

In balans houden van bodembronnen vereist samenspel van veel factoren

Verduurzaming bij ziekenhuizen is een grote uitdaging



Een ziekenhuis is niet zelden een klein dorp, als het om de energiehuishouding gaat. Gebouwen die veel warmte vragen staan naast grootverbruikers van koude. En waar het ene gebouw volop warm tapwater nodig heeft, kun je in een andere afdeling met enkele close-in boilers uit de voeten. Dat maakt het energievraagstuk in ziekenhuizen lastig, zeker als we van het gas af willen. Het Gebruikersplatform Bodemenergie organiseerde op 29 september een speciale workshop om al deze aspecten te bespreken.

In de eerste 'live' bijeenkomst sinds de start van de coronapandemie was het Gebruikersplatform Bodemenergie in een omgeving waar de afgelopen 1,5 jaar topdrukte heerste. In het Meander Medisch Centrum in Amersfoort was het op 29 september jongstleden betrekkelijk rustig. De pieken in de zorg zijn afgevlakt en mede daarom was het auditorium beschikbaar om een kleine 50 belangstellenden te ontvangen. Zo vertelde dagvoorzitter Henk van Zoelen dat ruim een kwart van de gasten werkzaam was bij ziekenhuizen en zorgcentra terwijl de andere gasten voornamelijk werkzaam zijn in de installatie- en bouwsector en bij overheden.

'Lessons learned' bij Isala

De eerste spreker, Wobbe van den Kieboom van KWA Bedrijfsadviseurs, nam de bezoekers mee in de 'lessons learned' bij het beheer van de WKO-installatie van het Isala ziekenhuis in Zwolle. In 2013 is daar het nieuwe ziekenhuis in bedrijf genomen met een WKO als energievoorziening. Maar in de eerste jaren was dit geen succes. Storingen maar ook veel onbalans kenmerkten dit systeem. In 2016 is KWA Bedrijfsadviseurs erbij gehaald om te zien hoe het ziekenhuis de problemen kan oplossen. Het systeem kent twee bronparen, waarvan nu één bronpaar in bedrijf is. Bovendien is er vergunning om in de toekomst nog meer bronparen, eventueel tot 6 bronparen, in gebruik te nemen. De twee bronparen die er nu zijn, hebben een capaciteit van 175 m³/h. Het eerste paar ging echter al redelijk snel buiten werking door redox-problemen (ijzervorming in de filters). Ook de tweede bron kreeg daar last van, maar is na regeneratie toch in gebruik gebleven. Wel is de capaciteit teruggeschroefd naar 140 m³/h. Het eerste bronpaar was niet meer te redden, vertelde Van den Kieboom. Pas nadat de

regeneratie in 2017 plaatsvond en het tweede bronpaar sinds 2018 redelijk stabiel draait, begint het WKO-systeem in evenwicht te komen, zo toonde hij via grafieken.

Beter beheren en plannen

Om het WKO-systeem op een goede manier in gebruik te houden, was een serie maatregelen noodzakelijk. Van den Kieboom zette ze op een rij: "Allereerst hebben we de beheertaken en -plannen eenduidig vastgelegd. Door onduidelijkheden over 'wie doet wat' waren er veel aanpassingen gedaan zonder dat dit de installatie ten goede kwam. Voor het vastleggen van beheer en planning gebruiken alle partijen nu MakeOnline, een online tool die wij leveren. Daaruit komt ook een mutatielijst met alle wijzigingen. Verder voeren we elke maand overleg met BAM, die verantwoordelijk is voor het technisch beheer. Ook verzorgen we regelmatige reviews en een nauwkeurige monitoring van broncondities. Wij focussen daarbij op relatief eenvoudige oplossingen, in dit geval setpoints en regelingen. Voor de komende periode willen we de Delta T van de bronnen nog sterk verbeteren. Alleen zijn er fysieke beperkingen van de installatie die dat blokkeren. Ook willen we de regeling van de koelmachines verbeteren en de gebouwinstallaties aanpassen." Van den Kieboom benadrukt dat een integrale aanpak en uitwisseling van warmte en koude essentieel zijn. "Pas als we dat op orde hebben, willen we een nieuw bronnenpaar in gebruik nemen, zodat we meer bouwdelen kunnen aansluiten. Dat zal ook weer helpen om de bronnen beter in balans te houden. Dat komt ook de redundantie ten goede zodat we uiteindelijk veel meer fossiele energie kunnen besparen."



