

Eerste geothermie-project in Nederland in uitvoering

Mijnwater, jouw water, ons water!

Jacques Beckers, Gemeentelijk Platform Kabels en Leidingen/ gemeente Heerlen

Het mijnwaterproject in Heerlen bewijst dat het technisch en economisch haalbaar is om energie te onttrekken aan water uit oude mijngangen. Stap voor stap is onderzocht of het water in de oude mijngangen geschikt is voor het verwarmen en koelen van huizen en andere gebouwen. Vanuit de energiecentrale wordt het mijnwater gebruikt om circa 350 woningen, winkels, een supermarkt, bibliotheek, stadsdeelkantoor en gemeenschapshuis te verwarmen of te koelen.

Het gebouw 'Gen Coel' in Heerlerheide. In dit gebouw bevinden zich diverse culturele voorzieningen én de mijnwater-energiecentrale. (foto: Nationale Beeldbank/ Ilona)

Na vier jaar onderzoek heeft Heerlen hiermee een primeur in de levering van mijnwater-energie. Vijf boorputten en een ondergronds leidingennetwerk van circa 8 kilometer zijn aangelegd om water aan- en af te voeren. Op 1 oktober 2008 werd de eerste mijnwater-energiecentrale ter wereld in werking gesteld.

De start

In 2003 ontstond in de gemeente Heerlen het idee om het water in de voormalige steenkoolmijnen te gebruiken als een bron om gebouwen te verwarmen en te koelen. Het betreft water in de gangen van twee voormalige mijnen. De gemeente Heerlen zocht naar andere Europese partners en formuleerde een Europees project. De gemeente Midlothian (nabij Edinburgh, Schotland) leek als erfgenaam van de grootste voormalige Schotse kolenmijn een goede partner voor de uitvoering. Deze gemeente had dezelfde ideeën ten aanzien van de ontwikkeling van de locatie boven een



Binnenkant van 'Gen Coel'.
(foto: gemeente Heerlen)

In fase 1 werden twee proefboringen gedaan in Heerlerheide. Deze boringen waren nodig om na te gaan of de temperatuur, de kwaliteit en de hoeveelheid van het mijnwater voldoende zijn om als energiebron te dienen voor een stadsverwarmingsnetwerk. Deze fase is in mei 2006 succesvol afgerond. In fase 2 werden op basis van vooronderzoek en gesprekken met oud-mijnwerkers, vier mogelijke locaties voor de proefboringen uitgezocht. Afhankelijk van factoren zoals geologische, mijnbouwkundige, en boortechnische geschiktheid, eigendomssituatie van de percelen en de VGM-eisen (Veiligheid, Gezondheid en Milieu), zijn twee boorlocaties gekozen.

Het boren

Eén boring was bedoeld om het water op te pompen en de ander om het weer in de mijn gang terug te brengen. Tussen de twee boorlocaties is een leiding aangelegd om het water rond te pompen. Daarbij werd dan de opbrengst, de eigenschappen van het water en het temperatuurverschil gemeten. Door dit gesloten circuit komt er geen mijnwater in het milieu terecht.

Het boren heeft maximaal twintig dagen per boring geduurd in volcontinue diensten. Om tot zo'n 725 diepte te kunnen boren, is op beide locaties een boorinstallatie van 35 meter hoogte opgebouwd. De Mijnbouwmilieuvergunning stelt strenge veiligheids- en geluidseisen aan de installatie.

