

Aabenraa Kommune,  
Teknik og Miljø,  
Skelbækvej 2,  
6200 Aabenraa.

Att.: Børge Vestergaard Nielsen

Haderslev den 21. februar 2012

**Vedr.: Aabenraa-Rødekro Fjernvarme a.m.b.a.  
Projektforslag for etablering af ny grundlastanlæg.**

Hermed ansøges på vegne af Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. om godkendelse af nærværende projektforslag i henhold til:

- Lov om varmforsyning med ændringer, herunder bl.a. Lovbekendtgørelse nr. 347 af den 17/05/2005.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg nr. 1295 af den 13/12/2005.  
(Projektbekendtgørelsen).

I henhold til ovennævnte redegøres der i vedlagte projektforslag for de nødvendige punkter til myndighedens (Aabenraa Kommune) bedømmelse og godkendelse af projektet:

*"Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. – Etablering af ny grundlastanlæg",  
dateret den 20. februar 2012.*

Vi imødeser Deres stillingtagen, og står naturligvis til Deres rådighed med supplerende oplysninger, såfremt De har behov herfor.

På vegne af Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a.

  
Tommy Priebe

Vedlagt: Projektforslag i 1 eksemplar - bestående af 2 spiralmapper.

## **PROJEKTFORSLAG**

**AABENRAA - RØDEKRO FJERNVARME A.m.b.a.**

**Etablering af ny grundlastanlæg.**

20. februar 2012

<u>Indholdsfortegnelse:</u>		<u>Side:</u>
1.0	Indledning:.....	3
2.0	Sammenfatning:.....	5
3.0	Indstilling fra Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a.:.....	7
4.0	Redegørelse for grundlaget:.....	8
5.0	Vurdering af projektforslaget:.....	10
6.0	Økonomiberegninger:.....	16
7.0	Miljømæssige konsekvenser:.....	19

Bilag:

Bilag 1	Alternativ 1A	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Selskabs- og samfundsøkonomiske beregningsbilag inkl. miljøkonsekvensberegninger.</li> <li>◦ Budget for alternativ 1A.</li> <li>◦ Principdiagram for geotermi- og varmepumpeanlæg.</li> </ul>
Bilag 2	Alternativ 1B	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Selskabs- og samfundsøkonomiske beregningsbilag inkl. miljøkonsekvensberegninger.</li> </ul>
Bilag 3	Alternativ 1C	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Selskabs- og samfundsøkonomiske beregningsbilag inkl. miljøkonsekvensberegninger.</li> </ul>
Bilag 4	Alternativ 2A+B	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Selskabs- og samfundsøkonomiske beregningsbilag inkl. miljøkonsekvensberegninger.</li> </ul>
Bilag 5	Kurveoversigt over energiprisudvikling over 20 år, bl.a. Energistyrelsens prognose	
Bilag 6	Kortbilag	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kortudsnit med lokalitet for geotermi ved Tinglev.</li> <li>◦ Oversigtsplan på Egelund – inkl. halmkedelcentral.</li> </ul>

Projektudarbejdelse:

Priebe Rådg. Ingeniørfirma  
 Norgesvej 51-Y, 6100 Haderslev.  
 Tlf.: 7453 2122  
 Mail: Priebe @ mail.dk

Kontakt: Tommy Priebe

## **1.0 Indledning.**

Aabenraa - Rødekro Fjernvarme a.m.b.a. har som bekendt siden 1975 modtaget størstedelen af varmebehovet fra Enstedværket, et såkaldt centralt kraft-varme-anlæg. De seneste mange år har alene Enstedværkets blok 3 (EV3) været drevet som kraft-varme-anlæg, forsynet med damp fra dels den eks. kulfyrede højtryksdampkedel på EV3, dels fra en biomassefyret højtryksdampkedel på Enstedværkets blok 2 (EV2), opført i 1996.

Ejeren af Enstedværket, DONG Energy, har i oktober 2010 opsagt den eks. varmelieferingsaftale med Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. med virkning pr. november 2013. Efterfølgende har DONG Energy meddelt, at Enstedværkets blok 3 stoppes pr. januar 2013, og lægges i "mølpose".

Aabenraa-Rødekro Fjernvarme er derfor i den situation, at man fra efteråret 2013 mangler et nyt produktionsanlæg for grundlastforsyning. Varmeværket har i dag egen varmereproduktionskapacitet på de oliefyrede centraler rundt omkring i byen, samt på den flisfyrede central Egelund, der er under etablering. Disse kedelanlæg kan dække varmebehovet, men varmereproduktionsprisen vil blive relativt høj på grund af at de oliefyrede kedler skal producere godt 1/3-del af varmebehovet. Den eksisterende varmereproduktionskapacitet inkl. det ny flisfyrede anlæg på central Egelund benævnes efterfølgende: Referencen.

