

# Danmarks undergrund bobler af grøn energi

Vi danskere bor oven på en meget stor energiresource, som vi kan varme os på langt ud i fremtiden, fortæller dansk geolog.

**I**vores undergrund findes det, der svarer til en guldåre i vore dage. Nemlig kilden til grøn, vedvarende energi i form af naturligt opvarmet vand. Seniorrådgiver i Geofysisk Afdeling ved De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS), Anders Mathiesen, er en af dem, der arbejder med at vurdere, hvor man bedst kan udnytte den geotermiske energi, og hvor meget der er af den. Det fortæller han om her.

## Hvor meget geotermisk energi er der i den danske undergrund?

”Det svarer til omkring tre gange den mængde energi, vi indtil videre har pumpet op

fra oliefelterne i Nordsøen. Det er selvfølgelig behæftet med en hel del usikkerheder, fordi vi stadig ikke ved præcis, hvor gode reservoirerne er over det hele, og dermed hvor meget af energien der rent faktisk kan udnyttes. Nogle steder har vi meget gode data som viser, hvordan undergrunden ser ud, men andre steder er de tilgængelige data af meget dårlig kvalitet, så her er usikkerheden stor. Men at der er energi dernede, og meget af den, det er vi sikre på.”

## Er Danmarks undergrund bedre egnet til geotermisk energiproduktion end andre landes?

”Både ja og nej. Vi har et godt potentiale, fordi der for omkring 200 millioner år siden blev aflejret en hel masse sand på det sted, hvor Danmark i dag ligger, og fordi der i sandstenen i dag findes en masse vand. Det samme gælder i for eksempel den nordlige del af Tyskland og Polen, som har nogenlunde

de samme reservoirforhold, som vi har. Lande som Norge og Sverige er til gengæld mindre velegnede til denne type geotermi, da grundfjeldet ligger højt og derfor ikke har efterladt plads til sandaflejringer, der kunne indeholde varmt vand.

”**Men at der er energi dernede, og meget af den, det er vi sikre på.**

Et land som Island derimod står i geotermisk energi til knæene. Landet ligger oven på en revne i jordskorpen, hvor varmen strømmer ud tæt ved overfladen. Her er udfordringerne nærmere, at

udstyret kan blive ødelagt af den voldsomme varme og ustabile undergrund. Der har vi det trods alt mere fredeligt her.”

## Kan hele det danske energiforbrug udskiftes med geotermi?

”Nej, vi kommer aldrig til kun at bruge geotermi. Vandet i den danske undergrund er ikke varmt nok til at udvinde el fra, så energiproduktionen er begrænset til varme. Af samme grund har et geotermisk anlæg brug for at få tilført strøm udefra til at drive pumperne, og derfor kan geotermiske anlæg i Danmark ikke stå alene, men er nødt til at indgå i et energisystem med andre energikilder.

Derfor ser jeg geotermi som et grønt supplement til andre energiformer. Men med det sagt, vil man mange steder i landet kunne få et rigtig fornuftigt supplement til varmforsyningen ved at etablere et eller flere anlæg. For eksempel i de større byer, hvor varmeforbruget er stort.

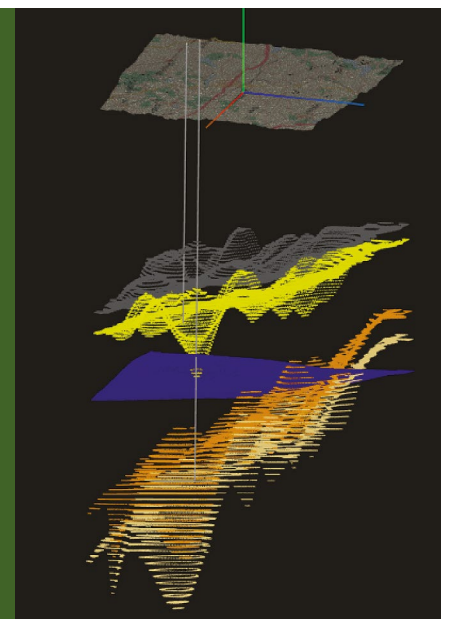
## BOR DU OVEN PÅ ET GEOTERMISK RESERVOIR?