Juridische vereisten

Voor het opsporen en winnen van de in het mijnwater aanwezige energie dient voldaan te worden aan enkele wettelijke verplichtingen. Belangrijk in dit kader is de Mijnbouwwet (1 januari 2003; vervanger Mijnwet uit 1810 en 1903). Deze Mijnbouwwet is met betrekking tot aardwarmte slechts van toepassing voor zover de aardwarmte op een diepte van meer dan 500 meter beneden maaiveld aanwezig is. In het traject boven de 500 meter is de grondwaterwet van toepassing. Gezien vanuit de natuurlijke opbouw van de ondergrond is deze 500 meter dieptegrens

voormalige mijn. Het mijnwaterproject werd in 2005 met succes ingediend voor een bijdrage uit het Europese Interreg programma IIIB NWW. Het resulteerde in een Europees samenwerking van de gemeente Heerlen (Nederland), de gemeente Midlothian (Schotland), Building Research Establishment (BRE, Londen, Groot-Brittannië), Netwerk voor Omgevingskwaliteit (NOK, Gouda,

Nederland) en woningstichting Weller Wonen (Heerlen, Nederland). In oktober 2008 vond de conferentie 'Minewater08' plaats.

Vorbereiding project

Het mijnwaterproject is gefaseerd uitgevoerd. Daarbij is per fase beoordeeld of die succesvol was verlopen en of het project verder kon gaan.

Geschiedenis

Tussen circa 1890 en 1974 heeft het zuidelijk deel van de provincie Limburg een bloeiende steenkool-industrie gekend. Tienduizenden mijnwerkers werkzaam in zeven particuliere en vier staatsmijnen, hebben in drie kwart eeuw miljoenen tonnen steenkool uit de ondergrond van Limburg naar boven gehaald. Ondergronds werd een heel netwerk van gangen en open ruimten gemaakt.

De mijn Oranje Nassau I was actief van 1899 tot 1973. Uit deze mijn, met een diepste schacht van 471 meter, is 31 miljoen ton steenkool gewonnen. De mijn Oranje Nassau III heeft van 1917 tot 1973 ruim 38 miljoen ton steenkool opgeleverd, vanaf een maximale diepte van 844 meter.

De lagen waaruit de steenkool werd ontgonnen liet men meestal instorten. In beide mijnen is een berekende restruimte van 8 miljoen m³, die vrijwel vol staat met water.

kunstmatig. Mijnwater met daarin opgeslagen geothermische (koude en/of warmte) energie komt zowel boven als onder deze grens voor. Naast verplichtingen uit de Mijnwet en de grondwaterwet, bestaan nog andere relevante wetten, zoals de Wet Milieubeheer.

Centrale in cultuurcluster 'Gen Coel'

De opening van Gen Coel is een mijlpaal voor Heerlerheide. Het nieuwe culturele centrum, dat behalve het gemeenschapshuis ook een dependance van de Openbare bibliotheek Heerlen, de stadsdeelwinkel, een grand café én de mijnwater-energiecentrale huisvest, valt op vanwege zijn bijzondere architectuur. Een glazen koeltoren die als een trotse icoon naar het rijke mijnverleden van Heerlerheide verwijst. Het is een ontwerp van architect Tom Wauben en geïnspireerd door de koeltorens van ingenieur Itterson.

Het gebouw maakt deel uit van een grootschalig herstructureringsproject waarbij het hele centrum van Heerlerheide een opwaardering krijgt.

Duurzame energie

De levering van deze milieuvriendelijke energie biedt vele voordelen, zoals de reductie van CO₂ met 55 procent ten opzichte van de situatie bij reguliere warmtevoorziening van de betrokken panden. Ook wordt zo een aangenamer, constant binnenklimaat gerealiseerd. Het mijnwater is in enorme hoeveelheden beschikbaar, onder Heerlen zit namelijk circa 11 miljoen kubieke meter mijnwater.

Voor Heerlen heeft het mijnwaterproject ook grote emotionele waarde. Toen in 1968 minister van economische zaken Joop den Uyl in de Heerlense schouwburg de sluiting van de mijnen aankondigde en de laatste Nederlandse mijn in 1974 ook daadwerkelijk sloot, kon niemand vermoeden dat uit de gesloten mijnen ooit nog eens energie zou worden gewonnen.

