

Metan lækagemåling

Afrapportering af anlægsgennemgang

Forskningscenter Aarhus Universitet Foulum



Anlægsdata

Navn: Forskningscenter Aarhus Universitet (AU) Foulum

Adresse: Burrehøjvej 43, 8830 Tjele

Kontaktperson: Mogens Møller Hansen, driftsleder

Udført af

Navn: PlanEnergi

Adresse: Jyllandsgade 1, 9520 Skørping

Måleoperatør: Jacob R. Mortensen, telefonnr.: 4089 6169, mail: jrm@planenergi.dk

Kvalitetssikret af: Anders H. Nedergaard, tlf.nr.: 2510 0062, mail: ahn@planenergi.dk

Dato for kontrolbesøg: 15.08.2023

Dato for færdiggørelse af rapporten: 1.09.2023

1 Sammenfatning af besøg

PlanEnergi har d. 15.08.2023 været på kontrolbesøg hos Forskningscenter AU Foulum. Anlægsgennemgangen har til formål at kortlægge de kilder til metantab, der er på anlægget, samt underbygge og kvalitetssikre anlæggets egenkontrolprogram.

Det er på baggrund metantabsmålinger registreret mindre metantab kilder, som alle er klassificeret: ikke væsentlige.

Ikke væsentlige kilder føres til egenkontrolprogram og løses derved under egenkontrol på anlægget.

Vejrdata

Der er på måledagen registreret følgende vejrdato:

Vind: <3 m/s fra sydvest

Temp.: 18 °C

Skydække: Let skyet

Målingen blev foretaget morgen/formiddag hvor vindgennemsnittet generelt er lavere. Under arbejdet blev vejrforholdene betragtet som gode til udførelse af lækagemåling.

Driftsforhold

Normaldrift af anlægget er gennemgået via kurver i SRO-system, og yderligere oplyst af driftsleder Mogens Møller Hansen under besøget:

- Driftstryk i gassystem: 9,5-15 mbar afhængig af aftag og sted på anlægget, samt behov fra nærtliggende varmeværk
- Produktionen af biogas: 75-200 m³/h afhængig af behov

Den aktuelle drift af anlægget d. 15.08.2023:

- Drifts tryk i gassystem: 10,5-11 mbar
- Produktionen af biogas: Indenfor normal driftsområdet. Anlægget havde en flowmåler på sekundærreaktor til service og den endelige produktion kan dermed ikke fastlægges endeligt. Det vurderes dog at anlæggets produktion på besøgsdagen var indenfor normaldrifts produktion ud fra resterende anlægsdata samt leverancer til varmeværket.

Det vurderes at anlægget var indenfor "normaldrift", under kontrolbesøget.

Type af anlæg

Forskningscenter AU Foulum er et biogasanlæg med biogasleverance til nærtliggende varmeværk, og anlægget har derfor ikke et opgraderingsanlæg. Idet motorernes afkast er undertaget kvantificering, er der ikke foretaget kvantificering af metantab i afkastet. Der haves også en biogaskedel på anlægget som benyttes efter behov.

Anlægget fremstår som et veldrevet anlæg og vedligeholdes godt. Der var pænt og rent under besøget.

Forskningscenteret har mange forskningsaktiviteter, og generelt mange besøgende på anlægget. De mange forskningsaktiviteter gør at anlægget har en speciel drift, som kan variere meget afhængig af aktivitet, og hvilke projekter der arbejdes med på anlægget.

Identifikation af metantabskilder

Under kontrolbesøget på Forskningscenter AU Foulum blev der identificeret flg. kilder:

Antal potentielle kilder i alt: 13

Antal kilder med tab: 5

Antal væsentlige kilder: 0

Antal uvæsentlige kilder: 5

Uddybning (eksempel)

Under besøget og ved gennemgang af egenkontrolprogrammet blev der identificeret potentielle kilder/anlægsdele til metantab. Af dem blev der registreret tab på 4 af kilderne. Flg. Koncentration af kulbrinte blev målt som følgende:

1. Reaktor 1: tryk/vakuum ventil målt 6500 ppm HC målt på tryk side og 150 ppm på vakuum side. Derudover ca. 100 ppm fra flange nær stige til gangbro
2. Sekundærreaktor: tryk/vakuum ventil målt 150 ppm HC på trykside og 650 ppm HC på vakuum side.
3. Gasrenser: Flangesamling ca. 4000 ppm HC
4. Blæser gevind ca. 1000 ppm HC
5. Gaslager: Slange til gaslager ca. 980-1100 ppm HC

Alle ovenstående kilder vurderes som uvæsentlige. Løsningsforslag er nævnt nedenfor:

Sikkerhedsventiler og flanger på reaktorer

Metan lækage registreret på sikkerhedsventiler henholdsvis reaktor 1 og sekundærreaktor kan sandsynligvis løses ved at rengøre ventilsæde og ventilpakning. Hvis ikke rengøring stopper metan lækage anbefaler PlanEnergi flg. i rækkefølge:

- 1) Udskiftning af pakning
- 2) Udskiftning af ventil

Metanlækage ved flangesamling løses ved efterspænding samt eventuelt udskiftning af pakning.

