

Waternet wint IWA-duurzaamheidsprijs 2012

Op het tweejaarlijkse IWA-wereldcongres in Busan (Zuid-Korea) op 18 september won Waternet de IWA Sustainability Award 2012 (zie H₂O nr. 19 van 28 september). De prijs wordt uitgereikt voor onderzoek en praktische realisatie op het gebied van duurzaam stedelijk watermanagement. Waternet won de prijs voor onderzoek naar energiewinning uit de watercyclus. Jan Peter van der Hoek kreeg de prijs uitgereikt voor zijn artikel 'Climate change mitigation by recovery of energy from the water cycle: a new challenge for water management'¹⁾. Hierin beschrijft hij hoe Waternet werkt aan een duurzame watercyclus door energie uit water te benutten. Daardoor kan het waterbedrijf in principe in 2020 klimaatneutraal opereren en een bijdrage leveren van vijf procent aan de doelstellingen van Amsterdam om in 2025 de broeikasgasemissie met 40 procent te reduceren in 2025.

Voor Waternet ligt de nadruk op het verduurzamen van de bedrijfsvoering. Die richt zich sterk op het reduceren van de uitstoot van broeikasgassen. De ambitie van Waternet was om in 2010 een reductie van 50 procent in de uitstoot van broeikasgassen gerealiseerd te hebben (referentiejaar 1990) en in 2020 een klimaatneutrale bedrijfsvoering. Het eerste doel is bereikt, vooral door introductie van energie-efficiënte maatregelen en optimalisaties in de procesvoering (type grondstoffen en hoeveelheid grondstoffen). Om in 2020 klimaatneutraal te zijn, zijn compensatiemaatregelen nodig om de uitstoot van kooldioxide te compenseren. Welke mogelijkheden biedt energiewinning uit de waterketen?

Naar een klimaatneutrale Amsterdamse waterketen

De Amsterdamse waterketen veroorzaakt uitstoot van broeikasgassen (zie afbeelding 1). Als de keten in 2020 klimaatneutraal moet zijn, dan is een totale compensatie nodig van 69.000 ton CO₂-eq, uitgaande van een inkoop van duurzame energie van 45.000 ton CO₂-eq. Die compensatie kan deels gerealiseerd worden door verdere energiebesparende maatregelen (15.900 ton CO₂-eq, te bereiken door twee procent energiebesparing per jaar). Door productie van duurzame energie kan de resterende compensatie van 53.100 ton CO₂-eq gerealiseerd worden¹⁾.

Onder duurzame energie wordt dan wind- of zonne-energie verstaan. Voor een watercyclusbedrijf lijken er echter vele mogelijkheden te liggen in de watercyclus voor productie van duurzame energie: energie uit oppervlaktewater, uit afvalwater, uit grondwater en uit drinkwater.

Energie uit water

Energie uit oppervlaktewater

Energie uit oppervlaktewater betreft thermische energie. Dat kan warmte zijn door oppervlaktewater te gebruiken als zonnecollector, maar ook koude door oppervlaktewater te gebruiken als 'koelinstallatie'. Gebruik van koude uit diepere plassen is daar een voorbeeld van.

Chemische energie uit afvalwater

De winning van biogas bij het zuiveren van



Uitreiking van de IWA Sustainability Award 2012.

afvalwater is niet nieuw. Het gewonnen biogas wordt veelal gebruikt voor het gecombineerd opwekken van elektriciteit en warmte. Dit gebeurt met een warmtekrachtkoppelinginstallatie. Deze vorm van gebruik van biogas kent echter bezwaren. De elektriciteit kan worden benut, maar dat geldt veelal niet voor de warmte, vooral in de zomer. Daarnaast is de bedrijfszekerheid lager dan gewenst.

