

IJSKELDER ALS ALTERNATIEF VOOR DIEPE BODEMBRONNEN

Een warmtepomp gekoppeld aan een ijsbuffer vormt een alternatief voor bodemcollectoren in kwetsbare gebieden of locaties waar de bodem onvoldoende energie levert. Door gebruik te maken van de grote hoeveelheid energie die vrij komt bij het bevriezen van water, heeft een ijsbuffer relatief bescheiden afmetingen. Het ijs wordt weer ontdooid met warmte van zonluchtabsorbers of collectoren die veel effectiever worden. Een regeling zorgt ervoor dat het ijs onder gecontroleerde omstandigheden ontstaat en voorkomt dat een te grote ijsklomp de betonnen kelder laat barsten.

In Nederland is het een vrij onbekende techniek, het benutten van de energie die vrijkomt bij de fase-overgang van water (zie grafiek 1). In Duitsland zijn al wel goede ervaringen opgedaan met deze techniek waarbij de extra warmte van een faseovergang wordt benut om er woningen en gebouwen mee te verwarmen. Het is namelijk een natuurkundig gegeven dat bij condenseren en stollen warmte vrijkomt, en dat juist bij het smelten en verdampen warmte moet worden toegevoerd. Om een liter (kg) water in te kunnen vriezen, moet 334 kJ (0,093 kWh) aan energie worden toegevoerd (zie grafiek 2). Dat is net zoveel energie als nodig om het water van 0 tot 80 graden te verwarmen. Bij het ontdooiden van water komt die energie vrij; energie die met een warmtepomp kan worden benut om gebouwen te verwarmen. Volgens Harm Flintrop, directeur van SolarEis, is het een samenspel tussen warmtepomp, opslagtank en zonluchtabsorbers om warmte te oogsten. "Wij slaan de energie uit de omgeving op in een laagtemperatuurbuffer die we gebruiken om te verwarmen, en maken gebruik van het omslagpunt van water naar

ijs. We benutten de kristallisatiewarmte die daarbij vrijkomt. Met de energie die we niet in de buffer kunnen gebruiken, kunnen we rechtstreeks de warmtepompen voeden. Met andere woorden: we kunnen ook met onze collectoren rechtstreeks op de warmtepomp draaien."

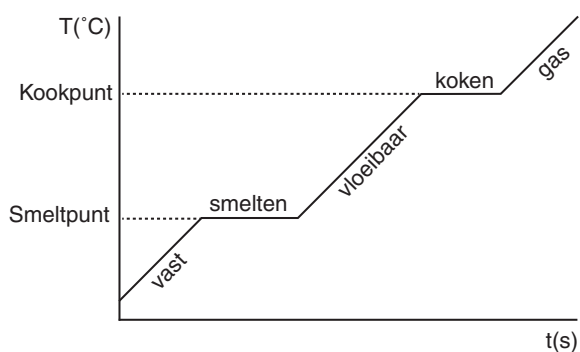
Energiehaag

Zonnecollectoren en bodemwarmte zorgen voor regeneratie van de ijs/water-buffer. Dat hoeven niet per se hetzelfde type collectoren zijn als voor een zonneboiler. We gebruiken daarvoor speciale dakabsorbers of een watervoerende energiehaag. Het is de bedoeling dat vooral warmte uit de buitenlucht wordt opgevangen en wat minder directe instraling van zonlicht. Het worstcasescenario gaat uit van 21 dagen zonder regeneratie. Zo'n periode is zeldzaam, volgens Flintrop. Vaak is in een langdurige vorstperiode de zon in staat om via de collectoren de buffer te regenereren.

"Van de winter was het buiten rond het vriespunt en er scheen een zonnetje. Dan hebben we al een hoge opbrengst van de collectoren." Doordat de



Een SolarEis-project dat in maart 2014 werd opgeleverd voor de verwarming van een kantoorgebouw, productiehal en cleanroom.



Grafiek 1.

grootte van de ijskelder is afgestemd op het totale verwarmingsvermogen van het gebouw, is een aanvullend verwarmingssysteem overbodig. “Je hebt geen gas meer nodig.” Aan het einde van het stookseizoen wordt zelfs heel bewust een ijslaag gekweekt en staakt de regeling de regeneratie. Flintrop: “We hebben dan voldoende koude om een gebouw te koelen in de zomerdag”. Solareis Nederland werkt met betonnen ijsbuffers, een soort ondergrondse kelder. Flintrop: “We hebben tests gedaan met kunststof, maar dan is het effect dat we hebben bij beton gedeeltelijk weg. Bij beton blijft de temperatuur constanter. Kunststof heeft een isolerende werking. En het voordeel van beton is dat het de krachten van uitzettend ijs kan hebben. Het is robuuster.”