Gasrenser flangesamling

Gasrenserens flangesamling er samling mellem rustfrit stål og plastikmateriale. Det foreslås at indsætte en pakning samt at smøre pakningen med kobberfedt eller lign. Materiale for at forsejle flangesamlingen.

Blæser gevind

Gas blæserens rørgevind samling på henholdsvis inlet/outlet er ikke tæt. Anlægget har forsøgt at tætnes med gastape samt smørelse med effekt dog er der fortsat utæthed. PlanEnergi foreslår at tætnes med anden type gevind pakgarn og paksalve egnet til formålet på flg. links:

<https://www.hedestoker.dk/fittings-pakgarn-og-paksalve.html>

<https://shop.kemitura.com/shop/paksalve-gas-vand-306p.html?CookieConsentChanged=1>

Gaslager slange

Gaslagerets inlet slange slutter ikke helt tæt på trods af brug af spændebånd. Slangen skal spændes yderligere evt. med flere spændebånd eller anden spændebåndsmode med større kontaktflade.

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

Procedure for gennemgang af anlæg

PlanEnergi gennemgår egenkontrolprogrammet og identificerer ved ankomst kilder til lækage. Herefter haves en længere dialog med driftsleder om driftsforhold og hvordan driften til hverdag runderer anlægget ift. at reducere metantab. Dialogen indeholder en gennemgang af produktionsdata med tilhørende syn i anlægget SRO-system, 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), 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-vakuums 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.proconsystems.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 ventilationsluftrør, men måler gas densitet og hastighed. Ved at gange hastigheden med rørdimensiøns tværsnitsareal måles flowet i m³/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
	Tryk/Vakuumbeskrivelse af ventil Reaktor 1 Trykside	Rengøring af ventil-sæde og pakning, udskift pakning eller ventil om nødvendigt	Rengøring udføres hurtigst muligt. Anbefaling: Før kontrol med sikkerhedsventiler min. 1 gang pr. uge
	Flangeudtag Reaktor 1	Rens og tilspænding, udskift pakning om nødvendigt	Flangerne tilspændes hurtigst muligt og efterses i samme frekvens som ovenstående tryk/vakuumbeskrivelse af ventil

	<p>Tryk/Vakuum ventil Sekundærreaktor Trykside</p>	<p>Rengøring af ventil-sæde og pakning, udskift pakning eller ventil om nødvendigt</p>	<p>Rengøring udføres hurtigst muligt. Anbefaling: Før kontrol med sikkerhedsventiler min. 1 gang pr. uge</p>
	<p>Tryk/Vakuum ventil Sekundærreaktor Vakuum side</p>	<p>Rengøring af ventil-sæde og pakning, udskift pakning eller ventil om nødvendigt</p>	<p>Rengøring udføres hurtigst muligt. Anbefaling: Før kontrol med sikkerhedsventiler min. 1 gang pr. uge</p>
	<p>Tilførselsslange gaslager</p>	<p>Slange lukker ikke tæt</p> <p>Det anbefales at tætnes ved tilspænding eller større type spændebånd.</p>	<p>Spændebånd spændes og justeres så slange lukker tæt.</p> <p>Kontrol føres til egenkontrolprogram, 1 gang om måneden.</p>
	<p>Blæser samling og genvind</p>	<p>Der lukkes ikke tæt ved til- og fraførsel fra anlægget gas-blæser.</p> <p>Anbefales at forsegle yderligere med VVS-pakningsgarn og VA-paksalve. Kan gevindet ikke slutte tæt via dette, anbefales udskift til flangesamling el. lign. Løsning som slutter tæt.</p>	<p>Forsøges løses med pakningsgarn hurtigst muligt. Ved udskift til flangesamling el. lign. Anbefales en tids-horisont på 6 måneder.</p> <p>Kontrolleres 1 gang om ugen sammen med kontrol af akseltætning på blæseren.</p>

	<p>Gasrenser flangesamling</p>	<p>Der sluttet ikke tæt ml. gasrenser og kobling. Tilspænding har ikke løst utætheden idet tilspænding bøjer plastikmaterialet.</p> <p>Det anbefales at indsætte en fast flangepakning med smørelse fx kobberfedt som slutter flangerne tæt.</p>	<p>Løses hurtigst muligt.</p> <p>Gasrenseren er beliggende nær blæseren, og kontrolleres 1 gang om ugen sammen med blæseren.</p>
---	--------------------------------	--	--

4 Tidsramme for udbedringer

Da alle lækagerne er vurderet til at være uproblematisk at udbedre, noteres disse i egenkontrolprogrammet og der laves ikke en yderligere tidsramme end præsenteret i Afsnit 3.

