

Fackling av överskottsgas (rågas) samt emissioner av NO_x samt stoft

1 Bakgrund

I pågående tillståndsärende har länsstyrelsen konstaterat att:

Facklingen av rötgas innebär ett utsläpp av NO_x och stoft. Dessa utsläpp redovisas inte närmare i ansökan men kan behöva regleras i villkor. I nuvarande tillstånd anges att utsläppet inte får överskrida 0,10 g NO_x/MJ. Sökanden bör i sitt bemötande redovisa sina möjligheter att minska utsläppet av NO_x från facklingen.

I följande stycken har vi förklarat och svarat på länsstyrelsens frågor.

2 Fackling och emissioner

I de fall det uppstår oplanerad överskottsgas på en anläggning som genererar rötgas/biogas ska gasen kunna facklas bort för att förhindra att metangas släpps ut direkt till atmosfären. Rötgasen/biogasen består av 60-65 % metan och resterande är i huvudsak koldioxid.

Fackling används normalt under korta perioder då producerad biogas inte uppfyller kravspecifikationen, till exempel under driftsättningen alternativt som i Gryaab's fall när inte Göteborg Energi kan ta emot aktuell gas. Att gasen skall kunna facklas är normalt också villkorat för denna typ av anläggning. Fackling är således en säkerhetsåtgärd i syfte att reducera metangasutsläppen och används enbart i nödfall (i sista hand facklas gasen).

Från förbränning av metangas bildas i huvudsak koldioxid (CO₂) och vatten.

IGF Gasprodukter AB är leverantör av facklorna hos Gryaab. Enligt leverantören har de inga uppgifter på NO_x- eller stoftemissionerna då frågan inte kommit upp tidigare. Leverantörens bedömning är att mätning/kontroll av emissionen måste ske i laboratoriemiljö.

2.1 Kväveoxidbildning

Det kan förväntas att det emitteras en del NO_x från fackling men det är normalt inget som kontrolleras eller mäts. NO_x bildas vid förbränning via tre olika mekanismer och man talar om *termisk NO_x*, *prompt NO_x* samt *bränsle- NO_x*. Vid fackling bedöms *termisk NO_x* var den huvudsakliga mekanism som bidrar till kväveoxidbildningen.

Termisk NO_x bildas genom att luftens syre och kväve reagerar med varandra. Reaktionen (NO_x bildningen) sker exponentiellt med temperaturökningen över 1 200 -1 300 °C, ej i någon större utsträckning vid lägre temperaturer. Även en lång uppehållstid i det höga temperaturintervallet bidrar till ökad NO_x bildning. Ett högt luftöverskott (syrehalt) medför också ökad NO_x bildning.

Så kallat *prompt NO_x* bildas genom att oförbrända kolväten från bränslet reagerar med kvävet i luften under friställandet av en kväveradikal som sedan oxideras. Eftersom reaktionen mellan kolvätet och luftens kväve sker vid syreunderskott, bildas *prompt NO_x* i flammans front. Reaktionen är endast svagt temperaturberoende och styrs av tillgången på kolväten.

När det kväve som finns kemiskt bundet i bränslet reagerar med luftens syre talar man om *bränsle NO_x*. NO_x bildat från den kvävgas som finns i vissa gasformiga bränslen (till exempel i vissa naturgaskvaliteter) är alltså inte bränsle NO_x i egentlig mening. Att hålla utsläppen av bränsle NO_x nere är viktigt för bränslen med relativt högt innehåll av bundet kväve, till exempel kol.

I en fackla har man ett högt luftöverskott men samtidigt är det inte så höga temperaturer eller lång uppehållstid varför förutsättningarna för stor NO_x bildning ej föreligger.

2.2 Stoftbildning

Efter förbränningen innehåller rökgaser även delvis fasta stoftpartiklar. Dessa består av dels aska från bränslet (oxider av exempelvis kisel, kadmium och alkali), dels sot (ofullständigt förbrända partiklar). Stoftbildningen påverkas främst av bränslets askinnehåll och förbränningstekniken.

