



ENSPAC Research Papers
on Transitions to a Green Economy
02/12

**Geotermi på Sjælland: muligheder og
barrierer**

by
Paul Thorn

The Department of Environmental, Social and Spatial Change
ENSPAC

Roskilde University

**ENSPAC Research Papers on Transitions to a Green Economy
document and disseminate green economy research from the METRIK
and ENVIRONMENTAL DYNAMICS research groups, the GREECO
team and other green economy research at ENSPAC**

The work published in this research paper series includes working papers, documentation of empirical data, technical reports, literature reviews, discussion papers, lecture notes and other material that can be useful for a wider audience, but is not necessarily ready for publication in scientific journals.

Please note that:

Most of the papers are 'work in progress' on its way to publication in peer reviewed journals or books. Thus, comments and criticisms are warmly welcomed. For this purpose, the address(es) of the author(s) is specified below.

© Paul Thorn

2012

All rights reserved. Extracts of this paper may be reproduced in other media provided permission in writing is obtained from the author(s).

ISBN: 978-87-7349-802-6

Abstract:

Sjælland har store potentialer for udvikling af geotermisk energi. På baggrund af de geologiske forhold og de eksisterende fjernvarmenet identificeres nogle af de områder, der har størst sandsynlighed for at levere konkurrencedygtig fjernvarme.

Acknowledgements:

Dette papir blev præsenteret på konferencen "Klimaomstilling på Sjælland" 25.01.11 på Roskilde Universitet og blev støttet af RUCInnovation.

Academic disciplines involved:

Geologi

Keywords:

Geotermisk energi, Sjælland

Address for correspondence:

Paul Thorn,

Department of Environmental, Social and Spatial Change (ENSPAC),

Roskilde University, P.O. Box 260, RUC 02, DK-4000 Roskilde, DENMARK

Direct Phone: +45 4674 3068

Cell Phone: +45 2261 4708

E-mail: pthorn@ruc.dk

Indhold

Indledning	6
Geotermiske anlæg i Danmark	7
Krav til at etablere et geotermiske anlæg	8
Mulighed for geotermi på Sjælland	9
Konklusion	16

Tabel 1. Fjernvarme levering på Sjælland i 2009 (eksklusive levering fra CTR og VEKS). Data er fra Dansk Fjernvarme (2010)	11
--	----

Figur 1. Kort over temperatur i Bunter Formation. Temperaturen er regnet fra geologisk data fra GEUS (Mathiesen 2009). Kortet viser også fjernvarmeanlæg og størrelsen af leveret varme på Sjælland.	12
---	----

Figur 2. Kort over temperatur i Gassum Formation. Temperaturen er regnet fra geologisk data fra GEUS (Mathiesen 2009). Kortet viser også fjernvarmeanlæg og størrelsen af leveret varme på Sjælland	13
---	----

Figur 3. Energiforbrug for VEKS, som i 2009 var i alt 2.298 GWh. Information fra VEKS, 2010.....	14
--	----

Figur 4. Det gule område på kortet viser området, hvor geotermi tilladelser på Sjælland er blevet udskrevet. Tilladelsen er ejet af et konsortium af DONG, CTR, VEKS, Københavns Energi og Energi E2 (Energistyrelsen 2010). Kortet viser også områder, hvor fjernvarm.....	15
---	----

Indledning

Geotermisk energi er en stabil form for miljøvenlig vedvarende energi. Varmen fra jordens indre kan bruges til enten produktion af strøm eller som kilde til varme i fjernvarmanlæg. I de seneste års forskning har eksperter fra De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland (GEUS) vurderet, at "der i Danmark findes mange områder med gode sandstenslag, hvor geotermisk energi vil kunne bidrage både til varmforsyning og til den lokale forsyningsikkerhed" (Mathiesen 2008). Den geotermiske energi ligger i det varme vand i sandstenslagene i en dybde mellem 800m og 3000m, hvor vandets temperatur er mellem 30-90°C afhængige af hvor dybt formationen ligger (Sørensen 1996, Mathiesen 2009). Det er såkaldt lav temperatur geotermisk energi (under 90°C); det vil sige, at den ikke kan bruges direkte til el produktion, men kun til varmforsyning. For at udnytte denne energi, kan man pumpe varmt vand op fra undergrunden og derefter køre vandet igennem et varmvekslingssystem, hvor varmen kan blive ekstraheret og overført til fjernvarmevand. Det afkølede grundvand er derefter pumpet tilbage i formationen, hvor den var oppumpet fra (med en afstand af 2-3 km fra oppumpningsboringen).

GEUS vurderer, at der er en stor mængde af geotermiske ressourcer i den danske undergrund, nok til at dække vores varmebehov i mere end hundrede år (Mathiesen 2009). Der er allerede etableret to geotermiske anlæg i Danmark, et i Thisted og et på Amager. Der er et tredje på vej i Sønderborg, samt undersøgelser i Viborg og Tønder med henblik på etablering af geotermiske anlæg (Rasmussen 2010). Fordelen ved at bruge geotermi som energikilde er mange. Geotermisk energi er en stabil ressource, og fordi de største omkostninger ligger i etableringen af et anlæg, kender man sin brændselspris. Ud over det er det næsten CO₂ neutralt (det kræver lidt strøm til at hente vandet op fra undergrunden), og fordi anlægget køres i et lukket system (hvor det oppumpede vand er geninfiltreret i formationen), er der heller ingen luft- eller vandforurening. Ulempen ved geotermisk energi er de store omkostninger der er involveret ved at undersøge og etablere geotermiske anlæg.

