

GEOTERMI

EN DEL AF FJERNVARMENS BIDRAG TIL DEN GRØNNE OMSTILLING

**GRØN
VARME**



DANSK
FJERNVARME

Indhold

| | |
|--|----------|
| Geotermi | 3 |
| Resumé | 3 |
| Hvad er geotermi? | 4 |
| Geotermi får mest varme ud af vindmøllestrømmen | 5 |
| Potentialer | 6 |
| Barrierer | 6 |
| Anbefalinger | 8 |
| Initiativer til udvikling og modning af geotermi | 8 |
| > Varmeforsyningslovens substitutionsprisprincip bør opdateres | 8 |
| > Ændring af afgiften | 8 |
| > Støtte til tilpasning | 8 |
| > Afsæt midler til at anlægge to storskalaanlæg i Danmark | 9 |
| Fjern administrative barrierer | 9 |

Geotermi

Resumé

Geotermisk energi kan kun udnyttes i fjernvarmesystemer. Det har potentialet til at kunne blive en betydelig energikilde i fjernvarmen på længere sigt – og derfor også til at kunne spille en stor rolle ift. en langsigtet udfasning af kraftvarme baseret på biomasse. Geotermi har potentialer til at kunne udgøre op mod 10 pct. af fjernvarmen i 2030 og op mod 30 pct. på det lange sigt frem mod 2050.

Fordelene med geotermi er, at det kan give grøn og stabil varmelevering med lave driftsomkostninger i meget lange perioder ud i fremtiden. Geotermi kan derfor være en konkurrencedygtig teknologi, når investeringsomkostningerne kan fordeles ud over lange stabile driftsperioder.

Der er fortsat en række store udfordringer ved geotermi, herunder især risikoen ifm. boringer, høje anlægspriser og lange etableringsperioder. Hertil kommer, at det endnu ikke er en moden teknologi, og at der derfor fx kan være reduceret varmeeffekt, hvis anlæggene ikke drives optimalt.

Hvis geotermi skal spille en stor rolle fremover, er der allerede nu behov for at hjælpe udviklingen af geotermi på vej. Ligesom alle de andre former for VE – vind, sol, biogas og biomasse – har geotermi også behov for at blive understøttet i en udviklingsfase, indtil teknologien har nået en tilstrækkelig modenhed. Ellers vil geotermi-projekter have svært ved at konkurrere med de andre teknologier.

Derfor anbefaler vi ordninger, som både mindsker risikoen i geotermi-projekter, fx ved en målrettet risikoafdækning af geotermi-projekterne i efterforskningsfasen og ordninger, der forbedrer businesscasen i geotermi. Det vil fx kunne ske ved at afgiftsfritage geotermi fra elvarmeafgiften (sidestille varmepumper med procesenergi) og gennem støtte til fjernvarmeselskabernes tilpasning af fjernvarmenettet til lokalt at få integreret geotermi-anlæggene.

Geotermi-projekter vil typisk først være afskrevet over 30 år. Der er derfor brug for politiske initiativer, der kan beskytte investeringerne i hele investeringsperioden.

Anbefalinger

Hvis vi i Danmark ønsker at fremme geotermi, er der behov for forskellige initiativer til at hjælpe udnyttelsen af geotermi godt i gang:

Initiativer til udvikling og modning af geotermi. Sådanne initiativer kan fx omhandle afgiftsfritagelse af eldrevne varmepumper knyttet til geotermi-projekter, støtte til at indpasse fjernvarmenettet til at kunne modtage geotermi lokalt i distributionsnet og en sikkerhed for foretagne investeringer i geotermi-anlæg.

Afsæt midler til at anlægge to storskalaanlæg i Danmark. Puljemidlerne fra ordningen for økonomisk risikoafdækning ved udnyttelse af geotermi kan overføres til anlægstøtte.

Fjern administrative barrierer. Undergrundsloven skal også afspejle geotermi og ikke kun olieeftersøgning.

Hvad er geotermi?

Geotermi er en forsyningssikker vedvarende energikilde, som hele året rundt kan levere varme i stor skala med den bedste udnyttelse af den grønne vindmøllestrøm i forhold til varmeproduktion. Geotermi er dermed et grønt alternativ til biomasse, der i stor skala (over 100 MW) kan levere energieffektiv varme.

