



Vereniging Ontwikkeling Exploitatie Warmtenet

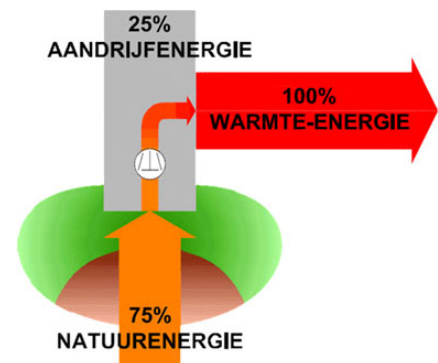
VOEW probeert het aanbod van Vitens aan de BEL, om de exploitatie van het warmtenet aan een wijkgebonden bedrijf over te dragen, mogelijk te maken.

Over het warmtenet

In dit document wordt de vraag beantwoord: "hoe werkt het systeem in het warmtestation bij het waterleidingbedrijf Culemborg Lanxmeer van Vitens en hoe ziet het systeem er uit?"

Warmte uit leidingwater

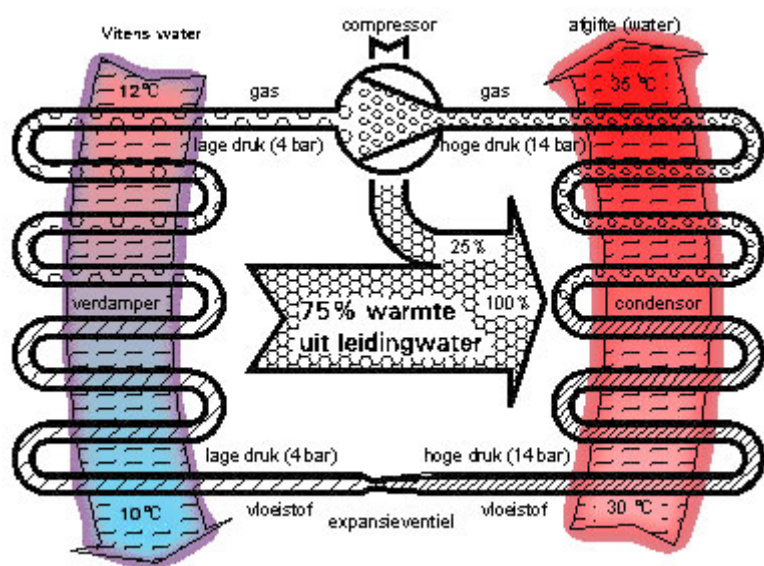
Vitens levert aan de regio Culemborg drinkwater. Dat wordt vanuit diepere lagen (80 meter) opgepompt vlak bij het Drinkwaterbedrijf van Vitens aan de Rijksstraatweg bij de wijk Lanxmeer. Dat water komt beschikbaar bij een temperatuur van ongeveer 12°C. Hoewel men dit doorgaans koud vindt, is dit toch een temperatuur die interessant genoeg is om warmte uit te halen. De warmte in dit opgepompte water wordt "bronwarmte" genoemd. Het voordeel om dit water daarvoor in te zetten is, dat deze temperatuur vrijwel constant is gedurende het hele jaar. Als het buiten 10 graden vriest, dan nog is het water uit de bodem ongeveer 12°C.



Het leidingwater wordt afgekoeld in een warmtepomp tot doorgaans rond de 10°C en de vrijkomende warmte wordt gebruikt voor woningverwarming. Dat koelere water wordt weer gemengd met standaard leidingwater, waardoor het geleverde water slechts enkele tienden graden koeler wordt dan zonder warmtenet.

Voordeel van de warmtepomp

In de warmtepomp zit een compressor die ervoor zorgt dat - via een natuurkundig proces - warmte uit leidingwater wordt gehaald en beschikbaar komt als verwarmingswater. De compressor moet echter worden aangedreven. Dat wordt op dit moment gedaan met een elektrische aandrijving. De verhouding tussen de benodigde aandrijf (elektrische) energie en beschikbaar komende warmte (25% resp. 100%), is ongeveer 1 op 4. Dit betekent dat als de beschikbaar komende warmte op 100% wordt gesteld, de daarvoor benodigde aandrijfenergie 25% daarvan bedraagt en de bronwarmte 75% is van de totale beschikbaar komende warmte.





Vereniging Ontwikkeling Exploitatie Warmtenet

VOEW probeert het aanbod van Vitens aan de BEL, om de exploitatie van het warmtenet aan een wijkgebonden bedrijf over te dragen, mogelijk te maken.

Over het warmtenet

Een meer gebruikelijke wijze van aanduiding is de COP (Coefficient Of Performance), ofwel de verhouding tussen geleverde warmte-energie en benodigde aandrijfenergie. Hoe hoger de COP hoe beter het is! In dit voorbeeld is de COP=4. Het is nog niet helemaal duidelijk hoe groot de COP is van de huidige warmtepomp in het Warmtestation, maar vermoedelijk vrij laag (2 of wellicht minder?); oorzaak hiervan is dat de toegepaste warmtepomp eigenlijk een koelmachine is en daarop ontworpen is.

