



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

Vergisting bedrijfsafval Bavaria



Bavaria produceert in Lieshout bier en frisdrank. Bij het productieproces komt een grote hoeveelheid bedrijfs(afval)water vrij dat Bavaria in een eigen zuiveringsinstallatie zuivert. Het biogas dat hierbij vrijkomt gebruikt de brouwer in een WKK om elektriciteit en warmte op te wekken (respectievelijk 5.800 MWh en 4.400 MWh per jaar). Door het nuttige gebruik van de restwarmte ligt het totale rendement van de installatie op ca. 90%.

Begin jaren 80 begon het bedrijf met het zuiveren van het eigen bedrijfsafvalwater. Gemiddeld gaat het om zo'n 1,6 miljoen m³ water per jaar. Aanvankelijk gebeurde dit met aërobe technieken, maar later ook via een anaërobe reactor om het reinigingsvermogen te vergroten. Een belangrijk restproduct hiervan is biogas. De wens om het biogas nog nuttiger en efficiënter te gebruiken leidde in 2005 tot de inzet van twee gasmotoren die het biogas omzetten in groene elektriciteit en restwarmte.

"De verschillende technieken zijn afzonderlijk allemaal al eerder toegepast. Het innovatieve karakter van deze installatie zit vooral in de combinatie ervan."

Toegepaste techniek

Het bedrijfsafvalwater van Bavaria is afkomstig van de productiebedrijven zoals de mouterij, brouwerij en bottelarij en heeft een relatief lage vervuilingsgraad. Bavaria slaat het water eerst op, waardoor het enigszins verzuurt. Daarna gaat het naar een anaërobe zuiveringsreactor waarbij de organische vervuiling grotendeels wordt afgebroken en er biogas ontstaat. Dit gas bestaat voornamelijk uit methaan (ca. 70-85%), koolzuur en sporen van water en waterstofsulfide. Voordat het gas de gasmotoren in gaat, wordt het behandeld in een biologische ontzwavelingsreactor en een droger.

» Als het gaat om energie
en klimaat



Productielocatie Bavaria in Lieshout

Resultaat

Bavaria gebruikt alle geproduceerde elektriciteit in het eigen productieproces en de (laagwaardige) restwarmte voornamelijk voor het verwarmen van de droogkamers in de mouterij. Hierdoor ligt het totale rendement van de installatie op ca. 90%, terwijl het elektrisch rendement ongeveer 40% is.

Iets meer dan 80% van de beschikbare warmte is nuttig toe te passen. Het proces als geheel heeft een onbenutte restwarmtestroom van ongeveer 4.000 GJ per jaar.

Aanpak

In 2003 begon Bavaria met het verkennen van de mogelijkheden om het biogas op een efficiëntere manier aan te wenden. Van idee tot productie nam twee jaar in beslag. Omdat er al een aardgas-WKK op de locatie aanwezig was, was het alleen nodig om de milieuvergunning deels aan te passen.



Bovenaanzicht van de de anaërobe zuiveringsreactor

De engineering van de gehele biogasinstallatie is uitgevoerd door Bavaria zelf. De installatie is volledig in beheer van het Energiebedrijf Bavaria dat onder Bavaria NV valt, op de onderhoudscontracten van de gasmotoren na. De installatie werkt geheel onbemand en is ongeveer twee tot drie weken per jaar buiten gebruik voor onderhoud.

Lessons Learned

- o Stem de capaciteit van de installatie goed af op de beschikbare hoeveelheid biogas en de warmtevraag. Omdat deze afhankelijk is van de productie bij Bavaria fluctueert deze.
- o De betrokkenheid van het hoger management is van groot belang. Daarom is het essentieel om een duidelijk verhaal met de kosten en baten van het project neer te kunnen zetten om hen te overtuigen. Op deze manier zijn zij betrokken en is steun te vragen als dat nodig is.
- o Betrek de uiteindelijke gebruikers van de installatie, zoals de operators, bij het ontwerpproces van de installatie. Op deze manier is de kans te verkleinen dat je iets over het hoofd ziet en kan iedereen achter het uiteindelijke projectplan staan.

Kerngegevens

Vermogen	962 kWth en 740 kWe
Productiegegevens	Productie warmte: 5.800 MWh (20.900 GJ) per jaar Productie elektriciteit: 4.400 MWh per jaar
Eindtoepassing	Warmte en elektriciteit voor eigen productieproces
In bedrijf sinds	2005
Investeringskosten	van de gasmotoren ca 1 miljoen euro (exclusief de investeringen in het overige proces zoals de anaërobe reactor)
Exploitatiekosten	€20.000-30.000 per jaar
Terugverdientijd	Van de gasmotoren 5-6 jaar
Subsidies	MEP, EIA op de wkk en de biogasbenuttingsinstallatie

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.



Kassen verwarmd dankzij biogas uit aardappelschillen



Tuinbouwbedrijf Hartman, aardappelverwerker Lamb Weston/Meijer (LWM) en Econvert hebben de joint venture Halambco BV opgericht om de reststromen van LWM nuttig te gebruiken. Het bedrijf in Oosterbierum vergist 36.000 ton reststromen per jaar. Met het geproduceerde biogas wordt warmte en elektriciteit opgewekt (respectievelijk 34 TJ en 8 GWh per jaar). De warmte wordt volledig benut voor de verwarming van de kassen van Hartman. Alle geproduceerde elektriciteit gaat naar het net.

Het idee voor het project kwam van Econvert. Dit bedrijf beheerde een kleine gasmotor bij de afvalwaterzuivering van LWM. Econvert kende de locatie dus goed en zag kans voor het nuttig gebruik van de reststromen uit de patatfabriek. Bovendien heeft het nabijgelegen glastuinbouwbedrijf warmte (en CO₂) nodig. Econvert bracht de partijen bij elkaar en maakte ze enthousiast voor het project.

Toegepaste techniek

Lamb Weston/Meijer levert stoomschillen (en andere vaste reststoffen) voor de vergistingsinstallatie van Halambco. Daarnaast heeft LWM een eigen vergistingsinstallatie voor het proceswater uit de fabriek. Beide installaties produceren biogas.

Alle biogas gaat via een pijpleiding van anderhalve kilometer naar de bio-WKC bij glastuinbouwer Hartman. De gasmotor in de bio-WKC heeft een thermisch vermogen van 2.689 kWth en een elektrisch vermogen van 1.130 kWe. Daarnaast heeft Hartman een kleine bio-WKC van 165 kWe die het vergistingsproces op temperatuur houdt.

Een klein deel van het digestaat bestaat uit kurkachtige resten van schillen die niet zijn om te zetten in biogas. Deze vezelfractie wordt uitgefilterd en afgezet als grondverbeteraar. Het grootste deel van het vergistingsdigestaat gaat na reiniging in een eigen afvalwaterzuivering gereinigd naar het riool. Dit is het grote voordeel van de 'monostroom vergisting' (vergisting zonder het toevoegen van dierlijke mest): het schone digestaat is gemakkelijker te vermarkten of te lozen.

*» Als het gaat om energie
en klimaat*



Resultaat en terugverdientijd

De investering bedroeg 3,5 miljoen euro, inclusief microfiltratie en waterzuivering. Naar verwachting is deze investering in acht tot tien jaar terugverdiend. De aanvoer van biomassa is afgedekt in een contract tussen LWM en Halambco. Voor deze biomassa rekent LWM een vaste prijs voor de combinatie van de diverse reststromen.

De afzet van elektriciteit verloopt via Econvert dat over nog elf productielocaties voor duurzame energie beschikt. Op dit moment gaat het overgrote deel van de productie naar Greenchoice uit Rotterdam. Bij de tuinder zijn warmtebuffers en eigen ketels aanwezig die het risico van uitval van de WKK afdekken.

Aanpak

Het project is in nauwe samenwerking tussen Hartman, Lamb Weston/Meijer en Econvert tot stand gekomen. In ongeveer twee jaar tijd is het volledig operationeel geworden.

De toevoer van de benodigde biomassa is geregeld in een langetermijncontract (tien jaar) tussen LWM en Halambco. LWM verplicht zich daarin om de stoomschillen en andere reststromen te leveren. Halambco heeft een afnameplicht van de aangeboden reststromen. De vergistingsinstallatie van Halambco ligt op het terrein van de patatfabriek van LWM. Halambco heeft de grond in erfpacht van LWM.

In een Service Level Agreement (SLA) is afgesproken dat Econvert Climate & Energy de installaties beheert. Op locatie is een operationeel beheerder aanwezig van Halambco.

Halambco heeft een eigen vergunning in het kader van de Wet Milieubeheer. Daarnaast heeft Halambco een eigen gemeentelijke lozingsvergunning.