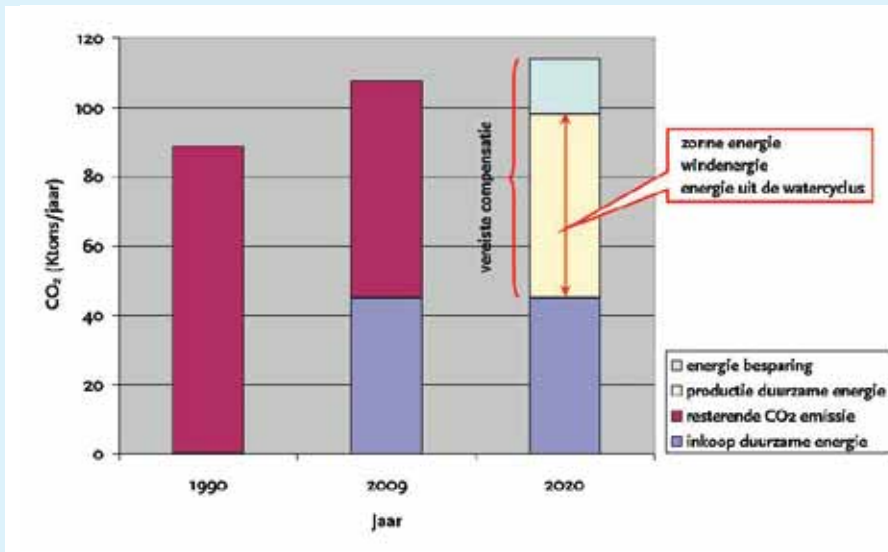
Een alternatief is het opwerken van biogas naar groen gas. Groen gas heeft een vergelijkbare samenstelling als het bekende aardgas. Groen gas biedt daardoor grote mogelijkheden als duurzaam alternatief voor aardgas. Het bestaande aardgasnet kan dit

distribueren en leveren bij huishoudens voor gebruik. Verder kunnen ook auto's dit gas gebruiken als brandstof.

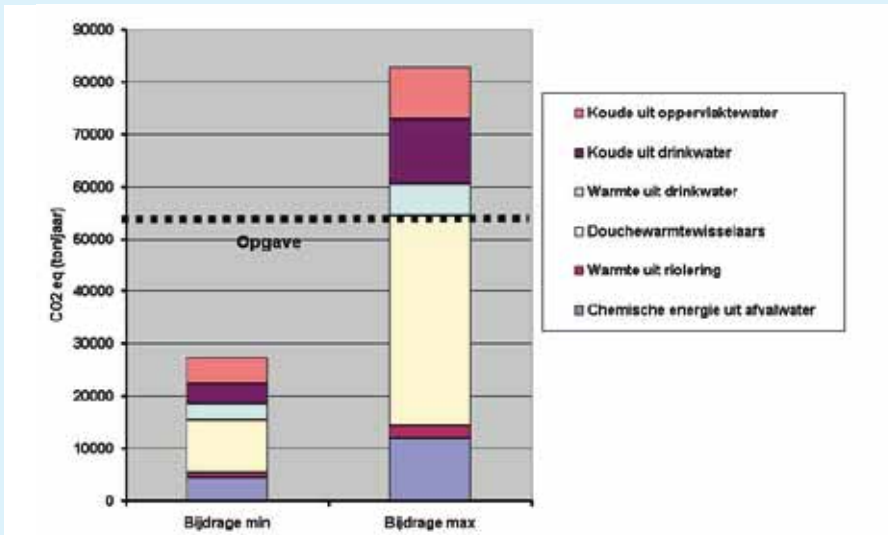
Tot voor kort was opwerken van biogas naar groen gas alleen mogelijk op grote schaal en niet rendabel voor de kleine hoeveelheid biogas die op verspreide locaties gewonnen wordt, maar daar is recent verandering in gekomen.

Thermische energie uit afvalwater

Drinkwater komt koel de huishoudens binnen maar verlaat de woning veelal met een verhoogde temperatuur: bad- en douchewater 38-40°C, kraanwater 10-55°C, vaatwasser en wasmachine 40°C. Ongeveer



Afb. 1: Broeikasgasemissie uit de Amsterdamse waterketen.



Afb. 2: Energieterugwinning uit de watercyclus, uitgedrukt in vermeden broeikasgasemissies.