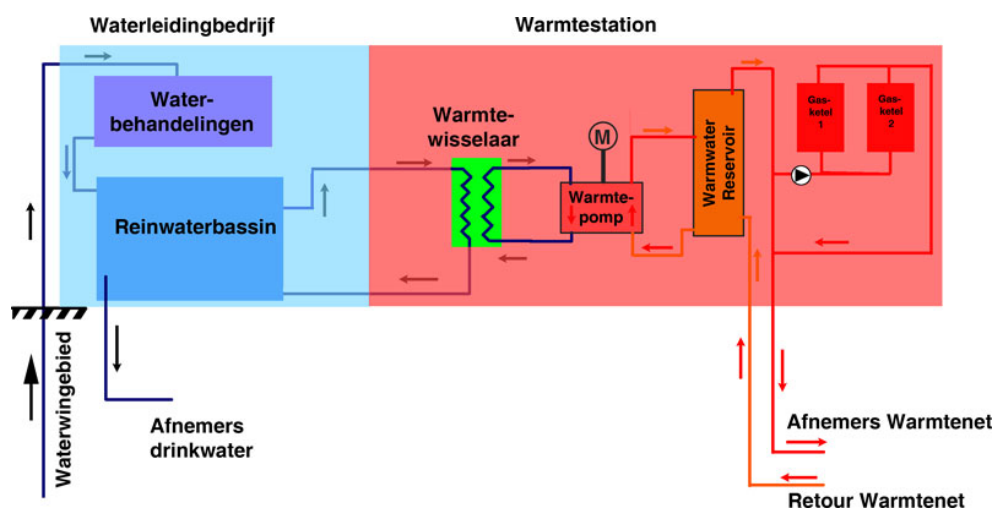
Binnenkort gaat Vitens de warmtepomp vervangen door een moderne warmtepomp. Deze heeft bij volle belasting een COP van iets meer dan 4, dus dat beantwoordt aan het gegeven voorbeeld. In die situatie wordt het leidingwater gekoeld van ca. 12°C tot ca. 8°C en is de systeemtechnische grens van de beschikbare warmte uit bronwater bereikt. Een ander voordeel van de nieuwe warmtepomp is de regelbaarheid tot 25% van zijn vermogen. De warmtepomp kan dan ook efficiënt warmte leveren als in tussenseizoenen de warmtebehoefte laag is. Daarbij stijgt de COP tot 5,47.

Kan het beter?

De gebruikte elektrische energie in het warmtestation wordt in de elektriciteitscentrale opgewekt, met gas bijvoorbeeld. Helaas kan daar zo'n 70% verloren gaan aan koelwarmte. Gelukkig wordt dit verlies tegenwoordig vaak goed gebruikt voor stadsverwarming. Het zou uit milieuoverwegingen goed zijn, om in het warmtestation groene elektrische energie te gebruiken. Een andere methode is: drijf de warmtepomp niet elektrisch aan, maar bijvoorbeeld met een gasmotor of dieselmotor en gebruik de vrijkomende warmte uit de uitlaatgassen voor warmtewinning. Dit principe heet warmtekrachtkoppeling. Maximaal milieurendement wordt verkregen, als het gas wordt gemaakt uit biobrandstoffen of als de dieselmotor wordt aangedreven met biobrandstof. Dit alles is voor het Warmtestation nog toekomstmuziek...

Het systeem

In het Warmtestation is een modern automatisch werkend systeem gebouwd. Bij het ontwerp moest rekening worden gehouden met een grillig verlopende warmtevraag gedurende het jaar. Bovendien is de hoeveelheid beschikbare bronwater ook wisselend en juist tegengesteld wisselend met de warmtevraag. In de winter en gedurende de nachtelijke uren wordt belangrijk minder drinkwater afgenomen dan in de zomer overdag. Daarom moest besloten worden om de warmtepomp zo te kiezen, dat deze 30% van de maximaal benodigde capaciteit kan leveren.





