

Vejledning til anlægsgennemgang og lækagesøgning

Formål

I forbindelse med reguleringen af metantab fra biogasproduktionen skal der udføres en anlægsgennemgang af en ekstern tredjepart. Anlægsgennemgangen har til formål at kortlægge de kilder til metantab, der er på anlægget, samt underbygge og kvalitetssikre anlæggets egenkontrolprogram. Denne vejledning skal sikre, at der foreligger ensartede retningslinjer for gennemgangen, samt bistå med en systemafgrænsning i forhold til hvilke elementer af anlægget der skal inkluderes i gennemgangen.

Krav til ekstern tredjepart

Den eksterne tredjepart skal besidde både måleteknisk og biogasteknisk kompetence. Hvis denne kompetence er fordelt på to forskellige personer/virksomheder er det op til anlægget at sikre, at anlægget vurderes ud fra begge fagligheder, fx gennem besøg af flere personer.

Virksomheder kan ansøge Energistyrelsen om at komme på en "positivliste", som Energistyrelsen offentliggør på styrelsens hjemmeside ved at fremsende dokumentation for erfaring med nedenstående aktiviteter:

- Udarbejdelse og tilpasning af egenkontrolprogram
- Lækagesøgning på gasbærende komponenter
- Måling og kvantificering af metantab fra gasmotor
- Måling og kvantificering af metantab fra opgraderingsanlæg
- Estimerer for metanpotentiale ved udbedringer
- Afrapportering af resultater

Positivlisten giver anlæggene mulighed for at vælge en ekstern tredjepart, der er vurderet som kompetent af Energistyrelsen. Også virksomheder, der ikke står på positivlisten, men som opfylder kvalifikationerne herfor, kan benyttes som eksterne tredjeparter.

Proces for lækagesøgning, anlægsgennemgang og måling af punktkilder

Lækagesøgningen udføres efter de retningslinjer, der er beskrevet i bilag 2. Processen for afrapportering til Energistyrelsen fremgår af afsnit "Afrapportering".

Forud for lækagesøgning afklarer den eksterne tredjepart med en relevant kontaktperson på anlægget hvilke elementer der skal udføres lækagesøgning på, jf. systemafgrænsningen (bilag 1). Lækagesøgning foretages under "normal drift", som kan afklares ved hjælp af data fra SRO-anlægget.

Gassystemet: Alle gasførende anlægskomponenter gennemgås for eventuelle lækager.

Ud over selve lækagesøgningen skal den eksterne tredjepart også vurdere de øvrige anlægselementer, hvor der kan forekomme metantab. Ved konstatering af kilder til metantab, der ikke kan klassificeres som en

lækage fra selve gassystemet (eksempelvis manglende overdækning på tanke), men hvor der ud fra en skønsmæssig vurdering må antages at være en kilde til metanudledning, skal den eksterne tredjepart i dialog med anlægget vurdere den mest hensigtsmæssige tilgang til at håndtere kilden.

Den eksterne tredjepart skal derudover kontrollere, at der findes et egenkontrolprogram for metanlækage, og at dette er gennemført.

Egenkontrolprogram og kvalitetssikring

Anlægget kan anvende Energistyrelsens skabelon til et egenkontrolprogram, hvis der ikke på forhånd eksisterer et, og tilpasse det efterfølgende. Ved første anlægsgennemgang skal det sikres, at anlæggets egenkontrolprogram i tilstrækkelig grad adresserer det konkrete anlægs indretning og anlægselementer. Egenkontrolprogrammet skal opdateres regelmæssigt for at følge med anlæggets udformning og tilstand. Egenkontrolprogrammet skal have en opdateret situationsplan, hvor alle anlægselementer fremgår.

Måling af emissionsgrænsen på 1 % metanslip for gasmotor og opgraderingsanlæg

Der henvises til bilag 2 for måling af emissioner fra gasmotor og opgraderingsanlæg. Målingen skal foretages imens enheden kører i "normal drift".

