



### IN DIT NUMMER:

pagina 2

Masterplan  
Energie voor  
FloraHolland

pagina 5

Brandstofcel  
op biogas

pagina 8

MDR:  
oude techniek,  
nieuwe kansen

pagina 9

Mestvergisting  
op de Veluwe





# Masterplan Energie voor FloraHolland



Voor FloraHolland, het grootste veilingbedrijf in de sierteeltsector, heeft DWA een Masterplan Energie opgesteld om de energievoorziening voor de komende decennia inzichtelijk te maken. In dit Masterplan, dat is opgesteld voor de bestaande bouw van FloraHolland Naaldwijk, zijn verschillende energieconcepten met elkaar vergeleken op het gebied van energie- en milieuprestaties en economische prestaties. Uit het onderzoek blijkt dat het mogelijk is om door het gebruik van duurzame energie een vermindering van de uitstoot van CO<sub>2</sub> en een vermindering van de energiekosten te behalen.

DWA heeft het Masterplan Energie voor de bestaande gebouwen, ruim 500.000 m<sup>2</sup>, van FloraHolland te Naaldwijk opgesteld. Dit is begonnen met een inventarisatie van het huidige energiegebruik in deze gebouwen. Daarna is er op basis van de te verwachten ontwikkelingen een prognose van het toekomstige energiegebruik gemaakt.

## Energieconcepten

Het bepalen van het verwachte energiegebruik was een uitgebreide klus. Er zijn in de vier gebouwen van FloraHolland Naaldwijk veel verschillende functies – onder andere aanvoerhallen, distributiehallen, afmijnzalen, koelcellen, kantoren – met elk hun eigen ontwikkeling. Een voorbeeld van zo'n ontwikkeling is de toename in de koudevraag. FloraHolland wil vanuit het oogpunt van kwaliteit van het product, bepaalde delen van de keten koelen. Dit levert een behoorlijke toename van de koudevraag op.

Door middel van een brainstormsessie is in overleg met FloraHolland bepaald dat twee concepten in het onderzoek worden meegenomen. De concepten zien er als volgt uit:

### Concept 1

#### Geothermie

Het eerste concept gebruikt geothermie als

warmtebron. Binnen dit concept zijn drie varianten opgesteld:

- Variant 1: geothermie alleen voor verwarming;
- Variant 2: geothermie voor de aandrijving van een absorptiekoelmachine en voor verwarming;
- Variant 3: geothermie voor de opwekking van elektriciteit door middel van een Organic Rankine Cycle (ORC) en voor verwarming.

### Concept 2

#### Bioketel

Het tweede energieconcept gebruikt een bioketel voor verwarming en pv-panelen (zonnepanelen) voor de opwekking van elektriciteit. Als brandstof voor de bioketel worden schone houtsnippers gebruikt. Er is ook een 'kale' variant waarbij geen pv-panelen worden ingezet.

### Kansen voor duurzame energie

Uit het eerste onderzoek kwam naar voren dat zowel geothermie als de bioketel kansrijk waren. Aansluitend aan dit onderzoek heeft IF Technology een geologische inventarisatie gemaakt van de bodem rond de locatie van FloraHolland Naaldwijk. Uit deze inventarisatie bleek dat er op ruim vier kilometer diepte



---

Duurzame energie levert een CO<sub>2</sub>-reductie van minimaal 30% op.

---

---

## Bij de keuze voor duurzame energie moet alles in een breder kader en op de lange termijn gezien worden.

---

een reservoir is waaruit water met een temperatuur van rond de 125°C gewonnen kan worden. Omdat de bestaande gebouwen van FloraHolland gebruikmaken van een Hoog Temperatuur (HT) afgiftesysteem, waarbij in de winter water van 90°C gebruikt wordt, is de hoge temperatuur van de geothermiebron zeer aantrekkelijk. Er is daarom besloten om de varianten van geothermie nogmaals door te rekenen, maar nu op basis van de uitkomsten van de geologische inventarisatie. Hierbij is in de laatste variant de ORC vervangen door een Kalina Cyclus.

Uit het onderzoek bleek dat er met duurzame energie een behoorlijke vermindering van de CO<sub>2</sub>-uitstoot en het primaire energiegebruik gerealiseerd kan worden. Met het gebruik van een bioketel en pv-panelen wordt de uitstoot van CO<sub>2</sub> met 37% verminderd, zonder pv-panelen is dat 29%.

