

## Metanslipp i biogaskedjan

– minimera utsläppet av pengar

*Hösten 2012*



Denna rapport har tagits fram som en del av projektet InfraBiogas Öst som verkar för att utbilda, förankra och utreda frågor kring biogas och optimerad distribution i östra Mellansverige.

*En investering för framtiden*



EUROPEISKA UNIONEN  
Europeiska regionala  
utvecklingsfonden



Tillväxt, miljö och regionplanering



REGIONFÖRBUNDET  
ÖREBRO



LÄNSSTYRELSEN  
I STOCKHOLMS LÄN



REGIONFÖRBUNDET  
Uppsala län



REGIONFÖRBUNDET  
**SÖRMLAND**  
*Sörmland Regional Council*



Länsstyrelsen  
Västmanlands län



Regionförbundet  
**ÖSTSAM**



A Member of  
The Linde Group | **AGA**

InfraBiogas Öst stöds även av Stockholm Vatten, Vafab Miljö AB, Svensk Växtkraft AB, Energikontoret Örebro, Energikontoret Östra Götaland och Scandinavian GtS

## Inledning

Föreliggande rapport har tagits fram inom ramen för projektet *InfraBiogas Öst* som drivits pågått från sommaren 2010 t.o.m. 2012. Projektet har bland annat syftat till att öka samverkan i Biogas Östs region samt förenkla planeringen av framtida energiinfrastruktur genom sektorsövergripande utredningar av biogasens förutsättningar och möjligheter.

En effektiv biogasproduktion och -infrastruktur är av största vikt för att uppnå såväl ekonomiska som miljömässiga vinster. En viktig del i detta är naturligtvis att minimera alla eventuella förluster i kedjan; substrat, gas och tillförd energi. Denna rapport är en sammanställning av befintlig litteratur kring utsläpp av metan i biogaskedjan, s.k. metanslipp, samt vad som görs för att mäta, följa upp och förhindra dessa utsläpp. Visst fokus ligger på Biogas Östs region, men mycket av det systematiska arbetet sker både nationellt och på Europeisk nivå.

Biogasproduktion från organiskt avfall innebär att förnybar energi tillvaratas samtidigt som ett organiskt gödselmedel produceras. Beroende på vilken typ av substrat som används och hur den producerade biogasen nyttiggörs, kan de positiva klimateffekterna t.o.m. överstiga 100 procent.

Vid produktion av biogas från organiskt material, vid uppgradering av biogas till fordonsgaskvalitet, vid distribution av rå eller uppgraderad biogas, samt vid tankning av uppgraderad biogas kan det dock uppstå utsläpp till luft i olika delar av systemet. Beroende på vilket substrat som används kan olika stora utsläpp "tillåtas" innan miljönyttan i det aktuella systemet går förlorad, något som kan vara bra att ha i bakhuvudet när utsläpp till luft diskuteras. Med det sagt är det dock av yttersta vikt att alltid sträva efter minsta möjliga utsläpp!

Metan är den huvudsakliga beståndsdel i biogas och utsläpp av metan förekommer i stort sett alltid i någon del av systemet. Metan ger 21 gånger högre bidrag till växthuseffekten än koldioxid. Dessutom kan biogasen innehålla små mängder lustgas som också kan läcka ut, vilket ger ca 300 gånger högre bidrag till växthuseffekten än koldioxid.

Det finns framför allt fyra skäl till varför utsläppen ska minimeras:

- Säkerhetsaspekter
- Förhindra utsläpp av växthusgaser
- Luktproblem
- Ekonomi

## Metanslipp vid produktion och uppgradering av biogas

I detta avsnitt beskrivs kortfattat de vanligaste utsläppspunkterna vid produktion och uppgradering av biogas. Vid *produktion* av biogas (rågas) från organiskt material i en rötningsanläggning kan metanläckage uppstå i följande delar av systemet:

