

Nordic Green Engineering

Secure and sustainable energy

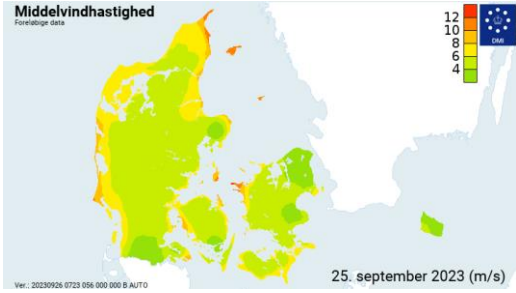


METANLÆKAGESØGNING

KONTROLRAPPORT

”NATURBIOGAS SODE A/S”

Faktaark

Kunde	Rådgiver
Naturbiogas Sode A/S Hejsager Næsvej 137A 6100 Haderslev CVR-nr.: 40096388 Kontaktperson: Poul Richard Jørgensen	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
Udgave	Godkendt pr.
Version 1	17. oktober 2023
Metanlækagesøgning udført pr.	Vejrforhold den pågældende dag
25. september 2023	Overskyet 15 °C 5 m/s 

Bilag

Bilag 1	:	Opgraderingsanlæg, CH ₄ -afkast
Bilag 2	:	Egenkontrolprogram, Naturbiogas Sode

Indholdsfortegnelse

Faktaark	1
Indledning.....	3
Resultater	4
Egenkontrolprogram	17
Konklusion	18

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 Naturbiogas Sode A/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.

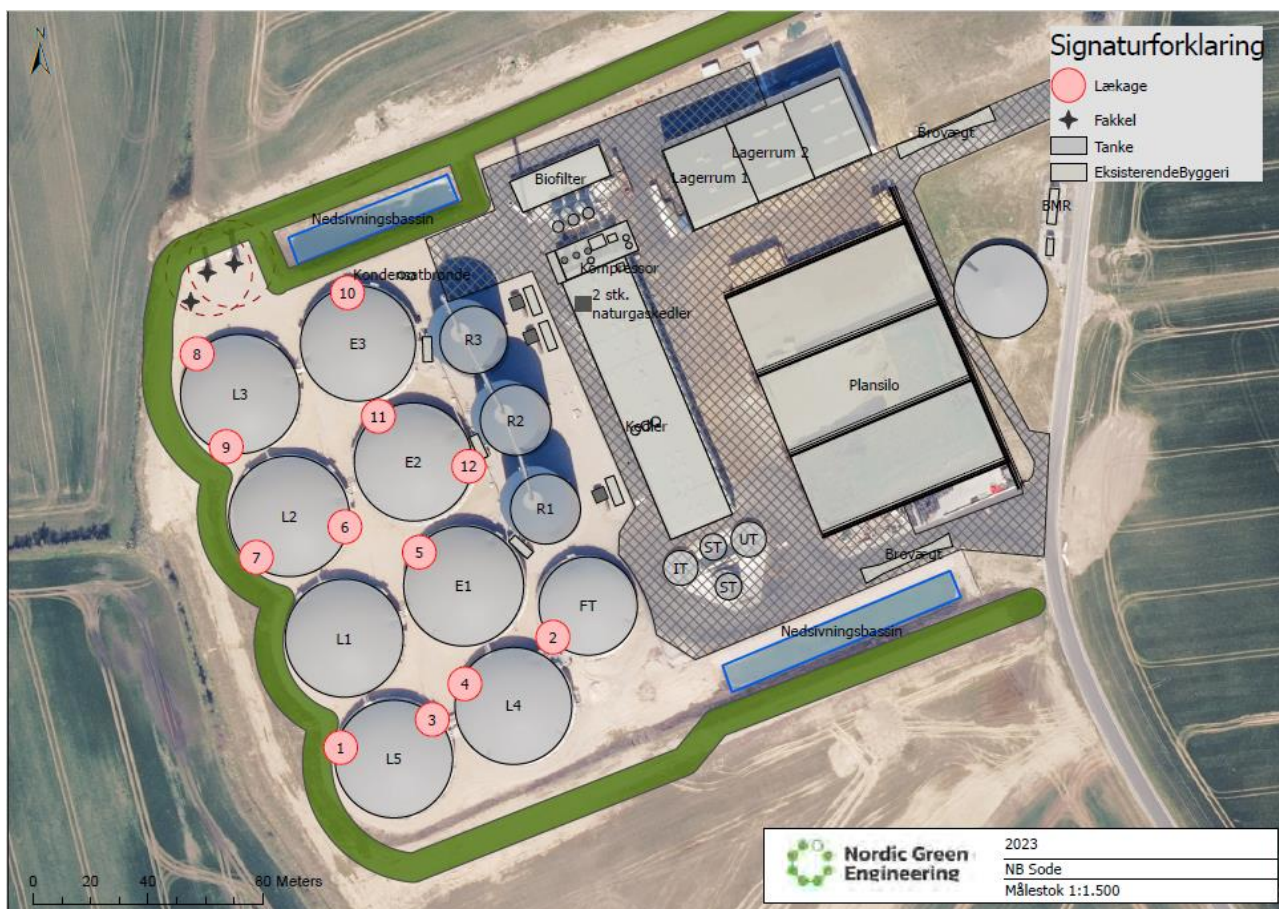
Metanlækagesøgningen er udført af Nordic Green Engineering med et FLIR GF77 LR-gaskamera, GMI Gasurveyor 700 gasmåler, Geotech G5000 gasmåler og Schütz GPL 3000 "sniffer".