Geotermi kan medvirke til at udfase de fossile brændsler i den danske fjernvarmeforsyning. I modsætning til andre vedvarende energikilder er energiproduktionen fra geotermi ikke afhængig af vejrforhold. Geotermi kan derfor også bidrage til at opretholde stabiliteten i energisystemet.

Energi fra 1.000-3.000 meters dybde

I Danmark skelnes mellem jordvarme, som indvindes fra de overfladenære lag, og geotermi, som indvindes fra geologiske formationer i dybder mellem typisk 1.000 og 3.000 meter. Mens energien i de overfladenære lag helt overvejende stammer fra solens indstråling, kommer energien i de dybere lag derimod fra Jorden selv – dels som varme fra henfald af naturligt forekommende isotoper i jordskorpen, dels som varme fra dannelsen af planeten for ca. 4,6 mia. år siden.

Den danske undergrund består af sedimentære aflejringer, der visse steder er flere kilometer tykke og aflejret oven på grundfjeldet. Det er i disse aflejringer, at der kan findes egnede lag af sandsten, som er tilstrækkeligt porøse og vandledende til, at de kan udnyttes til indvinding af geotermisk energi.

Den overordnede opbygning af den danske undergrund er nogenlunde velkendt. Det er statens virksomhed GEUS, som har adgang til samtlige data, prøver, kerner mv. om undergrunden i Danmark.¹

Grundlæggende er der to geologiske forhold, som er vigtige i forhold til at indvinde geotermisk energi. Reservoiret skal have en tilstrækkelig høj temperatur, og de vandledende egenskaber skal være tilstrækkeligt høje. Temperaturen stiger med dybden – i Danmark typisk med 25-30 °C per kilometer. Derfor er indvinding mellem 1.000 og 3.000 meters dybde generelt mest relevant. Hvis det geotermiske reservoir ligger tættere på overfladen, vil det typisk være for køligt, mens de vandledende egenskaber typisk være for ringe, hvis det ligger dybere.

Der kan være væsentlige lokale variationer i de vandledende egenskaber og temperaturniveauerne. Det vil derfor være nødvendigt at analysere de lokale geologiske forhold grundigt, inden der opstilles prognoser for potentialet, og inden etableringen af et geotermisk anlæg igangsættes.

Store investeringer

Hovedparten af omkostningerne ved geotermi er til investeringerne² i anlæggene, men de efterfølgende omkostninger til drift er lave, da der ikke er udgifter til indkøb af brændsler. Der skal dog bruges el til pumper og varmepumper. De høje etableringsomkostninger skal derfor deles ud over både et højt årligt antal driftstimer og en lang årrække for, at der samlet set kan opnås en god økonomi og en gunstig varmepris ved geotermi. Da et geotermi-anlæg desuden ikke er egnet til hyppige start og stop, anvendes det som grundlast i fjernvarmen.

Udfordringen ift. at komme i gang med geotermi er kombinationen af de høje anlægspriser, en lang etableringsperiode og den lange efterfølgende driftsperiode. Der er desuden risiko forbundet med

¹ <https://dybgeotermi.geus.dk/>

² Landsdækkende screening af geotermi i 28 fjernvarmeområder. Beregning af geotermi-anlæg og muligheder for indpasning i fjernvarmeforsyningen. Rapport af 15. september 2015 fra Dansk Fjernvarmes Geotermi-selskab, COWI og Ea Energianalyse til Energistyrelsen.

boringerne, og der kan evt. være en reduceret varmeeffekt. Men med lavere afgifter på elvarme er den samlede økonomi ved at nærme sig et niveau, der kan gøre geotermi konkurrencedygtig i sammenligning med andre grundlastteknologier. Det kræver dog, at anlægsinvesteringerne kan afskrives over lange perioder på typisk 30 år.

