

Jakter på evig energi

Hvordan kan vi best utnytte at det syder og koker mange kilometer under oss? På Matematisk institutt leter de etter svaret.

JOHN LINDEBOTTEN
TOR SPONGA (grafikk)
john.lindebotten@bt.no

Førsteamanuensis Inga Berre (bildet) har ingen illusjoner om at de en dag har fasit-svaret.

– Men ved hjelp av matematiske modeller er det mulig å simulere hva som skjer dypt nede i fjellgrunnen når vann blir pumpet ned og varmet opp.



– Metodene vi kommer frem til, kan bidra til å si noe om hvor det ville være best å plassere en borebrønn. Men det vil fortsatt være

stor usikkerhet i beregningene. Trolig må vi nøye oss med å si at «noe» er mer sannsynlig enn «noe annet», sier Inga Berre. Hun er en av de faglig ansvarlige for forskningen som pågår i regi av Norwegian Center for Geothermal Energy Research – Senter for geotermisk energi.

Går aldri tom

Det det handler om, er kort og godt hvordan man lettest kan få tilgang til en energikilde som både er ren, konstant og aldri går tom. I jordens indre er der temperaturer som på solens overflate, altså mange tusen grader. Denne varmen forplanter seg oppover mot jordskorpen. I tillegg produseres det varme i jordskorpen på grunn av naturlig radioaktivitet.

– Regnet ovenfra stiger temperaturen med i gjennomsnitt 25 til 30 grader for hver kilometer, og i områder med gunstige geologiske forhold atskillig mer enn dette, sier Inga Berre.

Da kan man lett regne seg til en temperatur på 100 til 150 grader i fjellgrunnen fem kilometer under oss.

Prinsippet lyder såre enkelt:

Bor to hull ned til fem kilometer. Der er fjellet glovarmt. Pump kaldt vann ned gjennom det ene og opp igjen som damp under høyt trykk gjennom det andre. Tilbake på overflaten utnytter man dampen til fjernvarme eller til å drive en turbin som produserer elektrisk strøm.

Nødvendig med sprekker

Fordelen med denne typen kraftverk er at de går og går, upåvirket av vær, vind eller nedbør.

– Men det er store kostnader knyttet til dette. Selskapene som kan tenke seg å utnytte denne energien ønsker selvsagt mest mulig eksakt kunnskap om de geologiske forholdene. Noe av det vi arbeider med, er hvordan man kan beskrive prosesser i berggrunnen ved hjelp av matematiske modeller. Et nettverk av sprekker er nødvendig for å få vannet til å sirkulere mellom injeksjonsbrønn og produksjonsbrønn. Når vann pumpes ned i fjellet under høyt trykk, kan naturlige sprekker i fjellgrunnen åpnes opp slik at vannet kan strømme gjennom, sier Berre.

Dypere ned

– Blant spørsmålene vi kan bidra til å svare på, er hvor hurtig vannet vil strømme gjennom, hvordan varmeenergien blir tappet, og hvor lang levetid brønnen kan ha.

– Levetid? Vil ikke temperaturen i fjellgrunnen holde seg konstant ved hjelp av varmen fra jordens indre?

– Nei, ved stadig tilførsel av kaldt vann, vil det hentes mer varme ut fra fjellgrunnen enn det som blir tilført nedenfra. Men steinen fungerer godt som varmemagasin. Derfor kan dype, konstruerte geotermiske systemer trolig levere energi

over flere tiår når de først er i drift. Men til slutt må det bores dypere hvis man skal fortsette å hente like mye energi ut av systemet, forklarer Inga Berre.

Borehull overalt

Hun opplyser at granitt, som av mange blir betraktet som det norske grunnfjellet, er en gunstig bergart for boring etter varme. Granitt har høy naturlig radioaktivitet, som i seg selv gir mer varme. I tillegg kan granitt ha gunstige naturlige sprekke-dannelser.

Varmeenergi fra jordskorpen er ikke noe nytt. «Grunne» borehull, ned til noen hundre meter, finnes overalt, og denne energien utgjør totalt ca. 3 TWh bare i Norge. Det er tre ganger mer enn dagens norske produksjon av vindenergi.

Men de virkelig gigantiske energimengdene finnes mye lenger nede. Inga Berre mener at jordvarme fra store dyp kan bli en viktig, ren energikilde. Forskningscenteret i Bergen ble stiftet i fjor til tross for manglende støtte fra forskningsrådet, men geotermisk energi får en ny sjanse ved revisjonen av regjeringens strategiplan, Energi 21.

Boring under Oslo

Uavhengig av dette forbereder selskapet Rock Energy seg til å starte boring under Oslo for å hente opp jordvarme, i første omgang med et pilotanlegg på 5 megawatt. Planen er å bore et lukket system med brønnslyøyer ned til 5,5 kilometers dyp.