For kvantificering af metantab måles der i udstødningen af gasmotor og CO₂-afkastet for opgraderingsanlæg. Usikkerheden på målingen er 20 %. Der skal indberettes målinger for samtlige gasmotorer, og det er den enkelte motor der skal overholde grænsen på 1 %.

Systemafgrænsning

Reguleringen er målrettet biogasproduktion og -anvendelse. Da der også forekommer biogasproduktion på rensningsanlæg er det derfor nødvendigt med en systemafgrænsning, således at det kun er komponenter, der hidrører fra biogasproduktionen, der inkluderes i afrapporteringen for anlægget. Figurer med yderligere forklaring og illustration af systemafgrænsning for hhv. biogasanlæg, rensningsanlæg og opgraderingsanlæg kan ses i bilag 1. For biogasdrevne motorer, der befinder sig på kraftvarmeanlæg, skal der kun udføres måling for overholdelse af emissionsgrænsen.

Afrapportering

Den eksterne tredjepart afrapporterer måleresultaterne, herunder en vurdering af størrelsen af de fundne lækager samt med hvilken hastighed lækagen skal håndteres, til kontaktperson på anlægget. I dialog med anlægget supplerer den eksterne tredjepart målerapporten med en beskrivelse af hvilke tiltag, der bør gennemføres samt en angivelse af et bud på en tidsfrist for gennemførelsen. Anlægget fremsender målerapport og forslag til tiltag, der skal gennemføres, til Energistyrelsen. Rapporten og forslag til tiltag udarbejdes i overensstemmelse med den af Energistyrelsen offentliggjorte skabelon for afrapporteringen.

Rapporten skal redegøre for hvilke komponenter eller anlægsdele der er konstateret metantab fra, samt hvorvidt udbedring kan foregå indenfor eller uden for drift. Derudover skal der bekræftes hvorvidt der findes et egenkontrolprogram og hvorvidt dette er tilstrækkeligt detaljeret.

I rapporten skal der indgå en situationsplan for anlægget. Dette inkluderer en oversigt over selve gassystemet, samt en beskrivelse af antal og type af elementer. Situationsplanen skal også anvendes til at visuelt påpege hvor på anlægget der er konstateret lækage.

Afrapporteringen skal redegøre for:

- At egenkontrolprogrammet er kontrolleret, eller udarbejdet hvis der ikke fandtes et
- Hvorvidt emissionsgrænsen for opgraderingsanlæg eller gasmotor er overholdt
- Fund under bagatelgrænsen, der er tilføjet egenkontrolprogrammet
- Fund fra lækagesøgning der ligger over bagatelgrænsen og anbefaling til udbedring af disse
- Øvrige kilder og anbefaling til udbedring af disse

Bagatelgrænse

Anlægsgennemgangen skal vurdere hele anlæggets kilder til metantab.

Minimale lækager der kan afklares under/lige efter lækagesøgning behøver ikke at fremgå på listen over udbedringer. Hvis de ikke allerede indgår i egenkontrolprogrammet skal de tilføjes. Det afhænger af dialogen mellem driftsleder/anlægsrådgiver og ekstern tredjepart hvad der kan udbedres med det samme.

Elementer, såsom rens af pakninger på ventiler og tilsvarende, der fører til utætheder, udstedes der evt. påbud fra Energistyrelsen om udskiftning af ventil, hvis disse konstateres som et tilbagevendende problem. Se også afsnittet "Opfølgende besøg" nedenunder.

Opfølgende besøg (året efter)

Ved næste besøg udføres lækagesøgning som ved første besøg. Større kilder, hvor fristen for håndteringen ikke er udløbet kontrolleres først, når udbedringen er sket eller fristen for udbedring er udløbet. Ved konstatering af kilder der burde have været udbedret indenfor drift kan det være nødvendigt at få besøg af biogasteknisk ekstern part igen, for at følge op på hvorfor en given lækage stadig forekommer.

