

Masser af varme fra jordens indre

Et par kilometer under københavnernes fødder er der så meget varmt vand, at det kan dække 20 procent af hovedstadens varmekonsum de næste 250-300 år.

På den lille Margretheholm på det nordlige Amager klos op ad Amagerværket er indviet et lille geotermisk demonstrationsanlæg, som kan vise sig at være porten til fremtidens opvarmning af hovedstaden.

Op mod en femtedel af varmen til københavnernes radiatorer de næste 250-300 år kan hentes dybt nede i undergrunden. Der ligger i Københavns undergrund varmt vand i mængder, som kan sammenlignes med mængden af gas i et af felterne i Nordsøen som fx Thyra-feltet.

Det indikerer de geologiske måleresultater i forbindelse med etableringen af det geotermiske demonstrationsanlæg, som DONG Energy (DONG) har opført sammen med en række københavnske energiselskaber.

Anlægget på Margretheholm er Danmarks andet geotermiske anlæg. Det første blev etableret i Thisted allerede i 1984 og er efter et par udvidelser i dag i stand til at forsyne et par tusinde parcelhuse med varme.

Demonstrationsanlægget på Margretheholm kan optimalt forsyne, hvad der svarer til knap 6.000 husstande med varme.



FOTO: JENS ASTRUP

Hvad er geotermisk varme?

Den geotermiske varme produceres af jordens glødende varme indre. Varmen dannes som følge af radioaktiv nedbrydning af grundstofferne uran, thorium og kalium. Herved frigives der energi, som både opvarmer jordens indre og danner strømbevægelser, som bl.a. får kontinenterne til at bevæge sig. Varmen strømmer derfor uafbrudt ud mod jordoverfladen.

Udnyttelsen af den praktisk taget forureningsfri geotermiske varme er på vej mod en renæssance i Danmark. Tidligere skulle der bores meget dybere end nu, fordi der var behov for at hente vand op med højere temperatur, men de dybe borer gav ikke det forventede udbytte af varmt vand på grund af de geologiske forhold.

Nu har de senere års teknologiske udvikling inden for varmepumper og varmevekslere, der er hjertet i geotermiske anlæg, været med til, at mindre dybe borer kan give langt bedre resultater, fordi temperaturen på det vand, som

varmen udvindes fra, ikke behøver at være så høj.

Samtidig er DONG's boreteknik blevet så avanceret, at man i dag kan bore skråt ned i undergrunden frem for lodret, og det gør det muligt at hente mere varmt vand op, fordi boringen rammer en større flade af sandsten.

Uforudsete overraskelser

Etableringen af anlægget på Margretheholm er trods de grundige foranalyser stødt på uforudsete overraskelser under borearbejdet, hvor ét af problemerne eksempelvis var, at boret stødte på forkast-

Ny viden om undergrunden

De dybe geologiske forhold i undergrunden under hovedstaden

har ikke tidligere været kortlagt.

ninger, hvor de geologiske lag er forskubbet højdemæssigt i forhold til hinanden. Et andet problem opstod, da rørene til overfladeanlægget skulle lægges i jorden. Her stødte man på en betone mur, der viste sig at være fundamentet til et for længst forsvundet fort på Margretheholm.

– Besværlighederne har været med til at fordyre projektet med et sted mellem 30 og 40 millioner kroner, fortæller Jesper Magtengaard, der er forretningsansvarlig for geotermi hos DONG:

– Det er naturligt, at man støder på vanskeligheder i forbindelse med etableringen af et demonstrationsanlæg, men vanskelighederne har på plussiden betydet, at vi har høstet en masse værdifulde erfaringer, der vil være med til at gøre eventuelle kommende geotermiske anlæg billigere, understreger han.

Til næste år skal der laves en samlet vurdering af erfaringerne med det geotermiske anlæg på Margretheholm og mulighederne for at udvide anvendelsen af geotermi til opvarmningen af hovedstaden.

Geotermisk indvinding i København sker i Hovedstadsområdet Geotermiske Samarbejde, HGS. Det er et samarbejde mellem Centalkommunernes Transmissionselskab, DONG, Energi E2, Københavns Energi og VEKS. Samarbejdet blev etableret i 2000.

Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse (GEUS) har i forbindelse med etableringen af det geotermiske anlæg på Margretheholm samarbejdet med DONG om at kortlægge Københavns undergrund. GEUS har fungeret som DONG's geologiske konsulent som garant for, at den geologiske model og de sandstenslag, man kiggede efter, var til stede i området.