Voor het concept met geothermie is de vermindering van CO<sub>2</sub>-uitstoot nog groter. Als de warmte alleen voor verwarming wordt gebruikt, is de reductie 43%. Voor de variant met ook een absorptiekoelmachine ligt dit percentage nog iets hoger, voor de variant met de Kalina Cyclus juist lager. Op het economische vlak zijn er ook verschillen tussen de concepten. Het concept met de bioketel heeft relatief lage investeringskosten, vooral de 'kale' variant. Daarentegen is de jaarlijkse besparing op de energiekosten bij geothermie hoger dan bij de bioketel. Dat betekent dat de Netto Contante Waarde van de besparingen over een looptijd van 30 jaar voor geothermie iets hoger ligt dan voor de bioketel. In het rapport is door middel van een gevoeligheidsanalyse ook gekeken naar de economische robuustheid van de energieconcepten. Zo is gebleken dat geothermie het minst gevoelig is voor een verandering van de energieprijzen en dat als de temperatuur in de geothermiebron lager is dan aangenomen, dit een gering effect heeft op de economische prestatie.

### Breder perspectief

In het Masterplan Energie is in de eerste plaats gekeken naar de energie- en milieuprestatie en de economische prestatie van de energieconcepten. Toch zijn dit niet de

enige criteria die in het besluitvormingsproces moeten worden meegenomen. Het is belangrijk bij dit soort trajecten om het Masterplan in een breder perspectief te zien. Dat betekent dat er niet alleen naar de economische prestaties van de concepten moet worden gekeken maar bijvoorbeeld ook naar de afname in afhankelijkheid van de energieprijzen, duurzaamheid, onafhankelijkheid van de levering van gas, risico van de technologie en de ontwikkeling van de bedrijfsactiviteiten in Naaldwijk. De keuze voor een duurzame energievoorziening is in dit geval namelijk niet alleen een economische afweging, maar zeker ook een strategische keuze voor de lange termijn. Op dit moment is het proces van de besluitvorming hierover in volle gang.

} Meer informatie: Arthur Messelink MSc,  
T 088 - 163 55 91, E [messelink@dwa.nl](mailto:messelink@dwa.nl)



# Restwarmtekoppelingen Sloegebied

In opdracht van de provincie Zeeland voert DWA een onderzoek uit naar mogelijke restwarmtekoppelingen en andere reststromen in het Sloegebied (industrieterrein Vlissingen-Oost). Inmiddels is de kick-off achter de rug, en is gestart met de inventarisatie en de gebiedsanalyse. Het onderzoek zal in juni 2010 worden afgerond.

Het benutten van reststromen, waaronder warmte, als 'grondstof' voor andere bedrijven of processen, is een onderwerp dat flink in de belangstelling staat van zowel de overheid als het bedrijfsleven. De overheid, landelijk en lokaal, heeft hierin een belangrijke initiërende en stimulerende rol. Ook het bedrijfsleven beseft dat met de (weer) stijgende energieprijzen de noodzaak tot kostenreductie en milieubesparing meer dan ooit noodzakelijk is om een goede concurrentiepositie te waarborgen. DWA heeft onder meer in West-Brabant ervaring opgedaan met een soortgelijk onderzoek.

## Integraal denken is het sleutelwoord.

### Gezamenlijk warmtenet

Integraal denken is hierbij het sleutelwoord. Hiervoor is het nodig dat bedrijven in staat zijn om over het 'hek' heen te kunnen kijken. Veel industrieterreinen zijn ontwikkeld in de jaren '60 en '70 van de vorige eeuw. In die tijd was er – mede door de lage energieprijzen – veelal weinig aandacht voor (restwarmte)koppelingen. Tot voor kort waren

bedrijven dan ook voornamelijk bezig om hun eigen processen energetisch en economisch te optimaliseren. Een voorbeeld is Total Raffinaderij Nederland (TRN) in het Sloegebied. Roel Adriaansens van TRN: 'Inmiddels behoren we tot de top-10 wereldwijd, en hebben we nog veel warmte van 200°C en hoger over. Hierbij denken we aan een gezamenlijk warmtenet, maar dat kunnen we niet alleen'.

### Business cases

DWA voert het onderzoek naar restwarmtekoppelingen uit in samenwerking met SKF Asset Management Services uit Kapelle. Onderdeel van het onderzoek is de uitwerking van potentiële business cases, waarbij de bedrijven intensief worden betrokken. Ook zal een taskforce in het leven worden geroepen bestaande uit vertegenwoordigers van het bedrijfsleven en de overheid.

### Enthousiasme

Tijdens de kick off van het project waren vertegenwoordigers aanwezig van de bedrijven, Provincie Zeeland, Hogeschool Zeeland, Zeeland Seaports, de Zeeuwse Milieu Federatie en Economische Impuls Zeeland. Het bleek dat er bij de bedrijven veel ideeën leven, die alleen in samenwerking gerealiseerd kunnen worden. Het enthousiasme om dit op te pakken is groot. Leo Leynse, projectleider van Provincie Zeeland: 'Als provincie verwachten wij veel van dit onderzoek, en we zullen de bedrijven ook voor 100% steunen bij de uitwerking.'

