



SolarEis-installatie benut energie die vrijkomt bij overgang van water naar ijs



Het lijkt een tegenstrijdigheid: verwarmen met ijs. Maar in de overgangsfase van vloeistof naar vaste stof komt behoorlijk wat energie vrij. Deze energie kan vervolgens worden gebruikt om een gebouw te koelen of te verwarmen. Het innovatieve concept met de naam SolarEis, ontwikkeld door het Duitse Isocal, wordt inmiddels ook in Nederland op de markt gebracht. Op 14 maart werd bij Lamers Producties in Gendt de eerste installatie in Nederland in gebruik genomen; een warmtepomp aangesloten op een vat met water/ijs en zonnecollectoren op het dak.

Tekst: Yvonne Keijzers // Fotografie: Hans Franz

Met de zon als energiebron lost Lamers Productions in Gendt, via een innovatief warmte- en koelsysteem met de naam SolarEis de warmte- en koudevraag op. Op het dak van de productiehal ligt 80 m² aan zonne-absorbers, met in totaal 6 km aan buis. Het water in deze absorbers wordt opgewarmd door de zon en omgevingslucht. Deze warmte wordt vervolgens op een lage temperatuur opgeslagen in een ondergrondse buffer. Doordat het vat onder de grond en dus geïsoleerd ligt, is opslag op dezelfde temperatuur voor langere tijd mogelijk. Bij een warmtevraag vanuit het gebouw wordt deze aan de ondergrondse opslag onttrokken en via de warmtepomp aan het afgiftesysteem geleverd. Tot zover lijkt het systeem op de bekende warmte- en koudeopslag (wko). Maar doordat het buffervat in de loop van het stookseizoen steeds koeler wordt, is er aan het eind van het stookseizoen nog maar weinig voor nodig om het water om te zetten in ijs. En juist dit ijs zorgt ervoor dat in de warme zomermaanden het gebouw kan worden gekoeld. Daarbij wordt ook gebruikgemaakt van de energie die vrijkomt bij het kristallisatieproces, dat optreedt op het moment dat water verandert in ijs.

Geen invloed omgeving

De installatie verschilt ook van een wko doordat het water/ijs en ijs zich in een afgesloten buffervat bevinden. De omgeving heeft dus geen invloed op het water. En dat was precies waar Lamers Producties naar op zoek was. 'In 2010 lieten we al 162 zon-

nepanelen op het dak plaatsen, omdat we met duurzame energie willen produceren. De panelen leveren 34 MWh aan elektriciteit. Dat was niet voldoende om geheel energieneutraal te kunnen produceren, vandaar dat we verder zijn gaan kijken', zegt Marcel Lamers, een van de vier familieleden die

de leiding heeft bij Lamers Gendt Production. 'In onze zoektocht naar alternatieve energie hebben we onder meer bekeken of een wko-installatie iets voor ons was. Omdat het hele bedrijf al van vloerverwarming is voorzien

'SolarEis is een oplossing voor alle gebieden waar wko niet is toe te passen'

leek het ons logisch koud water op te pompen. Daardoor zou je geen airconditioning meer nodig hebben. Maar bij de proefboringen bleek al snel dat door de klei in de grond – Gendt ligt in een rivierengebied – de put dicht zou slaan.' Omdat een wko-installatie dus niet tot de mogelijkheden behoorde, zocht Lamers verder. Via via kwam hij in contact met Harm Flintrop van SolarEis Benelux. 'Hun concept van verwarmen en koelen met ijs sprak ons enorm aan. Dankzij een innovatievoucher van het RnCT (Regionaal Nijmeegs Centrum Technologie) konden we een haalbaarheidsstudie laten uitvoeren. Daaruit bleek dat SolarEis een goed alternatief zou kunnen zijn voor een wko-installatie.'