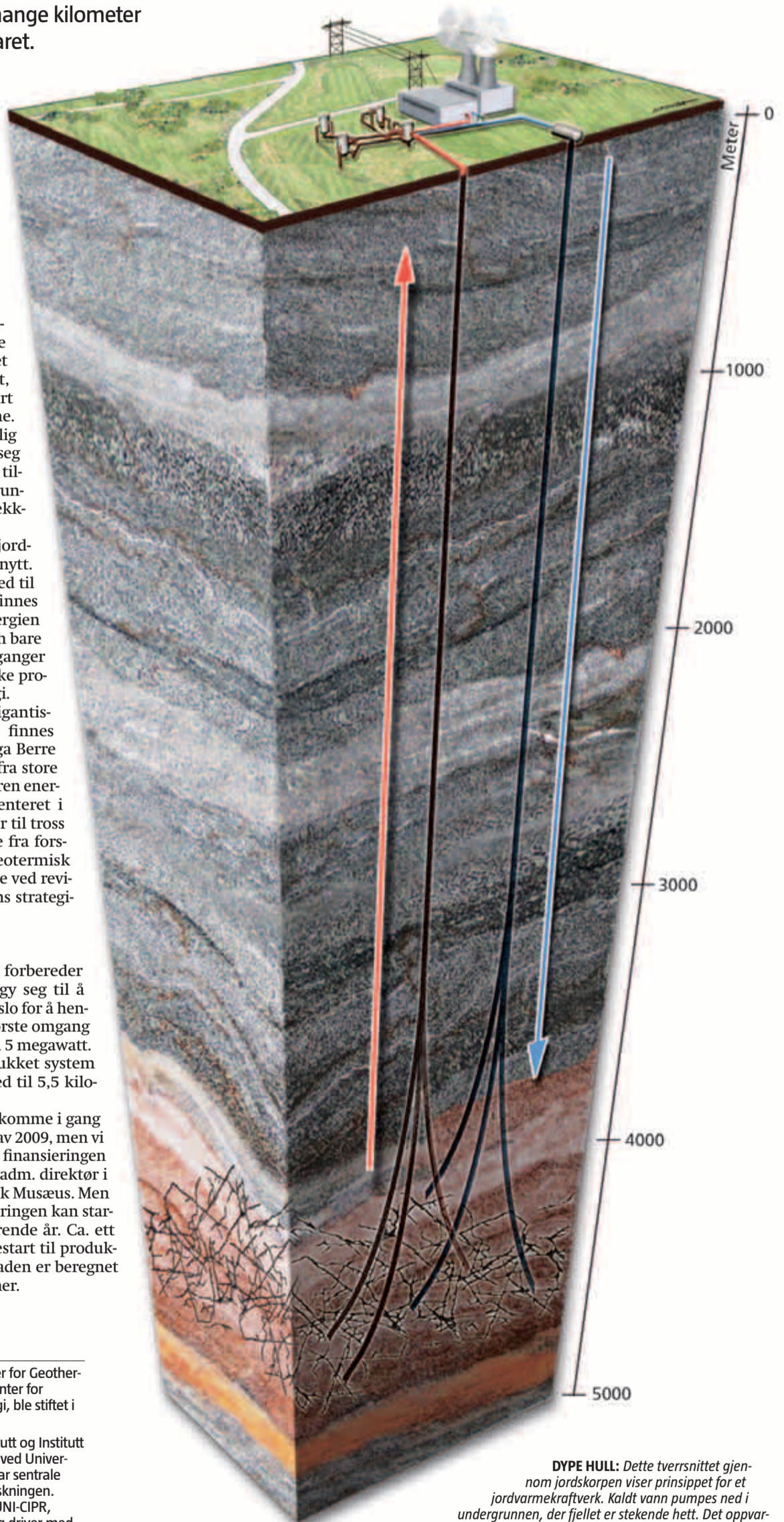
– Vi hadde håpet å komme i gang med boringen i løpet av 2009, men vi jobber fremdeles med finansieringen av pilotanlegget, sier adm. direktør i Rock Energy, Thor Erik Musæus. Men han regner med at boringen kan starte i løpet av inneværende år. Ca. ett år skal det ta fra borestart til produksjon av varme. Kostnaden er beregnet til 110 millioner kroner.

fakta

■ Norwegian Center for Geothermal Research, Senter for geotermisk energi, ble stiftet i februar 2009.

■ Matematisk institutt og Institutt for geovitenskap ved Universitetet i Bergen har sentrale roller i denne forskningen. Det samme har UNI-CIPR, som hovedsakelig driver med oljeforskning, IRIS og Christian Michelsen Research, som er vertsinstitusjon for arbeidet.

■ En lang rekke forskningselskaper og råd har knyttet seg til, pluss en del kommersielle selskaper med åpenbare boreinteresser, som Norsk Hydro, Odfjell Drilling og Statoil.



DYPE HULL: Dette tverrsnittet gjennom jordskorpen viser prinsippet for et jordvarmekraftverk. Kaldt vann pumpes ned i undergrunnen, der fjellet er stekende hett. Det oppvarmede vannet ledes opp igjen og benyttes til fjernvarme eller til produksjon av strøm. Nede i den brennhete fjellgrunnen trenger vannet inn i sprekke i fjellet. Det gir en større overflate til oppvarmingen, og gjør prosessen mer effektiv.