Lækagesøgningen udføres ved, at omgivende stråling opsamles via en infrarød linse på et IRbilleddannelsessystem og begrænses til den bølgelængde, der karakteriserer metan ($7,8\text{ }\mu\text{m}$). Ved hjælp af et smalbandsfilter, vises metan (CH_4) som en farvet gassky foran baggrunden i realtid. Undersøgelsen udføres fra forskellige og overlappende målepunkter. CH_4 -koncentrationen bestemmes med en GMI Gasurveyor 700 gasmåler, Geotech G5000 gasmåler og Schütz GPL 3000 "sniffer". Gasmåleren er en multi-range måleenhed med en integreret pumpe, der sammen med en sonde, sikkert kan kontrollere f.eks. samlinger mellem overdækninger og murkroner på biogasanlægget.

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

Resultater



Der er ved metanlækagesøgning identificeret 12 lækager på anlægget. Af nedenstående situationsplan fremgår alle observerede metanlækager. Lækagerne er markeret med rødt.



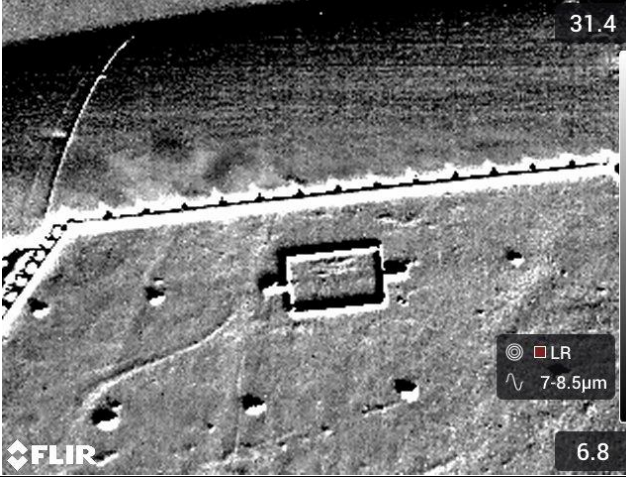
Resultaterne af lækagesøgningen fremgår nedenstående tabeller 1-12. Alle lækager er vurderet ud fra, om de anbefales udbedret hurtigst muligt, kræver større investering/længere tidshorisont eller om de er uproblematisk at udbedre.

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 1.



