

# Biogas affakkelininstallatie met debietmeting op rwzi Heiloo

Het hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft de rioolwaterzuivering RZWI Heiloo uitgebreid waarbij Gastreatment Services een gesloten fakkelininstallatie heeft geleverd voor het affakkelen van 75 m<sup>3</sup>/h biogas. Intercontrol Meet- en Regeltechniek heeft de biogasmeting in de fakkelininstallatie geleverd.

Bij rwzi's staan fakkelininstallaties voor het verbranden van biogas. Dit gas komt vrij bij vergistinginstallaties van mest en biomassa, bij rioolwaterzuiveringen met anaërobe vergisting van zuivering en bij slib- en stortplaatsen. Waarom zijn deze fakkelininstallaties nodig en wat zijn de eisen die hier aan gesteld worden?

## BIOGAS BENUTTEN

Er wordt geprobeerd het biogas te benutten in zoveel mogelijk toepassingen. Enkele voorbeelden van benutting zijn (bio) gasmotoren voor de productie van elektriciteit en warmte (WKK) en voor heetwater- of stoomketels voor het leveren van warmte aan bedrijfsprocessen. Ook wordt biogas opgewerkt naar groen gas wat geschikt is voor de injectie in het aardgasnetwerk, en naar vloeibaar biogas (LBG) als brandstof voor bussen en vrachtwagens.

Deze installaties zijn meestal enkelvoudig uitgevoerd. Bij storingen, onderhoud en calamiteiten van deze benuttinginstallaties stopt direct de afname van het biogas. Omdat de productie van het biogas niet onmiddellijk gestopt kan worden en het niet in de lucht afgeblazen mag worden, moet het biogas in een fakkel verbrand worden.

Biogas bestaat voornamelijk uit methaan (CH<sub>4</sub>) en koolzuur (CO<sub>2</sub>), waarbij methaan een 21 maal sterker broeikasgas is in vergelijking met CO<sub>2</sub>. Het is daarom beter om het in het biogas aanwezige methaan om te zetten naar CO<sub>2</sub> door middel van verbranding. Het kan ook voorkomen dat niet al het biogas benut kan worden. Als de hoeveelheid aangevoerd slib niet altijd gelijk is of als de biogasproductie langzaam afneemt, is het niet economisch haalbaar om een benuttinginstallatie voor de maximale hoeveelheid biogas te plaatsen. In dit geval dient de fakkelininstallatie te voldoen aan de Nederlandse emissie Eisen (NeR).



## EISEN EN RICHTLIJNEN NeR

Volgens de NeR moeten fakkelinstallaties voldoen aan de navolgende eisen:

- De uittredetemperatuur moet ten minste 900°C bedragen.
- De verblijftijd van de verbrandingsgassen in de fakkel dient minimaal 0.3 seconden te bedragen.
- De fakkel moet een gesloten type zijn. De reden hiervoor is dat men zeker wil zijn dat er een volledige verbranding heeft plaatsgevonden. Om aan deze eis te kunnen voldoen is de fakkel uitgevoerd met een geïsoleerde schoorsteen zodat er een warmte-uitwisseling met de omgeving plaatsvindt. Hierdoor ontstaan er tijdens het verbrandingstraject geen koude plekken waardoor volledige verbranding kan plaatsvinden. Naast deze eisen uit de NeR dient de fakkelinstallatie ook te voldoen aan de NEN-EN-IEC 60079-10.

Een flowmeter en hoofdgasklep zijn volgens de Atex richtlijnen voor explosieveiligheid in Europa uitgevoerd.

## HOE WERKT EEN FAKKELINSTALLATIE

Omdat de fakkels altijd ook een calamiteitenfunctie hebben, is een belangrijke voorwaarde dat in geval van stroomuitval de fakkelinstallatie in bedrijf blijft. De fakkels zijn uitgevoerd met een venturibrander en een lage druk pilotbrander zodat met lage voordrukken gewerkt kan worden en er geen compressor nodig is. Een redundante voeding of noodstroomvoorziening door middel van een accu kan de hoofdgasklep eenvoudig open houden en zodoende veilig het biogas affakkelen.