Lessons Learned

- Met thermofiele vergisting van aardappelreststromen bestaat wereldwijd nauwelijks ervaring. Het Halambco-project toont aan dat het mogelijk is om de vergister blijvend onder controle te krijgen. Dit ondanks het eenzijdige karakter van de voeding en de hoge vergistingstemperatuur. Daarnaast is gebleken dat de belastbaarheid van de reactoren ruim 50% hoger is dan in een vergelijkbare mesofiele situatie.
- Het project is een goed voorbeeld van 'monostroom vergisting'. Hiermee zijn belangrijke nadelen en risico's vermeden die kleven aan de afzet van digestaat uit mestvergisting. Bijvoorbeeld de beperkte afzetmarkt, vanwege risico's voor de volksgezondheid.
- Econvert onderzoekt op dit moment een verbeterde techniek voor hoog rendement vergisten: AMBeR ofwel Anaërobe Membraan Bio Reactor (zuurstofloze microfiltratie). AMBeR moet ervoor zorgen dat meer biomassa is om te zetten (> 95 procent). Een jaarlijkse besparing van 264.000 euro zou dan mogelijk zijn.

Kerngegevens

Vermogen	Schaalgrootte vergister: 3,25 MWth (4 miljoen m3 biogas per jaar) Kleine bio-WKC: 165 kWe; grote bio-WKC bij Hartman: 1.130 kWe
Productiegegevens	Productie warmte (grote bioWKC): 34 TJ per jaar Productie elektriciteit: 8 GWh per jaar Biomassa-input: 36.000 ton stoomschillen en vaste reststoffen uit de aardappelverwerking
Eindtoepassing	Elektriciteit aan het net. Warmte van de grote bioWKC gaat naar de kassen
In bedrijf sinds	2008
Investeringskosten	€ 3.500.000
Exploitatiekosten	Niet bekend
Terugverdientijd	8-10 jaar
Subsidies	EIA op de vergistingsinstallatie

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.



Bio-energie van houtindustrie Schijndel

De bio-energiecentrale van Houtindustrie Schijndel (HIS) is één van de langstdraaiende bio-WKK's van Nederland. Sinds 1997 heeft deze centrale, die draait op eigen resthout en biomassa, al meer dan 90.000 uren gedraaid. De warmte gebruikt HIS voor het eigen productieproces en de elektriciteit gaat terug naar het net. De gemiddelde elektriciteitsproductie is 8,4 GWh per jaar. Sluiting van de centrale dreigt echter, vanwege de dalende elektriciteitsprijzen en de gestegen prijs van biomassa.

Jaarlijks komt bij Houtindustrie Schijndel (HIS), een bedrijf dat hout droogt, schaaft, lakt en onder andere vloerdelen produceert, circa 10.000 ton houtresiduen vrij. Tot 1996 werd dit resthout verbrand. Die warmte die hierbij vrijkwam, gebruikte HIS voor de verwarming van de eigen gebouwen, het drogen van hout en voor verschillende productieprocessen. Door een productietoename ontstond echter een overschot aan afvalhout. HIS besloot het afvalhout nuttig te gebruiken en om te zetten in warmte en elektriciteit.



Toegepaste techniek

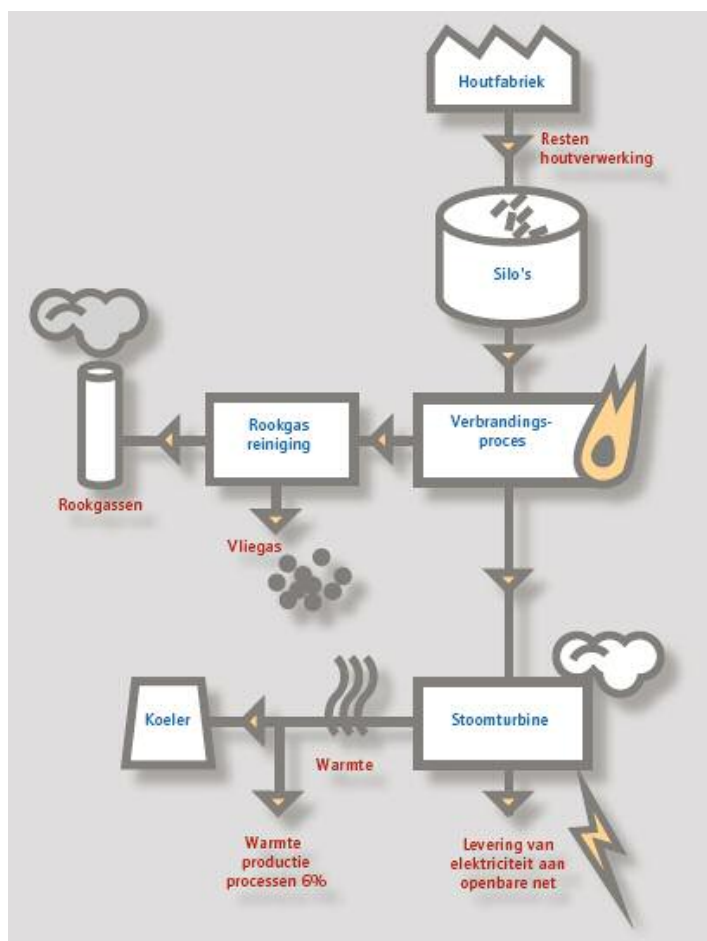
De installatie bestrijkt 240 m², heeft een hoogte van 14 meter en bevat vier silo's met een gezamenlijke inhoud van 2.000 m³. Het resthout gaat naar vier silo's en van daaruit via volledig automatisch transport naar een roosteroven waar de verbranding plaatsvindt. Een elektrostatisch filter verwijdert het vlieg-as uit de uitlaatgassen. De CO-emissies van deze installatie zijn lager dan 100 mg/Nm³ rookgas en de NO_x-emissies zitten onder de 250 mg/Nm³.

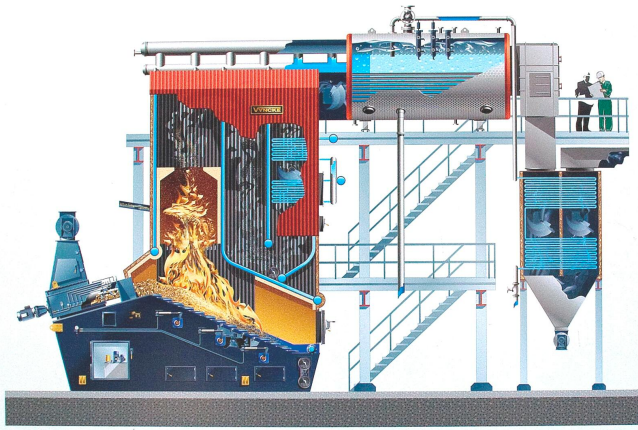
"Innovatief aan deze bio-WKK is dat deze onbemand draait."

Van de 14.000 ton biomassa die jaarlijks in de bio-energiecentrale wordt gevoed komt zo'n 10.000 ton van het eigen bedrijf en wordt 4.000 ton ingekocht bij houtvezelbedrijven. De installatie draait volledig onbemand, op onderhoud en reparaties na ('down time' is eens in de twee maanden, gedurende twee dagen).

Resultaat en terugverdientijd

De gemiddelde elektriciteitsproductie bedraagt 8,4 GWh per jaar. De geproduceerde elektriciteit ging de eerste jaren naar Essent en sinds ongeveer vijf jaar naar Scholt Energy, een regionaal elektriciteitsbedrijf.





De projectinvestering kwam in de beginfase uit op ongeveer 3 miljoen euro (2.900 euro per kWe), vanwege diverse benodigde aanpassingen. De renovatie bedroeg 1,8 miljoen euro. De terugverdientijd van het project werd aanvankelijk geschat op zeven tot tien jaar. Door de oplopende kosten werd die schatting elf jaar. De terugverdientijd is sterk afhankelijk van de terugleververgoedingen voor elektriciteit, en de prijsontwikkeling en samenstelling van afvalhout. Momenteel is de installatie nog (steeds) niet terugverdiend. Elke dag moet er zelfs 500 tot 600 euro bij om de installatie draaiende te houden en over twee jaar te kunnen afschrijven.

Vanwege de dalende elektriciteitsprijzen het laatste jaar en de gestegen biomassaprijzen, plus het feit dat HIS geen subsidie krijgt, is de centrale onrendabel. Het voornemen is dan ook om de centrale op korte termijn te sluiten. Eén van de belangrijkste redenen dat HIS de bio-WKK nog draaiende houdt, is het duurzame imago dat gepaard gaat met de installatie.