- **Ventilation:** den enskilt viktigaste punkten med systematiska utsläpp. Ventilations-systemen kan se olika ut, men som regel är såväl förbehandling som efterbehandling och rötrestlager ventilerade. Även gasutrustningsrum är ventilerade, dock som regel enskilt. Både mekanisk ventilation och självdragsventilation förekommer.
- **Blandningstank:** vid vissa anläggningar finns en blandningstank (suspensionstank) innan rötammaren. Under ogynnsamma förhållanden såsom för lång uppehållstid i blandningstanken eller återföring av processvätska för spädning i blandningstanken kan metanbildningsprocessen påbörjas i tanken.
- **Processvattentank:** vid vissa anläggningar finns en separat processvattentank där metanutsläpp kan ske.
- **Rötkammare:** systematiska utsläpp kan fr.a. förväntas från breddavloppen som i vissa fall öppnas regelbundet och i andra fall står helt öppna. Om rötammartoppen är inbyggd kan samlade utsläpp från desamma bestämmas via ventilationen.
- **Rötresttank:** efter uppehållstiden i rötammaren pumpas rötresten vidare till en rötresttank, ibland fungerar denna även som efterrötkammare med uppsamling av metangas. I de fall då efterproducerad gas ej tas om hand i systemet kan emissionerna i vissa fall vara betydande (upp till 10 % är en siffra som brukar nämnas).
- **Avvattning:** rötresten kan avvattnas med flera olika tekniker, och metanutsläpp till luft kan ske via separat ventilation eller till gemensam ventilation. Det kan förekomma både direkta utsläpp via ventilation eller mer diffusa utsläpp till lokalen där utrustningen är placerad.
- **Rötrestlager:** lagring av rötrest (biogödsel) varierar mellan olika anläggningar då hantering av rötrest kan ske i fast och/eller flytande form. På vissa anläggningar är rötresttank (se ovan) och rötrestlager detsamma. Oavsett om rötresten hanteras i fast eller flytande form kan efterproduktion av metan ske. Det är vanligt att rötresten transporteras till satellitlager innan spridning kan ske, dessa ingår dock vanligen *inte* vid bestämningen av metanslipp från en specifik anläggning.
- **Analysinstrument:** Genom anläggningens fast installerade gasanalysinstrument passerar kontinuerligt ett gasflöde. Metanhalten i denna gas är känd och flödet kan vanligen avläsas på rotametrar som finns monterade invid instrumenten.

Vid *uppgradering* av biogas (rågas) till fordonsgas kan metanläckage uppstå i följande delar av systemet:

- **Restgas:** den viktigaste punkten ur emissionssynpunkt i en uppgraderingsanläggning är restgasen (offgasen), dvs. den del av rågasen som avskiljts i processen. Optimalt

sett består restgasen av ren koldioxid (CO<sub>2</sub>), men varierande halter av metan och andra ämnen ingår också. Via restgasen sker således ett kontinuerligt metanslipp.

- **Ventilation:** förutom restgasen ska även uppgraderingsanläggningens ventilation ingå i mätning och läcksökning då samtliga läckor och diffusa utsläpp i utrustningen samlas här.
- **Analysinstrument:** ibland finns analysinstrument monterade i uppgraderingsanläggningen och dessa utsläpp ska då bestämmas (se *Analysinstrument* ovan).

*Kryogen* uppgradering är en ny typ av uppgraderingsteknik där gasen kyls och dess olika beståndsdelar kondenserar vid olika temperaturer. Slutligen erhålls flytande metan, LBG, vid ca -160 grader Celsius. Erfarenheterna av denna teknik är ytterst begränsade i biogassammanhang och inom *Frivilligt åtagande* finns ännu inga mätningar gjorda.