Opgraderingsanlæg	Målt CH ₄ % i afkast	CH ₄ % i offgas
1	0,0236	0,000992

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
1	Ingen video
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Lagertank 5, kabelomrører	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ekstra fedt ved kabelgennemføring	

Tabel 1

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
2	2 FT Luge rundt i kanten (film)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Fortank, serviceluge	1
Udbedring	Kræver større investering
Udbedres ved næste vedligehold	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Udskiftning af pakning eller påføre ny fuge langs samling	

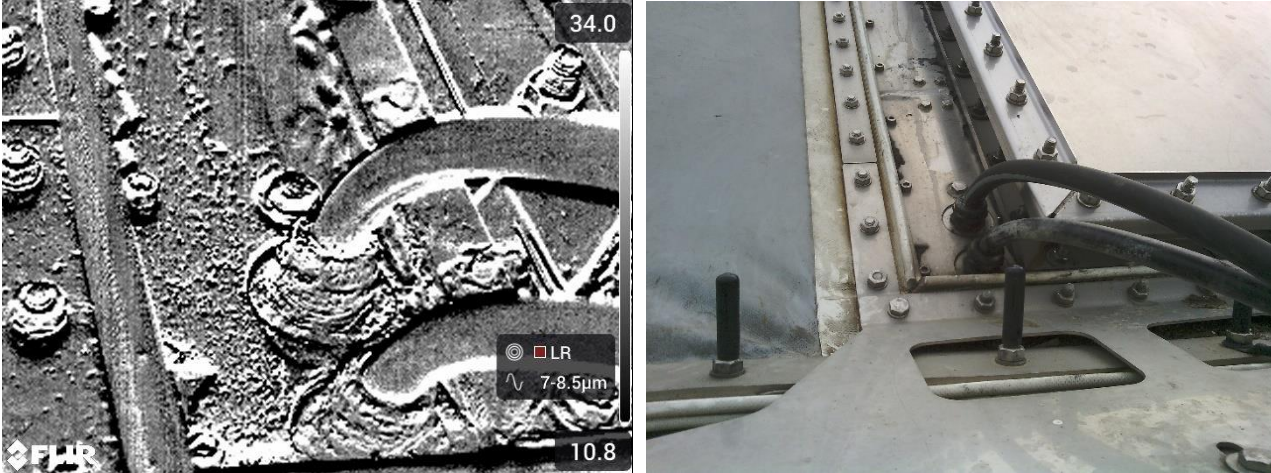
Tabel 2

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
3	3 L5 Luge,rør i gummi (film)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Lagertank 5, kabelgennemføring i luge	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ny fugemasse ved samlingerne	

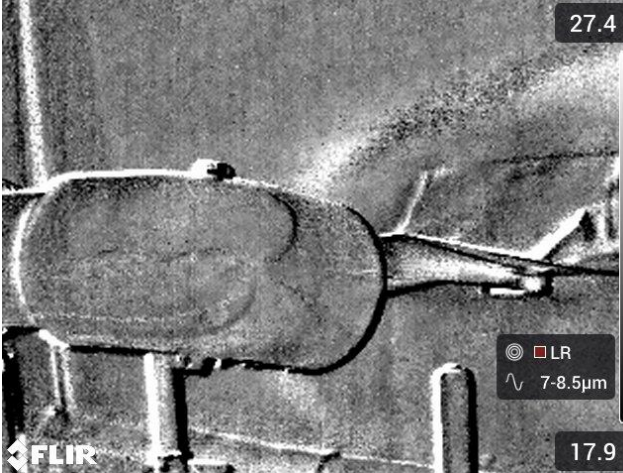

Tabel 3

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
4	4 L4 Omrører under luge (film)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Lagertank 4, rørgennemføring ifm. omrører	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ny fugemasse ved samling	