Aanpak

Het idee van een biomassa-WKK ontstond 1996 en in minder dan anderhalf jaar tijd was de installatie opgeleverd. Het vergunningentraject verliep zeer snel; binnen twee maanden was alles geregeld. Houtindustrie Schijndel is volledig eigenaar en beheerder van de centrale.

De installatie is vrijwel geheel gebouwd met bestaande technieken, ondanks het feit dat HIS een pionier was op het gebied van bio-WKK. Het innovatieve karakter van de installatie bestaat vooral in de systemen die het mogelijk maken om deze onbemand te laten functioneren.

In 2008 is de installatie gerenoveerd. Het voornaamste doel was om het eigen elektriciteitsverbruik te minimaliseren. Zo zijn twee nieuwe koeltorens geïnstalleerd van gezamenlijk 10 kW die een installatie van 37 kW vervangen. Daarnaast zijn de verbrandingshaard, condensator, koelwaterpompen, oververhitters en de asafvoer vervangen, de turbine en generator gereviseerd en een compleet nieuw besturingssysteem geïnstalleerd. Hierdoor kan de centrale weer minimaal twaalf jaar mee.

Lessons Learned

Voor het realiseren van een installatie zoals in Schijndel is het aan te raden de aandacht te richten op het inperken van technische en projectmatige risico's. HIS heeft uit de ervaringen geleerd dat het verstandig is tijdens de ontwikkeling van een dergelijk project tijd en geld te besteden aan:

- o Het laten afsluiten van lange termijn contracten door een expert, voor de verkoop van elektriciteit en de inkoop van biomassa.
- o Het zekerstellen van subsidie voor de geproduceerde elektriciteit voor de looptijd van het gehele project.
- o Het afsluiten van een degelijk en volledig contract tussen de toekomstige eigenaar en hoofdaannemer over verantwoordelijkheden.
- o Het inzetten van een onafhankelijk deskundige betaald door de opdrachtgever;

Kerngegevens	
Vermogen	Schaalgrootte: 7,4 MWth en 1.400 kWe
Productiegegevens	Productie elektriciteit: 8,4 GWh per jaar Opbrengst warmte: 13.500 GJ per jaar Beschikbaarheid is 8.000 uur per jaar (91 procent)
Eindtoepassing	Levering elektriciteit aan regionaal elektriciteitsbedrijf Scholt Energy. HIS gebruikt zes procent van de warmte voor verwarming van de eigen gebouwen en in het eigen productieproces
In bedrijf sinds	1997
Investeringskosten	€ 4.800.000 (investering in de installatie, inclusief revisie)
Exploitatiekosten	€ 100.000 per jaar, exclusief de kosten van de biomassa
Terugverdientijd	11 jaar
Subsidies	Nadeelcompensatieregeling: € 1.450.000

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.

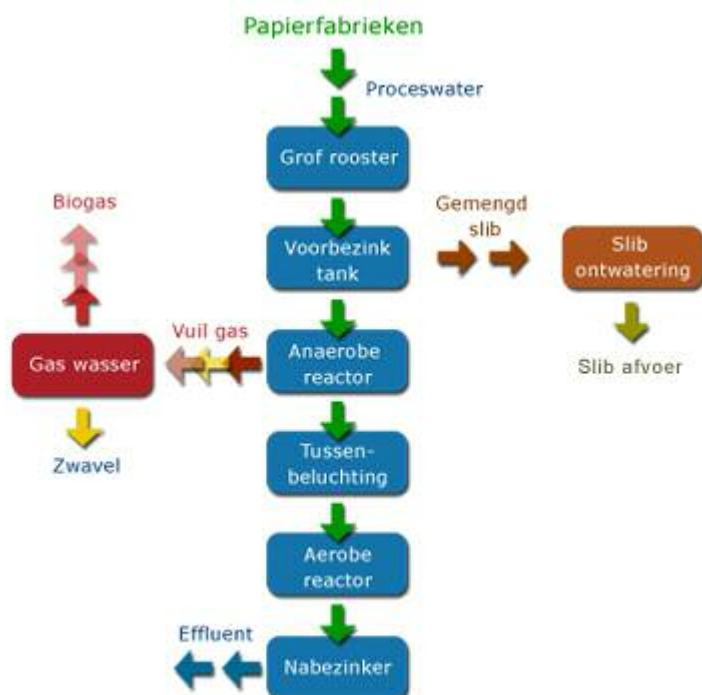
Biogas uit afvalwater van papierfabrieken in Eerbeek

Industriewater Eerbeek (IW Eerbeek) zuivert het afvalwater van drie papierfabrieken in de directe omgeving. Het gaat om anaërobe zuivering waarbij biogas ontstaat. Hiermee wordt jaarlijks circa 10 GWh elektriciteit opgewekt. Een derde hiervan gebruikt IW Eerbeek voor de eigen bedrijfsprocessen, de rest van de elektriciteit levert het waterzuiveringsbedrijf terug aan het net.

IW Eerbeek benadert waterzuivering als proces waarbij waardevolle grondstoffen zijn te ontrekken. Via anaërobe zuivering is 70 procent van de organische vervuiling uit het water te halen en grotendeels om te zetten in biogas. Het biogas gaat via een (biologische) ontwavelings- en een drooginstallatie naar twee gasmotoren. Het biogas wordt omgezet in elektriciteit, zwavel (uit de ontwavelingsinstallatie) en water.

Toegepaste techniek

De waterzuiveringsinstallatie behandelt het water dat is vervuild met vaste stoffen (vezels, krijt en klei) en opgeloste stoffen (organisch materiaal en zouten). Het gaat om 4 miljoen m³ afvalwater en 9.000 ton slib per jaar. Bij het zuiveringsproces ontstaat jaarlijks 4 miljoen m³ biogas, wat zo'n 10 GWh elektriciteit per jaar oplevert. Ongeveer een derde hiervan (3,3 GWh) wordt gebruikt in het zuiveringsproces en tweederde gaat terug naar het net (6,6 GWh). Voor de restwarmte bestaat geen afzetmarkt. Een klein deel wordt gebruikt om de kantoren van IW Eerbeek te verwarmen.



Eén van de twee biogasmotoren tijdens de opbouw

IW Eerbeek maakt al sinds 1985 elektriciteit uit biogas. In 1991 kwam daar een innovatieve biologische ontwavelingsinstallatie bij. Dit leidde tot een enorme besparing ten opzichte van een normale gaswasser waarvoor veel natronloog nodig is. Na een paar jaar was deze installatie echter ook weer verouderd, wat ertoe leidde dat IW Eerbeek in 2003 een nieuwe anaërobe reactor installeerde. Eind 2006 kreeg de installatie twee nieuwe gasmotoren. De gehele biogasinstallatie werkt onbemand.

Resultaat en terugverdientijd

De totale investeringskosten zijn niet bekend. De investering in de nieuwe gasmotoren in 2006 bedroeg naar schatting 2 miljoen euro, inclusief gebouw, besturing, leidingen en overige zaken (behalve de productie van het biogas). Voor de nieuwe gasmotoren koos IW Eerbeek

» Als het gaat om energie
en klimaat



Econvert als partner. Deze financierde de motoren die IW Eerbeek in vijf jaar terugbetaalde via een leaseconstructie.

De reguliere onderhoudskosten voor beide gasmotoren bedragen minstens 100.000 euro per jaar. De kosten voor grote revisies kosten gemiddeld circa 50.000 euro per jaar. Al met al leidt dit tot een terugverdientijd van ongeveer vijf jaar, zonder MEP-subsidie, omdat deze in 2006 werd afgeschaft.

Aanpak

Industriewater Eerbeek zuivert het water van Papierfabriek 'Coldenhove' BV, SCA Packaging De Hoop en Mayr-Melnhof Eerbeek BV. Deze drie partijen zijn de aandeelhouders van Industriewater Eerbeek. Door de samenwerking van de drie papierfabrieken is een schaalgrootte en een organisatie ontstaan die het mogelijk maakt om innovatief te zijn. Contractueel is vastgelegd dat de papierfabrieken van te voren aangeven wat op de korte termijn het te verwachten debiet en de vervuilingsgraad is. IW Eerbeek werkt nauw samen met de papierfabrieken, maar beheert zelf de waterzuiveringsinstallatie en is daar ook volledig verantwoordelijk voor.

Het grootste risico voor de bedrijfsvoering van IW Eerbeek is het stilvallen van een van de papierfabrieken. De meeste kosten zijn vaste kosten, terwijl de inkomsten van de elektriciteit juist afhankelijk zijn van de geleverde waterstroom. Als deze kleiner wordt, dalen dus de inkomsten terwijl de kosten nagenoeg gelijk blijven. Dit soort risico's zijn niet afgedekt in de leveringscontracten, maar worden elk jaar verrekend met de aandeelhouders (de papierfabrieken). Op deze wijze draagt IW Eerbeek dus uiteindelijk niet dit risico. De fluctuerende elektriciteitsprijzen zijn afgedekt via langetermijncontracten. Zo is de elektriciteit nu al tot 2012 verkocht.