} Meer informatie: ing. Egbert Klop,  
T 088 – 163 53 28, E [klop@dwa.nl](mailto:klop@dwa.nl)



# Brandstofcel op biogas



De groenste zuivering van Nederland worden. Dat is de ambitie van De Groote Lucht te Vlaardingen. Dit betekent dat er gezocht moet worden naar innovatieve technieken om het energieverbruik van de rioolwaterzuivering te beperken en het overige energieverbruik duurzaam op te wekken.

RWZI De Groote Lucht is onderdeel van het Hoogheemraadschap Delfland. Bij het zuiveringsproces komen diverse slibstromen vrij. Dit slib wordt vergist, waarbij biogas vrijkomt. Dit biogas wordt momenteel nog met behulp van gasmotoren omgezet in elektriciteit en warmte. Eén van de mogelijkheden om energiebesparing te bewerkstelligen, is het optimaal benutten van het biogas. Uit het energieonderzoek, dat door DWA in 2008 is uitgevoerd, blijkt dat er brandstofcellen beschikbaar zijn die biogas met een hoog rendement kunnen omzetten in elektriciteit. Als vervolg op dit onderzoek is DWA gevraagd om een haalbaarheidsstudie naar een dergelijke brandstofcel uit te voeren. Deze studie is oorspronkelijk geïnitieerd door SenterNovem en wordt gefinancierd door provincie Zuid-Holland.

## Brandstofcellen

In tegenstelling tot conventionele verbrandingstoestellen, zoals turbines en motoren, wordt in een brandstofcel de brandstof niet eerst omgezet in thermische energie en mechanische energie. In een brandstofcel wordt de brandstof direct omgezet in elektrische energie, wat een hoog elektrisch rendement tot gevolg heeft.

Hierdoor treedt er een CO<sub>2</sub>-emissiereductie op. Daarnaast zijn brandstofcellen ook op andere gebieden emissiearm. Water en CO<sub>2</sub> uitgezonderd, komen er nauwelijks andere stoffen vrij, zoals bij conventionele technieken. Er treedt dus een emissiereductie op van stikstofoxiden, koolstofmonoxide en onverbrande koolwaterstoffen (waaronder methaan).

## Type brandstofcel

De studie is begonnen met een inventarisatie van geschikte brandstofceltechnologieën en leveranciers. Uit deze inventarisatie blijkt dat een Molten Carbonate Fuel Cell (MCFC) voor dit project de meeste technische en economische perspectieven biedt voor deze brandstof en schaalgrootte. Twee fabrikanten kunnen inmiddels een praktijkrijp systeem leveren met het beoogde elektrisch vermogen van enkele honderden kilowatts. Dit zijn het Duitse MTU Onsite Energy en Fuel Cell Energy (FCE) uit de VS.

## Resultaten

Uit de studie blijkt dat een brandstofcel leidt tot een aanzienlijke reductie van broeikasgassen (methaan en koolstofdioxide) van circa 24%. Een hoge investering en hoge onderhoudskosten staan een rendabele

## Werking MCFC

Een MCFC is een hoogtemperatuurbrandstofcel. Dit betekent dat er warmte vrijkomt op een voldoende hoog niveau om het biogas in de brandstofcel zelf om te zetten in waterstof (interne reforming). Hierdoor hoeft er geen extra apparatuur geplaatst te worden om zuivere waterstof te maken (externe reforming).



Het type brandstofcel wordt vaak vernoemd naar het type elektrolyt dat toegepast wordt. Bij een MCFC wordt de gesmolten carbonaat gebruikt. Het voordeel hiervan is dat deze bestand is tegen koolstofmonoxide en koolstofdioxide die aanwezig zijn in het gereformde biogas.

exploitatie op dit moment nog in de weg. Omdat fabrikanten fors inzetten op het verlengen van de levensduur van de brandstofcelstack, kunnen de onderhoudskosten in de toekomst gereduceerd worden.

} Meer informatie: ir. Erik Kosse,  
T 0548 – 53 55 40, E kosse@dwa.nl.

# Stadsverwarming Purmerend duurzaam op weg



FOTO: SKY PICTURES

Stadsverwarming Purmerend B.V. (SVP) is in 2007 ontstaan uit het Gemeentelijk Warmtebedrijf van Purmerend, met gemeente Purmerend als enige aandeelhouder. In 1981 werden de eerste woningen in een uitbreidingsproject voor zo'n 20.000 inwoners voorzien van een collectief verwarmingssysteem.

Daarna heeft het stadsverwarmingsnet zich verder ontwikkeld tot het grootste stand-alone project in Nederland. SVP voorziet momenteel zo'n 36.000 woningequivalenten van warmte die door 600 kilometer leidingen gaat.

## Achterstand

Vanwege uiteenlopende redenen heeft het bedrijf zowel technisch als economisch een achterstand opgelopen. Door de vele wisselingen in het beheer ontbrak het aan consistent beleid en een structuurvisie op de uitbreiding en het onderhoud van systeem.

