

## STUDIEREIS HAMBURG APRIL 2013



### **ELCO Biogas: biogasnet met WKK voor industrie**

De eerste excursie was naar het project van ELCO Biogas op industrieterrein Oyten bij Bremen. Twee ondernemende boeren exploiteren hier een biogasnet en een klein warmtenet en leveren met WKK niet alleen stroom en warmte maar ook koude en stoom. Dankzij de levering van deze extra producten aan de industrie wordt de vrijkomende warmte het hele jaar door volledig benut.

#### *Covergister met voorbehandeling*

Claus Cordes, mede-eigenaar van ELCO Biogas Oyten, neemt alle tijd voor de groep bezoekers uit Nederland. Hij vertelt dat de installatie enkele jaren in bedrijf is. Aanvankelijk leverde de installatie biogas voor 700 kW elektrisch vermogen. Naderhand is de capaciteit met 50 % opgevoerd.



*schroeftransporteur mais*

De Envitec-vergisters worden gevoed met mest en maïs. Een bijzonderheid van de installatie in Oyten is, dat mest en maïs worden gemengd en verhakseld voordat deze stoffen de vergister in gaan. Dat levert een homogene en beter verteerbare voeding op, gunstig voor de biogasproductie.

Het digestaat wordt door de partners op eigen land gebruikt en geleverd aan akkerbouwers in de omgeving.

Op het terrein van ELCO is geen WKK aanwezig. De warmte voor de vergisters wordt geleverd door twee houtketels.

#### *Biogasnet en warmtenet*

Het ruwe biogas wordt via een kunststof leidingnet getransporteerd naar twee WKK's bij textielchemiebedrijf CHT en eentje bij Asia-Tiefkühlkost Kreyenhop & Kluge, Het net heeft een lengte van 2,3 kilometer. Het biogas wordt ontvochtigd tot een dauwpunt van 4 °C alvorens het de leiding in gaat.

Het biogasnet is eigendom van ELCO Biogas. Dit bedrijf exploiteert ook een klein warmtenet met ongeveer dezelfde lengte voor het transport van warmte naar enkele afnemers op het industrieterrein.



### ***Stoomgenerator op de uitlaat***

Textielchemie CHT, fabrikant van Goretex, gebruikt naast warmte veel stoom. Daarom is één van de twee WKK's van ELCO bij CHT voorzien van een stoomgenerator. ETB Energietechnik te Bremen bouwde deze generator met een vermogen van 245 kW. De door SES Energiesysteme gebouwde WKK's zijn voorzien van gasmotoren van MAN. De motoren leveren elk een elektrisch vermogen van 365 kW.



*WKK met MAN gasmotor bij textielchemie CHT. De hete rookgassen gaan naar de stoomgenerator in het ketelhuis.*

### ***Voorkoeling van vriesinstallatie***

De WKK bij Asia-Tiefkühlkost Kreyenhop & Kluge is identiek aan die bij CHT, maar is niet voorzien van een stoomgenerator. In de winter wordt de warmte van de WKK hier gebruikt voor verwarming van de gebouwen en via een warmteleiding van enkele burens.

In de zomer drijft deze warmte een absorptiekoelmachine aan. Het gekoelde water wordt gebruikt om de condensoren van de vriesinstallatie voor de opslag van Aziatisch voedsel te koelen. Dankzij het koude water kunnen drie van de twaalf koelcompressoren worden afgeschakeld.

De absorptiekoelmachine is (heel toepasselijk) in Azië gebouwd door het Indiase bedrijf Thermax.

### **Innovatie bij rioolwaterzuivering Hetlingen**

Contact: *Dipl.-Ing. Jana Ulrich; Sachgebietsleitung Produktion – Infrastruktur*  
[Jana.ulrich@azv.sh](mailto:Jana.ulrich@azv.sh)

De rioolwaterzuivering in Hetlingen aan de Elbe is prima ingericht voor excursies: een keurige looproute en bij elk onderdeel een prachtig schema van de werking. Voor ons gaat het vooral om de innovaties bij het gebruik van biogas op deze zuivering. Tenslotte is dit project uitgekozen tot 'BHKW des Jahres 2013' door het Duitse verbond voor warmtekrachtkoppeling.