Denne artikel vil undersøge og diskutere mulighederne for at udnytte geotermisk energi på Sjælland. Vi vil kigge på det geologiske og økonomiske potentiale ved at etablere et geotermisk anlæg, samt teknologiske, økonomiske og juridiske barrierer der kunne stå i vejen. På grund af at der allerede er etableret et geotermisk anlæg for Københavns fjernvarme, vil København og de kommuner der er en del af Københavns fjernvarmenet, ikke blive taget i betragtning i denne artikel.

Geotermiske anlæg i Danmark

Det første geotermiske anlæg i Danmark blev etableret i Thisted i samarbejde med DONG Energy og Thisted Varmeforsyning. Projektet begyndte i 1982 og var online i 1984. Målet for Thisted anlægget var Skagerrak formationen på en dybde af omkring 3200m (Sørensen, 1996). Men siden viste boringen sig at være for tæt, og kunne ikke aflevere varmt vand nok. Til gengæld viste den højere Gassum formation (på en dybde af 1200m) sig at have god permeabilitet med en temperatur på 44°C. Thisted anlægget blev derfor etableret på vandet fra Gassum formationen, og har opereret uden problemer siden (Sørensen, 1996). Thisted anlægget havde samlede omkostninger på 71 millioner kroner, hvor 25% af de samlede omkostninger kom i form af støtte fra EU (Energistyrelsen 2010). I 2009 producerede Thisted anlægget 18,9 GWh geotermisk varme, med en pris på 113,71 kr/MWh, hvor af 46% af prisen var el til pumperne (Thisted Varmeforsyning 2010). I samme periode var prisen for naturgas på 468,36 kr/MWh (Thisted Varmeforsyning 2010).

Et andet geotermisk anlæg i Danmark er etableret på Margretheholm på Amager. Forundersøgelse for anlægget begyndte i 2001 og var online i 2005. Anlægget er ejet af Hovedstadens Geotermiske Samarbejde, som er et partnerskab imellem DONG Energy, Københavns Energi A/S, Centralkommunernes Transmissionsselskab I/S (CTS), og Vestegnens Kraftvarmeselskab I/S (VEKS). På Margretheholm er vandet hentet op fra et magasin i Bunter formation, der ligger på en dybde på 2700m og har en temperatur på 73°C (Mathiesen, 2008). Anlægget har en kapacitet på 83GWh, men har i 2008 kun leveret 55GWh (Dawood 2009). Den samlede investering til anlægget var 201 millioner kroner (Energistyrelsen 2010). Projektstøtte på 20 millioner kroner var lovet fra staten i 2001, heraf 8 millioner kroner til undersøgelser og 12 millioner til boringer (Energistyrelsen 2010). Projektet kun fik de 8 millioner kroner i støtte, og de andre 12 millioner kroner bortfaldt ved den efterfølgende finanslov (Energistyrelsen 2010).

I 2005 indledte Sønderborg Fjernvarme og DONG Energy en samarbejde om etablering af et geotermisk anlæg i Sønderborg Kommune. Målet for anlægget var Bunter formation på en dybde af 2500m, med et sekundært mål for Gassum formation på en dybde af 1200m (DONG 2010). Den første boring blev gennemført i foråret 2010, men ikke uden problemer. Der var nemlig ikke permeabilitet nok i Bunter formation til at levere varmt vand til anlægget (Bredsdorff 2010). Til gengæld var der god permeabilitet i den højere Gassum formation, hvor vandet var på 48°C – varmere en forventet (Bredsdorff 2010). Anlægget forventes at blive klar i løbet af 2011.

Krav til at etablere et geotermiske anlæg

Der er nogle parametre der skal være på plads, før man kan etablere et geotermisk anlæg. Det inkluderer de rigtige geologiske forhold, et etableret fjernvarmenet, den skal passe ind med andre energiforpligtelser, og en stor økonomisk investering.

Det vigtigste parameter er, at de rigtige geologiske forhold skal være på plads. Det kræver nemlig en bjergart med en god porøsitet (luftrum i bjergart) og permeabilitet (mulighed for at vandet kan flyde igennem porøsiteten). Et geotermisk anlæg skal også bruge varmt vand fra undergrunden på temperaturer højere end 30°C. I den danske undergrund stiger temperaturen 25-30°C per 1000m dybde fra et udgangspunkt på ca. 9°C tæt på overfladen. Det betyder, at grundvandet skal være fra magasiner dybere end 800m, men fra magasiner med en god permeabilitet så vandet kan nå hen til borerne. For at opnå gode geotermiske reservoirenheder, skal porøsiteten være over 10% for at opnå den nødvendige vandmængde i magasinet (Mathiesen 2009). Permeabilitet (som er målt i milliDarcys – mD) skal være imellem 10-100mD for at være karakteriseret som gode, og over 300mD for at være særdeles gode (Mathiesen 2009). Dybden kan også modvirke porøsitet og permeabilitet i en sandsten. Sekundær deponering af mineraler, især kvarts og kalcit, i porøsiteten øges med dybden, med resultatet at både porøsitet og permeabilitet bliver reduceret. Resultatet bliver, at formation bliver for tæt, og ikke kan bruges til geotermi. Derfor regner GEUS med at formationer på dybder højere end 3000m er for tæt, og kan ikke bruges til geotermi (Mathiesen 2009).