Er zijn bijvoorbeeld geen scheidingswisselaars aangebracht tussen het primaire en secundaire net, terwijl dit wel een ontwerpuitgangspunt was. Een ander knelpunt is de niet-optimale locatie van de centrales en pompen, mede als gevolg van het feit dat de stad Purmerend is uitgebreid naar het zuidwesten in plaats van de verwachte uitbreiding in oostelijke richting.

Daarnaast is in het verleden uit kostenoverwegingen vaak gekozen voor suboptimale oplossingen, die nu hun tol eisen. Zo is er bezuinigd op installatiebudgetten en zijn afsluiters op strategische posities weggelaten, wat de onderhoudbaarheid van het warmtenet bemoeilijkt. Samen met achterstallig onderhoud zorgen deze elementen ervoor dat de warmteverliezen substantieel zijn.

Dankzij de verzelfstandiging en het aantreden van een nieuw managementteam zijn er de afgelopen jaren flinke verbeteringen doorgevoerd, vooral op de gebieden klantenadministratie en service. Hiermee is SVP duidelijk een nieuwe weg ingeslagen.

## Stadsverwarming past uitstekend binnen een breder perspectief van duurzame ontwikkeling op gemeentelijke schaal.

### Bedreigingen

De hogere gasprijzen van de laatste jaren leiden tot hogere kosten voor de inkoop van warmte en daarmee ook de verliezen. Tegelijkertijd beperkt de Warmtewet de verkooptarieven voor de warmte en laat de wetgever daarmee weinig ruimte voor een economisch verantwoorde exploitatie voor bedrijven die uitsluitend warmte distribueren. Nieuwe ontwikkelingen, zoals potentiële toetreders en individuele oplossingen – waaronder HRe-ketels voor de woningen en eigen opwekking door de zorgsector – kunnen de concurrentiepositie verder in gevaar brengen.

### Ambitie

Tegelijkertijd bieden de huidige omstandigheden, waarin energie duurder wordt en de vraag naar duurzame energie steeds groter wordt, nieuwe kansen voor stadsverwarming. Stadsverwarming

past uitstekend binnen een breder perspectief van duurzame ontwikkeling op gemeentelijke schaal. SVP wil zich transformeren in een toekomstbestendige en duurzame warmteleverancier die een voorbeeld kan zijn voor de stadswarmtebedrijven in de rest van Nederland. In dit kader hebben SVP en DWA intensief samengewerkt.

### Uitvoering

Het vormgeven van het transitietraject is een uitdagende zoektocht samen met de opdrachtgever. Het spectrum aan mogelijkheden en oplossingsrichtingen is bijna onbegrensd: er wordt op voorhand niets uitgesloten. Als beginpunt van het traject heeft DWA een nulmeting uitgevoerd. Met deze nulmeting zijn de huidige duurzaamheidsprestaties van warmtelevering door SVP bepaald, en kunnen de toekomstige verbeteringen worden vastgesteld.

Vervolgens heeft DWA een model aan SVP gepresenteerd, dat invulling geeft aan de speerpunten van SVP: rentabiliteit, duurzaamheid, leveringszekerheid en consumenttevredenheid. Daarnaast is een SWOT-analyse uitgevoerd waarin de belangrijkste sterktes, zwaktes, kansen en bedreigingen voor SVP zijn bepaald.

Aansluitend zijn er verschillende warmteconcepten geformuleerd. Deze zijn geëvalueerd voor aspecten als efficiency, investering, exploitatie, betrouwbaarheid en faseerbaarheid. Verder is er een voorstel geformuleerd voor de reductie van de warmteverliezen op de korte termijn. Tenslotte zijn de meest perspectiefvolle concepten uitgewerkt en doorgerekend. Hieruit blijken de duurzaamheidsprestaties en het verwachte financiële resultaat van de concepten.

Mede op grond van deze transitiestudie is SVP in staat weloverwogen keuzes te maken. Zo bouwt SVP, samen met haar stakeholders, aan een gezonde en duurzame toekomst.

} Meer informatie: Faruk Dervis BBA MSc,  
} T 088 – 163 55 32, E [dervis@dwa.nl](mailto:dervis@dwa.nl).

### Warmtenet optimaliseren

In Nederland bestaat de energievraag voor het grootste deel uit warmte. De meeste energiebesparing en duurzaamheidswinst is dan ook te realiseren door ons energiebeleid te optimaliseren op warmte. Hierbij valt de grootste winst te behalen in de bestaande bouw. Investeren in de verduurzaming van warmtenetten is meer kosteneffectief dan individuele energiebesparingsmaatregelen per woning, en heeft bovendien een 100% dekkingsgraad.

Stadsverwarming Purmerend B.V. (met 25.000 klanten het vierde net van Nederland) is dan ook druk bezig om haar warmtenet te optimaliseren, zowel het leidingnet als het bedrijf. Duurzaamheid begint met efficiënt energiegebruik. Daarnaast onderzoeken we met partners als DWA hoe we de hele keten verder kunnen verduurzamen.