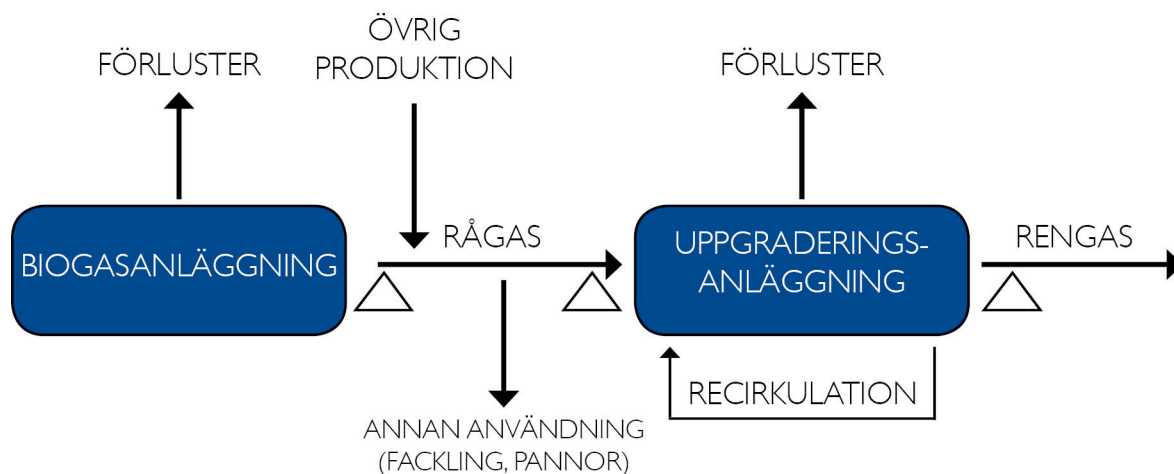
### Systemet med *Frivilligt åtagande*

*Frivilligt åtagande* är ett system som initierats av Avfall Sverige i ett försök att skapa ett homogent och systematiskt ramverk för att mäta, följa upp och åtgärda utsläpp från biogasanläggningar. De anläggningar som ansluter sig till det frivilliga åtagandet förbinder sig att arbeta systematiskt för att kartlägga och minska sina utsläpp. Detta innebär att anläggningarna regelbundet ska genomföra emissionsmätningar och läcksökningar. Målet är att systematiskt minska utsläppen och ge hela biogasbranschen bättre underlag kring metanslipp, vilket i slutänden ökar trovärdigheten i frågan om utsläpp.

Det ursprungliga systemet beskrivs i rapporten "Frivilligt åtagande – inventering av utsläpp från biogas- och uppgraderingsanläggningar" (Rapport SGC172, 2007) och har därefter reviderats och uppgraderats under 2009. Då systemet initierades av Avfall Sverige inkluderades inte slamrötningsanläggningar (avloppsreningsverk), men det har visat sig att ett flertal sådana anläggningar, bl.a. i Biogas Östs region, systemmässigt är anslutna (via rågasledning) till avfallsrötningsanläggningar, varför målet nu är att systemet ska inbegripa så många biogasproducerande anläggningar som möjligt. Idag är 20 stycken biogasproducerande anläggningar och 24 stycken uppgraderingsanläggningar, spridda över hela landet, anslutna till systemet.

Mätningar och beräkningar har genomförts under systemets första treårsperiod 2007–2009 och ytterligare mätningar och beräkningar är pågående för den andra treårsperioden 2010–2012.

2011 publicerades rapporten "Handbok metanmätningar" (SGC Rapport 227), där samlade erfarenheter från de senaste årens arbete med metanutsläpp presenteras tillsammans med praktiska tips för hur man kan planera och utföra läcksökningar. Figur 1 nedan visar en schematisk skiss över biogasproduktionssystemet, trianglar indikerar mätpunkter för gasflöde och metanhalt.



**Figur 1.** Generellt flödesschema, trianglar indikerar mätpunkter för anläggningens mätinstrument för gasflöde och metanhalt.<sup>1</sup>

Hösten 2012 sammanställdes även rapporten *Sammanställning av mätningar inom frivilligt åtagande 2007-2012* där mätningar och beräkningar från ytterligare tillkommande anläggningar har införlivats. Till dags dato har systemet med frivilligt åtagande haft stort genomslag, framför allt inom den offentligägda avfallssektorn, och tydligt bidragit till att öka kunskapen om utsläpp och olika svaga punkter i systemet, vilket bidragit till minskade utsläpp totalt sett.

De första mätningarna av metanutsläpp inom ramen för frivilligt åtagande skedde under perioden 2007–2009 (omgång 1). Uppföljande mätningar har skett 2010-2012 (omgång 2). Några anläggningar har tillkommit till omgång 2 medan ett fåtal också har lämnat det frivilliga åtagandet. I tabellerna nedan redovisas vilka biogasproducerande anläggningar samt vilka uppgraderingsanläggningar som deltagit i omgång 1 resp. 2.