Et andet krav er et etableret fjernvarme net. Ifølge Energistyrelsen skal nettet have en minimum varmeløbskapacitet på 100GWh/år før det økonomisk set er muligt at udnytte geotermi (Energistyrelsen 2010). Der kan selvfølgelig etableres et nyt fjernvarme net i områder hvor der ikke er et i forvejen, men det kræver en meget større investering ud over det geotermiske anlæg.

Udnyttelsen af geotermisk energi skal også passe ind med andre energiforpligtelser, som varmforsyningsfirmaer skal orientere sig efter. Det kan inkludere brug af varme fra affaldsbrænding eller overskydende varme fra kraftværker (CHP varme). Hvis de forpligtelser er lig med den varme der skal leveres gennem nettet, så er der ikke muligt at bruge geotermi som en supplerende energikilde.

For at etablere et geotermisk anlæg kræver det en stor økonomisk investering i begyndelsen af projektet. De fleste omkostninger i et geotermisk anlæg ligger i forundersøgelser og bygning af anlægget, før man kan begynde at få investeringen

tilbage. Margretheholm er et godt eksempel, hvor det krævede en investering på 201 millioner kroner før anlægget kom i gang (Energistyrelsen 2010).

Mulighed for geotermi på Sjælland

I Danmark er der udpeget fem forskellige sandstenslag, der har den rigtige dybde (og temperatur) samt god permeabilitet: Bunter Formation, Skagerrak Formation, Gassum Formation, Haldager Sand Formation og Frederikshavn Formation (Mathiesen 2009). På Sjælland er det kun Bunter og Gassum Formation, der ligger på den rigtige dybde, hvor fra man kan udnytte geotermisk energi.

Bunter Formation: Fra en boring ved Stenlille, midt på Sjælland, var Bunter sandstenstykkelsen ca. 88m, med en gennemsnitsporøsitet på 14% (på ca. 2400m dybde), som er rimelig god (Mathiesen 2009). Estimeret porøsitet i Bunter sandsten på Sjælland ligger imellem 15% og 22% (Mathiesen 2009). Permeabilitet i Bunter kan være meget svingende. Selv i den samme boring kan permeabilitet være fra så lav som 1mD (som er meget lavt) til over 1000mD (som er særlig god) (Mathiesen 2009). Dybden til toppen af Bunter på Sjælland ligger imellem ca. 900 på syd Sjælland til 3000m i nord Sjælland. Når man regner med en temperaturstigning af 27,5°C per 1000m varierer temperaturen fra lidt over 30°C til så højt som 90°C (Fig. 1). Med denne temperatur rækkevidde er der potentiale til at udnytte geotermi fra Bunter Formation over hele Sjælland, så længe permeabilitet er god nok.

Gassum Formation: På Sjælland har Gassum Formation et relativt tykt sandstenslag på 85-100m. Porøsiteten er relativt høj, hvor gennemsnits porøsiteten fra Stenlille boring er 25%, og den estimerede porøsitet for Sjælland som helhed ligger imellem 20% og 25% (Mathiesen 2009). Med den høje porøsitet er permeabilitet også god i Gassum, hvor den er regnet med at være over 100mD. I boringer fra Stenlille var permeabilitet målt til ca. 400mD fra en dybde på 1300m (Mathiesen 2009). Gassum Formationen er ikke så dyb som Bunter, og er på imellem 700m dyb i syd Sjælland og 2200m i nord Sjælland (Mathiesen 2009). Temperaturen er heller ikke så høj, hvor det varierer fra under 30°C i syd Sjælland til 70°C i nord Sjælland (Fig. 2). Derfor er det stort set kun midt og nord Sjælland, hvor temperaturen er højt nok til at udnytte geotermi fra Gassum formation.