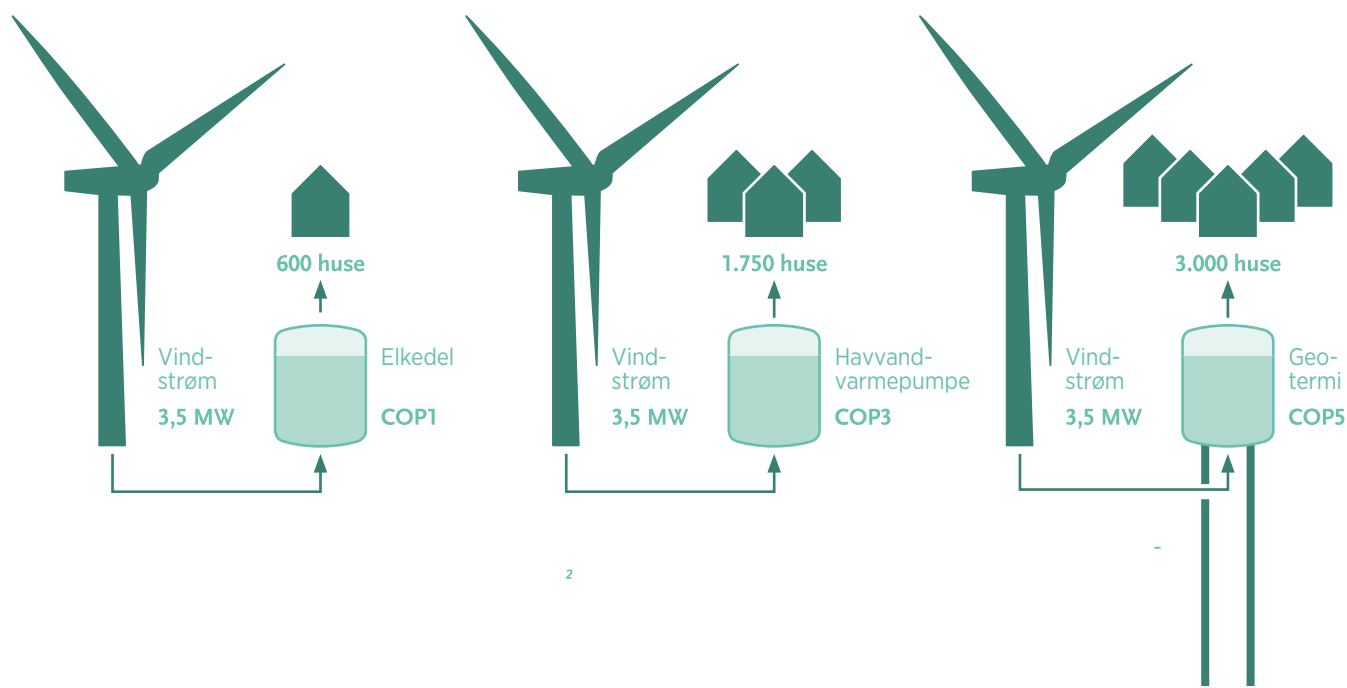
Fordelene med geotermi er til gengæld en ren grøn varmelevering 50 år ud i fremtiden, lave driftspriser og anlæg med høj systemeffektivitet. Geotermi udnyttes med effektive varmepumper, som øger systemets energiudnyttelse. Det giver fjernvarmen en høj effektivitet og stabile priser.

En anden fordel ved geotermi er, at de anlægskonstruktioner, der skal etableres ved jordens overflade, fylder lidt og let kan placeres selv i tæt befolkede byområder. Anlæggene kan således integreres i omgivelserne og også anvendes som læringssted eller eksperimentarium. Det kan fx være ved parkeringspladser, parker o.l., og naturligvis tæt på det eksisterende fjernvarmenet.³



En tredje fordel er, at geotermi medvirker til at mindske investeringer i elnet og øger systemeffektiviteten i vindmøller. Det skyldes, at varmepumperne til geotermi typisk når op dobbelt så høje COP-værdier som individuelle varmepumper i boliger.⁴ Med geotermi behøver man derfor ikke nær så mange vindmøller til at fremstille grøn varme sammenlignet med grøn varme fra små individuelle varmepumper.