Det kontrolleres, at egenkontrolprogrammet er gennemført ved check af anlæggets logbog for egenkontrol, samt hvorvidt egenkontrolprogrammet bør opdateres.

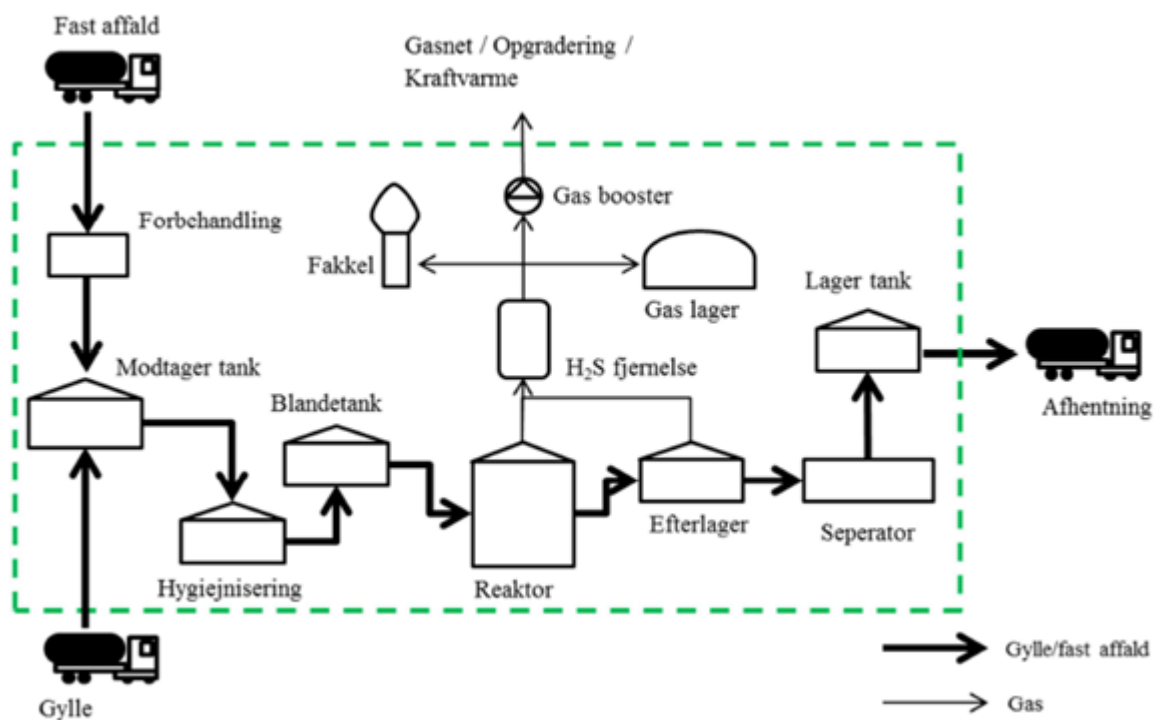
BILAG 1 – Systemafgrænsning med illustration

Følgende figurer og forklaringer vedrørende systemafgrænsninger er hentet fra DGCs rapport "Pilotprojekt til et frivilligt måleprogram for metanudledning fra biogas- og opgraderingsanlæg" (2016).

Systemafgrænsningen anvendes i forbindelse med lækagesøgning på anlægget/opgraderingsenheden.

Biogasproduktion baseret på husdyrgødning m.m.