Zeer voorzichtig balanceren

De volgende ervaringsdeskundige op dit event was Jack Suijkerbuijk, technisch adviseur en energie-specialist in dienst van het Jeroen Bosch Ziekenhuis in 's-Hertogenbosch. Hij was betrokken bij de nieuwbouw van het in 2011 opgeleverde, nieuwe ziekenhuis met 122.000 m² gebruiksoppervlak. Het ziekenhuis is aangesloten op twee energiecentrales die hun energie uit de bodem halen. Hoewel het de laatste jaren steeds beter lukt, is het - zo vertelde Suijkerbuijk - een zeer voorzichtig balanceren. In de eerste jaren om de bronnen in balans te brengen en daarna in balans te houden. "Wij voeren echt een strijd tegen ons warmte-overschot. De grootste centrale die jaarlijks ergens tussen de 2500 en 3000 MWh warmte en koude levert is redelijk in balans. In 2017 hadden we een koude-overschot van 111%, maar in 2018, 2019 en 2020 was het overschot respectievelijk 80%, 90% en 95%, dus hadden we feitelijk te weinig koude. De kleine energiecentrale kent een grotere onbalans. Het warmteoverschot was daar de afgelopen 4 jaar echt een stuk groter. We gebruiken nu in de winter onze hellingbaan van de parkeergarage, waarin vloerverwarming ligt, om overtollige warmte kwijt te raken. Ook zetten we in de winter de warmtewielen uit. Dat is natuurlijk creatief, maar niet de manier waarmee we met energie willen omgaan. Het is gewoon vernietiging van energie. Wij hebben in zomer en winter een continue koudevraag van 500 tot 600 kW; met hoge tempera-



tuur koeling zelfs 800 kW. In de zomer leveren de koudebronnen deze koude voor 90%. In de winter verzorgen de warmtepompen en de bronnen dit voor de volle 100%."

Jaarrond koudevraag in datacenters

"Dat we ook in de winter warmte overhouden, komt mede door onze twee datacenters die 2 x 70 kW koude nodig hebben. Wij bekijken nu of we deze datacenters op zogeheten 'Kyotokoeling', dus koeling met buitenlucht, kunnen overzetten, waardoor de bodembronnen makkelijker in balans te brengen zijn. Bovendien bekijken we of en hoe we ons warm tapwater met bodemenergie en de inzet van warmtepompen kunnen opwarmen. Maar onze toezichthouder, Brabant Water, geeft geen toestemming voor een systeem met een hoog temperatuur warmtepomp. De mogelijkheid om daarmee legionella-veilig water te garanderen, is in hun optiek lastig te handhaven. Ook de COP van die systemen is niet heel erg goed, omdat we die hoge temperaturen van 75°C moeten maken. Een alternatief is een twee-traps warmtepomp. Dit is wel gunstig voor de CO₂-reductie en de energiebalans in de bodem, maar kent een terugverdientijd van circa 30 jaar. Ook zouden we, net als bij hoog temperatuur warmtepomp', te maken hebben met veel leidingverliezen in ons omvangrijke ziekenhuis. Een ander alternatief voor volledig gasloze warmteopwekking kan met doorstroomboilers. Daarmee reduceren we ons gasverbruik substantieel maar het doet niets voor de balansverbetering van onze bodembronnen."