Geotermi får mest varme ud af vindmøllestrømmen



Kilde: Affaldsvarme Aarhus

³ Kilde til illustration: A.P. Møller Holding, tegninger fra JaJa Architects

Potentialer

Geotermisk energi kan levere 100 pct. grøn varme til boligopvarmning og kan derfor spille en væsentlig rolle i den grønne omstilling. I 2030 kan geotermisk energi dække op til 10 pct. af fjernvarmen, svarende til forsyning af 170.000 boliger og en kapacitet på 500 MW.

I øjeblikket er der konkrete planer om geotermi-projekter i både Aalborg og Aarhus. I begge disse områder arbejdes på at opbygge en kapacitet på 100-150 MW.⁵ Anlæggene vil kunne stå klar og levere varme i 2030. Ud over forsyning af byområderne ved Aalborg og Aarhus, er der også planer i hovedstadsområdet.

Tidligere kortlægninger har vist, at der er et potentiale for udnyttelse af geotermisk energi i store dele af landet. Der er dog betydelige regionale og lokale forskelle på forekomsten og kvaliteten af de forskellige reservoirer. Men det samlede billede er, at der er potentialer for mere anvendelse af geotermi på længere sigt, og i 2050 vil geotermi potentielt kunne dække op til ca. 30 pct. af fjernvarmeforsyningen.

Barrierer

Der er fortsat en række store udfordringer ved geotermi, herunder især risikoen ifm. boringer, høje anlægspriser og lange etableringsperioder. Det er endnu ikke en moden teknologi, og der kan fx være reduceret varmeeffekt, hvis anlæggene ikke drives optimalt.

Hvis geotermi skal spille en stor rolle, når fx de store biomassebaserede kraftvarmeproduktioner skal udfases, er der allerede nu behov for at hjælpe udviklingen af geotermi på vej. Ligesom alle de andre former for VE – vind, sol, biogas og biomasse – har geotermi også behov for at blive understøttet i en udviklingsfase, indtil teknologien har nået en tilstrækkelig modenhed. Ellers vil geotermi-projekter have svært ved at konkurrere med de andre teknologier.

Initiativer til udvikling og modning af geotermi

Der bør laves ordninger, som både forbedrer geotermi-projekternes økonomi og mindsker risikoen i projekterne ikke mindst i efterforskningsperioden. Til en forbedring af businesscasen kan der fx hentes inspiration fra de svenske ordninger om anlægsstøtte og afgiftsfritagelse på elforbruget til varmepumperne i geotermi-anlæggene. Da en mærkbar andel af et geotermi-projekts løbende udgifter er på elektricitetsforbrug til varmepumperne, så vil en afgiftsfjernelse have god effekt på businesscasen. Et supplerende initiativ er at yde anlægsstøtte til de konfigurationsændringer, som fjernvarmeselskabet skal iværksætte for at kunne modtage geotermi i de lokale distributionsnet. Fjernvarmeselskabet vil skulle investere i lokale anlægsarbejder, nye rør, styresystemer, pumper mv. for at kunne realisere geotermi-projekter.

Geotermi vil have fordel af en lavere omkostninger til el, uanset om det er i form af lavere priser, nettariffer eller afgifter, da det vil sænke omkostningerne til drift af geotermi-anlæggene. En oplagt mulighed er, at eldrevne varmepumper til geotermisk energiudnyttelse omfattes af samme regler som for procesvirksomheder.