Ondanks de sterkte van beton moet de regeling ervoor waken dat er geen grote ijsklomp ontstaat, want dan zouden de betonnen wanden alsnog kunnen scheuren. “Dat is de kunst die we verstaan. We maken onder een gecontroleerde manier ijs, en we houden controle over de ijsgroei in de buffer. Als wij praten over volledig ijs, hebben we het over een maximale ijsopbouw rond onze warmtewisselaars in de kelder, maar is de tank nog niet volledig van ijs. Er zit altijd nog een hoeveelheid water in de tank. Je moet net het omslagpunt hebben. Daar is veel onderzoek naar gedaan en het blijkt dat je bij een bepaald aantal millimeters ijsopbouw rond-

REMBRANDTFLAT ZWOLLE

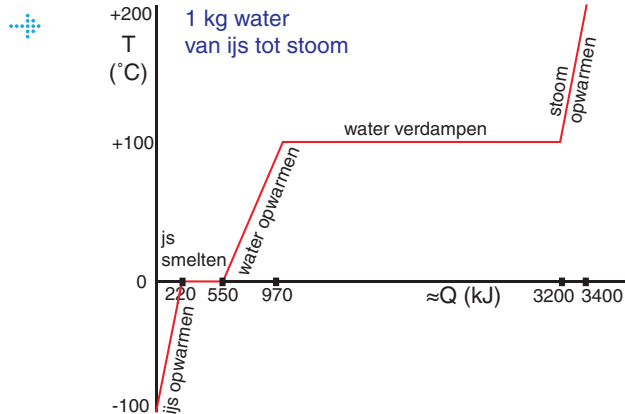
Een ijskelder is niet de enige techniek om zonnecollectoren beter en langduriger te benutten. Op een flat in Zwolle is in 2009 een gasgestookte warmtepomp (40 kW) van Remeha gekoppeld aan een boiler van 8 kuub, waarop 240 m² aan zonnecollectoren is aangesloten. Het gaat om een ontwerp van Unica Installatietechniek. De reusachtige zonneboiler op de Rembrandtflat heeft twee functies: bereiding van tapwater voor de 103 flatwoningen door het koude leidingwater in de boiler (voor) te verwarmen, en in het stookseizoen fungeert de zonnebuffer ook als primaire bron voor de gasgestookte water/water-warmtepomp. De warmtepomp mag het water afkoelen tot minimaal zes graden. Is deze temperatuur bereikt dan slaat de warmtepomp uit. Door deze lage temperatuur in de buffer, zullen de zonnecollectoren al bij een waterig zonnetje de buffer weer opwarmen. Zodra de collectortemperatuur in principe boven de zes graden is, vindt er opwarming van het buffer plaats (indien die helemaal tot deze temperatuur is afgekoeld). Het systeem benut niet de vrieswarmte, anders zou het metalen buffervat openbarsten. Uit veiligheidsoogpunt is zelfs nog een forse marge aangehouden.

om de leidingen, op het omslagpunt zit. Door niet het onderste uit de kan te halen, beschermen we de buffer.” Ook voor woningen kan Solareis een ijsbuffersysteem leveren. Voor deze kleinere systemen werkt hij samen met Viessmann, dat een kant-enklaarsysteem heeft ontwikkeld, inclusief warmtepomp waar ook de ijsregeling in is opgenomen. Het hart van het systeem bestaat uit een ronde betonnen tank met een inhoud van 10 m³. De buffer lijkt op een septic-tank, die veel bewoners in het buitengebied zonder rioolaansluiting al in de tuin hebben liggen. Door de ijsbuffer lopen veel kunststof slangen, die de warmtewisselaar vormen. Solareis Nederland ziet de ijskelder vooral als alternatief



Deze buffer heeft een inhoud van 310 m³.





Grafiek 2.

voor wko-bronnen of gesloten bodemcollectoren op plaatsen waar die niet mogelijk zijn. “Twee projecten in Nederland staan in grondwaterbeschermingsgebied. Dit is goedgekeurd door de provincie en waterwinmaatschappij omdat dit geen bodemenergieopslagsysteem is en er geen vervuiling kan plaatsvinden.” Bij het gemeentehuis Peel en Maas is voor ijskelders gekozen omdat de bodem niet geschikt was voor een wko. “Toen zijn ze met ons in contact gekomen en is er voor dit systeem gekozen.” Volgens Flintrop is een ijskelder in eerste instantie wel wat prijziger, maar daarentegen is de levensduur onbeperkt. “Een betonnen bak staat er over honderd jaar nog. Bij bodemwisselaars weet je niet hoe die reageren. Het is daarom een mooi alternatief.” Bovendien verwacht hij dat de prijs in de toekomst daalt.