De tijd van idee tot productie van de nieuwe gasmotoren nam ongeveer een jaar in beslag. De belangrijkste stappen

waren onder meer het vinden van een partner met dezelfde ambities en over de juiste kennis beschikte, en het regelen van de financiering.

Lessons Learned

- o In het voortraject is het van belang om een partner te kiezen die flexibel is en relevante expertise heeft. Zo koos IW Eerbeek Econvert als partner voor de nieuwe gasmotoren, vanwege hun kennis over het installeren en onderhouden van kleinschalige biomassa installaties.
- o Richt de samenwerking zo in dat een win-win situatie voor beide partijen ontstaat.
- o Aandachtspunt is de gevoeligheid voor zwavelverbindingen in het biogas. Zo is bijvoorbeeld om die reden de ontzwaveling voor de komst van de gasmotoren grondig gereviseerd.
- o Kijk naar de mogelijkheden en niet naar de onmogelijkheden; uit een afvalstroom is uiteindelijk een grondstof te halen.

Kerngegevens

Vermogen	1.520 kWe, rendement van 40 procent
Productiegegevens	Productie elektriciteit: 10 GWh per jaar; beschikbaarheid van circa 95 procent
Temperatuur	Rookgastemperatuur: 500 °C; koelwatersysteem: 80 °C
Eindtoepassing	1/3 van de elektriciteit (3,3 GWh) is voor het zuiveringsproces en 2/3 wordt aan het net geleverd (6,6 GWh)
In bedrijf sinds	1985; vanaf 2006 twee nieuwe gasmotoren
Investeringskosten	€ 2.000.000 (nieuwe gasmotoren)
Exploitatiekosten	€ 100.000 per jaar (gasmotoren); € 50.000 per jaar (kosten voor grote revisies)
Terugverdientijd	5 jaar
Subsidies	geen

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.



Biogas uit afvalwater van 'patatfabriek'

Lamb Weston/Meijer (LMW) produceert in Bergen op Zoom diepgevroren frites, aardappelproducten en gedroogde aardappelvlokken. Hierbij ontstaat afvalwater dat veel zetmeel bevat. Via een nieuwe anaërobe zuiveringsmethode is het zetmeel, samen met afvalwater, om te zetten in biogas. Dankzij deze nieuwe techniek is de biogasproductie aanzienlijk toegenomen.

Het afvalwater van LMW bevat een grote hoeveelheid zogeheten grijs zetmeel (circa 5,9 g/l). De afnemende afzetmogelijkheden voor grijs zetmeel in combinatie met de hoge exploitatiekosten waren aanleiding om over te gaan op een nieuwe, duurzame manier van reststroomverwerking. LMW wilde gebruikmaken van de mogelijkheid om energie uit de afvalwaterstroom op te wekken, en hiermee de aankoop en het verbruik van primaire energie terug te dringen.

"De terugverdientijd van de investering van ruim een miljoen euro is slechts twee jaar."

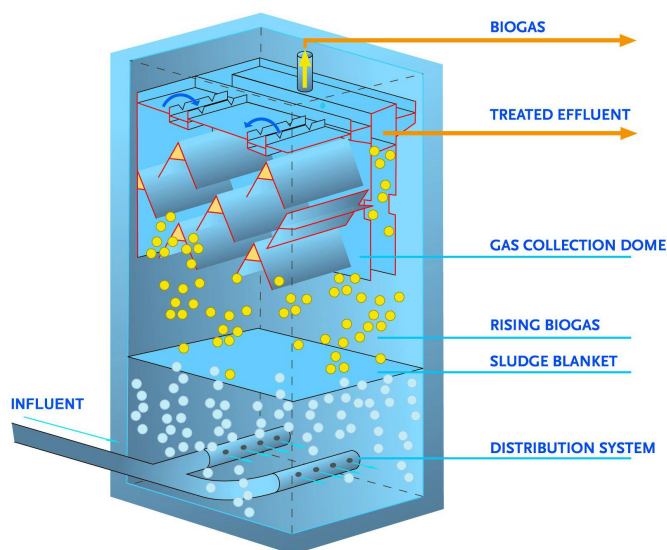
Toegepaste techniek

Het project had als doel om een nieuwe technologie te demonstreren. Hierbij is het mogelijk om via een UASB-reactor (Upflow Anaerobic Sludge Blanket-reactor) een afvalwaterstroom met daarin vast organisch materiaal te benutten voor biogasproductie. Innovatief aan de technologie is:

- o Het zodanig voorbehandelen van afvalwater met een grote hoeveelheid vast materiaal dat dit in een UASB-reactor is om te zetten in biogas en water. Zo wordt het zetmeel in twee stappen gehydrolyseerd.
- o Het werken met korte verblijftijden en hoge hydraulische belastingen, in tegenstelling tot wat normaal is bij vergisting.



Het geproduceerde biogas wordt benut in een gasmotor van Econvert (elektrisch vermogen 550 kWe, rendement 40 procent). De restwarmte van de motor is maximaal te benutten door de productie van stoom en heet water. LMW gebruikt deze in de fabriek voor het productieproces. De geproduceerde elektriciteit gaat naar het net.



Doorsnede van een UASB reactor

Resultaat en terugverdientijd

De totale investeringskosten van de UASB-reactor bedragen 1.143.067 euro. De gezamenlijke besparingen en extra opbrengsten van dit project voor Lamb Weston/Meijer zijn 791.985 euro per jaar. De terugverdientijd is twee jaar.

De besparingen en extra opbrengsten bestaan uit:

- o Methaangasproductie van 1.976.080 m³ per jaar. Bij een aardgasprijs van 0,1595 euro bedraagt de waarde hiervan 315.185 euro per jaar.
- o Besparing op decaners 166.800 euro per jaar.
- o Besparing op verwarming van het afvalwater door vervallen van de koeling 110.000 euro per jaar.
- o Overige besparingen (onder meer polymeer en slibverwerking) 200.000 euro per jaar.

» Als het gaat om energie
en klimaat

Vanwege het innovatieve karakter kreeg dit project ondersteuning in 2002 vanuit de DEN regeling. De subsidie bedroeg 300.000 euro waarmee een gedeelte van het financieel risico is gewaarborgd.

Aanpak

De nieuwe techniek is ontwikkeld door adviesbureau Colsen. Voor de uitvoering van het project heeft LWM een projectorganisatie opgezet. De dagelijkse leiding en projectcoördinatie was in handen van de Corporate Engineering Manager van LWM, en Colsen BV. In de voorbereidingsfase hebben LWM en Colsen gezamenlijk bestekken uitgewerkt en opdrachten gegeven aan de aannemers. Daarnaast heeft Colsen de vergunningen (bouwvergunning, Wvo en Wm) verzorgd.

Lessons Learned

- o Het demonstratieproject toont aan dat de UASB-reactor goed te benutten is voor de productie van biogas bij afvalwaterstromen dat vast organisch materiaal bevat. Vooraf geïdentificeerde knelpunten van het project bleken op te lossen, namelijk:
 - Risico op niet stabiel werken van de installatie.
 - Risico op uitspoeling van slib. Dit laatste is tegen te gaan door een goede korrelslibvorming.
 - De periodiek wisselende aanvoer van afvalwater en vaste stof en met name de variërende belasting in de loop van het seizoen.
- o De nieuwe techniek is toepasbaar bij bedrijven met een afvalwaterstroom die een grote hoeveelheid vast organisch afval bevat. Door het wegvallen van een groot gedeelte van de afzetmarkt van reststoffen als veevoer is het toepassen van deze techniek voor een aantal industrieën van essentieel belang.

Kerngegevens	
Vermogen	Elektrisch vermogen gasmotor: 550 kWe (rendement is 40%)
Productiegegevens	De vergister produceert circa 400 m3 biogas per uur bij een invoer van 100m3/h afvalwater. De inhoud van de vergisters is 3.500 m3 Biogasproductie: 9.375 m3 per dag Productie methaangas: 5.812 m3 per dag en 1.976.080 m3 per jaar (bij productietijd van 24 uur per dag en 340 dagen per jaar)
Eindtoepassing	Een gasmotor gebruikt het biogas en produceert elektriciteit dat naar het net gaat De restwarmte (2,4 GJ) wordt voor 90 procent benut in het productieproces Het effluent van de reactoren, circa 700.000 m3 per jaar wordt aëroob nagezuiverd en geloosd op de gemeentelijke riolering
In bedrijf sinds	2004
Investeringskosten	Ruim € 1.000.000
Exploitatiekosten	Niet bekend
Terugverdientijd	2 jaar
Subsidies	DEN regeling

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.