Når det er sandstenslag, man går efter, er det fordi, det er nemmere at trække vandet ud af dem end fx lerlag, som har en tættere struktur.

– Minimumskrævet, når man skal etablere et geotermisk anlæg, er, at man skal have en god ide om, hvor sandstenslagene er, og hvor tykke de er. Samtidig skal de ligge tilstrækkeligt dybt, så de er tilstrækkeligt varme til, at der kan skabes økonomi i at hente vandet op fra dem, forklarer Anders Mathiesen, der er seniorrådgiver og geolog hos GEUS.

Når København er et oplagt område for geotermi, skyldes det både geologien samt et stort kundepotentiale kombineret med et stort antal kraftvarmeværker.

– Den faglige udfordring i København var, at der før Margretheholm-boringen fandtes meget lidt information om undergrunden, fordi Københavnsområdet bl.a. ikke tidligere blev betragtet som geologisk interessant nok til olieeftersforskning. Samtidig har det, fordi

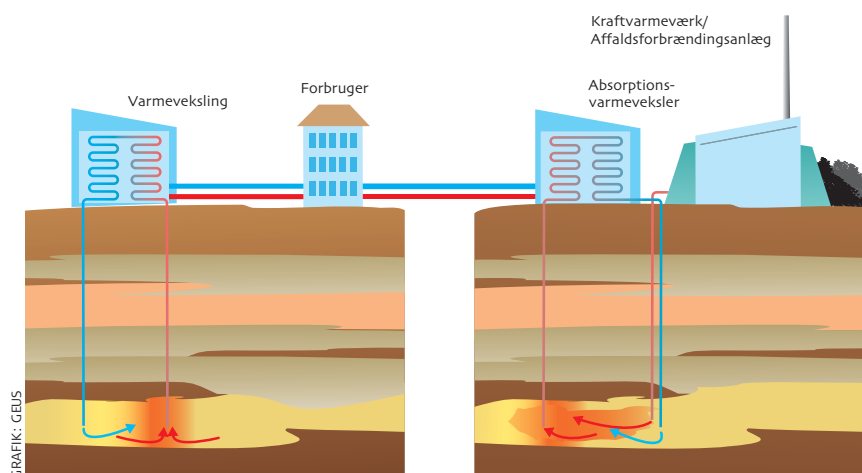
det er et byområde, været svært at indsamle seismiske data, der bruges til at kigge ned i undergrunden med. På den måde var arbejdet et stort bidrag til at øge forståelsen af, hvordan undergrunden ser ud i det østlige Danmark. Ud fra et rent geologisk synspunkt var det to meget vigtige borer, fordi det gav os en masse ny information, forklarer Anders Mathiesen.

Udstyret, der har været anvendt til at indsamle seismiske data i København, har været specielle køretøjer, der er forsynet med et apparat, som så at sige "trampler" på jorden og dermed skaber vibrationer, der danner lydbølger. Lydbølgerne reflekteres forskelligt i undergrunden, alt efter hvilke geologiske typer af lag de rammer. På overfladen opfanges lydbølgerne af en særlig type mikrofoner kaldet geofoner, og ved hjælp af de indsamlede data kan derefter dannes et billede af de geologiske forhold i undergrunden – en såkaldt seismisk profil.

Fokus på nye områder i Danmark

Nye områder af Danmark er blevet interessante geotermisk set som følge af ny viden. Det gælder især i Københavnsområdet, Sjælland, Sønderjylland og i store dele af Nordjylland.

Sådan udnyttes den geotermiske varme



Temperaturen stiger med ca. 30 grader C pr. km, når man borer ned gennem den danske undergrund. Den indeholder derfor store mængder energi i form af jordvarme (geotermisk varme).

For at udnytte den geotermiske varme handler det i princippet om at bore to dybe huller det helt rigtige sted – dvs. mellem ca. en til tre kilometers dybde. Fra det ene hul oppumpes varmt vand med en vandtemperatur på fx 73 grader som på Margretheholm, og ved hjælp af en varmepumpe trækkes varmen ud af vandet, så det får en temperatur på 17 grader.

Den opsamlede varme fra vandet overføres derefter ved hjælp af en varmeveksler til forbrugerne via fjernvarmenettet. Til sidst pumpes det lunke vand tilbage ned gennem det andet hul, som ligger halvanden kilometer fra det første hul for at holde trykket oppe i sandstenslagene. Dermed er cirklen sluttet.

Anlægget på Margretheholm er ikke i drift i sommerperioden, hvor overkudsvarme fra affaldsforbrændingen er nok til at opfylde fjernvarmebehovet.