5 Geotermi-planer for Affaldsvarme Aarhus og Aalborg Forsyning.

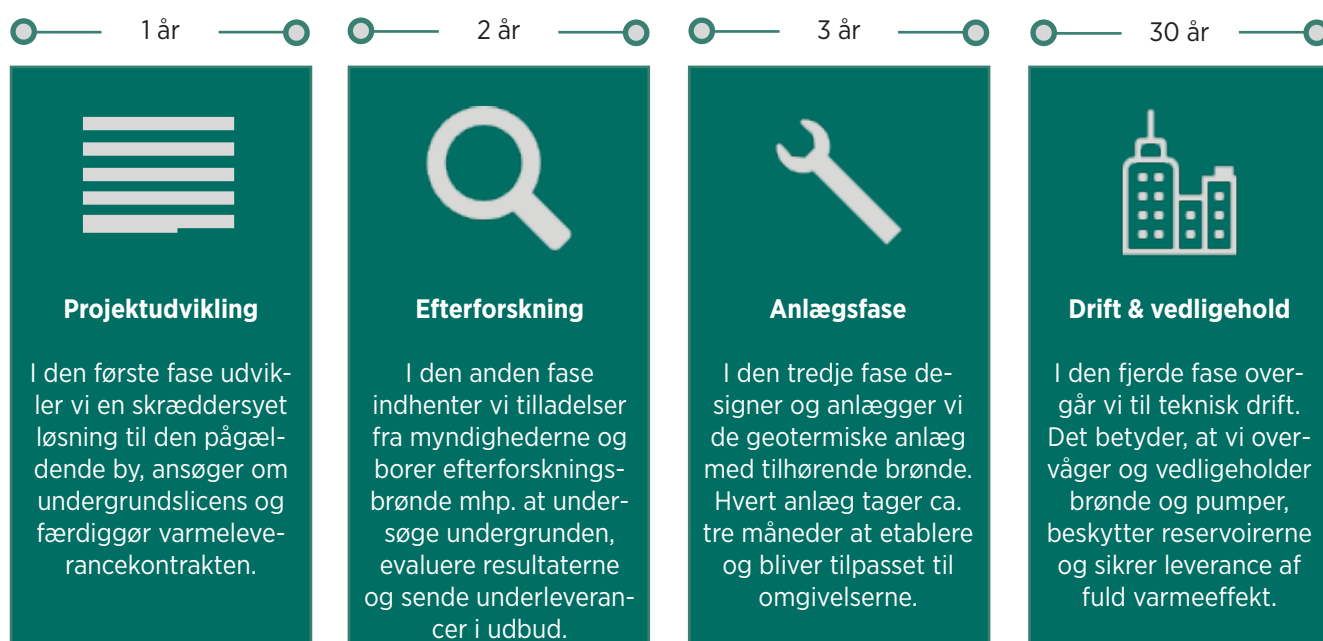
En omlægning af ordningen for økonomisk risikoafdækning ved udnyttelse af geotermi, hvor puljemidlerne overføres til anlægsstøtte, vil også udgøre et væsentligt bidrag til at understøtte udbredelsen af geotermi i Danmark. Desuden vil det være nyttigt med støtte til den tilpasning af de eksisterende fjernvarmesystemer i byerne, som vil være nødvendig ifm. geotermi.

Geotermi-selskaberne

Ved geotermi-projekter skal fjernvarmeselskaber indgå kontrakter med professionelle aktører, der har ekspertise ift. undergrund, efterforskning og borer mv.

I dag har vi to store aktører i Danmark. Den ene er A.P. Møller Holding, som tilbyder en PPA (Power Purchase Agreement), hvor A.P. Møller Holding forestår finansieringen og driften i hele anlæggets levetid. Den anden er Geoop, som består af de tre partnere E.ON, Iceland Drilling og ROSS Engineering. I Geoops model er det fjernvarmeselskabet, som står for finansieringen af anlægget.

I A.P. Møller Holdings model følger et typisk geotermi-projekt disse faser:



Kilde A.P. Møller Holding tegninger fra JaJa Architects

Fra den første fase med projektudvikling til projektet står klar til at levere grøn varme går der mindst 3-5 år. Denne lange forberedelses- og etableringsperiode indebærer, at rammebetingelserne, der kan understøtte danske geotermi-projekter, skal være klar indenfor kort tid, hvis anlæggene skal kunne nå at være i drift inden 2030.

Langvarige aftaler

I en konstruktion som den, som A.P. Møller Holding tilbyder, står geotermi-selskabet for finansieringen og driften af geotermi-anlægget i hele anlæggets levetid. Det er derfor også geotermi-selskabet, som har risikoen. Denne model forudsætter, at der er mulighed for at indgå langvarige kontrakter, der fastlægger priser og vilkår for en periode på fx 30 år. De store investeringer i anlægget gør det nødvendigt med en lang kontraktperiode at fordele omkostninger på, så det bliver muligt at opnå varmepriser, der kan konkurrere med alternativerne.

