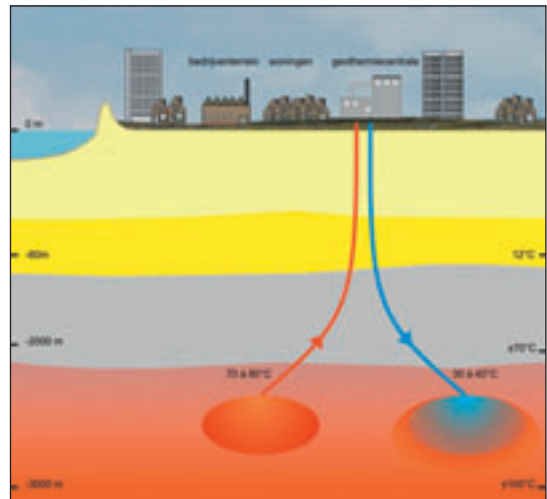


NIEUWE VORMEN VAN DUURZAME WARMTE EN KOUDE IN AANTOCHT

Verwarmen met water van 80 °C, opgepompt uit een diepte van 2,5 km. Of koelen met koud water afkomstig uit een 40 m diep meer. Het zijn twee nieuwe vormen van duurzame energievoorziening waarop de installatiesector in de komende jaren haar klimaatinstallaties zal kunnen aansluiten. Op het seminar 'Energie (DE)centraal' van DWA installatie- en energieadvies, dat 16 april plaats had, werden deze vormen van duurzame warmte en koude als reële opties gepresenteerd. Sterker nog, de eerste installaties draaien al.



Bij diepe geothermie wordt warm water van 70 tot 80 °C opgepompt van zo'n 2,5 km diepte en stroomt het afgekoelde water terug.

In een lezing met de titel 'Koude is Hot!' mocht Wiegert Knol van Nuon Warmte tijdens het seminar van DWA uitleggen waarom het energiebedrijf toekomst ziet in het aanleggen van een 'stadskoelingnet', oftewel het centraal leveren van koude aan woonwijken. Dat de traditionele koelinstallaties met hun forse energieverbruik steeds meer terrein verliezen, is een helder gegeven. Momenteel is het meest gebruikte, energiebesparende, alternatief het koelen met een warmtepomp aangesloten op een aquifer. En volgens Knol is dat op heel veel plaatsen ook een duurzame en slimme wijze van koelen. Toch ziet Nuon mogelijkheden om op bepaalde plaatsen in Nederland een centraal gevoed koudenetwerk aan te leggen waarop gebouwen hun koelinstallatie kunnen aansluiten. 'Vooraf in steden zien wij een steeds dichtere bebouwing ontstaan. Het gaat veelal om hoge gebouwen die een kleine 'voetprint' hebben. Dat betekent dat ze een enorm vloeroppervlak moeten koelen, maar dat zij relatief maar een zeer klein stuk van de bodem claimen. In zulke gebieden is koudeopslag in de bodem geen optie. Want als al die gebouwen een aquifer willen aanleggen, dan komen de bronnen te dicht bij elkaar te liggen en raakt de temperatuurbalans in de bodem zeer snel in de war. Juist in zulke gebieden zien wij goede mogelijkheden voor stadskoeling.'

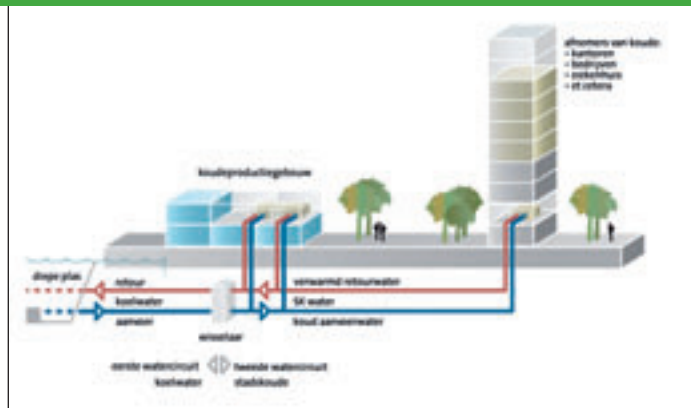
Drie watercircuits

Nuon heeft inmiddels al één zo'n concept operationeel. Dit eerste project bevindt zich aan de Zuidas in Amsterdam. Het koude water dat daar door het leidingennetwerk onder de straten naar de kantoorcolossen stroomt, is afkomstig vanuit de diepten van De Nieuwe Meer, een oude zandafgraving dichtbij de Zuidas. Het

tweede project waar Nuon nu aan werkt, ligt in Amsterdam Zuidoost. Als bron wil het bedrijf de Ouderkerkerplas gebruiken, een meer dat in de oksel van de snelwegen A9 en A2 ligt.