Med baggrund heri har Aabenraa-Rødekro Fjernvarme igennem nogen tid vurderet fordele og ulemper ved forskellige produktionsalternativer, og varmereværket har som udgangspunkt en præference for, at det ny grundlastanlæg skal etableres ud fra følgende designkriterier:

- Varmeproduktionen skal så vidt muligt baseres på miljøvenlig teknologi, herunder CO<sub>2</sub> neutrale brændsler, dvs. biomasse og geotermisk varme. Solvarme er ladet ude af betragtning, da det i sagens natur ikke kan fungere som grundlastanlæg.
- Der ønskes et minimum af afhængighed af brændsler.
- Der ønskes et minimum af afhængighed af variationer i energipriser, herunder såvel brændselspriser som prisen på køb eller salg af elektricitet.
- Produktionsanlæggene skal i videst teknisk mulige - og selskabsøkonomisk attraktivt omfang - baseres på teknologier, der er energieffektive, eksempelvis varmepumpeanlæg samt anvendelse af kedler, ventilatorer og pumper mv. med høje virkningsgrader, men samtidigt være mindst muligt komplekse i deres tekniske opbygning.

Herudover er der som bekendt i varreforsyningsloven og tilhørende bekendtgørelser givet en række vilkår og bestemmelser for godkendelse af varmereproduktionsanlæg tilknyttet fjernvarmeforsyning.

DONG Energy har tilbudt Aabenraa-Rødekro Fjernvarme at købe EV2 med henblik på at anvende den eks. halm- og flisfyrede højtryksdampkedel fra 1996 og etablere et nyt damp-turbineanlæg for kombineret kraft- og varmereproduktion. Til orientering har EV2's kedel i dag ikke egen turbine med el produktion, men er tilsluttet EV3's turbineanlæg, der som nævnt ovenfor stoppes i år 2013.

Med baggrund i ovennævnte har Aabenraa - Rødekro Fjernvarme a.m.b.a. valgt at gennemføre en vurdering af de tekniske og økonomiske konsekvenser samt fordele og ulemper ved etablering af følgende grundlastanlæg:

Alt.1: Geotermi anlæg med halmfyret kedelcentral, omfattende:  
Indvinding af geotermisk varme ved Tinglev med absorptionsvarmepumpe og med en halmfyret kedelcentral til produktion af drivvarme til varmepumpen samt supplerende nødvendig varmeproduktion.

Med henvisning til de anførte designkriterier angivet ovenfor har fjernvarmeværket som udgangspunkt ikke noget ønske om at etablere kraftvarmeproduktion, eftersom dette netop medfører et højt brændselsforbrug (forbrug til både el - og varmeproduktion), og dermed stor afhængighed af brændselsforekomster. Herudover vil der være stor afhængighed af prisdannelsen på brændsel og elektricitet, hvilket som angivet i designkriterierne heller ikke er ønsket.

Med udgangspunkt i det historiske forløb med varmeleverance fra Enstedværket og eftersom DONG Energy jf. ovennævnte har tilbudt varmeværket at købe EV2 er for fuldstændighedens skyld tillige gennemført teknisk/økonomiske beregninger for at belyse dette alternativ:

Alt.2: Kraftvarmeproduktion på Enstedværkets blok 2, EV2.

Nærværende projektforslag er på vegne af Aabenraa - Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. udarbejdet af Priebe Rådgivende Ingeniørfirma.

Aabenraa - Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. vil være ansvarlig for gennemførelsen af projektet.

## 2.0 Sammenfatning

### 2.1 Investering

Investeringerne for ovennævnte alternativer er opgjort som følger:

Alternativ 1 - Geotermi:	475 Mkr. / 425 Mkr.	(Alt.1A / Alt.1B)
Alternativ 2 - EV2:	230 Mkr.	(Alt.2A - Alt.2B)

### 2.2 Selskabsøkonomi

Der er under de givne forudsætninger og for hvert alternativ beregnet en marginal, gennemsnitlig selskabsøkonomisk besparelse i prisen pr. produceret MWh-varme over en afskrivningsperiode på 20 år for hele varmeproduktionen på 325.000 MWh/år.

Der er gennemført følsomhedsanalyser ved lavere udbytte af geotermi (alternativ 1B) og ved lavere el indtægt på EV2 (alternativ 2B).