Wij zijn rotsvast overtuigd van stadsverwarming als meest effectieve instrument om fossiele energiebesparing en meer duurzaamheid te bereiken. Daarom bouwen wij aan een duurzame toekomst.

Peter Odermatt, directeur SVP

# MDR: oude techniek, nieuwe kansen

Mechanische damprecompressie (MDR) is een open warmtepomp-systeem, specifiek toegesneden op processen. Waar andere systemen als 'losse component' worden toegevoegd, is MDR een geïntegreerde toepassing die vooral geschikt is voor scheidings- en concentratiestappen zoals destilleren en indampen. Deze techniek is al lange tijd bekend, heeft zich bewezen, maar kent weinig toepassingen.

Kenmerkend voor MDR is dat het proces-medium als koudemiddel wordt gebruikt; meestal de topdamp van een indamp- of destillatiekolom. De damp bevat een grote hoeveelheid latente warmte, die op hogere temperatuur afgegeven kan worden door de verzadigingsdruk van de damp omhoog te brengen. De damp wordt gecomprimeerd met behulp van een mechanische compressor. Hierdoor wordt de kwaliteit (temperatuur) van de warmte omhooggebracht. Omdat de condensatietemperatuur nu hoger is dan de boiler temperatuur van de proceskolom, kan de damp gebruikt worden om de

(re)boiler te verwarmen waarbij de damp condenseert. Voordeel van deze stap is dat er ook geen aanvullende koeling nodig is om de damp te condenseren en dat verdampings- en condensatiewarmte worden uitgewisseld zodat het proces in theorie energieneutraal is. In de praktijk blijkt dat dit een energiebesparing van 60% tot 95% kan opleveren.

Er zijn internationaal interessante voorbeelden die laten zien dat deze techniek ook economisch zeer rendabel ingezet kan worden. Bekende voorbeelden zijn te vinden in slibdroging, (melk- en wei-)indampers, destillatie maar ook diverse chemische scheidingsprocessen.

Daar waar de gebouwde omgeving dergelijke kansen met beide handen heeft aangegrepen, blijven toepassingen in de (proces)industrie grotendeels achterwege. Grootverbruikstarieven spelen hier vanzelfsprekend een rol. Maar met de prijsontwikkeling van brandstoffen over de afgelopen vijf jaar in het achterhoofd, kan dit niet de enige reden zijn. Betrouwbaarheid en storingsgevoeligheid (rotating equipment) in het proces zijn belangrijk, maar ook technisch oplosbaar.

De feiten beloven veel: voor een middelgrote indamper kan de energiekostenbesparing oplopen tot € 670.000,- per jaar. De techniek is bewezen, er zijn toepassingen die ruim vijftien jaar operationeel zijn. En – niet het minst belangrijk – energiebesparing is dé kans om minder afhankelijk te worden van de slinkende fossiele brandstofvoorraden.

Tijd dus om deze technologie serieus te nemen. Dit geldt uiteraard voor de industrie, maar niet minder voor de toeleverende partijen en de overheid.

} Meer informatie: ing. Pieter Mensink,  
T 088 - 163 53 82, E mensink@dwa.nl.

## Toepassing: scheiding van propaan en propeen

Equipment: PP-splitter		
Destillatie onder verhoogde druk		
Jaar in bedrijfsname: 1995		
Bewezen betrouwbaarheid (na 5 jaar bedrijf)		
Kookpunt propaan (bij 1atm)	-42	°C
Kookpunt propeen (bij 1atm)	-48	°C
Temperatuur topdamp (propeen)	n.b.	
Energiegebruik MDR	6,3	MW
Netto besparing stoom (reboiler)	65	ton/h
COP (excl. koelwaterbesp.)	7,9	
Netto besparing koelwater	44	MW

Opmerking: dit komt grofweg overeen met een energiekostenbesparing van € 9,4 mln. per jaar (bij 8.000h/a).

BRON: SENTERNOVEM PUBLICATIE: EE24 - WARMTE-POMPEN\_TCM24-272966 (WWW.SENTERNOVEM.NL)

## Toepassing: indampen van wei

Equipment: PP-splitter		
Destillatie onder verhoogde druk		
Jaar in bedrijfsname: 1995		
Bewezen betrouwbaarheid (na 5 jaar bedrijf)		
Verdampingstemperatuur (vacuüm)	60	°C
Indampcapaciteit	3,5	ton/h
Energiegebruik MDR	112	kW
COP	14	
Netto stoombesparing	3,5	ton/h

Opmerking: Dit komt grofweg overeen met een energiekostenbesparing van € 320.000 per jaar (bij 8.000h/a).