I Biogas Östs region deltar sex biogasproducerande anläggningar och åtta uppgraderingsanläggningar (grönmarkerade i tabellerna). Det har varken tillkommit eller fallit ifrån någon produktions- eller uppgraderingsanläggning i regionen till omgång 2 jämfört med omgång 1.

<sup>1</sup> Holmgren (2011), SGC Rapport 227, *Handbok metanmätningar*

**Tabell 2. Deltagande biogasproducerande anläggningar omgång 1 resp. omgång 2.<sup>2</sup>**

Omgång 1 (2007–2009)		Omgång 2 (2010–2012)	
Anläggning	Huvudman	Anläggning	Huvudman
Bjuv, Wrams Gunnarstorp	E.ON. Gas Sverige	Bjuv, Wrams Gunnarstorp	E.ON. Gas Sverige
Boden	Bodens kommun	Boden*	Bodens kommun
Borås, Sobacken	Borås Energi & Miljö	Borås, Sobacken	Borås Energi & Miljö
Eskilstuna	Eskilstuna Energi & Miljö	Eskilstuna	Eskilstuna Energi & Miljö
-	-	Falkenberg	Falkenberg Biogas
Falköping	Falköpings kommun	Falköping	Falköpings kommun
Helsingborg	NSR Återvinning	Helsingborg	NSR Återvinning
Jönköping	Jönköpings kommun	Jönköping	Jönköpings kommun
Kalmar	Kalmar Vatten	Kalmar	Kalmar Vatten
-	-	Kristianstad*	Kristianstad Biogas
Laholm	Laholms Biogas	Laholm	Laholms Biogas
Linköping, Nykvarn	Tekniska Verken	Linköping, Nykvarn*	Tekniska Verken
Linköping, Åby	Svensk Biogas	Linköping, Åby	Svensk Biogas
Norrköping, Händelö	Svensk Biogas	Norrköping, Händelö	Svensk Biogas
Skellefteå	Skellefteå kommun	Skellefteå*	Skellefteå kommun
-	-	Skövde (avfall)	Skövde Biogas
Skövde (avfall)	Skövde kommun	-	-
Skövde (reningsverk)	Skövde kommun	Skövde (reningsverk)*	Skövde kommun
-	-	Sävsjö	Sävsjö Biogas
Uppsala, Kungsängens Gård	Uppsala kommun	Uppsala, Kungsängens Gård	Uppsala Vatten & Avfall
Vänersborg, Heljestorp	RagnSells	-	-
Västerås	Svensk Växtkraft	Västerås	Svensk Växtkraft

\* Mätningar för omgång 2 ej genomförda då dataunderlaget sammanställdes.

<sup>2</sup> Avfall Sverige (2012), Rapport U2012:15, *Sammanställning av mätningar inom frivilligt åtagande 2007-2012*