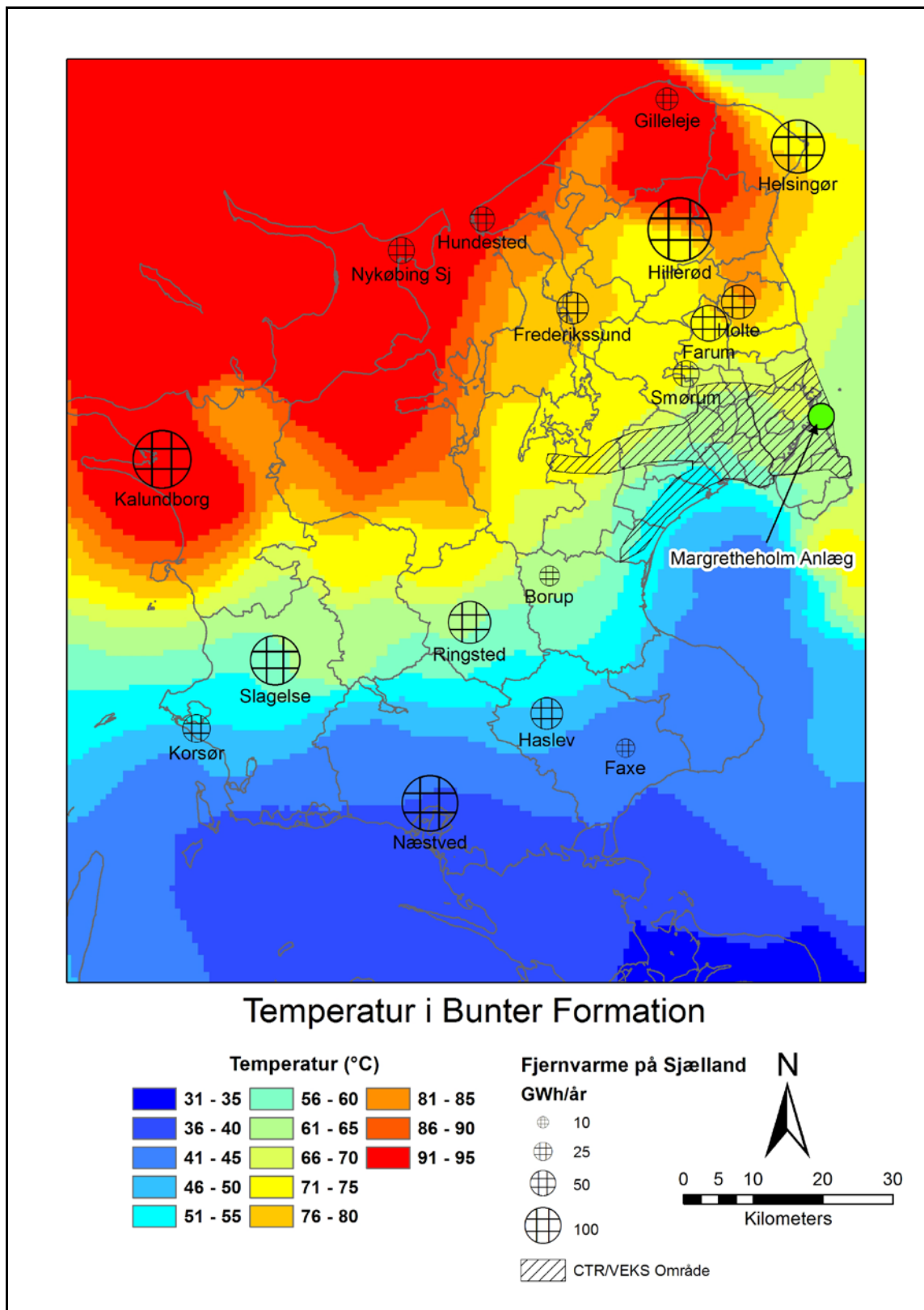
For at udnytte geotermisk energi skal der også være et fjernvarmeanlæg der kan tage imod den geotermiske varme. Energistyrelsen (2010) regner med, at for at være økonomisk muligt, skal anlægget levere mindst 100GWh varme per år. På Sjælland er der syv varmeværker, som opnår en leverance på 100GWh: Farum, Helsingør, Hillerød, Kalundborg, Næstved, Ringsted og Slagelse (Tabel 1). Det er de syv som har den største oplagte mulighed til at bruge geotermi i deres fjernvarmeanlæg. NB:

det er ikke inklusiv fjernvarmelevering fra CTR (som leverer fjernvarme til København, Frederiksberg, Gladsaxe og Gentofte) og VEKS (som leverer fjernvarme vest for København fra Roskilde og Solrød til Vestegnen)(se Figur 4). Ud over det vil det være muligt for de mindre fjernvarmeanlæg at gå sammen om at opnå en kritisk levering, som kunne inkludere partnerskab imellem: Gilleleje - Helsingør, Hundested - Nykøbing, Smørum – Farum – Holte, Ringsted – Borup, Slagelse – Korsør (som allerede er etableret), og Haslev – Faxe (og Næstved).