Endelig er der gennemført en følsomhedsanalyse, alternativ 1C, hvor geotermi projektet indstilles på grund af et dårligt resultat af prøveboringen, men hvor den til projektet knyttede halmkedel-central allerede er ordret og muligvis påbegyndt etableret på grund af tidsmæssige årsager. Den hertil knyttede investering vil være 185 Mkr., heraf 50 Mkr. på prøveboring/geotermiske forundersøgelser.

#### Besparelse i forhold til referencen:

Alternativ 1A – Geotermi – bedste alternativ:.....	-135 kr./MWh
Alternativ 1B – Geotermi – dårligste alternativ:.....	-127 kr./MWh
Alternativ 1C – Geotermi projektet indstilles – alene halmkedel etableret:...	-143 kr./MWh
Alternativ 2A – EV2 – bedste alternativ:.....	-157 kr./MWh
Alternativ 2B – EV2 – reduceret el indtægt:.....	-128 kr./MWh

Som det fremgår af ovennævnte er forskellen i de beregnede alternativer relativt begrænset over den 20 årige periode, og ved de indregnede forudsætninger.

Der kunne i sagens natur udføres flere følsomhedsberegninger med højere energipriser over 20 år end tilfældet er med de anvendte prognoser fra Energistyrelsen. Dette er som udgangspunkt ikke udført, da en given energipris-udvikling i sagens natur er vanskelig at forudsige, og der vil altid kunne argumenteres for og imod et givent scenarie.

I forbindelse med geotermi-projektet forventes en levetid på 30 år, og dermed – alt andet lige – en større uafhængighed af tilgængeligheden på brændsler samt variationer i brændsels- og elpriser.

## 2.3 Brugerøkonomi

Brugerøkonomien er illustreret ved en beregning af den samlede årlige varmeudgift for et standard hus på 130 m<sup>2</sup> med et normalforbrug på 18,1 MWh/år og ved følgende 3 situationer:

	<u>Varmeudgift pr. år:</u>
a) Nuværende forhold med varmeleverance fra Enstedværket:	13.548 kr./år
b) Referencen (Flisværk på Egelund + oliekedler)	15.358 kr./år
c) Alternativ 1A – geotermi – projektforslag	11.285 kr./år

Som det fremgår af ovennævnte kan man ved et såkaldt ”standardhus” forvente en besparelse ved Alternativ 1A på 2.263 kr./år i forhold til i dag med leverance fra Enstedværket og en merudgift på 1.810 kr./år såfremt der fortsættes med de eks. kedler (Referencen).

## 2.4 Samfundsøkonomi

Der er for alternativerne beregnet de samlede samfundsøkonomiske omkostninger over 20 år. Beregninger er udført i henhold til Energistyrelsens vejledning herfor: ”Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet”, april 2005, med energipriser rev. april 2011. Resultatet af de gennemførte samfundsøkonomiske beregninger er opgjort som nutidsværdien af de samfundsøkonomiske omkostninger over en 20 års periode, og resultatet er følgende:

### Samfundsøkonomisk omkostning (20 år)

Referencen:.....	1.715 Mkr.
Alt.1A Geotermi – bedste alternativ – projektforslag:.....	1.627 Mkr.
Alt.1B Geotermi – dårligste alternativ (følsomhedsanalyse):.....	1.707 Mkr.
Alt.1C Geotermi projektet indstillet / halmkedelcentral etableret:	1.585 Mkr.
Alt.2A EV2 – bedste alternativ:.....	1.698 Mkr.
Alt.2B EV2 – følsomhedsanalyse (reduceret elpris):.....	1.859 Mkr.

Som det fremgår af ovennævnte medfører projektforslaget (Alternativ 1A) en samfundsøkonomisk besparelse på 1.715 – 1.627 Mkr., dvs. 88 Mkr. over en 20-årig periode.

## 2.5 Miljømæssige konsekvenser

Der er gennemført konsekvensberegninger for udledning af skadestoffer til luften for hvert alternativ. Disse fremgår i detaljer af vedlagte beregningsbilag. Resultatet er som følger:

<u>Miljøkomponent</u>	<u>Ref.</u>	<u>Alt.1A</u>	<u>Alt.1B</u>	<u>Alt.1C</u>	<u>Alt. 2A+B</u>
NO <sub>x</sub> : (ton/år)	93,8	64,9	80,5	106,9	184,8
SO <sub>2</sub> : (ton/år)	28,3	85,3	72,9	97,0	61,5
Støv: (ton/år)	9,4	8,4	9,9	13,1	3,2
CO <sub>2</sub> : (ton/år)	34.704	2.838	3.162	3.711	2.487

Som det fremgår af ovennævnte er der en væsentlig CO<sub>2</sub> – besparelse ved projektforslaget (Alt1.A).

