

Auteur Tijdo van der Zee

Warmte- en koudenet Radboud Universiteit

“Met elke ingreep besparen we meer energie”

De Radboud Universiteit in Nijmegen boorde twintig jaar geleden vijf warme bronnen en vijf koude bronnen in de noordwesthoek van de campus. Inmiddels hangt aan het wko-systeem een dozijn gebouwen en het einde is nog niet in zicht. “Het is altijd een spel van de juiste balans vinden tussen vraag en aanbod van warmte en koude.”

De meest recente uitbreiding van het wko-net is net achter de rug. Het afgelopen jaar sloten monteurs maar liefst zes gebouwen aan: het Erasmusgebouw, de universiteitsbibliotheek, het Spinozagebouw, het collegezalencentrum, het Teaching and Learning Centre én het in aanbouw zijnde Maria Montessorigebouw, dat de duurzame warmte zelfs tijdens de bouw al kan gebruiken om het bouwvocht te laten verdampen. En dat scheelt al snel een stel mobiele heaters.

Diederick Hilckmann van het Universitair Vastgoed Bedrijf en Louis van der Pas, adviseur bij Royal HaskoningDHV, nemen TVVL mee op een ondergrondse tour langs deze nieuwste uitbreiding op het wko-net. De leidingen zijn namelijk niet ingegraven in de grond, maar lopen keurig langs de wanden van een manshoog tunnelsysteem, waarin op elke kruising in nette bewegwijzering staat aangegeven naar welk gebouw de afslag leidt.

“We konden gebruik maken van de oude leidingen van het hoog temperatuur warmtenet dat hier in de jaren '70 is aangelegd. Er stroomde

toen water van 120 °C doorheen. Nu gaat er door de warme leidingen water van 45 °C”, zegt Hilckmann. Die leidingen bleken kwalitatief nog prima in orde, vult Van der Pas aan: “We hebben de leidingen geïnspecteerd en de dikte van de leidingen gemeten. Die volstonden. Daarna hebben we de leidingen intern gereinigd door er een kogel doorheen te persen – ofwel ‘piggen’. Veel meer voorbereiding van de leidingen was niet nodig.” Overigens moesten de leidingen voor aanvoer en retour van koude wél nieuw worden aangelegd.

De warmtenettour begint in de kelder van het Erasmusgebouw. Een kwartier later steken we ons hoofd weer boven de grond in het gebouw van de universiteitsbibliotheek. Eenmaal buiten zien we een

Foto 1: Installatie in de kelder van het Erasmusgebouw, voordat leidingen en buffervaten werden ingepakt in isolatiemateriaal. Foto: Jos Janssen



Foto's: Tijdo van der Zee, Radboud Universiteit, Jos Janssen

sliertje rook omhoog kringelen vanaf het dak. "In een aantal gebouwen hebben we voor de piekbelasting nog een gasketel hangen", verklaart Hilckmann. "Vandaar ook dat we spreken van een hybride net voor deze gebouwen."

Hybride net

Voor een duidelijk begrip van hoe alle leidingen lopen laat Toon Buiting, energiecoördinator bij de Radboud Universiteit, een luchtfoto zien met daarop alle gebouwen van de campus en, ingetekend, een stel lijnen: oranje, lichtblauw, paars, rood en donkerblauw. De paarse lijn blijkt de ruggengraat van het systeem. Dit is het eigenlijke wko-net, dat is aangesloten op de koude en warme bronnen. De temperatuur van het warme water in de leidingen is ongeveer 16 °C en de temperatuur van het koude water ongeveer 9 °C. Op dit wko-net zijn enkele grote gebouwen rechtstreeks aangesloten, zoals het recent opgeleverde Grotius-gebouw, het Gymnasium, het Erasmusgebouw (met zijn 21 verdiepingen al bijna een halve eeuw het hoogste gebouw van de stad)



Foto 3: Links de bestaande warme leidingen, rechts de nieuwe koude leidingen in het nieuwe 'hybride' deel van het warmtenet.

en het magnetenlaboratorium HFML. Deze gebouwen waarderen de geleverde warmte op door middel van een warmtepomp-opstelling in de eigen technische ruimte.