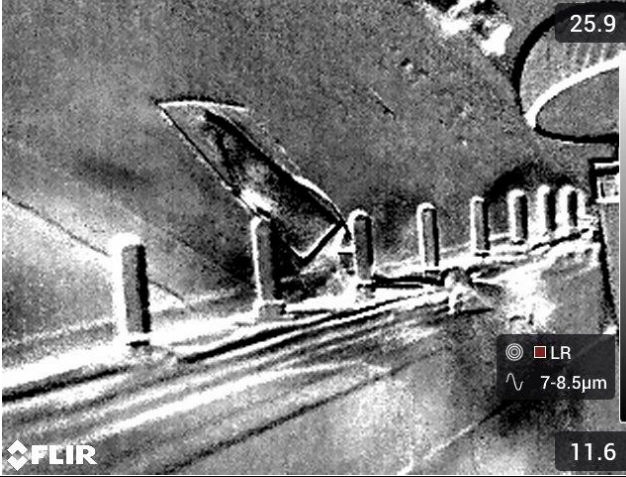

Tabel 4

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
5	5 E1 Luge, rør i gummi (film)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Efterlagertank 1, kabelgennemføring i luge	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ny fugemasse ved samlingerne	



Tabel 5

Billede dokumentation	
 	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
6	6 L2 Gen.f. spændebånd (film1) og 6 L2 Gen.f. spændebånd (film2)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Lagertank 2, niveaumåler	2
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Skal afklares
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Skal afklares	<i>OBS: Naturbiogas Sode oplyser at de udskifter inderdugen på lagertank 2 d. 26. september 2023.</i>

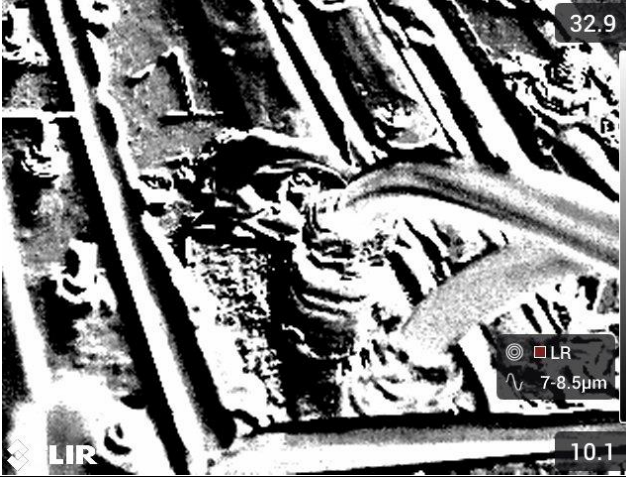

Tabel 6

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
7	7 L2 Gen.f. spændebånd (film)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Lagertank 2, niveaumåler	2
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Skal afklares
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Skal afklares	<i>OBS: Naturbiogas Sode oplyser at de udskifter inderdugen på lagertank 2 d. 26. september 2023.</i>



Tabel 7

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
8	8 L3 Omrører under luge (film)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Lagertank 3, rørgennemføring ifm. omrører	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ny fugemasse ved samling	



Tabel 8

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
9	9 L3 Luge, rør i gummi (film)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Lagertank 3, kabelgennemføring i luge	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ny fugemasse ved samlingerne	



Tabel 9

Billede dokumentation	
 	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
10	10 E3 Luge, rør i gummi (film)
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Efterlagertank 3, kabelgennemføring i luge	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ny fugemasse ved samlingerne	

Tabel 20

Billede dokumentation	
	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
11	Ingen video
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Efterlagertank 2, kabelomrører	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ekstra fedt ved kabelgennemføring	

Tabel 31

Billede dokumentation	
 	
Nummerering jf. situationsplan	Video ID
12	Ingen video
Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
Efterlagertank 2, kabelomrører	1
Udbedring	Kræver større investering
Hurtigst muligt	Nej
Forslag til udbedring	Evt. kommentarer
Påfør ekstra fedt ved kabelgennemføring	

Tabel 42

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

Nordic Green Engineering har bistået Naturbiogas Sode A/S med udarbejdelse af egenkontrolprogrammet, se bilag 2. Programmet er udleveret i forbindelse med udarbejdelse af nærværende rapport og er dermed først for nyligt ibrugtaget. 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 12 lækager hvoraf 2 lækager vurderes at være mellemstørrelse og 10 lækager vurderes at være små, se nedenstående tabel.