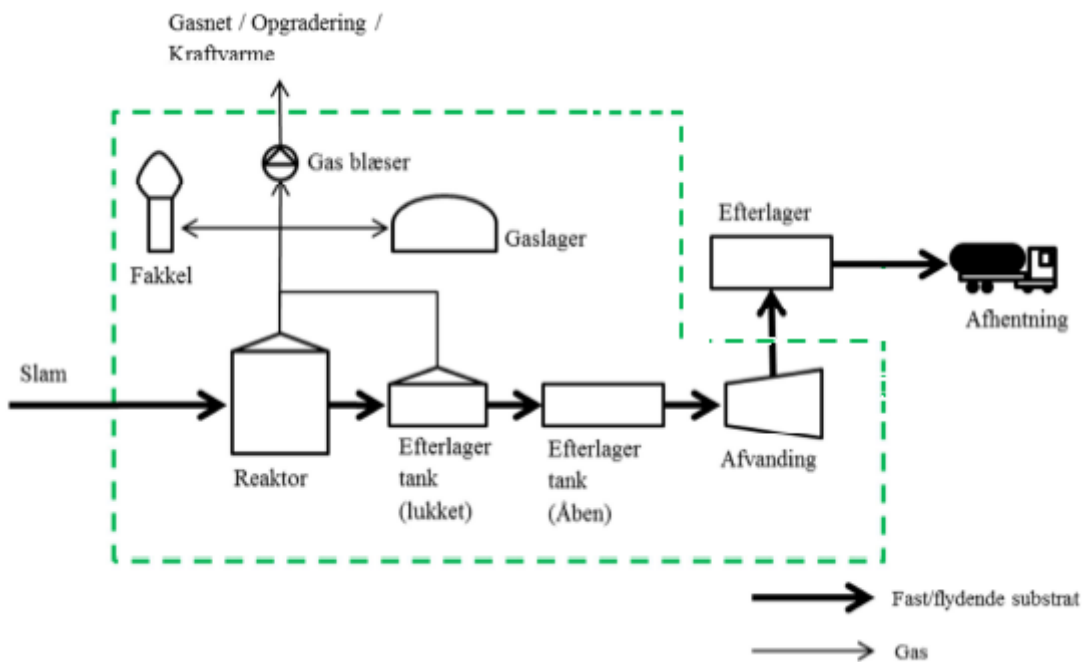
For biogasanlæg til afgang af husdyrgødning mv. skal der måles på komponenter, som vedrører biogasanlægget på anlæggets lokation. Systemgrænsen er derfor sat imellem modtagelsen af biomasse på anlægget og udleveringen af den afgassede biomasse. I forhold til biogassen måles på installationer indtil biogassen sendes ud af anlægget eller forbruges lokalt på anlægget, fx i kedel eller motor. Se evt. skitse i Figur 1.



Figur 1 - Afgrænsning for husdyrgødningsbaseret m.m. biogasproduktion

Biogasproduktion baseret på spildevandsslam

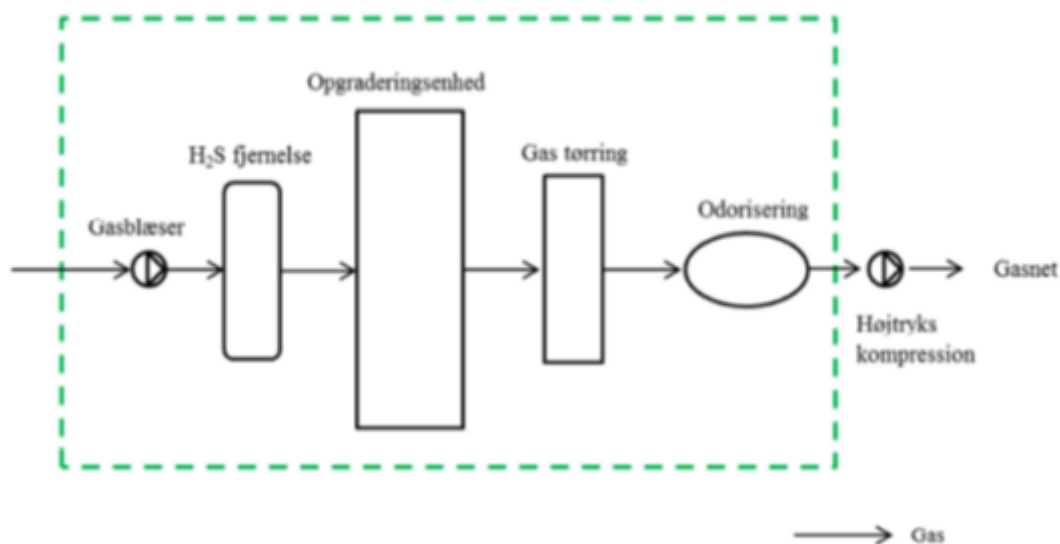
For et biogasanlæg til afgang af spildevandsslam skal inkluderes komponenter, der omhandler selve biogasanlægget. I store træk er det de samme komponenter, der måles på andre biogasanlæg, dvs. fra hvor spildevandsslammet modtages, til afvandingen af slams. For biogassen er det komponenter, indtil disse sendes ud af anlægget eller anvendes fx i kedel eller motor. Komponenter, der omhandler rensning af spildevandet, skal ikke inkluderes. Til gengæld skal forbehandling af spildevandsslammet, som forbereder dette til brug i biogasanlægget, inkluderes. Se evt. skitse i Figur 2.



