

Rådgivning inom projektet

Process- och teknikstöd

MINSKADE METANEMISSIONER GENOM FÖRVÄTSKNING AV KOLDIOXIDEN

Datum: Januari, 2021

Rådgivare: Daniel Tamm, RISE

Bakgrund

Vid uppgradering av biogas delas rågasen upp i fordonsgasen och i restgasen. Fordonsgasen innehåller mest metan, medan restgasen innehåller mest koldioxid. Restgasen saknar traditionellt värde och släpps därför ut till atmosfären. I och med att den även innehåller en mindre mängd metan, vilken är en stark växthusgas, brukar miljötillstånden till biogasanläggningarna innehålla villkor avseende mängden metan som maximalt får släppas till atmosfär.

Koldioxiden i restgasen är biogen och räknas därför inte som växthusgas. Dock finns det flera pågående utvecklingsprojekt inom CCS (Carbon Capture and Storage) där man inom en nära framtid kommer att pumpa ner flytande koldioxid i marken eller under havsbotten, vilket kommer att skapa en enorm marknad för att sälja koldioxid.

Beskrivning av problemet

Företaget avser uppföra en ny biogasanläggning och har fått hårda villkor vad gäller metanutsläpp från uppgraderingen. Utsläppet får uppgå till max 0,2 % av metanproduktionen, ett krav som den tilltänkta uppgraderingstekniken med membranmoduler inte kan uppfylla. Den vanliga konsekvensen i liknande fall är att man investerar i en tilläggs teknik där restmetan i restgasen förbränns regenerativt, t.ex. i en så-kallad Vocsidizer. Tekniken är dyr i anskaffningen och orsakar betydande driftkostnader, men tillför inte något mervärde mer än att man just uppfyller villkoret på metanutsläpp. Det hade varit positivt att istället för att destruera metanet skapa mervärde och om möjligt sänka kostnaderna.

Förslag på lösning eller rekommendation

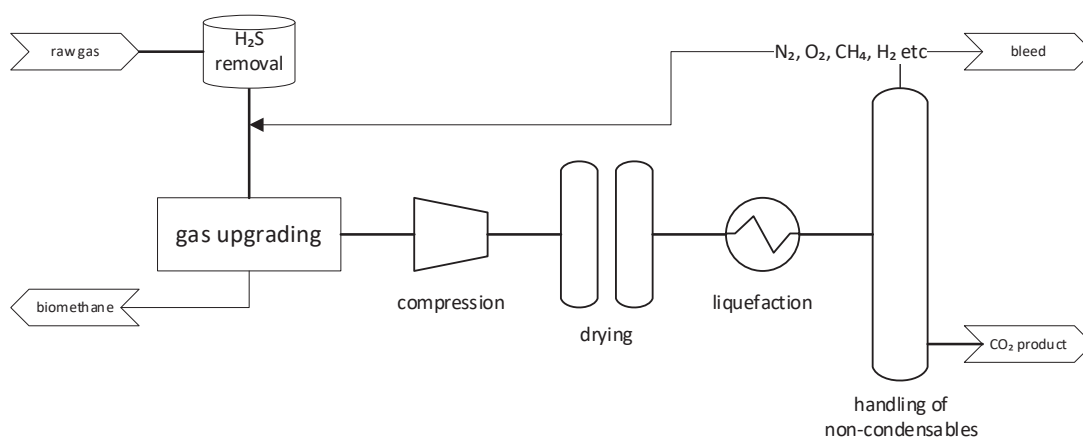
Ett tänkbart, men på gårdsanläggningar hittills oanvänt alternativ till regenerativ förbränning av restgasen är att uppgradera gasen så att koldioxiden kan tillföras CCS. I den processen ingår att avskilja andra gaser med lägre daggpunkt (syre, kväve, metan mm) från koldioxiden. När dessa gaser återförs rågasen skulle det innebära flera vinster:

- En stor del av metanförlusten undviks, så att mer metan kan säljas som fordonsgas och skapa en viss extra intäkt.
- Anläggningen blir i princip helt fri från utsläpp av metan till atmosfären, dvs villkoret i miljötillståndet uppfylls med råge.
- Anläggningen får en extra produkt, koldioxiden, som i framtiden kan säljas till CCS-projekt.

På minussidan står en förhöjd kapitalkostnad samt ett ökat energibehov.

Beskrivning av tekniken

Nedan visas en schematisk bild på lösningsförslaget. Efter komprimering, torkning och förvätskning tillförs koldioxiden en destillationskolonn där flyktiga gaser (CH₄, O₂, N₂, m.fl.) avskiljs för att erhålla den önskade renheten på den flytande koldioxiden. Vid inte för höga halter av syre och kväve i rågasen går det att återföra hela restgasen från destillationstoppen till gasupgraderingen och på så vis åstadkomma nollutsläpp. En mindre mängd metan finns också i den flytande koldioxiden.