Lækage nr.	Beskrivelse af kilde	Lækagestørrelse (1=lille, 2=mellem, 3=stor)
1	Lagertank 5, kabelomrører	1
2	Fortank, serviceluge	1
3	Lagertank 5, kabelgennemføring i luge	1
4	Lagertank 4, rørgennemføring ifm. omrører	1
5	Efterlagertank 1, kabelgennemføring i luge	1
6	Lagertank 2, niveaumåler	2
7	Lagertank 2, niveaumåler	2
8	Lagertank 3, rørgennemføring ifm. omrører	1
9	Lagertank 3, kabelgennemføring i luge	1
10	Efterlagertank 3, kabelgennemføring i luge	1
11	Efterlagertank 2, kabelomrører	1
12	Efterlagertank 2, kabelomrører	1

Der er ved lækagesøgningen udført målinger af CH₄ afkast fra opgraderingsanlæg, hvor det samlede afkast af CH₄ i off-gassen måles til 0,000992%.

Resultater beregnet med en detaljegrad som ovenstående, er forbundet med usikkerhed. Dog konkluderes det at opgraderingsanlægget er effektivt og holder de forventede værdier for et aminopgraderingsanlæg.

Efter gennemgang af anlægget er omrøregennemføringer tilføjet som et punkt i egenkontrollen.

Det vurderes desuden, at egenkontrolprogrammet er fyldestgørende.

Udregning af CH₄ i afkast fra opgraderingsanlæg**Naturbiogas Sode A/S**

Biogas råmængde i m ³ (ind) TOTAL:	120.201 m ³
Potentiel biometan i m ³ (ud) TOTAL:	72.121 m ³
Metanprocent	60% %
Kapacitet biometan mængde i m ³ Anlæg 1:	67928 m ³
Total cap	67.928
Kapacitetsmæssig belastning Anlæg 1:	100% %
Total cap	
Biogas mængde i m ³ Anlæg 1 (ind):	120201 m ³
Total	120201 m ³
Biometan mængde i m ³ Anlæg 1 (ud):	72120,6 m ³
Total	72120,6 m ³
Biometan ud FAST værdi CH ₄ %:	98 %
Biometan ud FAST værdi CO ₂ %:	1,5 %
Målt LEL fra afkast i % Anlæg 1:	0,0236 %
FAST værdi LEL:	6 %
Samlet CH ₄ i biometanen (opgradering ud)	70678,19 m ³
LEL volumen værdi i %	0,001416 vol %
Offgas-afkast i m ³	49.523 m ³
CH ₄ i offgas-afkast i m ³	0,701243 m ³
Totalmængde CH ₄ som kommer ind i opgraderingsanlægget	70678,89 m ³
<u>Opgraderingsanlægget taber CH₄ m³</u>	<u>0,000992 %</u>

Egenkontrol for begrænsning af metantab fra biogasproduktionen

Naturbiogas Sode A/S

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 utætheder 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.

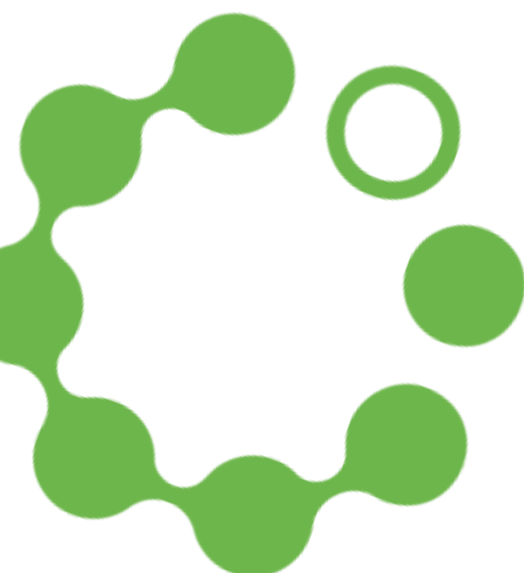
Derfor er alle områder på anlægget hvor der håndteres, lagres, flyttes og bruges gas inkluderet.