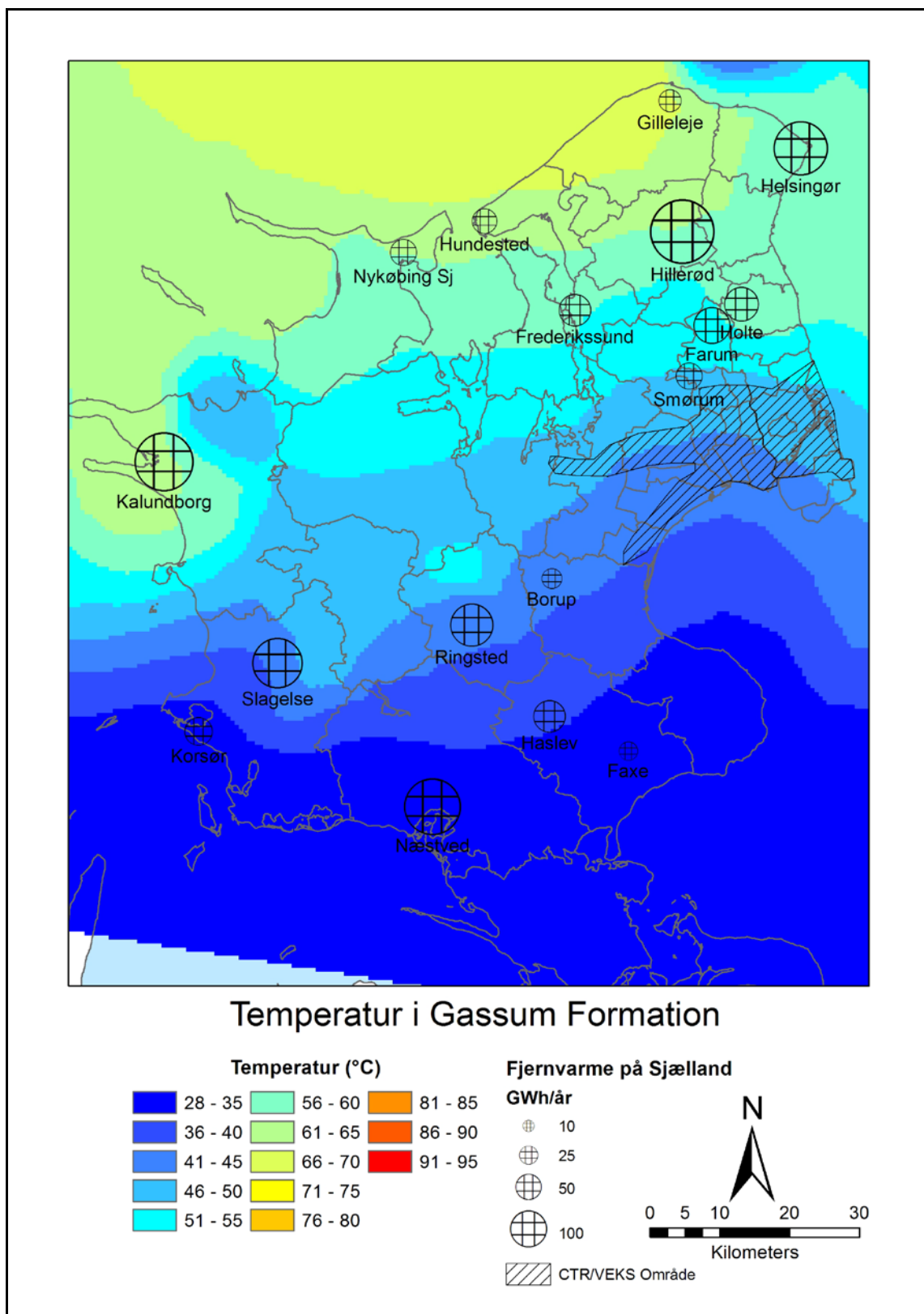
Den geologiske mulighed er der for alle de steder med den nødvendige fjernvarme infrastruktur. Især i nord Sjælland, Kalundborg, Korsør/Slagelse, Ringsted/Borup er der gode mulighed i både Bunter og Gassum Formation (Figur 1 og 2). Det vil især være Gassum, der vil være mest interessant i nord Sjælland og Kalundborg, hvor temperaturen er over 50°C, og sandsynligheden for god permeabilitet stadigvæk er stor. I nærheden af Næstved er temperaturen lavere, men der er stadig mulighed for at udnytte geotermi i Bunter Formation, hvor temperatur ligger omkring 40-45°C (Figur 1).

Tabel 1. Fjernvarme levering på Sjælland i 2009 (eksklusive levering fra CTR og VEKS). Data er fra Dansk Fjernvarme (2010)

Varmeværk	Antal Kunder	Varme Levering (GWh/år)
Borup	1063	31
Farum	1967	101
Frederikssund (E.ON)	1721	76
Gilleleje	1444	38
Haslev	1964	76
Helsingør	3120	213
Hillerød	5480	301
Holte	749	89
Hundested	1344	45
Kalundborg	4800	251
Korsør	1265	58
Nykøbing Sj.	1832	53
Næstved	3774	231
Ringsted	2780	135
Slagelse	3901	187
Smørum	2521	52
Vestegnens Kraftvarmselskabet (VEKS)	-	2298



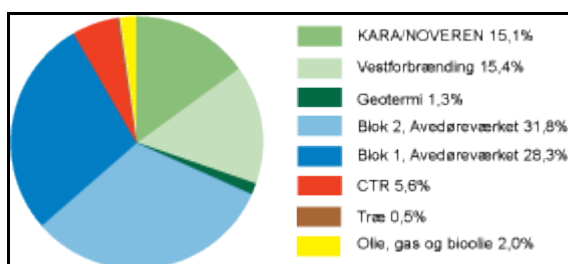
Figur 1. Kort over temperatur i Bunter Formation. Temperaturen er regnet fra geologisk data fra GEUS (Mathiesen 2009). Kortet viser også fjernvarmeanlæg og størrelsen af leveret varme på Sjælland.