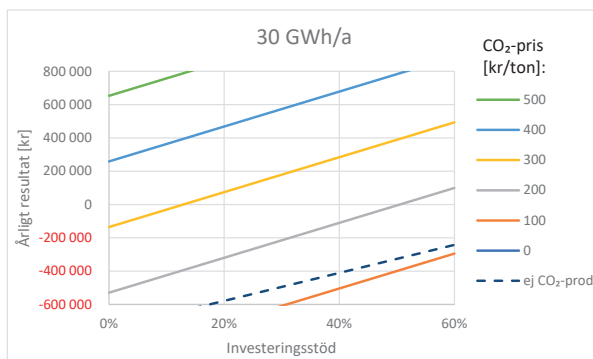
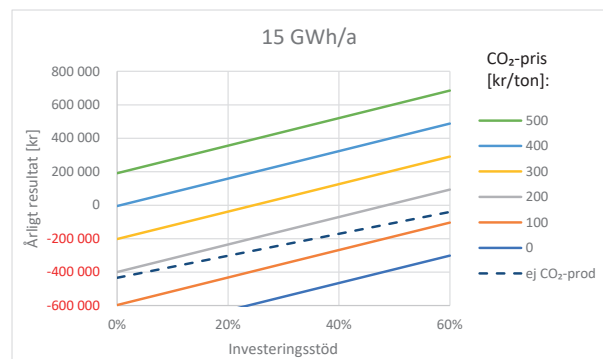


Uppskattning av kostnader

Investeringskostnaden för förvätskningen och reningen enligt ovan har av två möjliga anläggningsleverantörer uppskattats till omkring 6,5–8,5 MSEK (för 15–30 GWh/år). Kapitalkostnaden utgör också merparten av de totala årliga kostnaderna. Tabellen nedan förutsätter en avskrivning på 10 år, en kalkylränta på 4,5 %, ett CO₂-pris på 400 kr/ton, ett elpris på 0,85 kr/kWh och ett metanvärde på 0,4 kr/kWh rågas.

Kostnader [kkr/år]	15 GWh/år	30 GWh/år
Kapital (utan investeringsstöd)	821	1048
El	262	525
D&U	195	249
Intäkter		
Återvunnet metan	18	36
CO ₂ -försäljning	788	1577
Kapitalkostnad Vocsidizer	316	316
Driftkostnad Vocsidizer	151	151
Årligt resultat	-5	+258

Lönsamheten i investeringen är mycket beroende av CO₂-priset och nivån för investeringsstödet. Utan stöd krävs ett CO₂-pris på minst 400 kr/ton (15 GWh/a) resp. 335 kr/ton (30 GWh/a). Utan återvinning och försäljning av CO₂-flödet kan anläggningen förenklas och investeringen kapas något, men då blir metanåtervinningen och den slappna kostnaden för Vocsidizern den enda "intäkten". Lönsamhet kan inte nås förutom vid mycket hög stödnivå, samtidigt som det blir mer osannolikt att stöd kan fås utan CCS. Nedan visas hur lönsamheten påverkas av investeringsstöd och CO₂-pris:



Möjligheter till finansieringsstöd

Det finns just nu goda möjligheter att få stöd för projekt relaterade till CCS. Några aktuella stödprogram är:

- **Klimatklivet:** Inget stöd ges för förstudier. För investeringar max 70 %, ofta 30–65 %. Stödbelopp upp till 10 eller 15 M€. 4 utlysningar per år.
- **Industriklivet Negativa utsläpp** – investerings-, pilot- och demonstrationsprojekt och genomförbarhetsstudier: Ger även stöd för förstudien. Stödbelopp 25 % för industriell utveckling, 50 % för genomförbarhetsstudier. SME kan få 10 resp. 20 procentenheter mer. Samarbete kan ge +15 procentenheter. Ansökan görs löpande.
- **Innovationsstöd EIP:** Pengarna är slut. För genomförande ges 50 % för investeringar, 100 % för annat.

Slutsats

Det finns på sikt goda möjligheter för en bra affär att investera i infångning av koldioxid och sälja den till CCS-projekt. Lönsamheten beror i första hand av marknadspriset för CO₂ som i skrivande stund är den största osäkerheten. Ett pris runt 500 kr/ton är dock tänkbart och skulle innebära att satsningen får bra lönsamhet. Ytterligare en förutsättning är att det finns infrastruktur för att kunna sälja CO₂ till CCS-projekt, vilket idag inte är fallet. I bl.a. Norge (<https://ccsnorway.com>) och i Göteborg pågår det dock projekt som siktar på att inom de närmaste åren etablera en sådan infrastruktur.