Vereniging Ontwikkeling Exploitatie Warmtenet

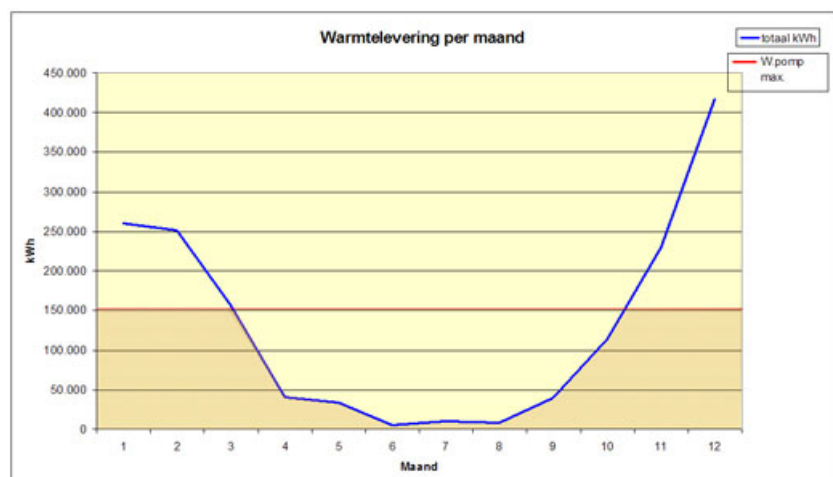
VOEW probeert het aanbod van Vitens aan de BEL, om de exploitatie van het warmtenet aan een wijkgebonden bedrijf over te dragen, mogelijk te maken.

Over het warmtenet

Gelukkig is dat nog altijd een groot deel van de totale warmtebehoefte, omdat het warmtestation zelden maximaal moet leveren en dan nog slechts korte perioden (bij strenge vorst bijv.). Dan worden de gasketels ingezet om aan de warmtebehoefte te kunnen voldoen. Gedurende het voor- en naseizoen is de capaciteit van de warmtepomp doorgaans voldoende om de wijk van warmte te voorzien, zonder dat er met gasgestookte ketels bijverwarmd moet worden. Omdat de huidige warmtepomp slechts aan- of uitgezet kan worden (dus maximaal werkend of niet) moest voorkómen worden dat de warmtepomp erg vaak aan- en uitgezet zou moeten worden bij een warmtevraag rond 30% van de maximale capaciteit van het warmtestation. Daartoe werd een warmwaterreservoir van 150 m³ inhoud geïnstalleerd. Opvallend in het schema is de aanwezigheid van een warmtewisselaar. Deze dient ervoor dat het drinkwater nooit vervuild kan raken door een storing bij de warmtepomp. De warmte van het drinkwater wordt door de warmtewisselaar doorgegeven aan de warmtepomp.

Gasketels

De behoefte aan warmte in de wijk Lanxmeer wisselt sterk (zie blauwe lijn in de grafiek). Zoals gezegd kan de warmtepomp ongeveer 30% leveren van het totale warmtevermogen van het warmtestation (donkergele gebied in de grafiek). Het komt voor dat de capaciteit van de warmtepomp tekort schiet ten opzichte van de warmtevraag (oktober tot maart in de grafiek). In het warmtestation zijn daarom twee grote gasverwarmde ketels geïnstalleerd, die zo'n 70% van het maximale leveringsvermogen van het warmtestation kunnen leveren. Die worden in de genoemde situaties



automatisch ingezet om aan de warmtevraag te kunnen voldoen. Op dit moment leveren de gasketels door het jaar heen ongeveer 30% van de totale warmtebehoefte, en de warmtepomp dus ongeveer 70%. In de grafiek is met de rode lijn aangegeven wat de maximale bijdrage van de warmtepomp is. Het donkergele deel geeft aan wat de warmtepomp maximaal theoretisch levert, welke levering beperkt wordt door de warmtevraag, die in de zomermaanden gering is. De aangegeven verhoudingen kunnen wat variëren, afhankelijk van eventuele storingen en onderhoud aan de warmtepomp en natuurlijk het weer. Bovendien is in de grafiek een warmtebehoefte op maandbasis aangegeven. In werkelijkheid loopt de grafiek grilliger.

Reinwaterbassin

Ook komt het voor dat er zo weinig drinkwater afgenomen, dat er te weinig warmte door de warmtepomp kan worden geleverd, domweg omdat er onvoldoende bronwarmte beschikbaar is. Er is een groot zogenaamd "reinwaterbassin" - ofwel een grote hoeveelheid zuiver drinkwater in een afgesloten bassin - ter grootte van een zwembad. Dit bassin is in feite een drinkwatervoorraad waaruit drinkwater geleverd wordt, maar is ook een voorraad bronwarmte. Deze "warmte"buffer wordt ingezet als er bijvoorbeeld midden in de winter gedurende nachtelijke uren te weinig drinkwater wordt opgepompt en er toch een aanzienlijke warmtevraag is.



Vereniging Ontwikkeling Exploitatie Warmtenet

VOEW probeert het aanbod van Vitens aan de BEL, om de exploitatie van het warmtenet aan een wijkgebonden bedrijf over te dragen, mogelijk te maken.

Over het warmtenet

Automatisch

Het hele proces wordt automatisch geregeld; normaal gesproken is er niemand aanwezig op het warmtestation. Eens in de week komt er een servicetechnicus kijken of alles er goed uit ziet en er wordt wat aan onderhoud gedaan.

Zie ook [Warmtestation in beeld / Het warmtenet eind 2007](#) en [Warmtestation in beeld / Installatie nieuwe CIAT warmtepomp](#).

Tekst en afbeeldingen: Fons Bazelmans

Laatst geupdate op (maandag 18 februari 2008)