Foto 2: De twee tot warmtepomp omgebouwde koelmachines.

Buiting: "Nieuw in ons wko-net zijn de oranje en lichtblauwe lijnen." Uit de luchtfoto blijkt dat deze lopen vanaf het Erasmusgebouw richting de universiteitsbibliotheek, het Spinozagebouw, het collegezalencomplex, het Teaching and Learning Centre en het Maria Montessorigebouw. Terug in de kelder van het Erasmusgebouw blijkt hoe dit zit. Van der Pas wijst naar twee containergrote apparaten van Carrier: "Dat waren koelmachines van een aantal jaar oud. Wij hebben de koelmachines kunnen behouden en ze omgebouwd naar warmtepompen. Die leveren nu de warmte en koude voor alle recent aangesloten gebouwen." Eigenlijk is er hier nu dus sprake van een warmtenet in een warmtenet. Volgens Buiting heeft het systeem in de korte tijd dat het in gebruik is al bewezen. "Door deze combinatie van duurzame-energiebronnen en conventionele energievoorziening halveert de

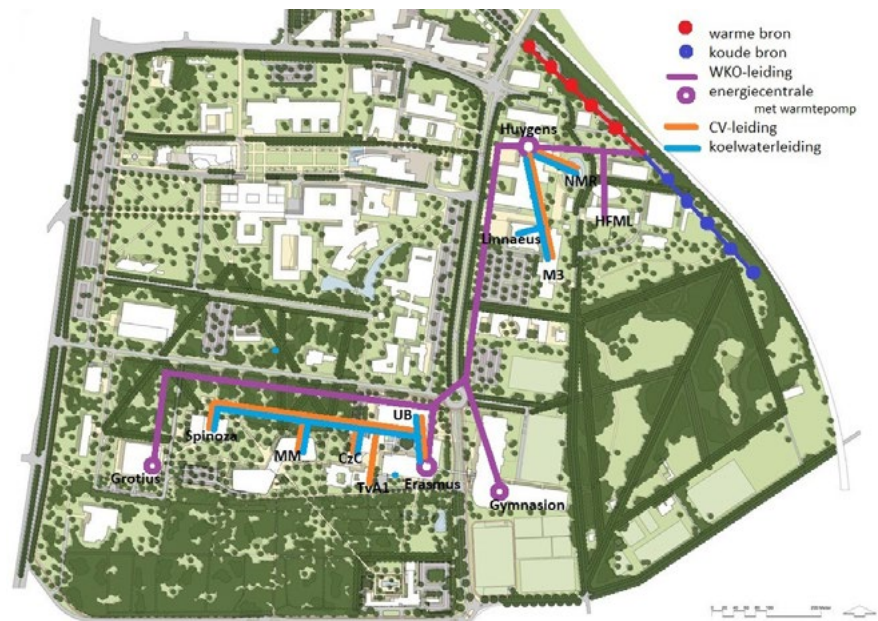


Foto 4: Het vertakte netwerk van het wko-net op de Radboud Universiteit.

Radboud Universiteit het totale gasverbruik ten opzichte van 2017. En in november 2019, een koude maand met vorst, leidde dit tot een recordbesparing van ruim 95% (76.000 m³) ten opzichte van 2018 in de gebouwen die zijn aangesloten op de energiecentrale in het Erasmusgebouw. Een besparing van drie procent op het totale gasverbruik van de Radboud Universiteit in één maand. Het mooie van deze hybride warmtenetjes is dat je ook oudere gebouwen van duurzame warmte en koeling kunt voorzien. Het voordeel is dat we hier veelal werken met luchtgedreven verwarming. Dus voor de woningbouw gaat dit niet zomaar op." Maar besparen en verlagen van de temperatuur werkt hier ook heel goed.