Het principe van koudelevering is niet ingewikkeld, beaamt Knol. Er zijn drie verschillende circuits nodig. Het eerste circuit is de aanvoer van koud water vanuit het meer naar het koudeproductiegebouw. Via een wisselaar wordt de koude in dat station overgedragen op een tweede circuit dat in de grond via aftakkingen naar de diverse gebouwen loopt. En in de gebouwen wordt de koude, opnieuw via een wisselaar, aan het koudecircuit van de klant afgestaan. Dit laatste deel is vrijwel identiek aan de wijze waarop energiebedrijven stadswarmte leveren. 'In het koudeproductiegebouw staan een of meer compressorkoelmachines die ervoor zorgen dat de aanvoertemperatuur van de koude in het netwerk dat onder de straten loopt altijd constant is. De temperatuur van de koude die wij uit bijvoorbeeld De Nieuwe Meer halen, ligt rond de 7 of 8 °C. Omdat wij het water van zo diep mogelijk uit het meer oppompen is de temperatuur redelijk constant. Natuurlijk loopt de temperatuur van het water in de zomer iets op, maar dit blijft beperkt tot een bovenlaag van het meer. Desondanks is het noodzakelijk om nog wat na te koelen, zodat we een stabiel product kunnen leveren.' Het energiebedrijf heeft een vergunning om maximaal 60 MW aan koude uit De Nieuwe Meer te onttrekken. Dit is ruim voldoende voor de gebouwen die nu al een aansluiting hebben.

Een van de klanten is het KPN-gebouw aan de Zuidas.



Er zijn twee circuits waarbij koude uit het aanvoercircuit op het distributiecircuit wordt overgezet.

Deze gebruikt de koude onder meer om de enorme ruimten met ICT-apparatuur te koelen. Momenteel levert Nuon aan KPN 2,5 MW aan koude, maar door uitbreidingen bij het concern zal dit gaan stijgen naar 9,5 MW. 'Voordeel van een klant als KPN is dat de koelbehoefte door de toepassing in de ICT-centra zeer constant is. Maar ook aan traditionele kantoorgebouwen en appartementencomplexen leveren wij onze koude. Wij zijn al met een ontwikkelaar van appartementen in onderhandeling die kopers als extra comfort een aansluiting op koude wil aanbieden.'