**Tabell 3. Deltagande uppgraderingsanläggningar omgång 1 resp. omgång 2.<sup>3</sup>**

Omgång 1 (2007–2009)		Omgång 2 (2010–2012)	
Anläggning	Huvudman	Anläggning	Huvudman
Bjuv, Wrams Gunnarstorp	E.ON. Gas Sverige	Bjuv, Wrams Gunnarstorp	E.ON. Gas Sverige
Boden	Bodens kommun	Boden*	Bodens kommun
Borås, Gässlösa	Borås kommun	Borås, Gässlösa	Borås Energi & Miljö
Bromma	Stockholm Vatten	Bromma*	Scandinavian Biogas
Eskilstuna	Eskilstuna Energi & Miljö	Eskilstuna	Eskilstuna Energi & Miljö
-	-	Falkenberg	Falkenberg Biogas
Falköping	Göteborg Energi	Falköping	Göteborg Energi
Göteborg, Arendal	Göteborg Energi	Göteborg, Arendal	Göteborg Energi
Helsingborg (2 st)	NSR Återvinning	Helsingborg (2 st)	NSR Återvinning
Jönköping	Jönköpings kommun	Jönköping (2 st)	Jönköping Energi
-	-	Kalmar	Kalmar Vatten
-	-	Kristianstad*	Kristianstad Biogas
Laholm	E.ON. Gas Sverige	Laholm	E.ON. Gas Sverige
Linköping, Åby (3 & 4)	Svensk Biogas	Linköping, Åby (3, 4 och 5)	Svensk Biogas
-	-	Malmö, Sjölunda	E.ON. Gas Sverige
Norrköping, ARV	E.ON. Gas Sverige	Norrköping, ARV	E.ON. Gas Sverige
Norrköping, Händelö	Svensk Biogas	Norrköping, Händelö	Svensk Biogas
Skellefteå	Skellefteå kommun	Skellefteå*	Skellefteå kommun
-	-	Skövde (avfall)	Skövde Biogas
Skövde	Skövde kommun	Skövde*	Skövde kommun
Henriksdal	Stockholm Vatten	Henriksdal*	Scandinavian Biogas
-	-	Sävsjö	Sävsjö Biogas
Uppsala	Uppsala kommun	Uppsala	Uppsala Vatten och Avfall
Västerås	Svensk Växtkraft	Västerås	Svensk Växtkraft
Östersund	Vatten Östersund	Östersund	Vatten Östersund

\* Mätningar för omgång 2 ej genomförda då dataunderlaget sammanställdes.

<sup>3</sup> Avfall Sverige (2012), Rapport U2012:15, *Sammanställning av mätningar inom frivilligt åtagande 2007-2012*



## Resultat av genomförda mätningar

### – ”Metanförlosterna från svenska anläggningar minskar”

Resultaten av mätningarna vid biogasproducerande anläggningar i Sverige anges som procentuell förlust relativt den rågas som produceras i anläggningen. Anläggningarna har kategoriserats som antingen slamrötningsanläggning eller biogasanläggning.

I nedanstående tabell redovisas medelvärden från omgång 1. Då omgång 2 ännu ej är fullt genomförd redovisas ett rullande medelvärde utifrån mätningar i omgång 2 (där så skett) samt resultat från omgång 1 för övriga anläggningar.

**Tabell 4.** Metansutsläpp vid biogasproducerande anläggningar, % av producerad rågas<sup>4</sup>

Kategori	Medelvärde, omgång 1	Rullande medelvärde, 2007-2012
Slamrötningsanläggning	2,7 %	1,9 %
Biogasanläggning	0,8 %	1,8 %
<b>Samtliga</b>	<b>1,6 %</b>	<b>1,9 %</b>

Det är enligt utredarna svårt att dra generella slutsatser av mätningarna. Det går inte att se någon skillnad mellan en äldre slamrötningsanläggning och en mer modern biogasanläggning avseende storleken på metanförlosterna. En stor osäkerhetsfaktor är mätning av metanavgång från rötresten.

Resultaten av mätningarna vid uppgraderingsanläggningar i Sverige anges som procentuell förlust relativt den rengas (fordonsgas) som produceras i uppgraderingsanläggningen. Anläggningarna kategoriseras efter den teknik som används för att avskilja koldioxiden, inom kategorierna kemisk adsorption, PSA och vattenskrubber. End-of-pipe är ytterligare en kategori som avser de PSA- och vattenskrubberanläggningar som installerat utrustning för att destruera metanutsläpp i restgasen.

I nedanstående tabell redovisas medelvärden från omgång 1. För omgång 2, som ännu ej är fullt genomförd, redovisas rullande medelvärden utifrån mätningar i omgång 2 (där så skett) samt resultat från omgång 1 för övriga anläggningar.

<sup>4</sup> Avfall Sverige (2012), Rapport U2012:15, *Sammanställning av mätningar inom frivilligt åtagande 2007-2012*

**Tabell 5. Metansutsläpp vid uppgraderingsanläggningar, % av producerad rengas<sup>5</sup>**

Kategori	Medelvärde, omgång 1	Rullande medelvärde, 2007-2012
Kemisk adsorption	0,4 %	0,2 %
PSA	2,5 %	2,5 %
Vattenskrubber	3,2 %	2,0 %
End-of-pipe	1,7 %	1,0 %
<b>Samtliga</b>	<b>2,7 %</b>	<b>1,4 %</b>

Även här anges vissa osäkerhetsfaktorer av utredarna, men trots det får resultaten anses vara tydligt positiva – medelvärdet har sjunkit markant för svenska uppgraderingsanläggningar.