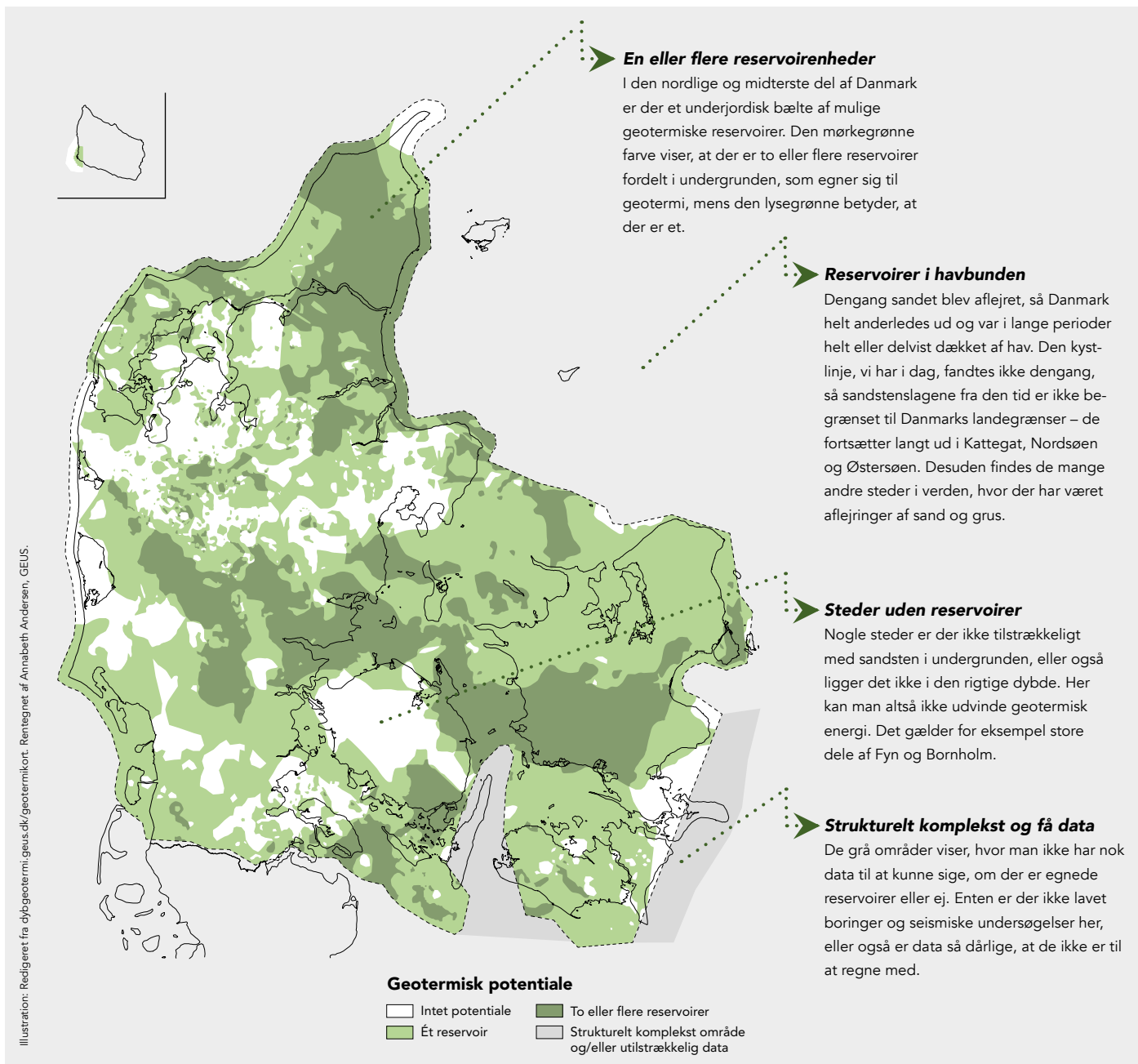
På baggrund af de mange borer og geologiske undersøgelser, der er lavet af den danske undergrund gennem tiderne, har geologer fra GEUS lavet et interaktivt danmarkskort, der viser, hvor der er geotermiske reservoirer i undergrunden og hvor mange der er.

