarbejdes og vedlægges som dokumentation på udført kontrol.