### Metanslipp vid distribution och tankning av uppgraderad biogas

Biogaskedjan slutar dock inte med att gasen producerats och uppgraderats – distribution och användning är nog så viktigt, men dessa steg behandlas inte inom ramen för det frivilliga åtagandet. Litteraturen på detta område är också relativt begränsad, men nedan följer en kortare sammanfattning av kunskapsläget.

År 2000 presenterade Svenskt Gastekniskt Center (SGC) en rapport kring metanslipp från det svenska transmissions- och distributionsnätet för naturgas (och uppgraderad biogas) som löper utmed Västkusten. Precis som för biogassystemet kan även naturgaskedjan innehålla olika utsläpp, från utvinning via transmission till distribution och slutanvändning. Detta var en del av en större europeisk inventering av naturgassystemen i olika länder. Resultaten syns i nedanstående tabell.

**Tabell 3. Utsläpp i naturgassystemet, Europa kontra Sverige.**

	Europa, g/Nm <sup>3</sup>	Sverige, g/Nm <sup>3</sup>
<b>Produktion</b>	0,61	-
<b>Transmission</b>	0,31	0,11
<b>Distribution</b>	4,93	0,47

Det svenska metangassystemet stod sig som synes mycket väl i en europeisk jämförelse, delvis beroende på dess ringa ålder i jämförelse med många andra länders system.

SGC lät också utföra beräkningar av gasdiffusionen genom väggarna på plaströr (s.k. PE-rör) som används för distribution av naturgas i Sverige. Denna typ av rör är densamma som också används i lokala biogasnät, bl.a. i Biogas Östs region. Permeabiliteten (genomsläppligheten) i röret beror av rörmaterialet, aktuell gas, gastrycket i röret samt godstjockleken. I beräkningarna användes minsta förekommande godstjocklek (0,3 cm) och högsta förekommande tryck (4 bar = 0,4 MPa). I det svenska distributionsnätet på västkusten, som totalt mäter 1 600 km, används tre olika rördimensioner och arbetstryck. Utifrån detta beräknades det årliga metanläckaget till 3 500 Nm<sup>3</sup> eller ca 2,8 ton. Siffran 2,8

<sup>5</sup> Avfall Sverige (2012), Rapport U2012:15, *Sammanställning av mätningar inom frivilligt åtagande 2007-2012*

ton/år kan sättas i förhållande till systemets totala metanläckage på 400 ton/år – läckaget i form av diffusion får betraktas som försumbart. Diffusionen av 3 500 Nm<sup>3</sup>/år kan också sättas jämföras med den (dåvarande) årligen transporterade gasmängden 800 MNm<sup>3</sup>. Metanläckaget genom diffusion motsvarade således endast 0,0004 % av transporterad mängd metan.<sup>6</sup>

Inom EU-projektet *Baltic Biogas Bus* där Storstockholms Lokaltrafik (SL) varit lead-partner har Sweco publicerat rapporten "Methane losses in the biogas system", som bl.a. går igenom kritiska läckagepunkter vid distribution och tankning av uppgraderad biogas vid bussdepåer. Faktiska mätningar av utsläpp har dock inte gjorts och eventuella utsläpp kvantifieras inte. I rapporten konstateras att gasledningar gjorda av PE-plast, korrekt installerade och regelbundet kontrollerade, är en försumbar källa till metanläckage. Risken för utsläpp p.g.a. olika incidenter eller skador på materialet genom yttre påverkan bedöms som större, men samtidigt i stort sett omöjliga att förutse. Precis som för all markförlagd infrastruktur finns risker för yttre påverkan genom t.ex. grävarbeten, höga temperaturer eller egenskaper hos den omslutande marken som påverkar rörmaterialet.

