

Rådgivning inom projektet

Process- och teknikstöd

VAR UPPMÄRKSAM PÅ VOC VID UPPGRADERING MED MEMBRANTEKNIK

Datum: Hösten 2024

Rådgivare: Henrik Andersson

Vad är VOC?

VOC står för Volatile Organic Compounds eller översatt flyktiga (instabila) organiska föreningar och finns ofta, mer eller mindre, i biogas. Det handlar om föreningar som terpener, siloxaner, halogena kolväten, ketoner, alkoholer, furaner samt estrar. Förekomsten i biogasen beror till stor del på vilka substrat som används i biogasproduktionen.

Orsakar problem

VOC kan påverka material som de kommer i kontakt med i rågasproduktion, i uppgradering, i gasledningar och gasmotorer. Exempelvis kan membran skadas vid uppgradering med den allt vanligare membrantechniken. Membranen kan även tättna på "utloppssidan".

Förekomst kan också orsaka häsoproblem, säkerhet och miljörisker. Exempelvis tillhör de flesta lösningsmedel för färg, kategorin VOC. Dessa kan i solljus reagera med andra föreningar och bilda marknära ozon. Ett ozon som i sin tur kan orsaka astma och smog, tillsammans med luftens partiklar.

Vad vi vet

En databas bestående av VOC-innehållet i biogas och biometan (uppgraderad biogas) utgör en viktig kunskapskälla. Databasen består av ca 90 analyser av biogas och ca 45 analyser av biometan. De huvudsakligen svenska analyserna, kommer från prov tagna på biogasanläggningar och på deponigas. Resultaten kan i viss mån användas för att förutse förekomsten av VOCs i både biogas och uppgraderad biogas.

Proverna med högst halt av VOCs (>500 mg/m³) är från biogas producerad av matavfall. Halten VOCs är betydligt lägre (<50 mg/m³) i biogas från gödsel och grödor. Som förväntat är halten siloxaner högst i biogas producerad på avloppsreningsverk. Dock så är koncentrationen av vissa VOCs som innehåller svavel högst i biogas där substraten utgörs av gödsel eller från termofila processer där matavfall ingår i substratmixen.

Förekomsten av olika VOCs beror alltså till stor del på substratmixen. Dock så finns det undantag.

Exempelvis så återfinns VOCs som toluen och 2-butanon i nästan all biogas. Detta visar exempelvis analyser från en rågasproduktion där substraten utgörs nästan uteslutande av gödsel. Halterna är i detta fall så höga att de eventuellt kan orsaka skador på membranen i den efterföljande uppgraderingen.

Effekten av lagring av gödsel, jämfört med färsk gödsel, på halterna VOCs i biogas är oklar.

Gällande biometan så visar databasens analyser att höga halter av VOC (<200 mg/m³) återfinns där matavfall används som substrat och den använda uppgraderingstekniken är aminskrubber.

Hur få bort VOC?

Aktivt kol används för bortrening av VOCs i biogas. Det rör sig om en speciell typ av aktivt kol till skillnad från andra typer som används mot ammoniak eller svavelväte. De olika typerna av aktivt kol kan användas i olika skikt i samma tank eller i separata tankar.

Det rör sig om helt olika reningsreaktioner. VOC renas bort från biogasen genom fysisk adsorption till det aktiva kolet, vid torra förhållanden och vid max 40 grader. Impregnerat kol används för bortrening av ammoniak och svavelväte vid hög fuktighet och genom syra-basreaktioner.

Målet är byte av samtliga aktiva kol vid samma tidpunkt, helst bara en gång/år. Aktivt kol innebär en hög utgift.

Rekommendationer

- Ta inte för givet att din biogas inte innehåller problematiska VOC. Detta är speciellt viktigt vid användning av membran som uppgraderingsteknik
- Beställ analyser av VOC på framförallt rågasen men gärna även på den uppgraderade biogasen
- Diskutera analysresultaten med kunnig personal på laboratorier och med leverantörer av aktivt kol
- Räkna fram behovet av aktivt kol utifrån, driftstimmar, flöde, koncentration av VOCs, tryck, samt temperatur.
- Diskutera erfarenheter av VOCs med kollegor i biogasbranschen.
- Följ kunskapsutvecklingen. Vi vet inte allt i dagsläget.

Källförteckning

1. inDatabase of composition of biogases and biomethanes with regards to VOC. Karin Arrhenius, Sandra Hultmark. RISE AB.
2. Composition and toxicity of biogas produced from different feedstocks in California
3. International yacht paint. <https://www.international-yachtpaint.com/sv/se/support/batfard-expertrad/vad-%C3%A4r-voc>
4. Characterisation in biogas before and after upgrading to vehicle gas.2012
5. Characterization of volatile organic compound (VOC) emissions from swine manure digestate storage. 2019
6. RISE-analyser på rågas