WKO-systeem voor koeling en verwarming bij Océ Venlo

Océ ontwikkelt en produceert printsystemen. Voor de koeling en verwarming van een assemblagehal in Venlo heeft Océ in 2001 een monobron WKO-systeem geplaatst. Via de luchtbehandeling vindt daarmee extra koeling en verwarming plaats. Océ is enthousiast over het systeem en overweegt deze ook in andere gebouwen toe te passen.

In de montagehal van Océ mag de temperatuur niet hoger zijn dan 27 graden, vanwege de eisen die gesteld worden aan het testen en assembleren van kleurenkopieermachines. Aanvankelijk wilde Océ een koelmachine aanschaffen, maar uiteindelijk koos de printerfabrikant voor een WKO. Deze optie kwam naar voren in het kader van de Meerjarenaafspraken energie-efficiency (MJA), waaraan Océ deelneemt. Inmiddels is een tweede bron (WKO) aangeschaft voor de koeling van een zogeheten 'cleanroom'. Océ overweegt ook de bestaande koelmachines in andere gebouwen te vervangen.

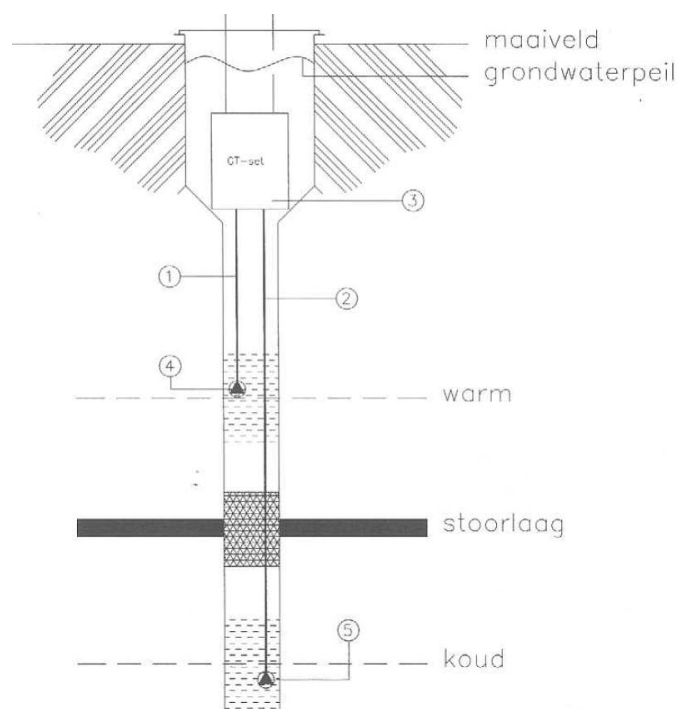
"WKO-systemen zijn op veel plaatsen toepasbaar. Bovendien is de techniek ver uitontwikkeld."

Toegepaste techniek

In 2001 heeft Océ een 260 kW (koelvermogen) WKO-systeem laten plaatsen door GeoComfort. De zogeheten GeoThermic is gebaseerd op een monobron in de bodem met een ondergrondse warmtewisselaar met omkeerinrichting en met twee onderwaterpompen. Het systeem heeft een debiet van 25 m³ per uur en de intredetemperatuur mag maximaal 35°C bereiken. Het WKO-systeem is bovengronds aangesloten op een luchtbehandelingsysteem voor hoogtemperatuur koeling en laagwaardige verwarming; voor een optimale koeling is het geadviseerde temperatuurtraject in de zomer 11 °C tot 21°C. Voor verwarming in de winter is het systeem niet toereikend. De overige warmte is dan afkomstig van een conventioneel systeem.



Putbehuizing van de monobron naast de fabriekshal



Doorsnede van de monobron bij Océ:

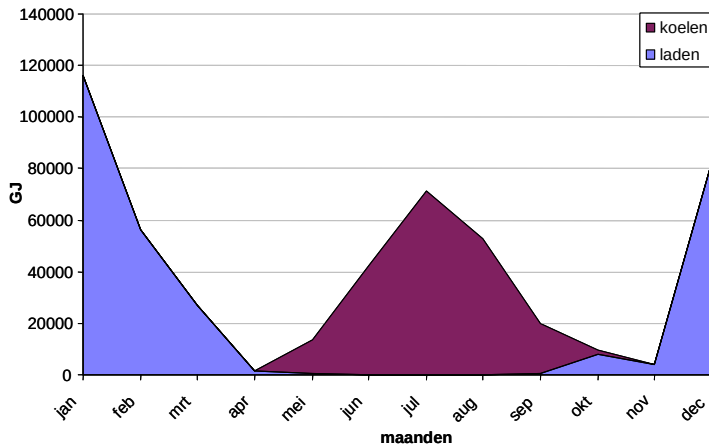
- | | |
|-------------------|---------------|
| 1 Warmteleiding | 4 Pomp ondiep |
| 2 Koudeleiding | 5 Pomp diep |
| 3 Warmtewisselaar | |

Resultaat en terugverdientijd

Het totale investeringsbedrag van het WKO-systeem bedroeg ruim 200.000 euro. De beslissing om te investeren in WKO in plaats van koelmachines is genomen op basis van een investeringsvergelijk tussen beide opties. Tegenover de hogere investeringen in de WKO, stond een besparing op zowel het elektriciteitsverbruik als het gasverbruik (op luchtverwarming). De beslissing is uiteindelijk genomen op een terugverdientijd van bijna drie jaar op de meerinvesteringen voor de WKO.

» Als het gaat om energie
en klimaat

Maandelijks laad en koel profiel (in GJ/maand)



Aanpak

De eerste ideeën voor het project stammen uit december 2000. Vervolgens is in juni 2001 de bestelling geplaatst en in oktober 2001 is het WKO-systeem geïnstalleerd. GeoComfort heeft het systeem turnkey geleverd en geplaatst. Océ beheert het systeem zelf. Aanvullend is er een onderhoudscontract met GeoComfort. Dit bedrijf verzorgt het jaarlijkse onderhoud en de rapportering over de energiebalans.

Lessons Learned

- o Een belangrijk aandachtspunt bij WKO-systemen is de energiebalans. Bij de eerste bron is deze goed op orde, maar bij de tweede bron heeft Océ moeite om de energiebalans goed te krijgen. Om 's winters de laagwaardige warmte beter te kunnen benutten, en om meer koude te kunnen laden, wil Océ daarom in de komende jaren een warmtepomp aankoppelen.
- o WKO-systemen zijn op veel plaatsen toepasbaar en de techniek is vrij ver uitontwikkeld. Bij de montage is het echter belangrijk om alle leidingen van te voren te controleren op vuil en afdekmaterialen. Zo heeft Océ bij het tweede WKO-systeem naderhand restanten van afdopstukken van de pvc-leiding in de pomp gevonden waardoor storingen ontstonden.

Kerngegevens

Vermogen	290 kW thermisch (koelvermogen op vollast)
Productiegegevens	In 2009: 200 GJ (55.730 kWh thermisch) aan koeling. Ter vergelijking: in 2006, met een hete zomer, is bijna 270 GJ koeling geproduceerd
Eindtoepassing	Koeling van assemblagehal
In bedrijf sinds	Vanaf 2001
Investeringskosten	€ 200.000
Exploitatiekosten	Niet bekend
Terugverdientijd	3 jaar (voor de meerinvestering ten opzichte van een conventionele koelmachine)
Subsidies	EIA-korting van ongeveer € 43.000. Daarnaast was de VAMIL van toepassing, ongeveer € 27.000

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.



Grootste zonneboilersysteem van Nederland bij Perfetti Van Melle



Sinds eind jaren negentig ligt op het dak van snoepfabriek Perfetti Van Melle in Breda het grootste zonneboilersysteem van Nederland. Het bedrijf – toen nog Van Melle – heeft duurzaamheid als speerpunt. De collectoren leveren 3000 GJ warmte per jaar, voor de productie van warm water voor schoonmaak en het verwarmen van lucht die wordt gebruikt in het productieproces van snoep.

Toegepaste techniek

Op het dak van de productiehal van de snoepfabriek van Perfetti Van Melle in Breda ligt het collectorveld (2.400 m²) van de grootste thermische zonne-energie installatie in Nederland. In 1997 is hier een 2 MW zonneboilersysteem geplaatst, die qua grootte een factor 1.000 is opgeschaald ten opzichte van de gebruikelijke zonneboiler voor woningtoepassing. De grote hoeveelheid warmte wordt opgeslagen in een warmteopslag- en terugloopvat van 100.000 liter, met behulp van een warmtewisselaar van 290 kW.