Toen in de jaren zeventig de laatste mijnen werden gesloten, belandde Limburg in een economische crisis. Er heerste hoge werkloosheid en de regio was de belangrijkste inkomstenbron kwijt. Er kwam bijna niets voor in de plaats. Het is daarom niet voor niets dat bij de officiële opening van de mijnwater-energiecentrale groepjes mijnwerkers apetrots rondliepen op 'hun' oude werkterrein.

In onbruik geraakt, vergeten en nu in het middelpunt van de belangstelling. Na dertig jaar zijn de kolenmijnen opnieuw energieleverancier. Van groene stroom nog wel!

Voor veel oud-mijnwerkers is de cirkel nu rond. Door het mijnwaterproject zullen de Limburgse mijnen energie blijven leveren en leeft de harde arbeid van de mijnwerkers voort.

Het ontstaan van mijnwater

De ondergrond in het voormalige mijngebied van Zuid-Limburg bestaat globaal uit een 100 meter dikke deklaag opgebouwd uit losse sedimenten, zoals leem, zand en grind. Onder deze deklaag ligt vast gesteente (rots) waarin ook de steenkoollagen liggen. Dit water noemen we grondwater en wordt onder andere opgepompt voor de drinkwatervoorziening. De gesteenten onder de deklaag bevatten ook water maar veel minder. Het gesteente waar ook steenkool onderdeel van uitmaakt, is gevormd in het geologisch tijdperk dat Carboon wordt genoemd. Dit gesteente is gevormd onder mariene omstandigheden met veel bij dit milieu horende mineralen en zouten.

In Limburg wordt met mijnwater het diepe grondwater bedoeld, dat zich bevindt in achtergebleven ondergrondse open ruimten van de mijnen, zoals steengangen, galerijen, werkruimten en schachten. Hiertoe wordt ook het water in de ontgonnen en later ingestorte steenkoollagen gerekend. Het mijnwater is voor het grootste deel afkomstig uit het vaste steenkoolhoudend gesteente en heeft zodoende ook de chemische kenmerken hiervan. Het 'diepere' grondwater kan afkomstig zijn van