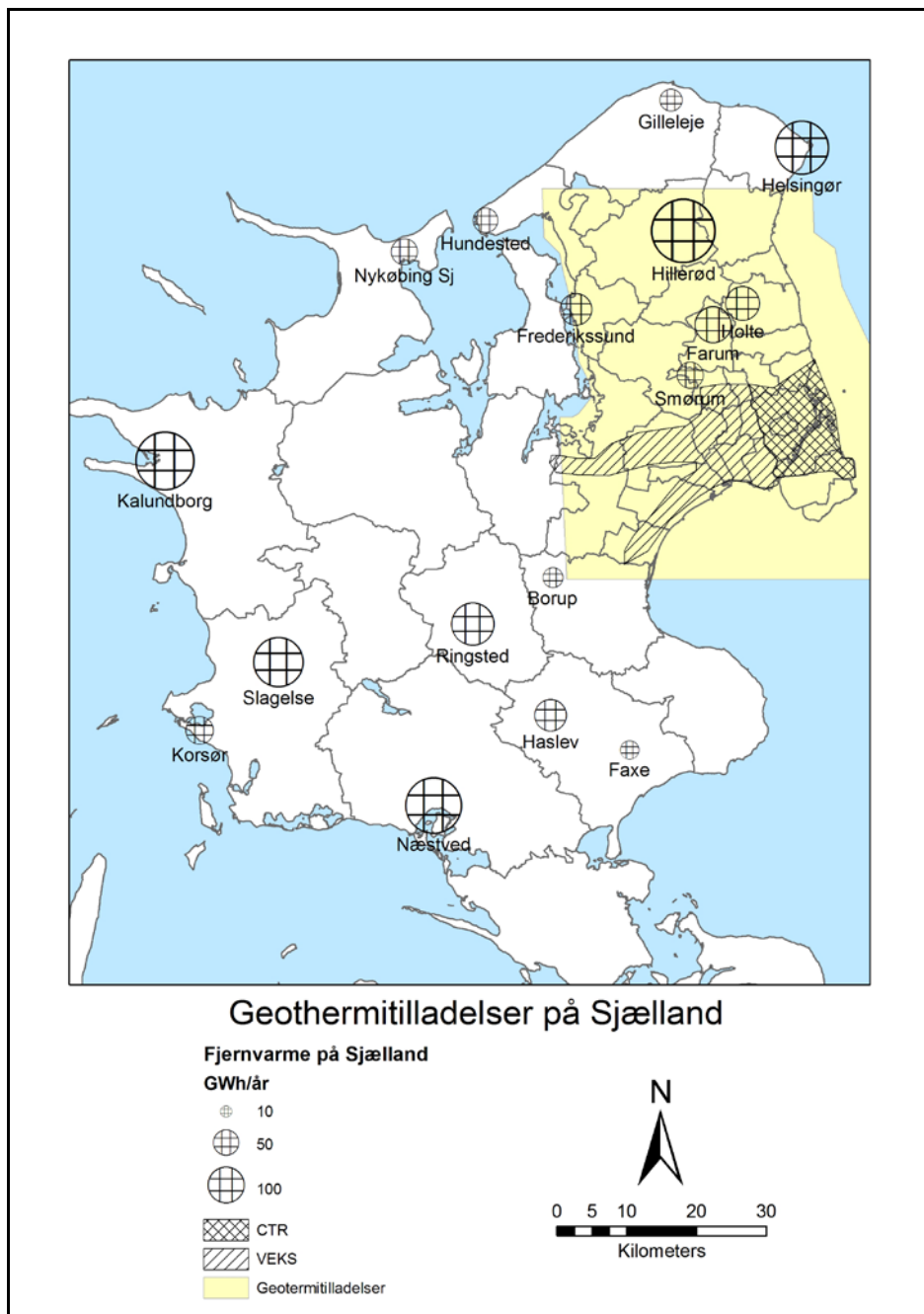
Figur 2. Kort over temperatur i Gassum Formation. Temperaturen er regnet fra geologisk data fra GEUS (Mathiesen 2009). Kortet viser også fjernvarmeanlæg og størrelsen af leveret varme på Sjælland

Den største barriere for udnyttelse af geotermi på Sjælland er at få geotermi til at passe ind til de energikilder, der allerede er i brug, som fjernvarmeselskaberne er forpligtede til at bruge. Det inkluderer især varme fra affaldsbrænding og varmeoverskud fra kraftværket. For eksempel får Kalundborg Forsyning 100% af varmen fra Asnæsværket, som bruger kul til at lave strøm. Hvis varmen fra Asnæsværket er ikke brugt, vil det bare være spildt. Derfor er der ikke en rigtig økonomisk eller miljømæssige gevinst at bruge geotermi i Kalundborg. Den samme situation foreligger i nord Sjælland, hvor kraftvarmeværket i Hillerød leverer overskydende kraftvarme til fjernvarme i nærliggende fjernvarmeselskaber. Men det dækker ikke 100% af behovet. For eksempel er 85% dækket af kraftvarme i Farum, hvor resten er dækket af naturgas og olie (Farum Fjernvarme 2010), og i Helsingør er 60% kraftvarme, 30% affaldsvarme og flis, og 10% naturgas og olie (Forsyning Helsingør 2010). Derfor er det stadig muligt at bruge geotermi til at erstatte naturgas og olieforbrænding i Nordsjælland, især hvis de forskellige varmværker går sammen om et samarbejde.