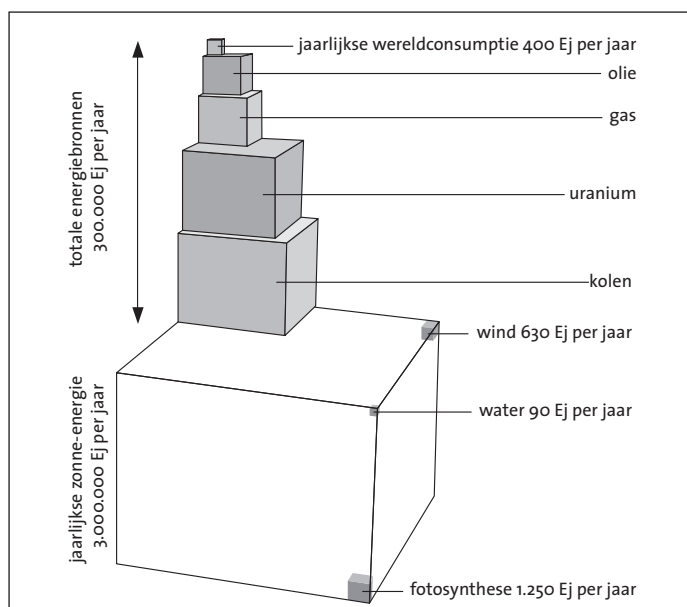
Constante retour van 16 °C

Nuon is overtuigd dat dergelijke koudenetwerken in dichtbebouwde gebieden in meer delen van Nederland kans van slagen hebben. Naast een dichte bebouwing is ook de nabijheid van een diep meer noodzakelijk. 'De installateurs zullen moeten zorgen dat de retourtemperatuur waarmee de afnemers het koelwater terugsturen naar het koudeproductiegebouw 16 °C is. Dit is een tamelijk harde voorwaarde, en dat vereist een degelijk installatieontwerp en een goede inregeling. Als er aan deze randvoorwaarde wordt voldaan dan kunnen we met dit concept een coëfficiënt of performance (COP) van tien of hoger halen. En dat is minimaal het dubbele in vergelijking tot het rendement dat je kunt bereiken met een aquifer en warmtepomp.'

Over de kosten van de koudelevering was Knol nog wat vaag, naar zijn zeggen omdat Nuon met diverse klanten nog in onderhandeling is. 'De contracten die wij momenteel sluiten zijn allemaal puur maatwerk. In het algemeen kun je zeggen dat de prijs uit drie onderdelen bestaat. De afnemer betaalt een aansluitingsbijdrage, een bedrag voor vastrecht en een prijs voor afname van de geleverde koude. Ten opzichte van een traditioneel koelsysteem kunnen wij met ons concept reductie van de CO₂-uitstoot van 75 procent realiseren.'

Diepe geothermie

Op het seminar mocht DWA-adviseur Hans Buitenhuis de diepe geothermie, een nieuwe vorm van duurzame >



De energiehoeveelheid die de zon jaarlijks naar de aarde straalt is 7,500 keer groter dan de jaarlijkse energieconsumptie in de wereld.

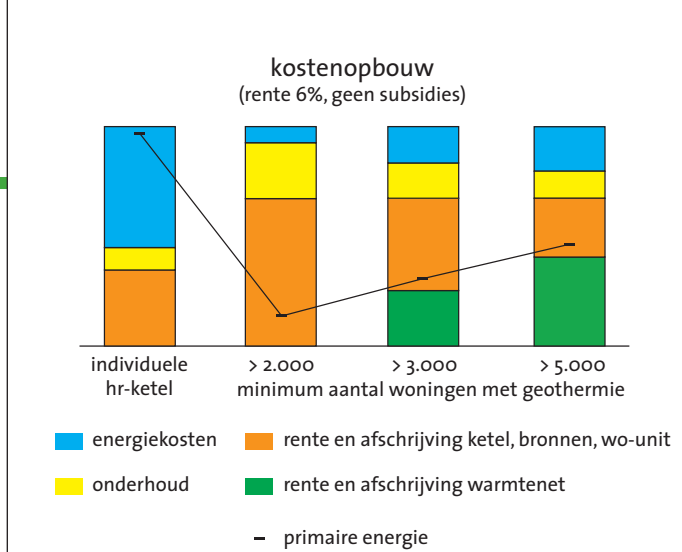
warmteopwekking, uit de doeken doen. In Den Haag is een consortium van partijen inmiddels al vergevorderd met de ontwikkeling van deze duurzame energiewinning. Het idee is om daar via een boring tot een diepte van ongeveer 2,5 km een waterlaag te bereiken van waaruit warm water omhoog kan worden gepompt. Deze energie is vervolgens te gebruiken voor de verwarming van complete stadswijken. Het water op die genoemde diepte heeft een temperatuur van circa 70 tot 80 °C. Dit is gunstig, omdat deze warmte vrijwel zonder verdere opwekking via een stadverwarmingsnet is te distribueren. Voorwaarde is ook bij dit systeem dat woningen die hierop worden aangesloten, over een laagtemperatuur afgiftesysteem beschikken.

Naast nieuwbouwwijken met gezinswoningen is ook het aansluiten van bestaande, gestapelde bouw een reële optie. Verder ziet men mogelijkheden voor aansluitingen bij grote gebouwencomplexen, zoals universiteiten, ziekenhuizen, vliegvelden en zwembaden. Ook het 'inpluggen' van een geothermiebron op een bestaand warmtedistributienet of het voeden van hoogtemperatuur warmtepompen zijn allemaal mogelijkheden met deze duurzame warmtebron. Zelfs het maken van koude, met deze aardwarmte als energiebron, of het produceren van elektriciteit via bijvoorbeeld een organic rankine cycle (ORC) technologie behoort tot de mogelijkheden.