Energigaser såsom biogas som inte innehåller någon fast aska ger försumbara stofthalter.

3 Kontroll-/villkorsuppföljning

Det är besvärligt att kontrollera emissionen av stoft samt NO_x från en fackla samt att eventuella mätningar är behäftat med stora osäkerheter. Begränsningarna i att kontrollera emissionerna beror dels på att fackling är en säkerhetsåtgärd och att det enbart görs vid nödfall och dels på att det ej finns några bra mätpositioner som medför att emissionsmätning med kvalité kan genomföras.



Figur 1 Exempel på utformning av fackla (Syrhåla), facklorna på Ryaverket är från samma leverantör.

Vid fackling antänds biogasen och hela röret fylls med en stor flamma. Det finns ingen möjlighet att samla upp gasen för en korrekt provtagning/analys eller flödesbestämning och risken för stråkbilden (ej homogen) i röret är stor.

Problemen med att kontrollera emissioner från fackling är anledningen till att det finns få undersökningar/mätningar av emissioner. Det finns några emissionsfaktorer från fackling som tagits fram för petroleum raffinaderier. När det gäller NO_x emission från fackling från petroleum raffinaderier så anges en emissionsfaktor på 32 g/GJ ¹(0,03 g/MJ). Fackling vid petroleum raffinaderier är inte applicerbart på biogas men ger en indikation i spridning i emission. Med ett 95 %-igt konfidensintervall (osäkerheten) anges spannet till mellan 10-100 g/GJ.

4 Möjligheter att reducera utsläppen

För att reducera utsläppen från fackling är således fokuset på att reducera tiden (tillfällena) då det facklas. I Gryaabs fall beror det till stor del på Göteborg Energis möjligheter att ta emot gasen vilket Gryaab inte har rådighet över.

Att facklan ska fungera som det är tänkt och inte generera onödiga emissioner beror mer på service och underhåll av facklan, spjäll samt tändning, mm. Det rekommenderas att facklan trimmas in enligt tillverkarens anvisningar för att säkerställa minsta möjliga utsläpp utifrån tillverkarens garantier, utsläppen fokuseras dock på metanutsläppet och förbränningseffektiviteten.

5 Villkor

Miljövillkor för utsläpp av NO_x från pannor, förbränningsenheter etc formuleras vanligtvis som mängden NO_x per energienhet uttryckt som mg NO₂/MJ tillfört bränsle men motsvarande villkor är inte applicerbart på fackling.

Fackling har normalt inga emissionsvillkor och möjligheterna till att kontrollera villkoret eller påverka emissionerna är begränsade.

Villkoret (0,10 g NO_x/MJ) som länsstyrelsen hänvisar till har tolkats till att omfatta gaspannan vid Syrhåla och inte facklingen.

¹ EMEP/EEA emission inventory guidebook 2013. 1.B.2.c Venting and flaring. Reference Concawe 2009

6 Sammanfattning

Leverantören av facklorna hos Gryaab har ingen information om emissionsfaktorer avseende NO_x- eller stoftemissioner. Det är besvärligt att kontrollera emissionen av stoft samt NO_x från en fackla samt eventuella mätningar är behäftat med stora osäkerheter. När det är biogas som eldas så bedöms stoftutsläppen kunna anses som försumbara.

För att reducera utsläppen från facklingen bör fokus vara på att reducera tiden (tillfällen) då det facklas. I Gryaabs fall beror det dock till stor del på Göteborg Energis möjligheter att ta emot gasen vilket Gryaab inte har rådighet över.

Villkor ska vara rättssäkra och utformade så att det inte råder någon tvekan om vad som krävs av verksamhetsutövaren. Det ska gå att objektivt fastställa (kontrollerbara) när en överträdelse har skett. Villkoren måste vara precist utformade, ändamålsenliga samt möjliga att följa upp och utöva tillsyn över. Om det är svårt att mäta utsläppen från en verksamhet kan villkoret i stället uttryckas som krav på reningsutrustning och dess skötsel.

Christer Gustafsson