Her kan du selv gå ind og se, om der ligger et, to eller flere såkaldte lagpakker af geotermiske sandstenslag under din hjemby, i hvilken dybde, hvor varme de er og meget andet. Herudover indeholder kortet en 3D-funktion, så du kan få en rumlig fornemmelse af reservoirets form og udbredelse i undergrunden.

Kortet indeholder informationer om i alt otte forskellige lag af sandsten, som egner sig i en eller anden grad som reservoir for geotermiske anlæg. Det er der en lang række kriterier for, blandt andet at laget ligger 800 til 3000 meter nede, så temperaturen er så høj som muligt samtidig med, at der kan strømme tilstrækkeligt med vand igennem.

Find det interaktive danmarkskort samt baggrundsviden og figurer på **Web-GIS-portal**en: [dybgeotermi.geus.dk/geotermikort](http://dybgeotermi.geus.dk/geotermikort)





En anden ting er, at de enkelte anlæg jo ikke vil kunne leve evigt. Man forventer, at et nyt anlæg kan køre i mindst 30 år, før teknologien og den måde, det er bygget på, er forældet. Derudover sker der også en langsom afkøling af reservoiret, når man konstant pumper afkølet vand ned i det via injektionsboringen. Jorden er ikke varm nok under Danmark til at kunne nå at varme det helt op igen, så afhængigt af, hvor langt der er mellem de to borer, der pumper vandet op og ned, vil vandet man pumper op på et tidspunkt blive koldere. Dog tager det mange år, måske flere hundrede, og

så kan man jo altid bare lave en ny boring længere væk eller i et andet reservoir."

### Hvorfor er geotermisk varmeudvinding ikke mere udbredt i dag?

"Tiderne skifter jo, og flere af de store olieselskaber er også begyndt at skifte fokus mod grøn energi, herunder geotermi. Før har incitamentet til at bygge et anlæg måske ikke været helt stort nok set i forhold til omkostningerne, men det er ved at ændre sig. Vi geologer arbejder hele tiden på at forstå undergrunden bedre, så vi kan give et bedre beslutningsgrundlag for, hvor og hvordan man skal bore. På

den måde prøver vi at hjælpe med til, at det bliver mindre økonomisk risikabelt at bygge et anlæg. Varmen har jo hele tiden været dernede, så kort sagt kommer det an på den økonomiske vilje til at hvide den op og efterfølgende drive et anlæg."

### Hvad er der fokus på i forskningen inden for geotermi lige nu?

"Permeabilitet. Der er meget, vi ikke forstår om, hvor permeabel, det vil sige hvor stor vandgennemtrængeligheden er i de forskellige sandstensreservoirer i den danske undergrund. Og netop sandstensens evne til at lede vand

er helt grundlæggende, når man skal pumpe vand op og efterfølgende ned i sandstenslaget igen. Derudover arbejder vi hele tiden på at blive klogere og kunne give den bedste rådgivning. Lige nu er mine kolleger og jeg i gang med at opstille rammer for, hvor stor usikkerheden er ved de forskellige reservoirers egenskaber fordelt ud over landet. Hvis vi kan sige hvor store variationer, der kan forekomme i hulrum mellem sandkornene, deres kornstørrelse, lerindholdet med mere, kan vi bedre udpege et godt sted til nye geotermiske anlæg."