Verduurzaming ziekenhuizen

Dat de verhalen die Van den Kieboom en Suijkerbuijk vertellen typerend zijn voor de 'worsteling' van veel ziekenhuizen, blijkt uit de Portefeuillerroutekaarten waarover Stefan van Heumen van TNO vertelde. Zijn organisaties inventariseert in opdracht van de overheid en de brancheorganisaties de verduurzamingsplannen van de ziekenhuizen in ons land. Ook is Van Heumen betrokken bij het Expertisecentrum Verduurzaming Zorg. Vanuit beide posities ziet hij een sector die stevig aan de slag wil om zijn fossiele energieverbruik te reduceren. Een opgave die zeker niet eenvoudig is. "Wij hebben nu 65 portefeuillerroutekaarten ontvangen; dit aantal vertegenwoordigt 89% van het aantal vierkante meters in ziekenhuizen in ons land. Behalve dat het aantal vierkante meters van ziekenhuizen tot 2030 met circa 20% zal dalen, blijkt bijvoorbeeld ook dat ziekenhuizen gemiddeld 29 m³ aardgas per m² bvo verbruiken. Dit is heel fors, en uit de prognoses blijkt dat de ziekenhuizen plannen maken om dit terug te brengen naar gemiddeld 13 m³ gas per m² bvo in 2030. Maar hoe ze dat precies gaan doen, en of dat haalbaar is, daar zijn nog veel minder duidelijke plannen voor", zegt Van Heumen. "Bovendien zien we het elektraverbruik - dat nu op gemiddeld 107 kWh per m² bvo ligt - gaat stijgen tot gemiddeld 126 kWh per m² bvo. Het aantal vierkante pv-systemen zal ook stijgen, maar niet zo snel als het elektraverbruik."



Stefan van Heumen

35 ziekenhuizen willen WKO

Volgens Van Heumen voorzien diverse ziekenhuizen in de komende 10 jaar het afschalen van WKK's en tegelijk het aanleggen van WKO-installaties. 35 ziekenhuizen maakten hiervoor al plannen in hun portefeuillerroutekaarten. Daarnaast kijken 20 ziekenhuizen naar een aansluiting op een warmtenetwerk, als oplossing om van het gas af te komen. Geothermie wordt nog weinig in de overwegingen meegenomen. Verder blijkt uit de inventarisatie dat 27 ziekenhuizen in de periode tot 2050 nieuwbouw willen plegen, en zien dat als kans om energieneutraal te worden. Kortom, voor een groot aantal ziekenhuizen

is bodemenergie, eventueel in combinatie met aquathermie voor het balanceren van de bronnen, een kansrijke energiebron om van aardgas af te komen. Dit houdt in dat de kennisbehoefte rondom bodemenergie bij de ziekenhuizen in ons land de komende jaren nog sterk zal moeten toenemen, zo besloot Van Heumen.

Hoog temperatuur warmtepompen

Dat je met een warmteoverschot in de bodem wel degelijk ook tapwater kunt verwarmen, vertelde Michiel Brands, werktuigbouwkundig specialist bij het Radboud UMC in Nijmegen. Om het warmteoverschot weg te werken, een gunstige(re) retourtemperatuur voor de warmtepompen te realiseren en om warmtevraag in de zomer te creëren, besloot men om twee hoog temperatuur warmtepompen op het WKO-net aan te sluiten. Het waren twee toestellen met respectievelijk een opwekvermogen van 139 kW en 300 kW. Zij maken met behulp van de warmte uit het WKO-net, dat over het terrein loopt, warm water van 75°C met een retour van 60°C. De kleine warmtepomp, zo vertelde Brands, functioneert redelijk tot goed met een COP van 3,8. De grotere hoog temperatuur warmtepomp kende in de afgelopen 1,5 jaar meer dan 24 storingen. "Hij zou 4500 vollast uren draaien, maar hij heeft tot op heden maar 750 uren gedraaid. Vaak moesten we onderdelen vervangen. Als hij functioneert, presteert hij echter naar behoren. Het lijkt er alleen op dat de hoge belasting een te zware wissel trekt op de techniek en de onderdelen. In mijn optiek komt dit vooral doordat de relatief kleine fabrikant geen grote reputatie en decennialange ervaring heeft. Echter, de grote, gerenommeerde fabrikanten maken deze warmtepompen nog niet", aldus Brands.