Figur 2 - Afgrænsning for spildevandsbaseret biogasproduktion

Opgraderingsanlæg/gasmotor

Et biogasopgraderingsanlæg – og også motoranlæg - behandles som et separat anlæg. Begrundelsen for denne adskillelse skyldes, at opgraderingsanlægget kan være placeret på et biogasanlæg, men også væk fra anlægget. Der er også mulighed for, at opgraderingsanlægget modtager gas fra flere kilder. Grænsen er sat, hvor biogassen indføres til anlægget, groft sagt "kommer op af jorden", og til den forlader opgraderingsanlægget igen, dvs. alle komponenter vedrørende opgraderingsanlægget. Se evt. skitse i Figur 3.



Figur 3 - Afgrænsning for opgraderingsanlæg

BILAG 2 - Manual for målinger

Nedenstående angiver best practice for hhv. lækagesøgning med gaskamera og måling af punktkilderne gasmotor og opgraderingsanlæg.

1 Lækagesøgning med gaskamera

1.1 Indledning.

Denne manual for detektering af metanudslip fra biogasanlæg med kamera og sniffer er udarbejdet af Teknologisk Institut i regi af projektet "Måling af metantab fra biogasanlæg, Opgave 2".

1.2 Udstyr

Rådighed over gaskamera til lækagesøgning for metanudledning er en forudsætning for at kunne udføre lækagesøgning. Eksempler på egnede gaskameraer er FLIR GF320 og FLIR GF77.

"Sniffer" til lækagesøgning

Kameraet kan med fordel suppleres med en såkaldt "sniffer". Med en sniffer forstås et instrument, der måler/registerer koncentrationen/tilstedeværelsen af metan i en "luftmængde" umiddelbart ved snifferens "føler".

Snifferen kan være håndholdt eller eksempelvis monteret på en drone. Den håndholdte sniffer er især anvendelig.

1.3 Forberedelse

1.3.1 Aftale med køber af ydelsen

Der indgås aftale med køber/rekvirent af ydelsen. Køber vil typisk være anlægsejer eller driftsleder. Følgende aftales:

1.3.1.1 Pris og afgrænsning: Er det hele anlægget, der skal gennemgås eller er der anlægselementer, der undtages? Der aftales pris for ydelsen.

1.3.1.2 Tidsramme: Det aftales, hvornår lækagesøgningen kan gennemføres; der må tages forbehold for vejræssige forhold, idet lækagesøgning med kamera forudsætter vindhastighed under 5m/s, ligesom regnvejr ikke er hensigtsmæssigt.

1.3.1.3 Kontaktperson: Hvem er kontaktperson på anlægget på dagen for udførelsen af lækagesøgningen?

1.3.1.4 Rapport for lækagesøgningen: Der aftales en tidsfrist for fremsendelse af rapport efter lækagesøgningen er gennemført. Og det aftales, hvem rapporten skal sendes til.