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.



Situationsplan som reference for kontrolprogram



Individuel anlægsafgrænsning af gasbærende installationer og andre kilder til muligt metantab

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

Reference til situationsplan	Relevant	Begrundelse
Fortank	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning
Reaktortank 1-3	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning
Lagertank 1-5	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning
Efterlagertank 1-3	Ja	Tanken er overdækket med gastæt overdækning
Opgraderingsanlæg	Ja	Opgraderingsanlægget håndterer gas
Kulfilter 1 og 2	Ja	Kulfilter håndterer gas
Fakkel 1-3	Ja	Fakkel håndterer gas
Kedel 1-3	Ja	Kedler håndterer gas
Motor 1-3	Ja	Motorer håndterer gas
Kondensatbrønde	Ja	Kondensatbrønde håndterer kondensat

Tabel 1

Ugentlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Fortank	Overtryksventiler			
	Skumventiler			
	Funktionalitet			
	Generel tæthed			
Reaktortank 1	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Skumklapper			
Reaktortank 2	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Skumklapper			

Ugentlig rundering

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

Ugentlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Lagertank 3	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Skumklapper			
Lagertank 4	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Skumklapper			
Lagertank 5	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Skumklapper			

Ugentlig rundering

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			
	Skumklapper			
Efterlagertank 2	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Skumklapper			
Efterlagertank 3	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører			
	Skumklapper			

Ugentlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Opgraderingsanlæg	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Blæser/booster, akselhusgennemføring, blæserhusflange, kompressor			
	Membrancontainer			
Kulfilter 1	Flanger, samlinger osv.			
Kulfilter 2	Flanger, samlinger osv.			
Fakkel 1	Tjek funktionalitet			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
Fakkel 2	Tjek funktionalitet			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
Fakkel 3	Tjek funktionalitet			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
Kedel 1	Gasrampen			
Kedel 2	Gasrampen			
Kedel 3	Gasrampen			

Ugentlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Motor 1	Gasrampen, turbo/intercooler			
Motor 2	Gasrampen, turbo/intercooler			
Motor 3	Gasrampen, turbo/intercooler			
Kondensatbrønde	Samlinger, pakninger og kontroller væskestand og utætheder			

Månedlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Fortank	Overtryksventiler			
	Skumventiler			
	Funktionalitet			
	Generel tæthed			
Reaktortank 1	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			
Reaktortank 2	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			

Månedlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Reaktortank 3	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			
Lagertank 1	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			
Lagertank 2	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			

Månedlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Lagertank 3	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			
Lagertank 4	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			
Lagertank 5	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			

Månedlig rundering

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 inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			
Efterlagertank 2	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			
Efterlagertank 3	Tank og overdækning			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Overtryksventil			
	Gennemføring for omrører inkl. påføring af fedt			
	Skumklapper			

Månedlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Opgraderingsanlæg	Gassystem, flanger, rør mv.			
	Blæser/booster, akselhusgennemføring, blæserhusflange, kompressor			
	Membrancontainer			
Kulfilter 1	Flanger, samlinger osv.			
Kulfilter 2	Flanger, samlinger osv.			
Fakkel 1	Tjek funktionalitet			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
Fakkel 2	Tjek funktionalitet			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
Fakkel 3	Tjek funktionalitet			
	Gassystem, flanger, rør mv.			
Kedel 1	Gasrampen			
Kedel 2	Gasrampen			
Kedel 3	Gasrampen			

Månedlig rundering

Reference til situationsplan	Komponent	Kontrolleret J/N, dato)	Lækage (J/N)	Handlingsplan/kommentarer
Motor 1	Gasrampen, turbo/intercooler			
Motor 2	Gasrampen, turbo/intercooler			
Motor 3	Gasrampen, turbo/intercooler			
Kondensatbrønde	Samlinger, pakninger og kontroller væskestand og utætheder			

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.