VEKS, som leverer varmen i Vestegnen fra Roskilde og Solrød til Hvidovre/Rødovre, bruger allerede geotermi fra Margretheholm, der dækker 1,3% af energiforbruget (Figur 3). Lige som i nord Sjælland har VEKS også forpligtelse fra andre steder, inklusiv Avedøreværket og Vestforbrændningen. Til gengæld er 2% af deres energibehov dækket af olie og gas, som muligvis kunne erstattes af geotermi (Figur 3). Det svarer til 40-50GWh/år, som er nogenlunde samme størrelse af outputtet fra Margretheholm geotermisk anlæg. I VEKS område (som vises i Figur 4) kunne et geotermisk anlæg være etableret udenfor Storkøbenhavn, for eksempel i Roskilde, Høje Tåstrup, Greve eller Solrød kommuner, hvor der er tilslutning til VEKS fjernvarme. På den måde kunne anlægget sælge den varme, der skal bruges til at erstatte olie- og gasforbrug. I de fire kommuner er temperaturen i både Bunter og Gassum udmærket (Figur 1 og 2). Derfor er risikoen ikke lige så stor – skulle Bunter viser sig at have dårlige permeabilitet, lige som i Sønderborg, kan man altid tage geotermisk vand fra den højere liggende Gassum formation.



Figur 3. Energiforbrug for VEKS, som i 2009 var i alt 2.298 GWh. Information fra VEKS, 2010.



Figur 4. Det gule område på kortet viser området, hvor geothermitilladelser på Sjælland er blevet udskrevet. Tilladelsen er ejet af et konsortium af DONG, CTR, VEKS, Københavns Energi og Energi E2 (Energistyrelsen 2010). Kortet viser også områder, hvor fjernvarm

Indvinding af geotermisk energi kræver en tilladelse efter undergrundslovens bestemmelser. En tilladelse giver ensretsbevilling til efterforskning og indvinding af geotermisk energi i det område, der er dækket af tilladelsen. På Sjælland er der et stort område omkring København, der er dækket af en tilladelse (Figur 4). Den tilladelse er ejet af et konsortium som inkluderer DONG, CTR, VEKS, Københavns

Energi og Energi E2 (Energistyrelsen 2010). Derfor skal al udnyttelse af geotermisk energi indenfor dette område være i partnerskab med disse firmaer, ellers en aftale med de partnere for overdragelse af retten til geotermisk energi. På resten af Sjælland er der ingen tilladelser eller ansøgninger om tilladelser. Derfor er det stadigvæk muligt at få tilladelser i områder, der inkluderer Helsingør, Hundested-Nykøbing Sj., Kalundborg, Korsør-Slagelse, Ringsted-Borup og Næstved.

I Danmark er der krav om at man stiller med en forsikring ved etablering og drift af et geotermisk anlæg (Energistyrelsen 2010). Forsikringen skal kunne dække overfor en mislykket boring, der skal ryddes op efter, samt den økonomiske usikkerhed før anlægget bliver etableret. Det kræver en investering på 100-200 millioner kroner til etablering af et geotermisk energianlæg. Forundersøgelse koster omkring 8 millioner kroner, og derefter er der boringer – og det er før man med sikkerhed kan vide om permeabilitet er god nok. Det kan man se i Sønderborg, hvor det oprindelige mål i Bunter Formationen viste sig at være for tæt (Bredsdorff 2010). Derfor er der også økonomiske risici involveret, der også skal dækkes af forsikringen. I Danmark har forsikringsselskaber ringe erfaring med at behandle denne type af projekter, og derfor er præmien ofte meget høj (Energistyrelsen 2010). Til gengæld har udenlandske forsikringsselskaber større erfaring og det er muligt at tegne en forsikring med en lavere præmie, der dækker både det miljø og økonomisk risici involveret i etablering af en geotermisk energi anlæg.

Efter Margrethelholms støtte på 8 millioner kroner i 2001, er der ikke givet direkte støtte til etablering af geotermisk energi i Danmark, og der ikke er planer om støtte i fremtiden. Til gengæld giver Danmark indirekte støtte på 16-18 kr. per MWh for geotermisk varmeproduktion i forhold til naturgas, kul og olie (Energistyrelsen 2010). Det kommer i form af energiafgift og CO₂ afgift, som geotermisk varme ikke skal betale (Energistyrelsen 2010). Derfor er der en bestemt økonomisk fordel at bruge geotermisk energi frem for fossilt brændsel.