1.3.2 Aftale med kontaktperson på anlægget (KP)

Ud over den overordnede aftale som beskrevet under pkt. 3 skal der aftales specifikke detaljer med kontaktpersonen (pkt. 1.3.1.3) på anlægget.

1.3.2.1 Oversigtsskitse: Om muligt skal KP fremsende oversigtsskitse inden lækagesøgningen foretages med henblik på optimal forberedelse. Skitsen kan evt. udleveres ved ankomst, og hvis der ikke foreligger en skitse, må måleoperatøren udearbejde en håndtegnet skitse. Skitsen er en vigtig referenceramme ved efterfølgende markering af fundne lækager.

1.3.2.2 Adgangsforhold: Det aftales, hvor og hvornår måleoperatøren skal henvende sig ved ankomst på anlægget

1.3.2.3 Sikkerhedsspørgsmål: Måleoperatøren spørger ind til specifikke sikkerhedskrav på anlægget, f. eks. ATEX-zoner, -udstyr mv.

1.3.2.4 Forbehold for vejrmæssige forhindringer: Måleoperatøren orienterer om de vejrmæssige forbehold, som kan nødvendiggøre udsættelse af lækagesøgningen

1.3.3 Ved koordineret Lækagesøgning og Kvantificering

Hvis kunden har bestilt både lækagesøgning og kvantificering, skal dette koordineres mellem de to måleoperatører.

1.3.3.1 Dato: Der aftales dato for udførelse af lækagesøgning og kvantificering – med forbehold for vejrlig

1.3.3.2 Rapportering: Det skal aftales, om der udarbejdes en fælles samlet rapport eller separate rapporter til kunden.

1.3.4 Klargøring af udstyr

Herunder:

- Er udstyret kalibreret som foreskrevet
- Opladning af batteri(er)
- Sikkerhedsudstyr

1.4 Lækagesøgning

Indledningsvis skal det konstateres, om de vejrmæssige betingelser for gennemførelse af lækagesøgningen er tilfredsstillende, dvs. vindhastighed max 5m/s og ikke vedvarende stærk regn.

1.4.1 Ankomst på anlægget

1.4.1.1 Opsøg kontaktpersonen på anlægget: Det afklares, om der er specielle forhold, man skal være opmærksom på den pågældende dag (f.eks. vedr. sikkerhed, andre gæster mv.). Og det afklares om anlægget er i "repræsentativ drift" den pågældende dag – i modsat fald beskrives, hvilke specielle forhold, der kan have indflydelse på resultater af lækagesøgningen.

1.4.1.2 Tag et godt foto af anlægget: (til forsiden på rapporten)

1.4.2 Lækagesøgning

1.4.2.1 Gennemgang af anlægget med FLIR kamera: Det sikres, at kameraet er indstillet til det korrekte temperaturområde. Det beskrives, hvordan snifferen anvendes i kombination med kameraet til detektion af lækager.

1.4.2.2 Ved fund af lækage: For hver lækage udføres følgende

- Optag video af lækagen
- Tag et foto af lækagestedet
- Notér (nummerering fra kameraet) lækagen på oversigtsskitsen

- Tag noter til brug ved udarbejdelse af rapporten

1.4.3 Afslutning af besøget

- Opsøg kontaktpersonen på anlægget
- Fortæl kort om de fundne lækager
- Hvis der er "store" lækager, så vis dem til ejeren/driftslederen/driftspersonalet med forslag til straks at afhjælpe lækagen.
- Ligeledes, hvis der er mindre lækager, der umiddelbart kan afhjælpes ved enkle tiltag (f. eks. efterfyldning af vandlås)

1.5 Rapport

Der udarbejdes rapport for lækagesøgningen. Rapporten skal som minimum indeholde nedenstående punkter:

1.5.1 Sammenfatning

- Ved gennemgang er der fundet i alt (XX antal) lækager
- (YY antal) af disse anbefales afhjulpet hurtigst muligt
- For (ZZ antal) lækager anbefales det at udarbejde en plan for afhjælpning (det kan være for betydelige lækager som ikke umiddelbart kan udbedres, for eksempel en gennemtæret tankoverdækning)
- (UU antal) er mindre lækager uden væsentlig betydning