'Het grootste voordeel van SolarEis in dit geval, is dat het water of ijs – al naar gelang de fase – in een betonnen bak zit. Daardoor is de invloed van de omgeving, afgezien van de grondtemperatuur, nihil', zegt Flintrop. 'Je houdt dus de hele installatie onder controle en kunt veel meer invloed uitoefenen. Dit concept kan in feite overal worden toegepast waar wko op bodemproblemen stuit.'

Cleanroom

Lamers Productions produceert op basis van vragen van klanten innovatieve oplossingen voor onder andere de medische en cosmetische sector. Een voorbeeld hiervan is een collageenmasker dat het bedrijf voor schoonheidsspecialisten ontwikkelde en wat niet oplost in water. Het bedrijf bestaat uit

SolarEis Benelux

Harm Flintrop was al enige jaren aan het rekenen op een methode om de kristallisatie-energie toe te passen voor koeling en verwarming. In 2010 kwam hij in aanraking met het SolarEis-concept van het Duitse bedrijf Isocal dat sinds 2013 voor 93 procent eigendom is van Viessmann. De distributierechten voor de Benelux liggen bij SolarEis Nederland in Elst. Harm Flintrop en partner Bart Nuy zijn eigenaar van dit bedrijf.



De pv-panelen op het dak leveren de benodigde energie voor de warmtepomp.

een productiehal, kantoren en een cleanroom, die de grootste energievraag heeft.

De warmtebehoefte voor het kantoorgebouw, productiehal en de cleanroom samen is circa 170 MWh per jaar, de koudebehoefte is circa 74 MWh per jaar en het gasverbruik ongeveer 32.000 m³ per jaar. De basis voor het ontwerp van het SolarEis-concept is gebaseerd op de koudevraag van de cleanroom, omdat die al bij een temperatuur van 3 °C moet worden gekoeld. Apparatuur en medewerkers zorgen er namelijk voor dat de temperatuur van de cleanroom al snel boven de vereiste 18 °C komt. Omdat de productie in de cleanroom niet mag worden onderbroken, werd aan de SolarEis-installatie de eis gesteld dat levering van koude gegarandeerd is. De hoeveelheid warmte die de installatie uiteindelijk kan leveren, is voldoende om aan de warmtevraag en de maximale koudevraag van Lamers Productions te voldoen. Wanneer de ijsbuffer geheel is geladen, kan deze 665 uur koude leveren. De pv-panelen op het dak leveren de benodigde energie voor de warmtepomp. Als de temperatuur in de SolarEis-buffer boven een ingestelde temperatuur komt, zorgt de regeltechniek er voor dat de warmtepomp in bedrijf komt zodra de pv-panelen energie terugleveren aan het net. Op die manier zorgt de warmtepomp er voor dat er weer kou in de ijsbuffer wordt geladen. De warmte wordt opgeslagen of afgestaan aan de omgeving via de zonnenuitwisselaars. Op deze manier is er altijd koude beschikbaar voor de cleanroom.

Neutrale energiebalans

De combinatie van het SolarEis-concept met de reeds aanwezige pv-panelen zorgt ervoor dat de warmte- en koudeopwekking én de distributie ervan naar het kantoorgebouw, productiehal en cleanroom energieneutraal zijn. En omdat de

investering in deze innovatieve installatie zichzelf terugverdient in zeven jaar, durfde Lamers de stap te zetten.

De installatie is nog maar een paar weken operationeel en moet dus nog goed worden ingeregeld. Bovendien duurde het langer dan gepland voordat de bouw kon starten. 'We hadden eigenlijk voor