Selectiever aansluiten

Brands vertelde dat ze bij Radboud UMC, net als bij Jeroen Bosch Ziekenhuis, trucs moeten uithalen - zoals het uitzetten van warmtewielen - om in balans te komen. Ook gebruiken ze dry coolers om warmte 'af te fakkelen'. "Ook wij willen hier graag vanaf. De komende jaren zullen we nog meer oude gebouwen op het WKO-net aansluiten; deze gebruiken meer warmte dan koude. In onze optiek moeten we nog veel meer dan we nu doen aan de gebruikerskant gaan zoeken naar manieren om de bronnen in balans te brengen. Alleen maar naar oplossingen zoeken in de techniek, houdt gewoon een keer op. We hebben gebruikers nodig die elkaar in evenwicht kunnen houden. Dit houdt ook in dat wij, binnen onze WKO-beheersgroep, steeds kritischer kijken wie we wel en wie we niet op onze WKO-systemen kunnen aansluiten." Vanuit de zaal kwam de reactie dat, met de huidige nieuwbouw, de kansen op onbalans alleen maar groter worden. Bij het nieuwe gebouw van Erasmus MC, dat volgend jaar de BENG is gebouwd, moet bij een buitentemperatuur van 4°C de koelmachine al aan, zo zei



Henk van Zoelen luistert aandachtig naar de uitleg van Michiel Brands

een vertegenwoordiger van dat ziekenhuis. Er zal in deze situaties nog nadrukkelijker moeten worden gezocht naar andere gebruikers, die de overtollige warmte nuttig kunnen inzetten.

Tapwater verwarmen

De laatste presentatie was van Kevin Kanters, operationeel directeur bij Hydroscope. Hij ging in op de mogelijkheden van duurzaam en legionel-laveilig warm tapwater. Ook hij gaf aan dat in de nieuwbouw de warmtevraag voor tapwater per-centueel een steeds groter aandeel inneemt. Ook is er de afgelopen jaren nauwelijks een besparing gerealiseerd in de afname van warm tapwater. Wil je voor warm tapwater echter een warmtepomp inzetten, dan wordt het lastig om dat met een hoog rendement te doen, zoals ook Michiel Brands en Jack Suijkerbuijk al vertelden. Vaak moet je dan elektrisch bijverwarmen. Kanters liet enkele innovaties zien, zoals bepaalde doorstroomtoestellen, buffers en toestellen die warmte van een lage temperatuur naar een hoge temperatuur kunnen opwaarderen. Een WKO kan daar zeker een rol in spelen, bijvoorbeeld om drinkwater voor te verwarmen, zodat deze al van 10 tot 15°C wordt opgewarmd.

Maar er is één groot risico, zeker in ziekenhuizen en zorgcentra, en dat is legionella. In 51% van alle monsters die tijdens brononderzoek bij zorginstellingen neemt, vindt men legionella in het drinkwater. Wie in zo'n situatie het drinkwater niet voldoende en langdurig genoeg opwarmt, zit binnen korte tijd met een problematische legionellabesmetting.

Drinkwater koelen met WKO

Kanters wees alle aanwezigen daarom op de noodzaak om echt zo stringent als mogelijk de NEN1006 na te leven. Thermische desinfectie is pure noodzaak. Zelfs bij het desinfecteren van 5 minuten op een temperatuur van 70°C - zoals de NEN 1006 voorschrijft - kan de legionellabacterie nog tot 8 dagen overleven. Dit is nieuwe informatie en blijkt uit het meest recente onderzoek. Dit houdt ook in dat legionella echt een groot gevaar blijft. Dat blijkt ook uit het jaarlijkse aantal besmette mensen, dat ondanks alle maatregelen maar niet afneemt. "Er zijn inmiddels wel alternatieve technieken voor de thermisch beheer. De methode koper-zilver-ionisatie is bijvoorbeeld een effectief middel, maar mag alleen onder voorwaarden worden toegepast." Enkele mensen in de zaal wisten te melden dat medisch specialist en in de zorg de koper-zilver-ionisatie in ziekenhuizen, bijvoorbeeld bij gebruik van dialyseapparatuur, zelfs ontoelaatbaar achten.