Het gesloten, zogenoemde 'superterugloop collectorcircuit' is gevuld met water dat met een maximale temperatuur van 95 °C gebruikt wordt voor het (voor)verwarmen van warm tapwater. Ook wordt de zonnewarmte gebruikt voor het (voor)verwarmen van ontvochtigde lucht die gebruikt wordt in het productieproces van snoep, waaronder bijvoorbeeld Mentos.

Naast het zonneboilersysteem voorzien zonnecellen in een gedeelte van de elektriciteitsbehoefte van Perfetti Van Melle. De netgekoppelde PV-installatie is opgesteld op het dak van het magazijngebouw.

"In de industrie zijn veel toepassingsmogelijkheden voor thermische zonsystemen. Vooral bij industriële processen die warmte van een lage temperatuur gebruiken."

Resultaat en terugverdientijd

Het totale investeringsbedrag, omgerekend naar het huidige prijspeil, was ongeveer 900.000 euro. De jaarlijkse operationele kosten (opex) van het systeem zijn 6.000 euro.

» Als het gaat om energie
en klimaat



Het warmteopslag- en terugloopvat

Aanpak

Het proces van idee tot productie bedroeg circa achttien maanden, inclusief het ontwikkelen van het superterugloopsysteem. Dit systeem is ontwikkeld door ZEN (inmiddels ITHO BV Schiedam). Het systeem is volledig in eigendom van Perfetti Van Melle. De technische dienst van Perfetti Van Melle onderhoudt en inspecteert de thermische installatie in samenwerking met RE-source.

Lessons Learned

- o Het thermische zonnestelsel functioneert volledig naar verwachting, afgezien van 'kinderziekten' die te maken hadden met het opschalen.
- o In de jaren negentig had Van Melle van duurzaamheid een speerpunt gemaakt. Op deze golf zijn ook de zonne-energiesystemen bij de fabriek tot stand gekomen. Echter, na de overname door Perfetti heeft het project geen prioriteit meer. De zonne-energie installaties doen wat ze moeten doen – warmte en elektriciteit leveren – maar worden niet ingezet in publiciteit- of imagocampagnes. Hoewel er waarschijnlijk meer uit te halen valt, levert het project marketing technisch gezien weinig op.
- o In de industrie zijn voldoende toepassingsmogelijkheden voor thermische zonsystemen. Met name industriële processen die lage temperatuur warmte vereisen of die grote hoeveelheden warm tapwater nodig hebben, komen in aanmerking. Denk bijvoorbeeld aan de voedingsindustrie en de textiel.

Kerngegevens

Vermogen	2 MW
Productiegegevens	Productie warmte: 3.000 GJ per jaar
Eindtoepassing	De collectoren voorzien in 20 procent van de proceswaterbehoefte. Daarnaast gaat een deel van de warmte voor schoonmaak en voor naverwarming van lucht in een lagetemperatuurverwarmingssysteem
In bedrijf sinds	1997
Investeringskosten	€ 900.000 (prijsspeil 2010)
Exploitatiekosten	€ 6.000
Terugverdientijd	Niet bekend
Subsidies	Bijdrage van Novem in de onderzoekskosten van terugloopsystemen op grote schaal; Reguliere Senter Subsidie en PNEM (voormalige subsidieregelingen)

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.



Energie uit koffiedik

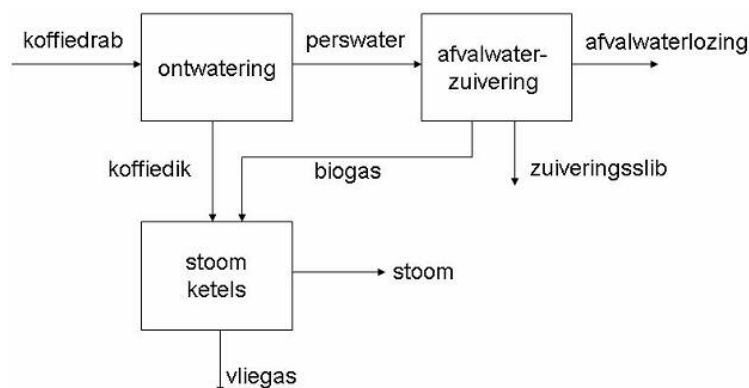
In Joure staat sinds 1967 een koffiefabriek van Sara Lee Coffee (voorheen Douwe Egberts) met een eigen energiecentrale. De helft van het koffiedik uit de fabriek wordt gebruikt om stoom op te wekken. Dit bespaart jaarlijks een flinke hoeveelheid gas. Sara Lee wil vanaf 2012 alle koffiedik op locatie verwerken. Door deze uitbreiding van de verbrandingscapaciteit is een forse energiebesparing te realiseren.

De aanleiding om de capaciteit van de koffiedikverbranding uit te breiden heeft een aantal redenen. Zo is de stoomvraag van afnemers gestegen en is de uitbreiding opgenomen in het energieconvenant MJA3. Door deze uitbreiding is de energie-efficiëntie van de fabriek fors te verhogen. Daarnaast zullen de investeringen zich terugverdienen in een lagere energierekening.

Toegepaste techniek

Sara Lee Coffee Joure (SLCJ) heeft een koffie- en theefabriek in Joure. Op hetzelfde fabrieksterrein staat ook een tabaksfabriek van een andere producent. Om deze fabrieken van stoom te voorzien voor het productieproces bezit SLCJ een energiecentrale.

De energiecentrale heeft drie ketels waarvan er twee op aardgas en een klein percentage biogas uit de afvalwaterzuivering (2 tot 5 procent) draaien en de derde verstoekt koffiedik. Het natte koffiedik dat uit de fabriek komt, wordt droog geperst voordat het verstoekt wordt om er stoom mee te produceren. Ongeveer 14.000 tot 17.000 ton van dergelijk koffiedik met een verbrandingswaarde (onderwaarde) van circa 10 MJ/kg verbrandt SLCJ jaarlijks in de ketel. Deze bevat ook steunbranders die biogas en aardgas verbranden. Daarmee is het proces in bedrijf als er bijvoorbeeld koffiedik in de ketel zit dat tijdelijk een hoger vochtgehalte heeft. Het rendement van de installatie is ongeveer 85 procent. De stoom afkomstig van de koffiedikketel voorziet in circa 50 procent van de totale stoombehoefte.



Biomassaketel met vliegfilter

Resultaat en terugverdientijd

De investeringskosten zijn lastig te achterhalen, aangezien de huidige installatie uit 1967 stamt. De uitbreiding kostte circa 3,5 miljoen euro met een verwachte terugverdientijd van maximaal drie jaar. Mogelijke subsidies voor de financiering van dit project worden nog onderzocht.

Het grootste operationele risico van de installatie is dat de stoomproductie niet overeenkomt met de vraag naar stoom. Het stoken van biomassa in de huidige ketel is minder flexibel en daarom is het lastig om snel op een veranderende vraag te reageren. Dat risico wordt ondervangen door de twee gasketels die wel flexibel zijn.

» Als het gaat om energie
en klimaat



Een kijkje in de koffiedikketel

Aanpak

De huidige installatie is volledig in handen van SLCJ en tot voor kort voerde het bedrijf de bedrijfsvoering en het onderhoud van de energiecentrale zelf uit. Onlangs heeft SLCJ dit na een uitgebreide selectieprocedure uitbesteed. De keuze viel op Dalkia, een internationaal bedrijf dat is gespecialiseerd in energie- en utiliteitsuitbestedingen. Ook de uitvoering van de capaciteitsuitbreiding is daarin opgenomen. In een uitgebreid prestatiecontract zijn de verwachte prestaties vastgelegd voor efficiëntie, specificaties van geleverde producten, vergunningsvereisten en veiligheid. De contractsduur is tien jaar en na die periode zullen de partijen opnieuw onderhandelen over het contract. SLCJ blijft overigens wel volledig eigenaar en vergunninghouder van de installaties (de energiecentrale en de bijbehorende waterzuiveringsinstallatie).

Lessons Learned

- o In het voortraject is veel tijd besteed aan het uitzoeken van de mogelijkheden voor de capaciteitsuitbreiding. Zo is de selectieprocedure van de leverancier uitgebreid. Dit leverde een solide business case op.
- o De bedrijfsvoering van de koffiedikverwerking is complex, doordat de processen in de fabriek en de energiecentrale sterk verweven zijn. Dit wordt duidelijk uit de enorme samenhang van de leveringen over en weer. Het is belangrijk om dat goed in kaart te brengen en er achter te komen waar de mogelijkheden liggen.
- o Het is van belang om alle betrokken partijen in de contractvorming te betrekken. Zo ook de verschillende afdelingen die zich bijvoorbeeld bezighouden met recht, inkoop, financiën, personeelsbeleid en de techniek. Op die wijze zullen details en verwevenheden minder snel over het hoofd gezien worden.
- o Voornamelijk in de zakelijke markt is steeds meer vraag naar 'duurzame' koffie. De uitbreiding van het gebruik van duurzame energie is dus een goede investering.
- o De processen waar organische stromen worden ingezet hebben potentie. Dit soort projecten zijn bijvoorbeeld toepasbaar in de voedingsmiddelen- of de papierindustrie.