Distribution och lagring av gas i mobila gaslager (gasflak bestående av en mängd gasflaskor i stål eller kompositmaterial) är också en möjlig källa till metanläckage. Dels kan diffusa utsläpp ske p.g.a. läckande tätningar och ventiler. Dels förekommer läckage i samband med att trycket hastigt höjs innan ventilen stängs då gasflaskor fylls eller töms. Denna s.k. "gaspuff" är ofrånkomlig, men kan minimeras genom regelbunden tillsyn och service av ventilerna.

**Tabell 4. Källor till metanslipp vid distribution av uppgraderad biogas.<sup>7</sup>**

<b>Enstaka, tillfälliga utsläpp</b>	"Gaspuffar" vid fyllning/tömning av gasflak (se ovan)
<b>Diffusa, oavsiktliga utsläpp</b>	Yttre påverkan på distributionsledningar Läckage från munstycken på gasflaskor Brister i drift/kontroll kan ge läckage från ventiler, tätningar, flänsar m.m.

Det finns således olika mer eller mindre tydliga läckagepunkter i distributionssteget, men förefaller också som att man inom branschen vet med sig att utsläppen är större i produktions- och uppgraderings-stegen och att mer fokus (hittills) lagts där.

### Metanslipp vid distribution av rå biogas (rågas)

Rågas kan distribueras i lokala gasnät till central uppgraderingsanläggning. Vanligtvis avvattnas rågasen för att undvika kondens i ledningarna innan den tryckhöjs och matas in i nätet. Sådana lokala rågasledningar finns på några platser i Biogas Östs region idag, typiskt där ett reningsverk och en samrötningsanläggning delar uppgradering. Det har funnits planer i Sverige på mer omfattande rågasnät som sammanbinder en rad anläggningar, men en framtid med omfattande distribution av rågas i stora system är idag svår att se – inte minst på grund av att anläggningskostnaden många gånger är alltför hög.

<sup>6</sup> SGC (2000), *Sammanfattning av SGC rapport 089*

<sup>7</sup> Sweco (2012), *Methane losses in the biogas system*

I rapporten "New Networks for Biogas", som också fått en svensk sammanfattning via SGC i rapporten "Nya nätverk för biogas" (SGC Rapport 2012:264)<sup>8</sup>, har rågasledningar i flera Europeiska länder studerats. Syftet var att ge en överblick över rådande situation vad gäller utformning, konstruktion, drift och underhåll samt regelverk, för att i nästa steg kunna minska osäkerheterna hos olika till buds stående systemutformningar.

Frågan om utsläpp av metan (och andra gaser) från rågasnät har inte kvantifierats i rapporten, men diskuteras utifrån ett riskperspektiv. Risker kända från naturgasmarknaden (som diskuteras kort i föregående avsnitt) är relevanta även för rågasledningar, men skillnaderna i fysikaliska egenskaper mellan gaserna kan leda till ytterligare risker.

Naturgas består främst av metan och, beroende på ursprung, även av högre kolväten. Rågas innehåller främst metan och koldioxid. Dessutom skiljer sig gaserna åt vad gäller så kallade spårämnen samt att rågas normalt är mättad med vattenånga då den lämnar rötchammaren. På grund av koldioxidhalten i rågasen har denna en högre densitet än naturgas (metan). Ren metangas är lättare än luft och dispergeras (sprids) snabbt vid en läcka, vilket kraftigt minskar explosionsrisken. Rågas har densitet liknande luft varför denna inte dispergeras på samma sätt, vilket ökar explosionsrisken (relativt metan) och även kan påverka konventionella läcksökningsmetoder.

Rågasen kan även innebära en större risk på grund av innehållet av svavelväte (H<sub>2</sub>S), som även vid små koncentrationer leder till irritation av ögon, näsa och andningsvägar. Vid högre koncentrationer kan svavelvätet vara dödligt då det framkallar lungförlamning.

För att minimera riskerna krävs regelbunden och aktiv läcksökning av systemen. Det konstateras dock att kunskapen är knapp vad gäller läcksökning av rågas och huruvida det är lämpligt att använda utrustning som initialt tagits fram för läcksökning av naturgas. Mer forskning kring utbredningen av rågas vid läckage samt påverkan på läcksökningsmetoderna krävs!