Konklusion

På Sjælland er der stor mulighed for at udnytte geotermisk energi til fjernvarme. Geotermi er en næsten CO₂ neutral form for energi, med det eneste CO₂ udslip er den strøm der kræves for at hente det varme vand op fra boringer. Geologiske set er der gode forhold over hele øen både i Bunter og Gassum Formation. Når man tager hensyn til allerede etablerede fjernvarmenet, eksisterende aftaler om at bruge andre brændsler, som kraftvarme eller affaldsvarme, samt eksisterende tilladelser, er det mest oplagt sted i Korsør-Slagelse og Ringsted (og Borup i samarbejde med Ringsted). De steder har et fjernvarmenet på den rigtige størrelse, samt god

temperatur i undergrunden i både Bunter og Gassum Formation. Ud over det er der ingen uddelte tilladelser i forvejen. Næstved er også en mulighed med samme vilkår som Ringsted, men temperaturen, som er forventet at være lige over 40°C som er lidt lavere end resten af øen, og kun mulighed for at bruge geotermi fra Bunter. Et samarbejde imellem Hundested og Nykøbing Sj. Er også en mulighed, men kræver en større undersøgelse om det vil være økonomisk muligt at gå sammen om et geotermisk anlæg. I Nordsjælland er der også store muligheder, men at få tilladelser kunne være problematisk, fordi man skal gå ind i et samarbejde med det konsortium, der har tilladelser i forvejen. Der er mulighed for VEKS at etablere et anlæg vest for København til at erstatte deres naturgas og oliebrændsel. Det kunne vise sig at være nemmere med hensyn til tilladelser, fordi de er en del af konsortium der holder tilladelser endnu. Den sidste sted med muligheder ligger i Kalundborg, med gode geologiske forhold. Men før geotermi kan udnyttes i Kalundborg, skal der ske en ændring i forholdene ved Asnæsværket, der leverer kraftvarme til nettet. Det ligger meget længere ud i fremtiden.

Referencer

- Bredsdorff, M., 2010. Geotermi-anlæg hænger på millionregning efter ubrugelige undersøgelser. *Ingeniøren*, 12 juli 2010, artiklen kan hentes på <http://ing.dk/artikel/110397-geotermi-anlaeg-haenger-paa-millionregning-efter-ubrugelige-undersoegelser>.
- Dansk Fjernvarme, 2010. Udvalgte nøgletal for fjernvarme levering i 2009. Data hentet fra hjemmeside www.danskfjernvarmen.dk/haneblade/hentmaterialerFane4/~media/publikationer/aarsstastikker/benchmarking_statistik20092010.ashx, sidste besøgt november 2010.
- Dawood, J., Jansen, H., Lehmann, M.S. og Larsen, M.E., 2009. Geotermi i hovedstadsområdet. Kandidatsprojektrapport, Roskilde Universitet, December 2009, 60 sider, http://rudar.ruc.dk/bitstream/1800/4880/1/Geotermi_i_hovedstadsomr%C3%A5det.pdf.
- DONG, 2010. Information fra hjemmesiden. Sidste besøgt i november 2010. http://www.dongenergy.com/Geotermi/Projekter/Soenderborg/Pages/Soenderborg_geotermi.aspx.
- Energistyrelsen 2010. Geotermi – varmen fra jordens indre: internationale erfaringer, økonomiske forhold og udfordringer for geotermisk varmeproduktion i Danmark (April 2010). ISBN-nummer www: 978-87-7844-840-8, 27 sider.

- Farum Fjernvarme, 2010. Information fra hjemmesiden <http://www.farum-fjernvarme.dk/showpage.php?pageid=1935>, sidste besøgte november 2010.
- Forsyning Helsingør, 2010. Information fra hjemmesiden <http://www.fh.dk/varme/varmeforsyning>, sidste besøgte november 2010.
- Mathiesen, A., 2008. Varmen fra jordens indre. *Aktuel Naturvidenskab*, vol. 6, 3 sider, www.aktuelnaturvidenskab.dk.
- Mathiesen, A., Kristensen, L., Bidstrup, T., og Nielsen, L.H., 2009. Vurdering af det geotermiske potentiale i Danmark. *Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse Rapport 2009/59*, 30 sider + bilag.
- Rasmussen, F.L., 2010. Stort potentiale for geotermi i Danmark. *Fjernvarmen*, nr. 1, 2010, sider 14-16, www.fjernvarmen.dk.
- Sørensen, K., Mathiesen, A., Vejbæk, O.V., og Springer, N., 1996. Nyvurdering af geotermisk energi: Har geotermien en fremtid i Danmark? Special artikel fra *Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, Årsberetning 1996*, sider 99-109.
- Thisted Varmeforsyning a.m.b.a., 2010. *Årsrapport 2009, Driftsbudget 2010*, 28 sider, www.thisted-varmforsyning.dk.
- VEKS, 2010. Information fra hjemmesiden <http://www.veks.dk/Om%20VEKS/Varmeproduktion/Geotermi.aspx>, sidste besøgt november 2010.