BRON: CADDET RAPPORT 'INDUSTRIAL HEATPUMPS' REPORT NO. AR 23

## Rekenvoorbeeld flash-stoom

MP condensaat flashen naar LP stoom		
LP stoom comprimeren tot bruikbaar niveau		
Condensaat flow (8 bar)	25	ton/h
Flash druk	2,5	bar
Flow LP flashstoom	1,6	ton/h
Compressorenergie	129	kWe
Nuttige stoomproductie	1,6	ton/h
COP	10,3	
Energiekostenbesparing bij 8.000h/a	226.500	€/a

# Mestvergisting op de Veluwe

Met behulp van vergisting kunnen natte biomassastromen, zoals mest, worden omgezet in biogas. Dit biogas kan als brandstof dienen voor een gasmotor, gasturbine of brandstofcel. Het biogas kan ook worden opgewerkt tot aardgaskwaliteit, zodat het in het gasnet kan worden geïnjecteerd.

DWA is momenteel betrokken bij twee vergistingsprojecten, van verschillende schaalgroottes.

## Collectieve mestvergister

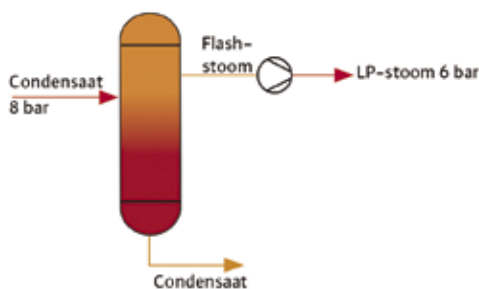
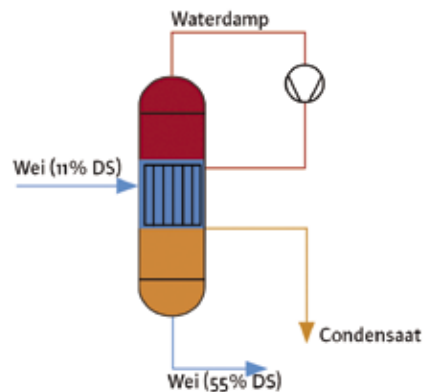
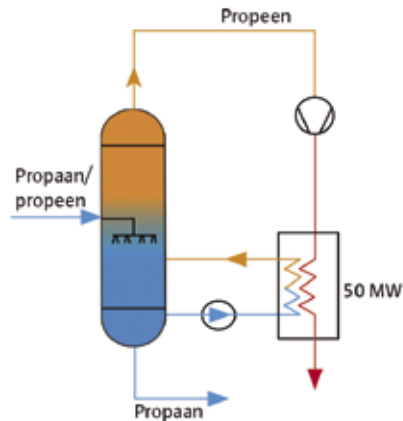
Voor een groep boeren in de Gelderse Vallei wordt een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd naar een collectieve mestvergister. Deze installatie zal, in combinatie met verdere mestverwerking, moeten leiden tot een reductie van de afzetkosten van mest voor de veehouders in de regio. Uit de eerste resultaten van de studie blijkt dat er een bepaalde schaalgrootte noodzakelijk is voor een goede rentabiliteit.

## Hoogrendementsvergister

Daarnaast is DWA bezig met een kalverhouder. Deze kalverhouder heeft vergevorderde ambitieuze plannen om de geproduceerde mest te gaan vergisten middels een nieuwe hoogrendementsvergister. Verder is het de bedoeling dat de nutriënten uit het digestaat, het restproduct van vergisting, worden gebruikt in een algensysteem. Met behulp van dit algensysteem zal biobrandstof en diervoeding gemaakt moeten worden. Het systeem produceert hierdoor niet alleen duurzame energie, maar het zorgt ook voor het kortsluiten van een deel van de nutriëntenkringloop binnen het bedrijf. DWA begeleidt deze kalverhouder met het realiseren van zijn plannen. Ondanks de nieuwe subsidie via de Stimuleringsregeling Duurzame Energieproductie (SDE), blijkt dat er een aantal kritische succesfactoren zijn om vergisting rendabel te krijgen. De keuze van de juiste co-producten bepaalt in grote mate de rentabiliteit van de installatie.

} Meer informatie: ir. Erik Kosse,  
T 0548 - 53 55 40, E [kosse@dwa.nl](mailto:kosse@dwa.nl).

De keuze van de juiste co-producten bepaalt in grote mate de rentabiliteit van de installatie.



# Ondersteuning chemische industrie bij verbeteren energie-efficiency

DWA ondersteunt bedrijven in de chemische industrie bij het opstellen van het Energie Efficiency Plan (EEP) in het kader van het MJA3-convenant.

