

Synergieffekten ved halm og husdyrgødning er undervurderet

Halm giver i sig selv rigtig meget biogas per ton sammenlignet med husdyrgødning, men ikke nok med det. Halm kan også booste gasproduktionen fra gylle – en effekt som har været undervurderet, viser de seneste resultater fra Aarhus Universitet.

Af Torben Skøtt

– Synnergieffekten ved at supplere gylle med halm er undervurderet – det er faktisk noget bedre, end vi havde troet. Det fortalte seniorforsker ved Aarhus Universitet, Henrik B. Møller på et halmseminar, arrangeret af INBIOM, Teknologisk Institut samt Landbrug & Fødevarer.

Når én plus én giver mere end to, er der tale om en synnergieffekt, og det er præcis, hvad der sker, når halm og husdyrgødning omdannes til biogas i den samme reaktortank.

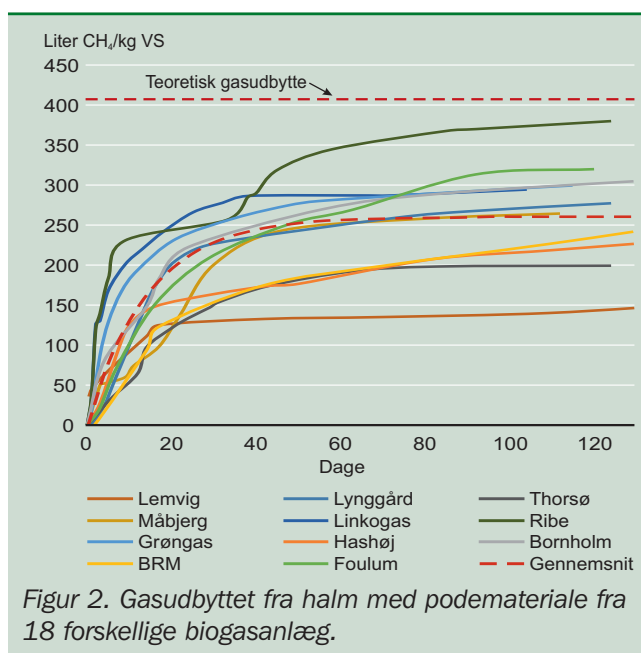
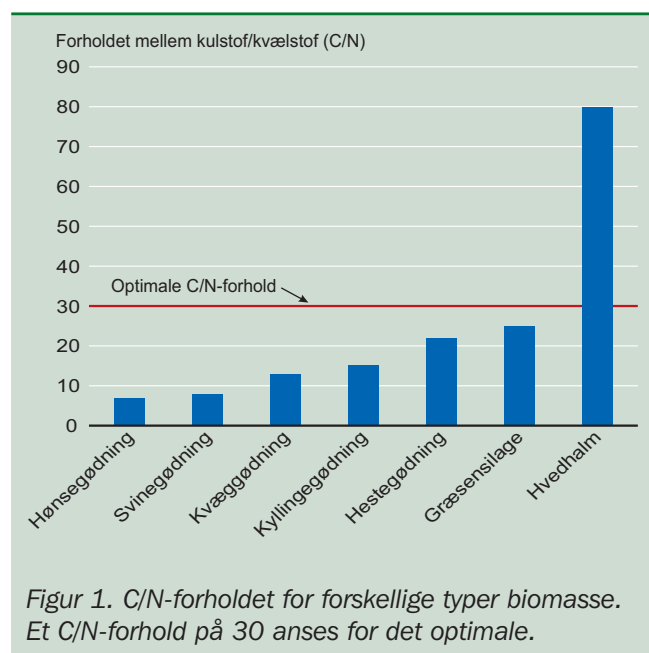
Forklaringen er, at for at hive det maksimale gasudbytte ud af biomasse, er der en række faktorer, der skal være opfyldt. Der skal blandt andet være cirka 30 gange mere kulstof (C) end kvælstof (N) i biomassen. I gylle ligger C/N forholdet på omkring 10, mens halm har en C/N-forhold på 80, så når man blander de to biomasser sammen, får man et langt bedre C/N-forhold (se figur 1).