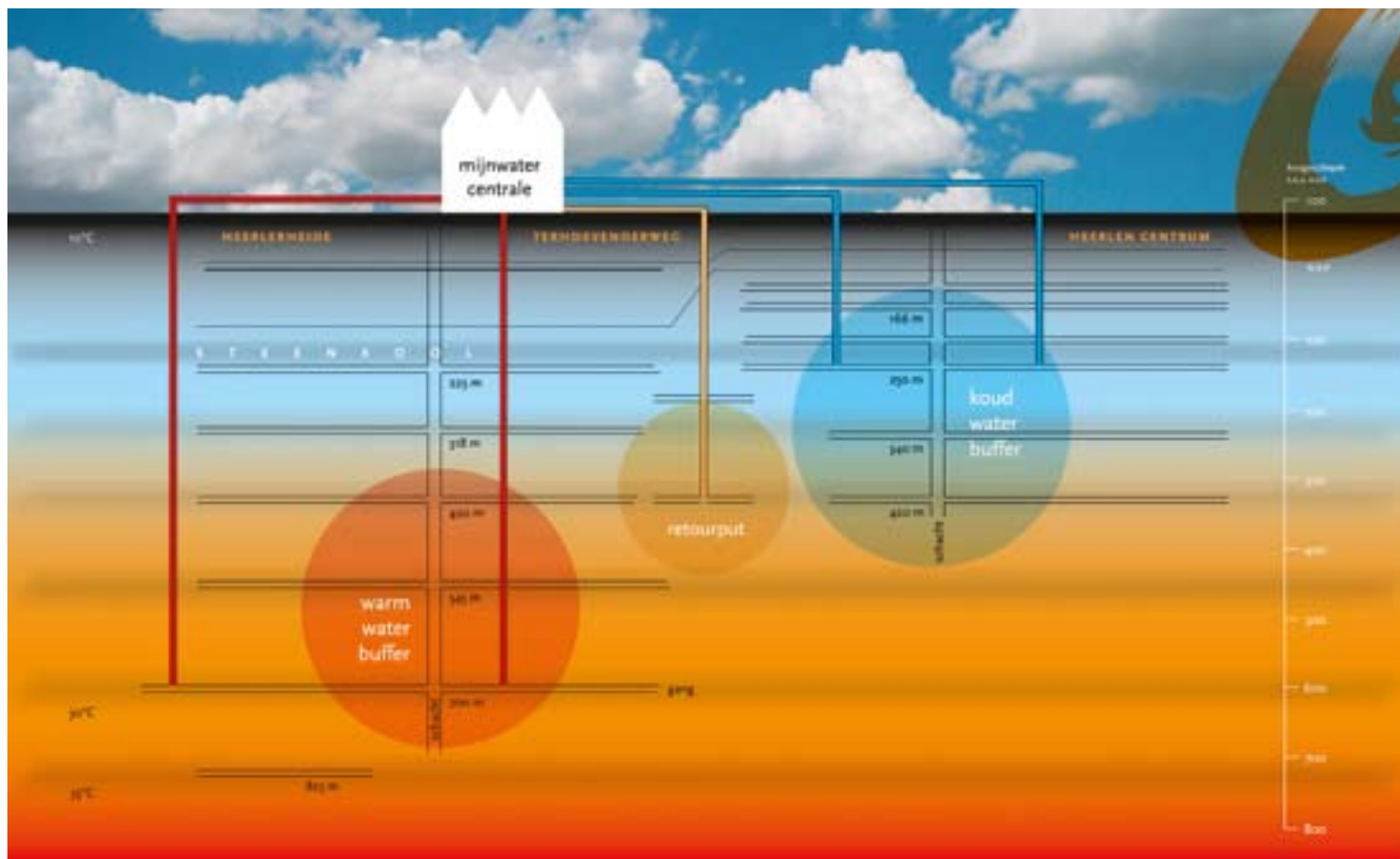
boven en is dan relatief jong en bevat veel kalk. Als het afkomstig is van onder, dan is het relatief oud en bevat veel chloride en sulfaten en ijzer. Mengwater van deze twee watersoorten komt ook voor. Er bestaat nog een vierde soort water, dat via goeddoorlatende breuken vanuit diepere, warmere lagen naar boven stroomt. Dit 'oud' water is relatief warm (meer dan 50 graden Celsius) en bevat zeer veel zouten. Dit water kan niet direct worden geloosd op het oppervlaktewater, omdat het volgens de huidige voorschriften als sterk verontreinigd wordt aangemerkt.

Techniek

In de mijnwater-energiecentrale wordt water vanuit een mijngang van 700 meter diepte water aangevoerd met een temperatuur van circa 30 graden dat gebruikt wordt om de cv te verwarmen. Een andere buis transporteert koelwater van 17 graden uit een mijngang op 250 meter diepte. Het mijnwater is qua chemische samenstelling te agressief om als vloerverwarming te dienen. Daarom onttrekken in de energiecentrale warmtewisselaars zowel warmte als koude aan het opgepompte water. De warmte en koude worden aldus doorgegeven als 'gewoon' cv-water. Nadat warmte en koude zijn onttrokken, wordt het mijnwater teruggepompt in de grond. De put voor dit 'retourwater' ligt op 450 meter diepte. In het circulatiesysteem vermengt het retourwater zich weer met de rest van het mijnwater, waardoor er sprake is van een oneindig systeem. In figuur 1 is dit alles schematisch weergegeven.