Om te bepalen hoeveel biogas naar de fakkelinstallatie gaat is een hoeveelheidmeting nodig waaraan bepaalde vereisten worden gesteld. De hoeveelheidmeting moet bedrijfszeker zijn omdat de fakkel onder normale omstandigheden inactief is en het biogas in de leiding stil staat. De temperatuur van biogas uit een vergister of anaerobe waterzuivering is rond de 37°C en is vaak 100% verzadigd met water. Een variërende relatieve vochtigheid maakt een goede hoeveelheidmeting van biogas al lastiger, maar tevens bevat biogas naast het methaan en koolzuur vaak waterstofsulfide ( $H_2S$ ). De combinatie van  $CO_2$ ,  $H_2S$  en water in het biogas geeft een corrosief gas dat een goede en betrouwbare hoeveelheidmeting ook weer lastiger maakt. Verder dient de hoeveelheidmeting ook aan de Atex-richtlijnen te voldoen.



## DE BIOGASMETING

De biogas flowmeters van Intercontrol voldoen aan de gewenste eisen: de meters kunnen in het bestaande leidingwerk worden ingebouwd, vergen geen onderhoud en geven een

nauwkeurige en betrouwbare meting.

De werking van de biogasmeter is gebaseerd op een combinatie van het beproefde vortex meetprincipe met een ultrasoon aftaststelsel. Deze slimme mix maakt het mogelijk om zonder bewegende delen zelfs een natte, pulserende biogasstroom over een groot meetbereik betrouwbaar te registreren. Kenmerkend is de bijzonder lage drukval. Daarnaast zijn deze meetinstrumenten vanzelfsprekend ATEX gecertificeerd en zijn de toegepaste materialen bestand tegen de chemische agressiviteit van biogas.

## HET MEETPRINCIPE

Een herkenbare vergelijking van een vortex flowmeter is het wapperen van een vlag in de wind. De vlag wappert door de vortex werking van de luchtverplaatsing lang de vlaggenmast.

In een vortexmeter zit achter de bluff-body (noem dit maar de vlaggenmast) een sensor die de vortexen detecteert. Deze sensor kan een piezo-kristal zijn; de vortexvorming wordt met ultrasone sensoren gedetecteerd. De bluff-body is een zeer smalle ronde cilinder obstructie die de sterke vortexen produceert, en dus de amplitudes van de ultrasone golven. Dit biedt uiteraard de beste signaalruis verhouding. Bovendien geeft dit een betere lineariteit van het instrument. Door de zeer smalle cilindrische obstructie is er nagenoeg geen drukval.



Zoals op de afbeelding wordt aangegeven is de vortexvorming, de 'vortex shedding', zeer reproduceerbaar en constant, mits de snelheid van het medium voldoende hoog is. Hoe hoog die snelheid moet zijn is afhankelijk van diverse parameters.

In de praktijk zou de productsnelheid in de vortex debietmeter beter hoger zijn dan de engineer doorgaans heeft gekozen voor de rest van het leidingwerk. Dit leidt ertoe dat in de praktijk de leiding soms verjongd moet worden (één of twee maatjes kleiner dan de leiding zelf) ter plekke van de vortex flowmeter. Deze verjonging heeft een beslissend positief effect op de prestatie van de vortexmeter. Tegenwoordig is het mogelijk met berekening software exact aan te geven hoe groot de leidingdiameter moet zijn voor een optimaal meetresultaat.

Er zijn ook biogasmeters leverbaar voor Normaal m<sup>3</sup> metingen. Deze instrumenten meten niet alleen de productsnelheid, maar hebben tevens een ingebouwde druk- en temperatuurtransmitter. De instrumenten compenseren de biogasmeting naar volume eenheid, waarbij ook de druk en temperatuur als meetwaarde gepresenteerd kunnen worden.

*Serge Kramer – GtS*

*John de Vos – Intercontrol Meet- en Regeltechniek*