I dag udgør varmforsyningslovens substitutionsprisprincip en udfordring ift. at kunne indgå sådanne aftaler. Risikoen er, at geotermi-selskabet ikke kan være sikker på de aftalte priser over en fx 30 års periode, selvom parterne kontraktligt har aftalt det.

Administrative barrierer

Tildeling af licenser til efterforskning af geotermisk varme er reguleret via undergrundsloven. Denne lov stammer i sit udgangspunkt fra en tid, hvor den skulle sætte rammerne for efterforskning efter olie, og den er dermed fra før geotermiens potentiale kom i fokus. De regler, som er hensigtsmæssige for efterforskning af olie, har imidlertid vist sig at være unødigt kompliceret og ufleksible ift. efterforskning efter geotermisk varme. Som reglerne er, har det været praksis at tildele licensen til at efterforske til en aktør for en periode på typisk 6 år, også uden at den tildelte har en aftale om afsætning af geotermisk varme til det/de nærværende liggende varmeselskaber.

Vi foreslår derfor en prækvalifikationsmodel for tildeling af licenser, hvor alle operatører, der opfylder de relevante myndighedskrav, løbende kan få tildelt en licens. Modellen vil efter vores vurdering have flere fordele: For det første er modellen transparent og vil give det størst mulige udvalg af aktører at vælge imellem for vores forsyningsselskab. Den vil derfor også skabe den ønskede konkurrence og udvikling. For det andet giver modellen mulighed for, at vi kan forhandle omgående og sideløbende på lige fod med alle aktører, der måtte have interesse i at foretage efterforskning og efterfølgende produktion i vores område. For det tredje vil modellen betyde, at man undgår en stor forsinkelse ift. de nuværende regler. Hvis man ikke indgår aftale med den aktør, der har licensen, skal man først afvente, at aktøren indleverer sin licens, og efterfølgende afvente en godkendelse og tildeling af licens til den nye aktør.

Anbefalinger

Geotermien kan bidrage med elektrificeringen af fjernvarmen og til effektivt at få udnyttet grøn el til opvarmning af danske boliger. Desuden vil geotermien medvirke til at mindske samfundsøkonomiske anlægsudgifter i elsystemet. Og endeligt vil succesfuld udvikling af geotermi-projekter i Danmark kunne bane vejen for ikke bare eksport af geotermi-systemer til udlandet, men også styrke eksporten af fjernvarmeløsninger.

Hvis vi i Danmark skal fremme geotermi og realisere nogle af geotermiens potentialer, er der behov for forskellige initiativer til at hjælpe udnyttelsen af geotermi godt i gang:

Initiativer til udvikling og modning af geotermi

Disse initiativer bør omhandle følgende:

> Varmeforsyningslovens substitutionsprisprincip bør opdateres

Dette bør ske, så der kan indgås op til 30-årige aftaler om priser mellem fjernvarmeselskaber og geotermi-selskaber. Med denne ændring skal der samtidig skabes sikkerhed for, at parterne kan overholde aftaler i hele levetiden, og at varmekunderne fortsat beskyttes.

> Ændring af afgiften

Ændring af afgiften for elvarme til varmepumper til geotermisk energiudnyttelse, så de omfattes af samme regler som for procesvirksomheder.

> Støtte til tilpasning

Støtte til tilpasning af de eksisterende fjernvarmesystemer i byerne, som vil være nødvendig ifm. geotermi. Det foreslås konkret at afsætte midler til at anlægge to storskalaanlæg i Danmark. Pulje-

midlerne fra ordningen for økonomisk risikoafdækning ved udnyttelse af geotermi, kan overføres til denne anlægsstøtte.

> Afsæt midler til at anlægge to storskalaanlæg i Danmark

Puljemidlerne fra ordningen for økonomisk risikoafdækning ved udnyttelse af geotermi bør overføres til anlægsstøtte, så der kan anlægges to storskalaanlæg i Danmark.

Fjern administrative barrierer

Undergrundsloven skal også afspejle geotermi og ikke kun olieeftersforskning.

**GRØN
VARME**