De Meerjarenaafpraak-3 (MJA3) is een langetermijninstrument om te werken aan de verbetering van de energie-efficiency en de reductie van de milieubelasting ten gevolge van het energiegebruik door bedrijven. Deelnemende bedrijven hebben een inspanningsverplichting om 2% energie-efficiencyverbetering per jaar te behalen. Bij veel bedrijven is het laaghangend fruit inmiddels wel geplukt en vormt het behalen van 8% energie-efficiencyverbetering in de vierjarige looptijd van het EEP een uitdaging. In opdracht van SenterNovem helpt DWA bedrijven deze uitdaging te realiseren door het leveren van:

- inhoudelijke kennis voor energie-efficiencyverbeteringen;
- procestechnische kennis;
- inzicht in efficiënte opwekking van utilities;
- kennis van duurzame energie en energieopwekking;
- inzicht in optimalisatiemogelijkheden in de keten.

Door de generieke kennis van DWA over energie-efficiency te combineren met de specifieke kennis bij de bedrijven over hun productieprocessen, kunnen veel bedrijven de 2% energie-efficiencyverbetering jaarlijks realiseren.

## Besparing elektrische energie

Bij Nuplex Resins, producent van kunstharsen, is DWA bezig met het opstellen van een energiebesparingsplan. De productie van kunstharsen vindt batchgewijs plaats, waardoor opwarmen en afkoelen ook niet continu plaatsvindt. Dit betekent een grote variatie in het benodigde koelvermogen. Momenteel wordt er een constant en maximaal koelwaterdebiet geleverd om altijd voldoende koelvermogen te garanderen. Door het koelwaterdebiet afhankelijk te maken van de vraag kan veel elektrische energie worden bespaard.

} Meer informatie: ir. René Waggeveld,  
T 088 - 163 55 37, E [waggeveld@dwa.nl](mailto:waggeveld@dwa.nl).



## Rekenmodellen

Biomassa is één van de belangrijkste pijlers van het duurzame energiebeleid binnen Nederland. Biomassa is echter niet alleen duurzaam, de inzet ervan kan ook leiden tot een besparing op de jaarlijkse energie- en logistieke kosten van uw bedrijf. Om de rentabiliteit van biomassa-installaties te bepalen en te optimaliseren, heeft DWA nieuwe rekenmodellen ontwikkeld.

Biomassa is niet alleen duurzaam, de inzet ervan kan ook leiden tot een besparing op de energie- en logistieke kosten van uw bedrijf.



# biomassa

Momenteel zijn er drie praktijkrijpe technieken om biomassa om te zetten in energie: verbranding, vergisting en vergassing. De uiteindelijk toegepaste techniek wordt met name bepaald door de beschikbare biomassastroom. Voor elk van deze technieken heeft DWA een rekenmodel opgezet. Met deze rekenmodellen kan op een snelle, efficiënte en betrouwbare wijze de haalbaarheid van een biomassa-installatie worden bepaald.

## Verbranding biomassa: biobrand

Voor verbranding is het rekenmodel Biobrand opgezet. Met het model kan de rentabiliteit van een ketelinstallatie worden bepaald, werkend met een vaste brandstof, bijvoorbeeld hout. Het model bevat een uitgebreide database met onder andere diverse biomassastromen, bijbehorende biomassa-eigenschappen en investeringen. Diverse opties kunnen in de berekening worden meegenomen, waaronder een hybride systeem (combinatie gas/hout) en – indien nodig – rookgasreinigingstechnieken.

## Vergisting biomassa: biogist

Met Biogist kan de rentabiliteit van natte vergisting worden bepaald. Omdat de vergistbaarheid van de producten hier belangrijk is, wordt er in het model veel aandacht besteed aan de procestechnische parameters van het vergistingsproces. Hierdoor wordt een realistisch resultaat van de (biogas)opbrengst verkregen. Het model is inmiddels onder andere toegepast om een co-vergister met een capaciteit van 66.000 ton door te rekenen.

## Vergassing biomassa: biogas

Voor vergassing kan het rekenmodel Biogas worden toegepast. Hoewel vergassing nog niet veelvuldig in de praktijk wordt toegepast, is dit een techniek om synthetisch gas (syngas) uit houtachtige biomassastromen te winnen met een hoog rendement. Dit syngas kan vervolgens naar believen worden omgezet in elektriciteit en/of warmte.

} Meer informatie: ir. Erik Kosse,  
} T 0548 – 53 55 40, E [kosse@dwa.nl](mailto:kosse@dwa.nl).

---

## Dienstverlening DWA

Ons werkgebied bestrijkt de volle breedte van installatie- en energie-techniek voor de gebouwde omgeving en industrie. Onze dienstverlening strekt zich uit vanaf het eerste initiatief tot de exploitatiefase. Samen met opdrachtgevers ontwikkelen wij kennis en zetten veranderingsprocessen in gang.