De zuivering van AZV Südholstein verwerkt per jaar 34 miljoen m<sup>3</sup> water (750.000 i.e.), waarvan een deel uit Hamburg. Met covergisting van slib wordt 8 miljoen m<sup>3</sup> biogas met een methaangehalte van 64 % geproduceerd.

In 2012 werd de oude WKK-installatie vervangen door vier units van Bosch met hr-gasmotoren van MWM. Bosch bouwde voor Hetlingen ook een ORC, die tot 144 kW elektrisch vermogen kan leveren uit overtollige restwarmte. De ORC is een opmerkelijk element in het energieconcept van Hetlingen, maar wellicht interessanter nog is de nabehandeling van de rookgassen van de WKK.



*Naverbranding van rookgassen WKK met biogas levert hoogwaardige warmte op en vermindert methaanslip tot minder dan 1 promille.*

### ***Hoogwaardige warmte en minder emissies***

De rookgasvoer van de biogasmotoren is voorzien van een naverbrander. De temperatuur van de uitlaatgassen wordt nog verder verhoogd door verbranding van biogas. Dankzij de grote luchtvermaat van de gasmotoren is dat goed mogelijk. Hierdoor is er hoogwaardige warmte beschikbaar, die gebruikt wordt in een systeem met thermische olie. De hoge temperatuur is ideaal voor slibdroging. De naverbranding zorgt ook voor schone uitlaatgassen en beperkt de methaanslip tot minder dan 1 promille.

### ***ORC net in bedrijf***

Voor de omzetting van overschotten aan warmte in elektriciteit heeft men in Hetlingen een ORC aangeschaft. Deze ORC is gebouwd door Bosch en is uitgevoerd met een magneetgelagerde turbine met generator voor variabel toerental. Daardoor kan de ORC ook bij deellast nog effectief werken.

De ORC is alleen bij voldoende hoge buitentemperatuur in bedrijf. De lange periode van koude in het voorjaar veroorzaakte een veel latere inbedrijfname dan gepland. Bij ons bezoek was er dan ook nog maar een gering aantal draaiuren gerealiseerd.

### ***Opslag van biogas op 10 bar***

Om zo gunstig mogelijk te kunnen draaien met de WKK op biogas heeft men in Hetlingen twee grote tanks gebouwd voor de opslag van biogas. Opmerkelijk is dat het biogas in de tanks op een druk van 10 bar kan worden opgeslagen.



*De opslagtanks voor biogas in Hetlingen*

## **Verpakte voedingsmiddelen geen probleem voor Biowerk**

Contact: Dr. Anke Boisch; [biowerk@srhh.de](mailto:biowerk@srhh.de)

Biowerk is gespecialiseerd in de vergisting van restaurantafval en voedingsmiddelen uit supermarkten. Dat deze reststromen biomassa meestal nog in de verpakking zitten, is geen probleem voor Biowerk. De ingezamelde materialen worden verhakseld, waarna de snippers van de verpakkingen worden afgescheiden. Het verpakkingsmateriaal gaat naar de afvalenergiecentrale, die direct naast de installatie van Biowerk staat.

De installatie is al vijf jaar in bedrijf. De afscheiding van verpakkingsmateriaal werkt goed in de praktijk. Wel heeft men de supermarkten moeten instrueren om het aandeel verpakking te beperken. Die vulden in het begin hun groene containers vooral met verpakkingsmateriaal.

Biowerk is eigendom van Stadtreinigung Hamburg, Biocycling en ETH Umwelttechnik.