"Het voorkomen van het opwarmen van drinkwater heeft echt meer aandacht nodig", ging Kanters verder. "Hotspotvrij ontwerpen is noodzaak. In de steeds sterker geïsoleerde gebouwen koelen de drinkwaterleidingen bijna nooit meer af. We zullen daarom moeten zorgen dat drinkwater zo koud mogelijk door het gebouw stroomt." Kanters wist te melden dat koudwatercirculatie steeds belangrijker wordt en dat WKO's al gebruikt worden om drinkwater te koelen. Zo kan drinkwater met 15°C of lager worden aangevoerd. In Duitsland wordt het koelen van drinkwater waarschijnlijk gestandaardiseerd om legionellagroei tegen te gaan. Hydreco en Brabant Water voeren bij Fontys in Tilburg een test uit om drinkwater terug te koelen. Tot slot vertelde hij ook dat we steeds meer naar 'slimme waternetten' gaan. Dat wil zeggen dat we met sensoren en slimme (regel)kleppen de kwaliteit inzichtelijk kunnen maken en in de hand houden. Voorspellingen over legionellagroei behoren in dat geval tot de mogelijkheden. Kanters riep de aanwezigen op om zich bij hem te melden als ze willen meewerken aan een pilot om een drinkwaternet via sensoren te gaan monitoren.



Kevin Kanters

WKO-scan en Second Opinion

In de afsluiting van deze kennisintensieve workshop bedankte dagvoorzitter Henk van Zoelen de sprekers. Na een korte samenvatting wees hij alle bezoekers nog op het aanstaande Nationaal Symposium Bodemenergie, dat 18 november bij a.s.r. wordt georganiseerd. Ook is er op 27 oktober een cursus voor eindgebruikers met een WKO-installatie, waarover meer informatie op de website te vinden is. Elke eindgebruiker die zijn of haar bestaande WKO-systeem beter wil laten presteren, kan als lid van het Gebruikersplatform Bodemenergie een WKO-scan aanvragen. En wie nog in het ontwerpstadium zit, die kan een Second Opinion aanvragen. Voor beide diensten kan men contact opnemen met Dick Westgeest.

Voor alle informatie over de diensten van het Gebruikersplatform Bodemenergie kan men terecht op de website www.gebruikersplatformbodemenergie.nl.

Over het Gebruikersplatform Bodemenergie

Het Gebruikersplatform Bodemenergie behartigt al 7 jaar de belangen van eigenaren en eindgebruikers van bodemenergiesystemen. Zij constateert dat bodemenergie als techniek én als duurzame energiebron nog altijd ondergewaardeerd is en niet zelden over het hoofd wordt gezien bij de verduurzaming. Daarom promoot het gebruikersplatform deze systemen bij potentiële eigenaren en gebruikers, en helpt zij bestaande eigenaren en gebruikers bij het optimaliseren van systemen. Zo biedt het platform haar leden een gratis WKO-scan aan om het functioneren van bestaande systemen door te lichten, waarna ze eventueel kunnen worden verbeterd. De WKO-scan en de Second Opinion die het gebruikersplatform ontwikkelde, zijn exclusief voor leden beschikbaar. Zij kunnen deze tools aanvragen door contact op te nemen met het Gebruikersplatform Bodemenergie. Alle eindgebruikers van (geplande) WKO-installaties mogen lid zijn van het Gebruikersplatform Bodemenergie. Kijk voor meer informatie op www.gebruikersplatformbodemenergie.nl.