Nieuwbouw installatiebedrijf

Net als importeur SolarEis Benelux ziet Breman Zwolle het systeem als goed alternatief voor bodemcollectoren. Breman Zwolle gaat de uitbreiding van het eigen kantoor met het SolarEis-principe en een warmtepomp verwarmen en koelen. Volgens ontwerper/calculator Bram Oosterlaar hoeft het SolarEis-systeem prijstechnisch niet ongunstiger dan bo-



Sluiten van de buffer.



Aanleg van het leidingnetwerk.

demcollectoren te zijn. “Prijstechnisch maakt het niet uit of we gesloten bodemwisselaars of dit toe passen.” Voor Breman is de uitbreiding van het bestaande kantoor bovendien een mooie gelegenheid om ervaring met de ijsbuffer op te doen. In het bestaande kantoorgedeelte blijft het VRF-systeem gehandhaafd. Oosterlaar: “Je wilt als installateur graag ervaring opdoen met nieuwe concepten. We hebben gekeken wat er allemaal is, en dit is een fraai systeem om te maken.” Oosterlaar is het niet eens met de stelling dat een aantal geboorde bodemcollectoren robuuster en gemakkelijker te maken is. “Het valt te bezien of dat nog zo’n goed idee is als na een aantal jaren de bronnen in onbalans raken; bronnen blijken het niet altijd even goed te doen na een paar jaar. De oorzaak is doorgaans een verkeerde inschatting van de warmte- en koudevraag van de gebruiker. Daar heb je met dit systeem geen last van.” De configuratie bij Breman bestaat uit twee ronde prefab-putten van elk 10.000 liter water. Beide kelders worden gekoppeld aan een 22kW-warmtepomp van Viessmann, ook de leverancier van de ronde ijsbuffer. Deze warmtepompkeuze is toeval, want Breman was daar vrij in, zegt Oosterlaar. “Deze pomp kwam echter ook het meest gunstig uit de bus qua geluid en COP.” Op het dak komen lucht-



Kunststofslangen vormen een warmtewisselaar.



Ijsvorming in de buffer.

collectoren voor de regeneratie van de ijskelder. Dat gebeurt vooral in het najaar en in de warmere periodes in de winter. In het voorjaar moet juist ijs ontstaan. "Aan het einde van het stookseizoen befrist de buffer zodat je een stukje passieve koeling hebt". Breman zelf sluit de componenten op elkaar aan en maakt de hydraulische schakelingen voor de warmtepomp. Oosterlaar ziet volop mogelijkheden voor de ijskelders in utiliteitsgebouwen, het werkgebied van Breman Zwolle. "Voor bodemsystemen zijn de eisen aangescherpt zodat alternatieven steeds interessanter worden." ■

Meer informatie
SolarEis
<http://solareis.nl>, 0481-451064

SOLAR FREEZER

Voor woningbouw is dit najaar het zonne-ijssysteem Solar Freezer gepresenteerd, een initiatief van pv-groothandel Solar Solutions Worldwide en warmtepompfabrikant Nrgteq. De ijskelder is bij dit initiatief vervangen door een rubberen waterzak waarin zich het ijs vormt. De ijszak bestaat uit een binnen- en buitenzak. De buitenzak bevat het water dat licht mag bevriezen, de binnenzak is gevuld met glycol, dat via twee aansluitingen eruit gepompt kan worden. Dit glycol wordt naar de warmtepomp verpompt of door de zonnecollectoren worden regenerereerd. Solar Freezer is nog bezig met testen om de exacte grootte van de buffer te bepalen.



Samsung Electronics is wereldwijd marktleider op vele gebieden, variërend van monitoren en TV's tot mobiele telefoons en geheuechips. Via innovatieve en betrouwbare producten laat Samsung de wereld kennis maken met fantastisch nieuwe mogelijkheden. Zo ook op het gebied van klimaatbeheersing.

De totaaloplossingen van Samsung klimaatbeheersing

Warmtepompen



- Lucht-lucht
- Lucht-water
- Water-lucht
- Water-water
- Lucht-lucht/water
- Water-lucht/water



+ aansluiting op luchtbehandelingskasten

WTWventilatie

- Enthalpieventilatie, vocht en temperatuur
- Zeer schone lucht door unieke F8 filters
- Geen (elektrische) voorverwarming nodig



Airconditioning

- Volledig assortiment binnendelen in diverse capaciteiten



Gebouwbeheersystemen

- Geïntegreerde bedieningsoplossingen met de DMS2
- Bediening, controle en monitoring op afstand via internet
- Gebruiksvriendelijke toepassing



Ambrava
klimaatbeheersing

www.samsung-klimaat.nl