Kerngegevens	
Vermogen	8 MWth
Productiegegevens	Productie stoom: 63.000 ton per jaar (18 bar, 210 °C)
Eindtoepassing	De geproduceerde stoom fungeert als warmtebron voor het eigen productieproces en voorziet in circa 50 procent van de stoombehoefte
In bedrijf sinds	Vanaf 1967 zet SLCJ koffiedik om in energie; vanaf 2012 verdubbeling van de capaciteit
Investeringskosten	Niet bekend
Exploitatiekosten	Niet bekend
Terugverdientijd	3 jaar (capaciteitsverdubbeling)
Subsidies	geen

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.



Proceswater van suikerfabriek levert biogas

Tijdens de bietencampagne, van begin september tot midden januari, verwerkt de fabriek van Suiker Unie in Dinteloord tonnen suikerbieten. Voor het productieproces is flink wat energie nodig. Hierdoor is aardgas een grote kostenpost voor het bedrijf. Vanaf 2009 vergist Suiker Unie daarom het proceswater, zodat biogas vrijkomt. Dit gas wordt momenteel gebruikt om bietenpulp te drogen. Vanaf eind 2011 wordt het biogas opgewerkt tot aardgaskwaliteit om in het aardgasnet te voeden.

Voorheen werd het proceswater aëroob gezuiverd. Dit proces was echter inefficiënt, omdat er geen biogas werd geproduceerd. Ook werd er veel slib met een negatieve waarde geproduceerd. Het vergisten van proceswater met reststoffen van suikerbieten is dus bedrijfseconomisch een kans voor Suiker Unie. Daarnaast past het verduurzamen van het productieproces in de strategie van het bedrijf.

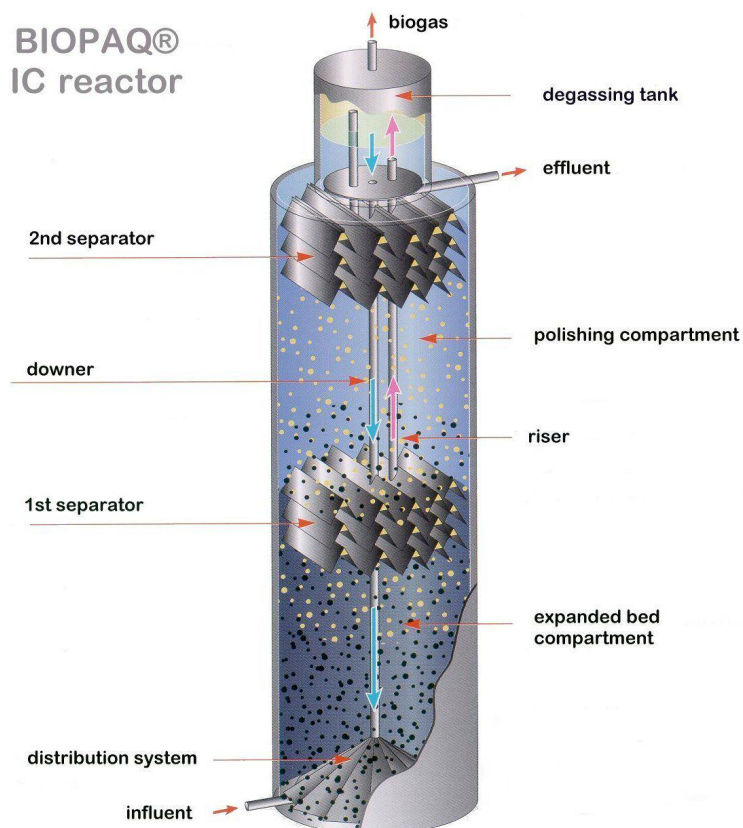
Toegepaste techniek

Tijdens de verwerking van de bieten gedurende de bietencampagne van begin september tot half januari verdwijnt circa 0,2 procent van de bietenmassa als leksap in het proceswater. Dit proceswater wordt gereinigd zodat het opnieuw in het proces is te gebruiken. Hierdoor wordt het door een (anaërobe) methaanreactor geleid. Restwarmte van de overige activiteiten zet Suiker Unie in voor de warmtebehoefte van de anaërobe reactor. Door de nieuwe manier van reinigen bespaart Suiker Unie alleen al op het zuiveren van het proceswater 2,5 MW elektrisch vermogen.

Tijdens de vergisting in de reactor ontstaat biogas met een methaangehalte van circa 81 procent. Dit gas vervangt nu aardgas in de installatie die het bietenpulp droogt. Bietenpulp is een restproduct van de suikerproductie dat als veevoer verkocht wordt. Naast het biogas ontstaat er een beperkte hoeveelheid slib dat een marktwaarde heeft van enkele tienduizenden euro's per jaar.



Plaatsing van een methaanreactor



Voor het project wordt het type Internal Circulation (IC) methaanreactor gebruikt (zie figuur), wat nog relatief weinig voorkomt in de suikerindustrie. De bouw is gebaseerd op bestaande technieken. Aangezien het biogas aanvankelijk wordt ingezet bij het drogen van perspulp zijn de eisen aan het gas niet heel hoog en zijn geen extra reinigingsstappen nodig. Het meest innovatieve karakter ligt vooral in de vervolgstap waarbij het biogas zal worden opgewerkt tot aardgaskwaliteit. Dan zijn extra behandelingsstappen nodig die in 2011 worden geïnstalleerd. Daarnaast is een installatie nodig om extra substraat te kunnen gebruiken. De reden voor deze overcapaciteit is dat op die wijze eventuele pieken in de hoeveelheid proceswater zijn op te vangen, zonder dat de suikerfabriek daar hinder van heeft.

» Als het gaat om energie
en klimaat



Resultaat en terugverdientijd

De totale investering in de methaanreactor en de inpassing daarvan in de bestaande installaties bedraagt circa 5 miljoen euro. Op deze investering is geen exploitatiesubsidie van toepassing. De installatie om het biogas op aardgaskwaliteit te krijgen, inclusief een installatie voor extra substraat, vergt een investering van circa 4 miljoen euro. Als vanaf 2011 het gas naar het net gaat, zal Suiker Unie SDE-subsidie ontvangen. Op dit moment draait de installatie dus volledig zonder exploitatiesubsidies. Om het leveren aan het net rendabel te maken is echter wel een subsidie nodig. Ook zal de maximale capaciteit van de installatie benut moeten worden door inzet van extra substraat. De terugverdientijd is niet bekend.

Aanpak

De eerste stappen in dit project nam Suiker Unie rond 2006, met calculaties over de technische en financiële haalbaarheid. Het project kwam in een stroomversnelling toen in de zomer van 2008 de energieprijzen sterk stegen. Op dat moment werd het project rendabel en zijn gedetailleerde ontwerpen, een investeringsplan en de keuzes voor de reactor en de randapparatuur gemaakt. De installatie, gebouwd door Paques, is in 2009 in gebruik genomen.

Los van de bouw van de methaanreactor moest de milieuvergunning van de suikerfabriek bijgewerkt worden, de nieuwe reactor was daarin gemakkelijk te verwerken. Ook de vergunningverlening voor de bouw van de reactor verliep soepel.

Suiker Unie exploiteert de methaanreactoren zelf. Ook het beheer voert het bedrijf zelf uit. Aangezien de installatie onbemand werkt, gaat het hierbij voornamelijk om de gebruikelijke controles.

Lessons Learned

- o In het voortraject is van belang om goed na te denken over het integreren een dergelijk nieuw systeem in de bestaande installaties.
- o Kennis is zeer belangrijk. In relatie tot de startsituatie is het belangrijk om de kwaliteit van het proceswater goed te kennen in de besprekingen met de leverancier van de methaanreactor. Kortom: Weet wat je wilt, en weet wat je doet!
- o Het verduurzamen van het productieproces draagt bij aan een groener imago. In de toekomst zal dit steeds belangrijker worden, met name voor de zakelijke markt.
- o Het gebruik van een methaanreactor is met name goed toepasbaar in industriële processen waar proceswater wordt opgeschoond voor hergebruik, zoals in de levensmiddelenindustrie.