DWA biedt de volgende diensten:

[Research](#)  
[Beleidsadvies](#)  
[Energieadvies](#)  
[Bouwfysica](#)  
[Installatieadvies](#)  
[Industrieel installatieadvies](#)  
[Beheer en onderhoud](#)  
[Monitoring](#)  
[Financierings- en subsidieadvies](#)  
[Kennisforum](#)  
[Detachering](#)

---

## Colofon

Locatie Bodegraven  
Postbus 274, 2410 AG Bodegraven

Locatie Rijssen  
Postbus 136, 7460 AC Rijssen

Locatie Ede  
Postbus 140, 6710 BC Ede

Locatie Amsterdam  
Postbus 22864,  
1100 DJ Amsterdam Zuidoost

T 088 – 163 53 00  
F 088 – 163 53 01  
E [dwa@dwa.nl](mailto:dwa@dwa.nl)  
I [www.dwa.nl](http://www.dwa.nl)

## Artikelen

DWA

## Beeldmateriaal

DWA, FloraHolland, KEMA,  
Shutterstock, Sky Pictures

## Ontwerp

Hollands Lof, Haarlem

## Vormgeving

D&DJ communicatie, Montfoort

## Druk

Torendruk, Nijkerk

Denkwerk is een uitgave van DWA installatie- en energieadvies. Informatie uit Denkwerk mag uitsluitend worden overgenomen met bronvermelding.

## Abonnement

Wilt u Denkwerk niet meer ontvangen? Of juist (ook) abonnee worden? Stuur dan een e-mail (met uw gegevens) naar [denkwerk@dwa.nl](mailto:denkwerk@dwa.nl) of meld u aan via [www.dwa.nl](http://www.dwa.nl).

## 100<sup>e</sup> medewerker DWA

Per 1 september 2009 telt DWA 100 medewerkers. Het bedrijf groeide de achterliggende jaren gestaag. Van eenmanszaak – in 1986 opgericht door Klaas de Wit – die zich in de begintijd met name richtte op energieadvies, groeide het bedrijf uit tot adviesbureau dat opereert in de volle breedte van de installatie- en energietechniek voor de gebouwde omgeving en industrie. Inmiddels heeft DWA vier kantoren, in Bodegraven, Rijssen, Ede en Amsterdam.

## Seminar Energie (DE)centraal

Begin februari 2010 organiseert DWA een vervolg op het seminar Energie (DE)centraal. Energieopwekking heeft zich in hoog tempo ontwikkeld tot een complex milieu- en economisch vraagstuk. Drijvende krachten hierachter zijn onder meer de prijs van fossiele brandstof en, in niet mindere mate, de strenger wordende emissie-eisen. Deskundige lectoren maken u tijdens het seminar wegwijs in de ontwikkelingen op dit vlak en illustreren de kansen en uitdagingen met praktijkvoorbeelden. Realisatie en exploitatie van decentrale en duurzame collectieve energievoorzieningen staan centraal. Voor meer informatie over dit seminar zie [www.dwa.nl](http://www.dwa.nl).

## Renovatie energiecentrale AMC vordert gestaag

De gefaseerde renovatie van de bijna dertig jaar oude energiecentrale van het AMC gaat richting het slotakkoord. Inmiddels zijn verschillende delen van de installaties vervangen, zoals:

- de middenspanningstrafo's;
- de koelinstallatie en de koeltorens;
- de waterbehandeling; hiervoor is het innovatieve vortex-systeem van Hydro-VRTEX toegepast;
- de brandstofbehandeling;

- de ademluchtinstallatie: er is een volledig nieuwe installatie geplaatst die bestaat uit vier compressoren.

Imtech Vonk uit Coevorden zal het warmtekrachtdeel de komende jaren gaan vervangen. Op dit moment werkt het bedrijf de installatie tot in detail uit om een probleemloze vervanging te waarborgen.

} Meer informatie: ing. Egbert Klop,  
T 088 – 163 53 28, E [klop@dwa.nl](mailto:klop@dwa.nl).



## Restwarmte uit KEMA-kortsluit- generatoren

In het High Power Laboratory van KEMA in Arnhem worden kortsluitproeven aan midden- en hoogspanningcomponenten uitgevoerd. Het totale kortsluitvermogen van de installatie bedraagt zo'n 8000MVA, die gegenereerd wordt door vier kortsluitgeneratoren. Dit vermogen is maar kortstondig (0,25 sec) nodig om de proef uit te voeren. De werkelijk belaste tijd van de machine is dus zeer gering. Ondanks de korte beproevingstijden,



moet de machine wel de gehele dag in nullast draaien. Tijdens het nullast draaien van de machine wordt er zo'n 2 MW aan verliezen in de machine ontwikkeld. Deze verliezen worden afgevoerd via water en lucht.

KEMA is in samenwerking met DWA een onderzoek gestart om in kaart te brengen of dit verliesvermogen teruggewonnen kan

worden. Het bemeten van de restwarmtestromen wordt uitgevoerd door DWA. Deze restwarmte zou kunnen worden ingezet voor de verwarming van de beproevingshallen of technische ruimtes waar eisen gesteld worden aan luchtvochtigheid en temperatuur.

} Meer informatie: ing. Reinout Krijger,  
T 088 – 163 53 65, E [krijger@dwa.nl](mailto:krijger@dwa.nl).