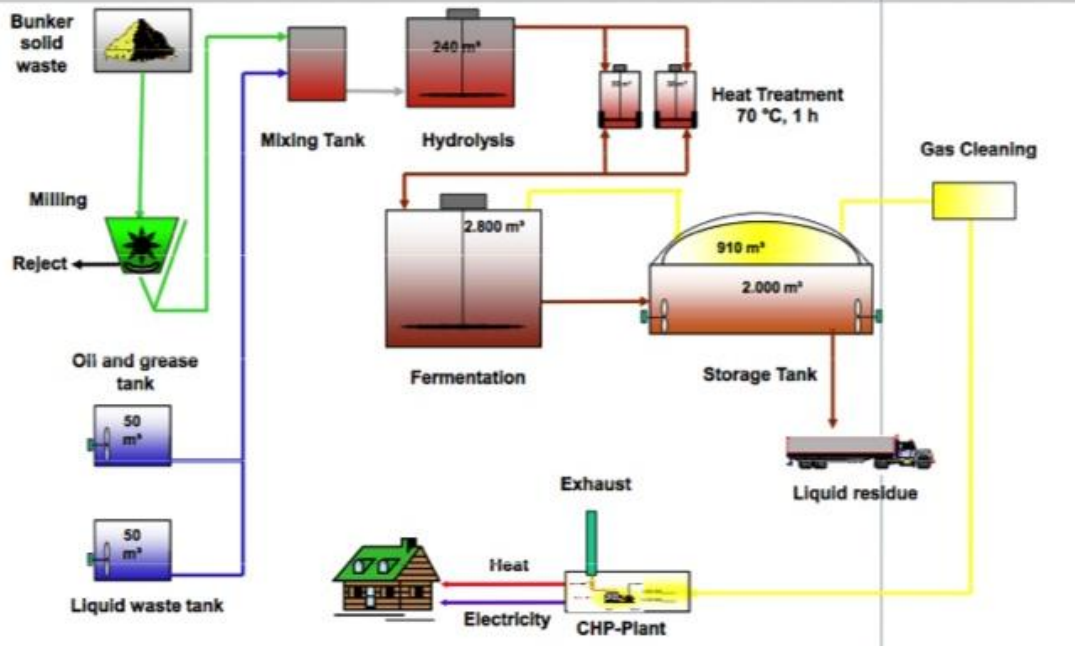
*De groene containers met restaurantafval bevatten allerlei verpakkingsmaterialen, die in de installatie van Biowerk worden afgescheiden.*

### ***Vergister met hydrolysetank en pasteurisatie***

De vergister bij Biowerk is speciaal ontworpen voor het verwerken van keukenafval en allerlei soorten voedingsmiddelen. De te vergisten biomassa gaat eerst in een hydrolysetank, vervolgens door een pasteurisatie-unit en pas daarna in de vergister.

## Simplified flow chart

BIO WERK  
HAMBURG



### *Groene warmte voor grasmat HSV*

Het biogas uit de vergister is brandstof voor een WKK met een elektrisch vermogen van 1 MW. De warmte van de WKK wordt volledig gebruikt, dankzij de aansluiting op het warmtenet voor de wijk Stellingermoor. Ook de veldverwarming van het stadion van de voetbalclub HSV is aangesloten op dit warmtenet.



## **Bunker als centrum voor energieneutrale woonwijk**

Contact: *Dipl.-Ing. Jan Gerbitz; Projektkoordinator IBA Hamburg;*  
[jan.gerbitz@iba-hamburg.de](mailto:jan.gerbitz@iba-hamburg.de)

In 1943 kreeg de woonwijk Wilhelmsburg een bunker, waarin bij luchtaanvallen 20.000 mensen konden schuilen achter drie meter dikke betonnen muren en onder een vier meter dik dak. De bunker had vier torens met elk een luchtafweerkanon.

Meer dan 65 jaar stond de bunker leeg, maar nu moet de bunker het harde bewijs gaan leveren, dat een woonwijk zelfvoorzienend kan zijn voor elektriciteit en warmte. De Energiebunker is een project van Hamburg Energie, een dochter van het waterbedrijf van Hamburg.

De gigantische binnenruimte van de bunker bevat een 20 meter hoge warmtebuffer, een houtketel en een WKK. De WKK krijgt via het gasnet groen gas van de slibvergisters op de rioolwaterzuivering van moederbedrijf Hamburg Wasser.



*De Energiebunker van de wijk Wilhelmsburg met op het dak de grootste zonnecollector met vacuümbuizen in Duitsland*

De zuidwand van de Energiebunker is voorzien van PV-panelen en het dak van zonnecollectoren met in totaal maar liefst 5.700 vacuümbuizen. Met een oppervlak van 1.34 m<sup>2</sup> is dit het grootste project met vacuümbuiscollectoren van Duitsland.

De wijk Wilhelmsburg is een oude arbeiderswijk, die direct achter haven en industrie is gelegen. Er komt ook een energetische connectie met de havenindustrie. Een verwerker van plantaardige olie zal restwarmte gaan leveren aan het warmtenet.

Dat warmtenet moet nog voor een groot deel worden aangelegd in de bestaande wijk. Enkele honderden nieuwbouwwoningen zijn direct voorzien van een aansluiting op het net.