5 Egenkontrolprogram

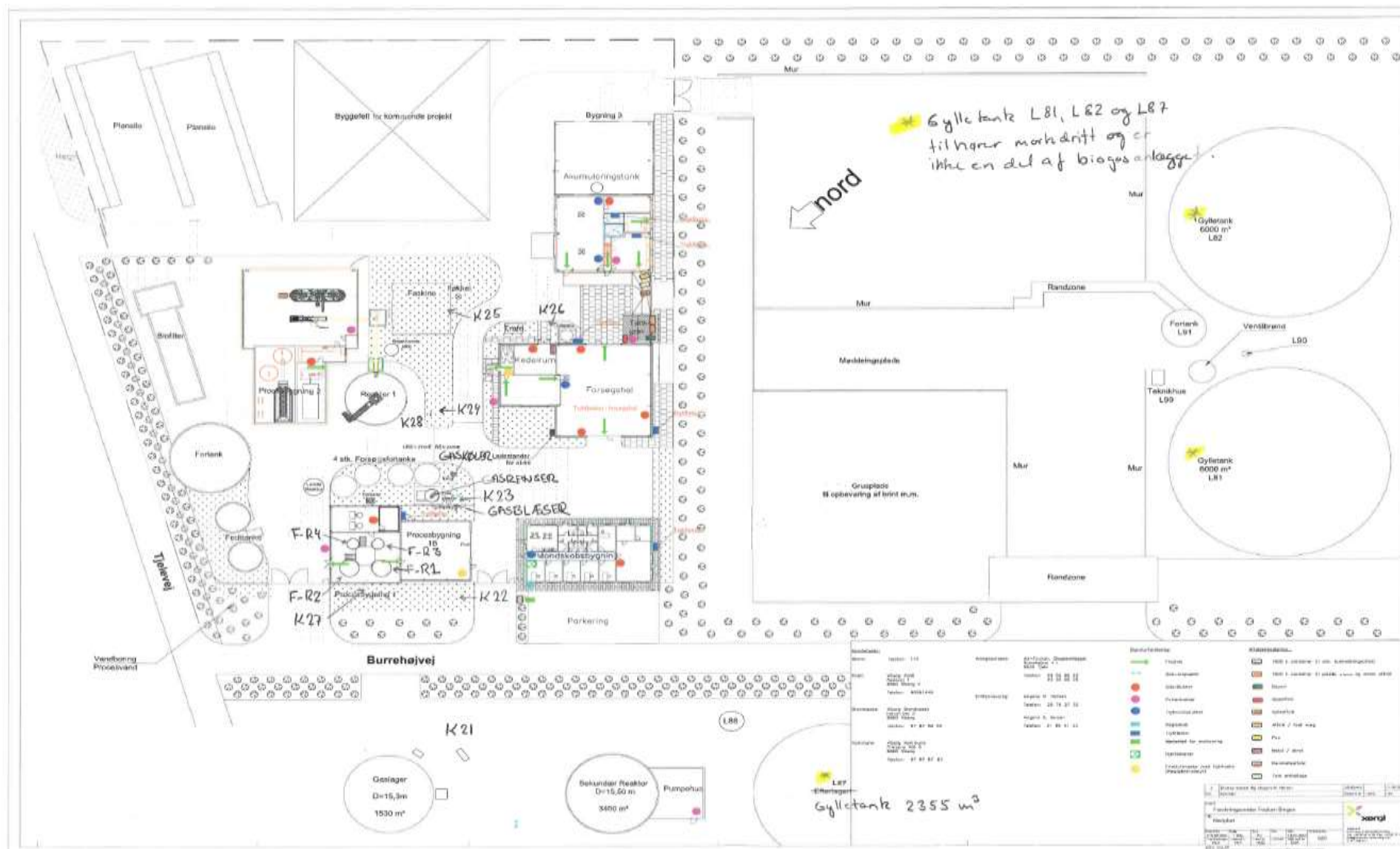
Egenkontrolprogrammet er vedlagt som bilag til rapportansøgning.

PlanEnergi har været sparringspartner omkring egenkontrolprogrammet, og vurderer det samlede program som dækkende for anlæggets gasbærende komponenter.

Egenkontrolprogrammet ibrugtages hurtigst muligt med særligt fokus på de fundne kilder.

PlanEnergi har ikke yderligere bemærkninger til egenkontrolprogrammet, udover at de fundne lækager skal noteres og at der bør være opfølgning på kilderne hurtigst muligt.

6 Situationsplan



Figur 1: Situationsplan for Forskningscenter AU Foulum og systemafgrænsning

7 Bilag

Egenkontrolprogrammet er vedlagt som bilag ved indsendelse af rapporten.