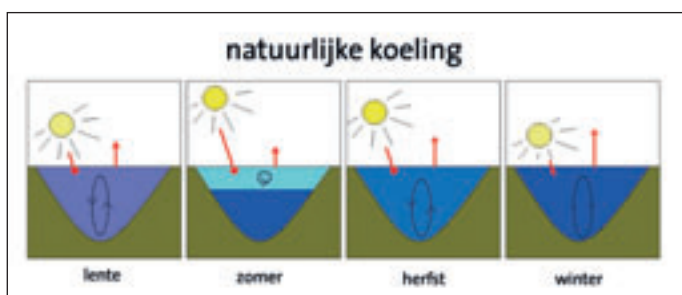
In het buitenland zijn al meerdere warmtenetten aangesloten op geothermie. In Nederland werd in 2007 de eerste installatie operationeel die gebruik maakt met deze vorm van aardwarmte. Dit was bij een glastuinnder in Bleiswijk. Want juist in de glastuinbouw heeft geothermie veel potentie, en dan vooral bij bedrijven die weinig elektriciteit nodig hebben, zoals telers van tomaten, paprika's en komkommers.

Nek uitsteken

Het ontwerpen van het systeem in Den Haag gebeurt op initiatief van de gemeente in samenwerking met diverse woningcorporaties en de energiebedrijven Eneco en E.on. Volgens Buitenhuis steken deze partijen tot op zekere hoogte toch hun nek uit, omdat er nog wel een aantal onzekerheden aan het systeem zitten. Er zijn risico's; onder meer of de boring op de geplande diepte de juiste hoeveelheden water met de goede temperatuur bereikt. Daarnaast vergt de aanleg hoge investeringen en een lange voorbereidingstijd. Dit zorgt voor onzekerheden in bijvoorbeeld bouwprogramma's van ontwikkelaars, waardoor het gevaar kan ontstaan van een te lange periode tussen de investeringen en het genereren van (voldoende inkomsten). Aan de andere kant zijn de potentiële besparingen



Geothermie laat een duidelijke verschuiving zien van energie naar kapitaalkosten, vanwege de forse investering die nodig is.



Mer die voor 'stadscooling' worden gebruikt, moeten relatief diep zijn opdat het water aan de bodem ook in de warme zomers de benodigde koude temperatuur behoudt.

groot, zo becijferde DWA. Uitgaande van een wijk met 2.500 woningen die op geothermie worden aangesloten, is een besparing van zestig tot zeventig procent op het gasverbruik mogelijk. Tevens gaat men in de berekening uit van een reductie van CO₂-emissies van circa 1 ton per woning. Volgens Buitenhuis mag je met geothermie rekenen op een reductie op de EPC-berekening van 0,4. Daarmee zou geothermie, op basis van de berekeningen die DWA maakte, de meest goedkope (circa 8.000 euro per woning) en effectieve wijze zijn om een reductie van 0,4 te realiseren. Dit is goedkoper dan met bijvoorbeeld bouwkundige maatregelen of de toepassing van zonne-energie.

Wel is er bij toepassing van geothermie een duidelijke verschuiving te zien van (variabele) energiekosten naar (vaste) kapitaalkosten. Dit komt door de forse investering die nodig is. Overigens is de boring nog niet de meest kostbare investering. Voor het project in Den Haag berekende Buitenhuis dat op een totale investering van circa 45 miljoen euro de boringen circa 5 tot 8 miljoen euro zullen kosten. De hoge kosten zitten met name in de aanleg van distributienetwerken. Dat geothermie een enorm potentieel vertegenwoordigt, daar is Buitenhuis van overtuigd. Alleen al in de woningbouw is ons land kan geothermie volgens hem voor een energiebesparing van vijftig miljoen m³ aardgas per jaar gaan zorgen. Hij riep daarom initiatiefnemers op om diepe geothermie vanaf nu als een 'niet-te-vergeten energiebron' te beschouwen. <