54 procent van het drinkwater wordt verwarmd en verlaat de woning met een gemiddelde temperatuur van 27°C. Terugwinnen van deze energie, al is het maar deels, kan een grote bijdrage leveren aan de compensatie voor de Amsterdamse waterketen. De vraag is natuurlijk wel waar en hoe die thermische energie terug-gewonnen kan worden. Op woningniveau, bijvoorbeeld een warmtewisselaar in de douche, op wijkniveau, bijvoorbeeld door warmtewisselaars in het riool, of op de rioolwaterzuivering.

Energie uit grondwater

Ook grondwater kan gebruikt worden voor energiewinning en energie-opslag. Vooral koude-warmteopslag (KWO) is een breed toepasbare duurzame techniek met grote kansen. Het betreft een open systeem met een gemeenschappelijke warmtepomp met aquifersysteem. KWO kan zowel zelfstandig als in combinatie met andere technieken, zoals stadswarmte met restwarmtebenutting, worden ingezet.

Daarnaast heeft het als belangrijk voordeel dat het kan fungeren als opslagmedium voor energie uit zonnecollectoren, oppervlaktewater of riolering.

Energie uit drinkwater

Door klimaatverandering treedt een stijging van de temperatuur van het oppervlaktewater op. Oppervlaktewater is een belangrijke bron voor de drinkwaterbereiding. Met het stijgen van de temperatuur van het oppervlaktewater stijgt dus ook de temperatuur van het drinkwater in het distributienet. Een optie is om die warmte uit het distributienet te onttrekken en bijvoorbeeld te gebruiken om KWO-systemen te voeden en in thermische balans te houden. Een bijkomend voordeel is dat hierdoor in de zomer koeler drinkwater geleverd kan worden, hetgeen weer een positief effect kan hebben op de hygiënische kwaliteit van het drinkwater: een drinkwatertemperatuur boven 25°C betekent immers een verhoogde kans op nagroei van bacteriën.

En nu de juiste keuze!

De opgave waar Waternet voor staat om de Amsterdamse waterketen klimaatneutraal te maken is duidelijk: een reductie in uitstoot van broeikasgassen van 53.100 ton CO₂-eq/jaar. Die reductie moet gerealiseerd worden door compensatiemaatregelen. De winning van energie uit de watercyclus biedt daar mogelijkheden toe. Een schatting maken welke reductie in broeikasgasemissie hiermee uiteindelijk is te bereiken, is moeilijk: over kosten, haalbaarheid, toerekening van emissiereductie, etc. hebben we het immers nog niet gehad. Toch is een eerste berekening gemaakt, met de nodige aannames en veronderstellingen, met een minimum- en een maximumvariant. In de maximumvariant is ervan uitgegaan dat alle projecten worden gerealiseerd en dat de CO₂-winst geheel aan Waternet wordt toegekend. In de minimumvariant is ervan uitgegaan dat slechts een deel van de projecten wordt gerealiseerd en dat een slechts een deel van de CO₂-winst aan Waternet wordt toegekend, afhankelijk van type project en betrokken spelers. Afbeelding 2 toont het resultaat²⁾. Daaruit blijkt dat de energie uit watercyclus zeker mogelijkheden biedt om de vereiste reductie van 53.100 ton CO₂-eq te realiseren. Nu moeten robuuste combinaties gevonden worden die ten alle tijden de gevraagde energie kunnen leveren waarmee een onafhankelijkheid van fossiele brandstof wordt gecreëerd en uitstoot van broeikasgassen wordt voorkomen.

Jan Peter van der Hoek (Waternet/TU Delft)

NOTEN

- 1) Van der Hoek J.P. (2012). Climate change mitigation by recovery of energy from the water cycle: a new challenge for water management. Water Science & Technology nr. 1, pag. 135-141.
- 2) Van der Hoek J.P., P. Hartog en E. Jacobs (2012). Coping with climate change in Amsterdam - a watercycle perspective. Proceedings of the IWA World Congress on Water, Climate and Energy, Dublin, 13-18 May 2012.