Vijf energiebronnen

Solareis is een vinding van het Duitse bedrijf Isocal, dat inmiddels is overgenomen door Viessmann. Het concept maakt gebruik van vijf duurzame energiebronnen: zon, lucht, aarde, water en ijs. Daarbij ligt de focus op het gebruikmaken van de kristallisatiewarmte bij de overgang van water naar ijs. Wanneer water overgaat naar een vaste vorm ontstaat er kristallisatie. Bij dit proces komt energie vrij, evenals bij de overgang van een vaste vorm naar water. Het smelten van 1 liter ijs kost evenveel energie als het verwarmen van 1 liter water naar 80 °C. De hitte van kristallisatie (ook wel fase-overgangswarmte) wordt vrijgegeven wanneer de toestand van een stof verandert van vloeibaar naar vast. De energie die vrij komt is immers gelijk aan de verbruikte energie voor het smelten van de stof. Deze smeltwarmte is de warmte die nodig is om een bepaalde hoeveelheid stof te laten smelten. Om 1 liter ijs te laten smelten is dezelfde hoeveelheid warmte nodig die nodig is om 1 liter water te verwarmen van 0 – 80 °C.

Een SolarEis-buffer met een inhoud 800 m³ ijs, zoals door Isocal gebouwd voor hotels in Zuid-Duitsland, slaat de energie-inhoud van ongeveer 8.495m³ aardgas op. Dit komt overeen met een emissie van ongeveer 15 ton CO₂. Indien het ijs op natuurlijke wijze wordt aangemaakt (via de zonne-absorbers) wordt op die manier fossiele energie en CO₂ bespaard. De techniek is geschikt voor utiliteit, productiefaciliteiten en voor woningbouw. De gemeente Peel en Maas is de volgende klant. Daar krijgt in 2014 het gemeentehuis een Solareis-installatie.

de winter klaar willen zijn met de bouw en installatie, maar doordat de vergunning lang op zich liet wachten is het uiteindelijk maart 2014 geworden. Dat is jammer, want daarvoor hebben we nu nog geen ijs op voorraad. Maar we doen ons best dit voor de zomer voor elkaar te krijgen', zegt Lamers. 'Blijkbaar is het voor ambtenaren soms moeilijk mee te denken met innovatieve projecten. Wij hebben als bedrijf geen milieuvergunning nodig, maar hebben slechts een milieumeldingsplicht. Desalniettemin was het voor hen te ingewikkeld. Uiteindelijk zorgden B&W voor een vergunning. Daarna ging het snel.'

COP van 6

In totaal duurde de bouw in Gendt zo'n tien weken. Allereerst werd het gat voor het buffervat gegraven. De kuil heeft een diameter van 10 m en een inhoud van 260 m³. Een leidingnetwerk loopt van het dak naar het buffervat. In het hart van de kuil staan een warmtewisselaar en een regelkast. 'We zijn nog bezig met het inregelen van de installatie', zegt Flintrop. 'Dus we kunnen hier nog geen harde rendementcijfers geven. Voor Duitsland, waar de SolarEis-installatie al vaker is toegepast komen die cijfers binnenkort wel beschikbaar. De universiteit van Stuttgart werkt op dit moment aan een vergelijkend onderzoek. De energetische efficiëntie van een geothermische bron wordt met dit concept ook uitgedrukt in een cop-getal. Voor een warmtepomp ligt dit getal meestal tussen 3,5 en 4. In Duitsland is met SolarEis al een cop van 6 gemeten. Ik heb het volste vertrouwen in de uitkomsten van het onafhankelijke onderzoek.'

Het dak van Lamers Productions lijkt inmiddels een ware proefopstelling voor duurzame energie. Naast de zonne-absorbers liggen er 162 zonnepanelen op het dak. 'Door het innovatieve karakter van de installatie, wordt het dak regelmatig bezocht door belangstellenden. En we zijn nog lang niet klaar met zoeken naar nieuwe energiebronnen', zegt Lamers. 'We zijn nu bijvoorbeeld aan het kijken of we de warmte die vrijkomt bij onze productieprocessen op een of andere manier kunnen hergebruiken.' ///

'Blijkbaar is het voor ambtenaren lastig om mee te denken bij innovatieve projecten'



De warmte wordt opgeslagen in de SolarEis-buffer die is ingegraven in een kuil met een diameter van 10 m naast het gebouw.