Transportnetwerk

Het mijnwatertransportnet is een zogenaamd drieleidingsysteem voor warm en koud mijnwater, plus een gezamenlijke retourleiding. Definitief aangesloten zijn de twee putten voor warmwater in Heerlerheide (HH1 en HH2), twee pompputten voor koud water (HLN1 en HLN2) en een retourput (HLN3) en de energiecentrale in Heerlerheide. Eventuele hoogwaardige restwarmte (afkomstig van koeling van utiliteitsgebouwen) kan indien nodig in de warme bron



Figuur 1
Werking van de mijnwater-energiecentral Heerlerheide. (bron: gemeente Heerlen)

HH2 worden geïnjecteerd ter voorkoming van thermische uitputting van deze bron. Op twee verschillende knooppunten komen leidingen van verschillende bronnen en afleverpunten samen. Op deze locaties zijn ook installaties voor het bronmanagement en onderhoud aanwezig.

Voor de beoogde grootschalige en langdurige exploitatie van de bronnen is een duurzaam transportnet benodigd. Dat vereist het voorkomen van corrosie van leidingen, afzettingen tegen binnenwanden en neerslag van residuen, die het leidingnet kunnen verstopen en aantasten. Tracés zijn onder andere geselecteerd op grond van de het vermijden van de 'volle' ondergrond in het centrum van Heerlen gezien ook de beoogde afmetingen van het transportleidingen. Tevens is rekening gehouden met het kruisen van grote infrastructurele werken, zoals de spoorlijn Heerlen-Roermond.

Het leidingmateriaal dient bestand te zijn tegen de specifieke samenstelling van het mijnwater, staalachtige varianten vallen af. Zowel de mediumvoerende buis alsook de mantelbuis van hoogwaardig kunststofmateriaal (polypropyleen) voldoet hieraan. Belangrijk is ook de toelaatbare maximale druk en temperatuur, gladheid en de zuurstoftoetreding. De binnendiameters van de

gebruikte leidingen ligt tussen 200 en 400 millimeter, waarbij de stroomsnelheden rondom de 2 meter per seconde liggen. Het warmteverlies van de warmwaterleiding wordt geminimaliseerd door een isolatiemantel van polyurethaanschuim met een standaard isolatiedikte.

Aandachtspunten

Tijdens de pompproeven zijn enkele problemen naar voren gekomen, die om nadere aandacht vragen. Het betreft:

- De door de pomp verbruikte hoeveelheid energie is veel groter dan verwacht
- De kwaliteit van het water uit de HLN1 bron valt tegen (hoeveelheid ijzer; vrijkomen van H2S)
- De weerstand van de leiding vanuit de HLN2 bron valt tegen
- De temperatuur van het water uit de HLN2 bron valt tegen
- De koude / warmte vraag van enkele afnemers is significant gewijzigd
- Er zijn discussies met potentiële afnemers over tarieven en kosten

Kosten en toekomst

Het geraamde totaal op te stellen vermogen in Heerlerheide is circa 2,8 GW (GigaWatt), waarvan ruim 0,7 GW wordt opgewekt door mijnwater. De geraamde terugverdientijd van de netto inves-

teringen van het project is dertig jaar. Het project heeft 13 miljoen euro gekost, waarvan de helft uit EU-fondsen en een bijdrage van 4 miljoen euro van de gemeente. Contacten zijn er genoeg, maar buiten de aansluitingen van het project in Heerlerheide van woningstichting Weller en de aansluiting van het CBS, wordt elders in Heerlen nog geen gebruik gemaakt van het mijnwater. De Open Universiteit heeft onlangs een intentieovereenkomst gesloten en naar verwachting zullen ook de provincie Limburg en de Hogeschool Zuyd deelnemen aan het project.

De gemeenteraad van Heerlen is in december 2009 akkoord gegaan met een krediet van 2,4 miljoen euro voor het Mijwaterproject. De raadsleden gaven echter ook duidelijk aan in 2014 opnieuw te willen kijken hoe het staat met het project en afhankelijk daarvan te beslissen over de verdere toekomst. Ze gaan ervan uit dat er tegen die tijd minimaal twee afnemers meer zijn dan nu. <<

www.gpkl.nl
www.heerlen.nl --> beleid/plannen -->
 mijnwaterproject