Halten av svavelväte och koldioxid tillsammans med hög fukthalt i rågasen framkallar en mycket korrosiv miljö i ledningarna. Risker för korrosion kan minskas betydligt genom torkning och grovavsvavling innan inmatning i nätet. De flesta länder i Europa rekommenderar, eller föreskriver, även att PE-plast eller rostfritt stål används i ledningarna för att ytterligare minska korrosionsrisken.

Risken för läckage på grund av skada på ledningen genom yttre påverkan finns naturligtvis, precis som för all markförlagd infrastruktur. Risker kan minskas genom att lägga ledningen på större djup och sträckningen kan dessutom markeras ovan jord. Avstängningsventiler kan även ge möjlighet att sektionera gasnätet, vilket kan begränsa ett eventuellt utsläpp.

Ett fåtal punkter för inmatning och uttag av rågas kan anses minska flexibiliteten i ett sådant system jämfört med ett storskaligt naturgasnät. En biogasanläggning har små möjligheter att snabbt styra gasproduktionen, och om gasförbrukningen plötsligt minskar kan det leda till förhöjt tryck i ledningen. Risker att trycket överstiger godkänt värde bedöms som större än i ett naturgasnät.

---

<sup>8</sup> SGC (2012), SGC Rapport 2012:264, *Nya nätverk för biogas*

Avslutningsvis ger rapporten tre rekommendationer inför kommande arbete kopplade till eventuella läckage:

- Mer kunskap krävs kring spridningen av rågas i luft och mark. Spridningen bedöms kunna påverka läcksökningen och få konsekvenser för säkerhetsåtgärder som behövs vid t.ex. underhållsarbete.
- Explosionsrisken för rågas skiljer sig från naturgas. Konsekvenserna av detta för säkerhets- och detektionsgränser för att identifiera läckage bör undersökas närmare.
- Odörisering av rågas är normalt inte effektiv då den maskeras av H<sub>2</sub>S och andra ämnen. Det är oklart hur allmänheten reagerar på rågasens lukt och relaterar den till en gasläcka. Nya luktämnen eller andra förebyggande åtgärder bör studeras för att minska risken.

## Hållbarhetskriterier för biogas

Under 2010 och 2011 har det arbetats fram s.k. *hållbarhetskriterier* för biogas, med syfte att beräkna och rapportera hållbarhetsegenskaperna hos biogas som säljs som fordonsbränsle. Rapporteringen skall ske årsvis till Energimyndigheten och berör de företag som är skattskyldiga i 4 kap. i lagen om skatt på energi, och verksamma i en eller flera delar av biogaskedjan. Verktyg och instruktioner har tagits fram på uppdrag av Avfall Sverige, Svenskt Vatten och Energigas Sverige, med stöd av IVL Svenska Miljöinstitutet AB.

Ett antal systemavgränsningar och antaganden har gjorts för beräkningarna, dessa innefattar: substrat, transporter, insatsvaror, biprodukter samt utsläpp till atmosfär. När det gäller utsläpp av metan till atmosfären ingår produktionsanläggning, uppgraderingsanläggning samt distribution i redovisningen. För produktionsanläggningen ingår även utsläpp av metan från rötrestlager inom området, däremot exkluderas ev. metansutsläpp från transport och lagring av rötrest i satellitlager. I verktyget används faktiska uppmätta värden för metanavgångar från produktion och uppgradering (som % av total produktion), men om relevanta mätningar inte utförts vid aktuell anläggning används fastställt defaultvärde. För distribution och tankning av uppgraderad biogas används alltid fastställt defaultvärde (0,1 %).

Systemet med hållbarhetskriterier är således nära kopplat till, och bygger delvis vidare på, det frivilliga åtagandet där de flesta systematiska mätningar idag sker. För beskrivningar av mätmetoder hänvisas också till rapporten *Handbok metanmätningar* (Rapport SGC 227).<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> Pettersson (2012), *HBK Biogasredovisning Instruktioner*

**Projekt:** InfraBiogas Öst

**Rapportdatum:** December 2012

**Författare:** Jonas Forsberg

**Ansvarig utgivare:** Energikontoret i Mälardalen AB