– Der findes ikke andre biomasser, der så effektivt kan optimere C/N-forholdet som halm. Græs og hø har lidt af den samme effekt,

men der skal tilføres noget større mængder, end hvis der er tale om halm, fortalte Henrik B. Møller på seminariet, der blev afholdt hos Agro Business Park sidst i september.

24 procent mere biogas

Forskere ved AU-Foulum har i de senere år udført en lang række forsøg med tilsætning af halm til forskellige typer husdyrgødning. Man har blandt andet lavet forsøg med hønsemøg, der indeholder betydelige mængder kvælstof, men mangler kulstof. I forsøgene har man suppleret hønsegødningen med 0 til





Ribe Biogas er et af de anlæg, hvor der er en mærkbar synenergieffekt ved at supplere gylle med halm

100 procent halm, og fundet frem til, at man kan øge gasudbyttet fra gødningen med 24 procent ved at tilføje 30 procent halm.

I praksis vil det være vanskeligt at tilsætte så store mængder halm med de anlæg, vi kender i dag. Fem procent halm vil være mere realistisk, og det vil ifølge AU-Foulum øge gasudbyttet fra hønsemøg med fem procent.

I forsøgene har man også set på forskellen på mesofil og termofil drift, ligesom man har undersøgt, hvor meget gasproduktionen øges, hvis man behandler halm med lud. Resultaterne viser, at ludbehandlet halm giver 17 procent mere gas end ubehandlet halm. Skal gasproduktionen øges yderligere kan det ske ved at hæve temperaturen i reaktoren, så man går fra mesofil (38 °C) til termofil drift (52 °C). Det giver 15 procent mere gas.

– Ludbehandling og termofil drift fungerer rigtig godt sammen. Man får mere gas ud af den termofile proces, end hvad man umiddelbart skulle tro ud fra temperaturforskellen, forklarede Henrik B. Møller.

En yderligere fordel ved de termofile anlæg er, at de hurtigt vænner sig til at få tilført halm i modsætning til mesofile anlæg, hvor der går adskillige måneder, inden de når op på den maksimale gasproduktion.

Store udsving

Aarhus Universitet har målt gasudbyttet fra halm med podemateriale fra 18 forskellige biogasanlæg, og her svingede udbyttet med en faktor tre – fra 125 til 375 liter metan/kg organisk tørstof (se figur 2).

Umiddelbart kunne man tro, at der må være noget galt med målingerne, men forklaringen er den før omtalte synenergieffekt.

Det teoretiske gasudbytte fra halm er på lidt over 400 liter metan/kg organisk tørstof, så når et biogasanlæg som det i Ribe kan have et udbytte, der ligger tæt på det teoretisk mulige, er det ikke fordi, anlægget får specielt meget gas ud af halmen. Det er fordi, man får mere gas ud af gyllen, som har været hæmmet af et højt kvælstofindhold.

Svovl bindes i halm

En anden fordel ved halmtilsætning er, at biogassens indhold af svovl reduceres markant. Forsøg ved AU-Foulum viser således, at ved tilsætning af fem procent halm til kvæggylle reduceres indholdet af svovlbrinte fra godt 2.300 ppm til omkring 400 ppm. Halm giver således ikke kun mere gas – det giver også en mere ren gas, så der er mulighed for at spare på den efterfølgende gasrensning.

– Og det er ikke kun fordi, “gyllegas” bliver fortyndet med den svovlfattige “halmgas”, at vi når ned på 400 ppm svovlbrinte. Der sker også en binding af svovl – ellers ville vi “kun” nå ned på omkring 800 ppm, fortalte Henrik B. Møller.

Halm i biogasanlæg giver til gengæld et lidt lavere metanindhold end gas fra husdyrgødning, og det kan medføre ekstra udgifter, hvis gassen skal opgraderes til naturgaskvalitet. ■

Fordele og ulemper

- + Halm giver meget gas per ton sammenlignet med gylle.
- + Halm har et højt kulstofindhold, så man kan få mere gas ud af gylle.
- + Svovlindholdet i gassen reduceres markant.
- + Prisen per kg tørstof kan sammenlignes med prisen på gylle.
- Behov for forbehandling – især hvis der skal tilføres store mængder halm til processen.
- Øget krav til omrøring.
- Kræver lang opholdstid.
- Lav metankoncentration
- Lav udbytte per kg tørstof – især for de anlæg, der kører med kort opholdstid.