Foto 5: Zonder bewegwijzering raak je onder de grond geheid de weg kwijt.

Van brongedreven naar vraaggedreven

De drie mannen zijn enthousiast – nog net niet in jubelstemming. Hoe anders was het in de eerste tien jaar van het systeem, ruwweg tussen 2003 en 2011. Het systeem zoals dat in eerste instantie opgeleverd werd, was ingeregeld per seizoen. Dat betekent dat in de lente werd geput uit de koude bronnen. In de herfst schakelde het systeem om en werden de warme bronnen aangeboord. Dat maakte het systeem inflexibel: als een gebruiker koude nodig had in de winter, moest het systeem de koeltorens op het dak aanspreken. En bij benodigde warmte in de zomer, moesten de ketels bijspringen. Het geheel was daarbij niet goed ingeregeld: de delta T van aanvoer en retour bedroeg vaak maar een schamele twee graden. Ook ontstond er een koude-overschot, dat in de winter van 2011 piekte op 17.000 GJ. "De handhaver van de Waterwet vond dat we dat overschot snel moesten oplossen."

Dat moest dus anders. Besloten werd om een dubbel systeem aan te leggen – een warme én een koude leiding, waarbij de stromingsrichting niet door het seizoen, maar toerengeregeld door de vraag van de gebouwen werd bepaald. Ook de aansluiting van het magnetenlab was een grote verbetering. Om de magneten koel te houden is veel koude nodig en dus raakte de wko geleidelijk zijn koude-overschot kwijt. En nu warmte en koude vrijelijk konden stromen, bleek, volgens verwachting, dat gebouwen onderling ook veel energie konden uitwisselen, zonder tussenkomst van de bronnen. Door dit slim aan te pakken heeft de universiteit al sinds het begin met dezelfde



Foto 6: Hoofdleiding naar de bronnen van de wko.

bronnen kunnen werken. Van der Pas: "Tweederde van de benodigde energie wisselen gebouwen onderling uit, een derde is nog maar afkomstig uit de bronnen." Daarnaast is de Delta T opgelopen tot 6 °C. Hilckmann: "We zitten nu eigenlijk continu te slijpen en te finetunen aan het systeem."

Nieuwe uitbreidingen

De universiteit zou voor de toekomst best wel nog wat extra bronnen willen boren om de capaciteit nog wat te vergroten. Maar dat ligt lastig, omdat de campus grenst aan een waterwingebied en waterbedrijf Vitens daarom niet snel zal meewerken. Maar, zegt Buiting, er is sprake van dat Vitens zijn eigen waterwinputten wat naar het zuiden verplaatst en in dat geval zou er ruimte komen voor extra bodemenergie. "Maar dat duurt allemaal nog wel een jaar of vijf." En misschien is het ook wel helemaal niet nodig, oppert Hilckmann. "We hebben berekend dat we nog binnen de vergunde capaciteit van ons systeem een aantal nieuwe gebouwen kunnen aansluiten, zoals bestaande

Foto 7: Het Erasmusgebouw is vorig jaar aangesloten op de wko.

Foto: Hanno Lans

studentenflats. Daarnaast zullen op termijn nog wat oude, energetisch slechte gebouwen, worden gesloopt." HaskoningDHV heeft het plan van de Radboud Universiteit uitgewerkt tot een technisch ontwerp en ook een second opinion over de terugverdientijd van het nieuwe hybride warmtenet uitgevoerd. Hilckmann: "Die blijkt zeven jaar. Dat konden we dus mooi aan de directie voorleggen. Een positief besluit hierover liet dan ook niet lang op zich wachten."

Dat is het mooie van de huidige staat van het wko-net, zegt Buiting. Inmiddels is overtuigend aangetoond dat er forse energiebesparingen worden gehaald, dat gebruikers echt niet in de kou komen te zitten en dat de investeringen zich terugverdienen. "Ik kan wel zeggen dat we met ons wko-net een goed voorbeeld hebben voor Nederland."