Kerngegevens

Vermogen	8,9 MWth
Productiegegevens	Productie biogas: 2.500.000 m3 per jaar (23.190 GJ/jaar) (benutting is circa 46 procent, tijdens bietencampagne van begin september t/m midden januari)
Eindtoepassing	Biogas als brandstof voor stoomproductie, om bietenpulp te drogen; vanaf eind 2011 productie groen gas om in het net te voeden
In bedrijf sinds	2009
Investeringskosten	€ 5.000.000 en € 4.000.000 voor de installatie voor het opwaarderen van biogas naar aardgaskwaliteit
Exploitatiekosten	Niet bekend
Terugverdientijd	Niet bekend
Subsidies	SDE (bij levering van gas aan het net)

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.



Voordeel van collectieve koudevoorziening

Op een bedrijventerrein in Hardenberg, van Wavin Diensten, zijn zes kunststofverwerkende bedrijven gevestigd. Voor productkoeling, proceskoeling en machinekoeling hebben ze behoefte aan koude. Dat levert een collectief koude opslag (KO)-systeem, het eerste en grootste industriële KO-systeem in Nederland, 65 TJ koude per jaar. Momenteel wordt het KO-systeem omgebouwd tot een WKO-systeem.



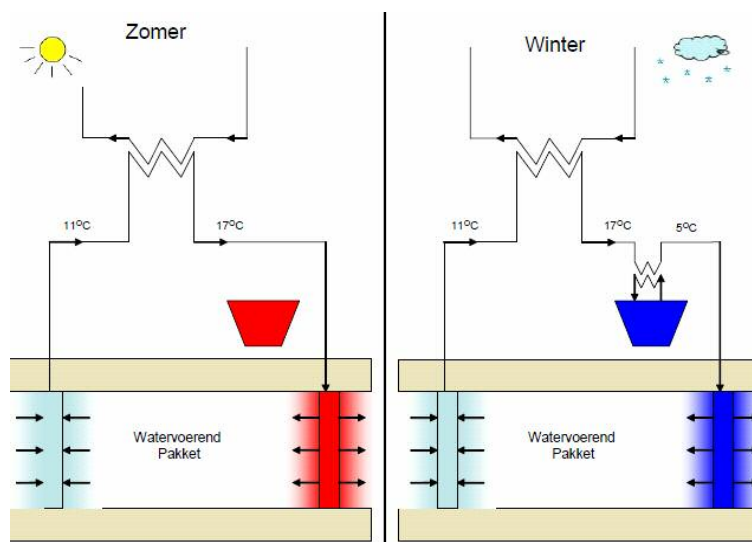
Tot 1996 werd in Hardenberg grondwater onttrokken voor de koudevoorziening. De vergunning hiervoor werd echter niet verlengd, vanwege strenger milieubeleid, de invoering van een grondwaterbelasting en optredende landbouwschade en verdroging van natuur. Wavin is vervolgens op zoek gegaan naar een alternatief voor de koudevoorziening. Een KO-systeem bleek de beste keuze te zijn.

Toegepaste techniek

De koudevoorziening op het terrein van Wavin Diensten wordt gekenmerkt door een gemiddeld debiet van 450 m³ per uur (maximum is 480 m³/uur), bij een koudevraag van ongeveer 65 TJ per jaar (18.000 MWh thermisch). Er wordt circa 4 miljoen m³ grondwater per jaar 'gebruikt'. Op het terrein zijn circa tien onttrekkingsbronnen en acht infiltratieputten aanwezig. In de winter wordt het gebruikte water eerst verder teruggekoeld via de Radewijkerbeek die over het terrein loopt voordat het wordt geïnfiltréerd.

Daarnaast is een beheersingssysteem voor nuttig gebruik van saneringswater aanwezig. Dit saneringswater wordt ook ingezet voor koeling van de productieprocessen, waarna het wordt geloosd op de Radewijkerbeek.

Om de bedrijfszekerheid zoveel mogelijk te waarborgen is het KO-systeem in een ringleiding aangelegd. Als zich onverhoopt een probleem voordoet in de toevoer van koude, bijvoorbeeld door leidingbreuk, dan is snel om te schakelen. De aanvoer van koude kan dan via de andere zijde plaatsvinden. Ook zijn er voldoende oppomp- en infiltratiebronnen aanwezig. Het gehele systeem wordt continu bewaakt. Tot op heden hebben zich geen problemen voorgedaan in de levering van koude. Er is dus sprake van een hoge betrouwbaarheid van levering van koude.



Wel is er een probleem met de energiebalans. Gedurende de relatief warme winterperioden van de afgelopen veertien jaar is er te weinig koude geïnfiltréerd. Om de onbalans te kunnen wegwerken moet er meer koude beschikbaar komen. Daarom wordt het KO-systeem omgebouwd naar een WKO-systeem. Wavin hoopt hiermee in 2015 klaar te zijn. Voor de ombouw is subsidie aangevraagd bij de provincie Overijssel.

» Als het gaat om energie
en klimaat

Resultaat en terugverdientijd

Het totale investeringsbedrag was in 1996 circa 1,2 miljoen euro met een terugverdientijd van ongeveer vijf jaar (als wordt gerekend met de te betalen grondwaterheffing). De bedrijven worden aangeslagen op grond van de hoeveelheid aangeleverde warmte gedurende de zomerperiode die moet worden geïnfiltreerd in de bodem. De koude die in de winterperiode wordt geïnfiltreerd moet deze warmte compenseren. Er moet namelijk een thermische balans zijn tussen warmte die 's zomers wordt geïnfiltreerd en de koude die 's winters wordt geïnfiltreerd. Daarnaast is er nog een soort vastrecht die de bedrijven betalen.

Jaarlijkse operationele kosten (exclusief afschrijvingen en vermogenskosten) van het systeem zijn circa 445.000 euro, hiervan bestaat 115.000 euro uit energiekosten. Het energieverbruik (en ook de CO₂-uitstoot) is eenderde deel van het verbruik ten opzichte van conventionele koelmachines.

Wavin Diensten koopt voor alle productiebedrijven energie in. Dit kunnen lang- of kortlopende contracten, mede afhankelijk van de energiemarkt. De energiekosten voor het KO-systeem worden doorbelast en verwerkt in de tarieven. Er is dus niet een apart energiecontract voor KO. Aangezien Wavin Diensten eigenaar is van het KO-systeem, betaalt deze alle benodigde investeringen. Ook de vermogenskosten en exploitatiekosten worden doorbelast aan de bedrijven via de tarieven.

Aanpak

Wavin Diensten is eigenaar van de infrastructuur en van een groot gedeelte van de gebouwen, en zorgt ervoor dat de bedrijven worden voorzien van bijvoorbeeld energie, drinkwater, koelwater. Ook beheert Wavin het KO-systeem. Hieronder valt een uitgebreid monitoringsprogramma waarin de omvang van onttrekking en infiltratie, en de thermische aspecten van het systeem worden bijgehouden. Daarnaast beheert Wavin een gezamenlijke vergunning Wet milieubeheer en de andere vergunningen, bijvoorbeeld in het kader van Wvo, Grondwaterwet enzovoort.

"Het is een uitdaging om de verwevenheid tussen de processen in de fabriek en de energiecentrale goed in kaart te brengen en jezelf de vraag te stellen: Waar liggen de mogelijkheden?"

Lessons Learned

- o De ervaringen van de deelnemende bedrijven zijn zeer goed. Het KO-systeem heeft vrijwel geheel probleemloos gefunctioneerd. Het systeem voldoet aan de wensen van de gebruikers en heeft een hoge bedrijfszekerheid.
- o De externe effecten zijn positief: er is geen negatieve beïnvloeding van derden. Ook de grondwaterstand wordt positief beïnvloed in vergelijking met de situatie voor 1997.

Kerngegevens

Vermogen	3.600 kWth
Productiegegevens	Productie koude: 65 TJ per jaar (beschikbaarheid is 100 procent)
Eindtoepassing	De koude wordt gebruikt in het productieproces (productkoeling, proceskoeling en machinekoeling) Een klein deel van de restwarmte wordt gebruikt voor de verwarming van een kantoorpand van Wavin (vloer- en plafondverwarming)
In bedrijf sinds	1996
Investeringskosten	€ 1.200.000
Exploitatiekosten	Niet bekend
Terugverdientijd	5 jaar
Subsidies	EIA op de WKO-installatie

Nationaal Expertisecentrum Warmte

Het Nationaal Expertisecentrum Warmte (NEW) wordt door de divisie NL Energie en Klimaat van Agentschap NL uitgevoerd in opdracht van het ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

Het NEW is bereikbaar via www.agentschapnl.nl/new of op werkdagen tussen 9.00 en 12.00 uur op telefoonnummer 088 602 92 00.