1.5.2 Indledning

Indledningen skal som minimum indeholde

- Dato for besøg
- Navn på den udførende måleoperatør
- Vejrforhold på dagen for lækagesøgningen
- Evt. specielle forhold den pågældende dag, jf. pkt 1.4.1.1

1.5.3 Metodebeskrivelse

- Beskrivelse af kameraet (data vedlagt som bilag)
- Beskrivelse af snifferen (data vedlagt som bilag)
- Beskrivelse af andet udstyr, der er anvendt i forbindelse med lækagesøgningen
- Procedure for gennemgang af anlægget

1.5.4 Fundne lækager

For hver lækage indsættes

- Video og foto af den pågældende lækage

- Kort beskrivelse
- Forslag til afhjælpning

1.6 Fremsendelse af rapport og opfølgning

Rapport fremsendes til kontaktperson (jf. pkt. 1.3.1.4) med aftale om kommentarer fra denne. Herefter fremsendes endelig rapport; i forbindelse hermed gøres opmærksom på, at der er mulighed for opfølgende rådgivning.

Såfremt kontaktpersonen ikke reagerer på hverken den foreløbige eller endelige rapport, kontaktes vedkommende telefonisk for at høre, om der er spørgsmål eller kommentarer til de fundne lækager og forslagene til afhjælpning.

2. Måling af punktkilder

2.1 Motoranlæg

Kvantificeringen af metanslip fra en gasmotor foregår ved at flow samt koncentration af metan måles i afkast fra motoren. Flowet måles efter gældende standarder og sammenholdes med afkastets diameter. Metankoncentrationen måles med udstyr beregnet til at måle varme gasser med metankoncentrationer svarende til det, man finder i slip fra gasmotorer. Såfremt det er nødvendigt at beregne, hvor stor en andel af motorens in-flow, der udledes, skal in-flow måles tilsvarende. Der er ofte betydelig forskel på biogasanlæggets gasproduktion målt ved fx flow fra reaktorer, da en del motoranlæg ikke kører kontinuerligt.

2.2 Opgraderingsanlæg

Bestemmelse af metantab fra opgradering kan gøres på flere måder. Man kan måle koncentration og flow fra afkast og beregne metanudslippet. Man kan også opstille en massebalance, hvor koncentrationen af kuldioxid og metan måles i biogassen, den opgraderede gas samt i afkastet. Ved at kende mængden af opgraderet biometan kan tabet til atmosfæren beregnes. For opgraderingsanlæg gælder det tilsvarende gasmotorer, at anlæggets in-flow skal måles for at kunne beregne andel af metan, der udledes fra opgraderingsanlægget. Opgraderingsanlæg måler selv metanflux ind (flow og konc.) og metanflux til gasnettet.

BILAG 3 – anbefalinger

På baggrund af forskellige projekter udført for Energistyrelsen er der udarbejdet anbefalinger, der kan bidrage med at minimere metantab fra biogasproduktionen. Fra "Pilotprojekt til et frivilligt måleprogram for metanudledning fra biogas- og opgraderingsanlæg" (2016) henvises der til nedenstående anbefalinger.

- At undgå opvarmning i fortank, medmindre den er tæt og med gasopsamling.
- At vurdere, om gastab fra fx fortanke kan nyttiggøres eller mindskes.
- At vælge opgraderingsanlæg, hvor lavt metantab garanteres og operere dem inden for det specificerede.
- At vurdere, om tab fra åbne efterlagre kan nyttiggøres ved overdækning eller mindskes ved reduktion af volumen.
- At vurdere, om trykniveauer i systemet kan reduceres. Det giver mindre lækagetab og færre aktiveringer af trykventiler.
- At gennemføre lækagesøgning ved reparationer eller at kræve dette af reparatøren.