### 3.0 Indstilling fra Aabenraa-Røde kro Fjernvarme A.m.b.a.

Aabenraa-Røde kro Fjernvarme A.m.b.a. anerkender, at forskellen i de selskabsøkonomiske beregningsresultater er begrænsede, og henviser i den forbindelse til, at man i nærværende projektforslag har undladt at fremføre beregninger med ekstraordinært høje energipriser med prognoser for fremtiden, som ingen i dag reelt kan sige noget sikkert om. Derfor er Energistyrelsens prognosegrundlag anvendt som mastergrundlag, og en følsomhedsanalyse på elprisudviklingen for EV2's vedkommende er alene udført med baggrund i kendt elpris pr. januar 2012 og en prisudvikling, der følger en beskeden prisudvikling på biomasse (træ/flis).

I forhold til de samfundsøkonomiske beregninger er der ligeledes stor lighed, idet vi henviser til, at to af de tre alternativer med geotermi medfører de bedste resultater.

Aabenraa-Røde kro Fjernvarme har i forhold til EV2 store betænkeligheder, i hovedtræk som følger:

- Der er tale om højtryksdampkedel (200 atmosfæres overtryk), hvilket er kraftværksstandard, og ikke kendt teknologi for et fjernvarmeværk.
- Dampkedlen er 16 år gammel, og der er ikke fra nogen part – heller ikke DONG - stillet garanti for kedlens stand og levetid samt omkostninger for opretholdelse af driften henh. omkostninger for levetidsforlængelse af kedlen. De indregnede tekniske/økonomiske data beror på et uforpligtende skøn fra DONG.
- Projektets økonomi er særdeles afhængigt af udviklingen i energipriser, især i prisen for elektricitet, hvilket alternativ 2B også viser. Det er indlysende, at der ved massiv udbygning med vind-energi vil være perioder hvor elprisen på grund af el-overløb vil blive lav eller ligefrem negativ, men eftersom der er tale om et grundlastanlæg skulle anlægget være i drift størstedelen af tiden med risiko for lav el indtægt og dermed dårlig økonomi til følge.

I forhold til geotermi projektet anser varmeværket løsningen for attraktiv både set ud fra perspektiverne om reduceret afhængighed af brændsler og energipriser, men tillige ud fra at alternativet anses for at være i tråd med såvel nutidige - som forventelige kommende krav og visioner om alternative og grønne energiformer.

Eftersom såvel samfunds-, selskabs- som brugerøkonomien tillige tegner til at blive positiv, og de udførte følsomhedsanalyser heller ikke viser et uholdbart resultat, anmoder Aabenraa-Røde kro Fjernvarme A.m.b.a. om, at Aabenraa Kommune indstiller, at projektet vedrørende etablering af et anlæg for indvinding af geotermi godkendes og anbefales til gennemførelse.

Tidsplanen for gennemførelse af et geotermi projekt er som nævnt meget lang, og projektet i sin helhed vil ikke kunne realiseres betids nok til at kunne producere fjernvarme, når DONG indstiller varmeforsyningen til november 2013.

Aabenraa-Røde kro Fjernvarme ønsker derfor at gennemføre projektet i flere faser, herunder at etablere den omtalte 36 MW halmfyrede kedelcentral parallelt med gennemførelsen af de forestående fortsatte geotekniske undersøgelser, herunder en prøveboring ultimo 2012/primo 2013. I tilfælde af at prøveboringen måtte vise et resultat dårligere end som angivet for alternativ 1B ønskes geotermi-projektet indstillet, og der fortsættes alene med drift af halmkedelcentralen henh. de øvrige eks. kedelcentraler (alternativ 1C).



## **4.0 Redegørelse for grundlaget.**

### **4.1 Varmeplangrundlaget**

Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. søger om godkendelse af nærværende projektforslag i h. t.:

- Lov om varmforsyning med ændringer, herunder bl.a. Lovbekendtgørelse nr. 347 af den 17/05/2005.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg nr. 1295 af den 13/12/2005. (Projektbekendtgørelsen).

### **4.2 Kortgrundlag.**

Der er til orientering til projektforslaget vedlagt et kortmateriale der viser placering af nye lokaliteter for produktionsanlægget.

### **4.3 Forundersøgelser.**

#### **4.3.1 Projektforslag vedr. geotermi**

Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. er indehaver af koncession fra Energistyrelsen, tilladelse nr. G 2011-03, vedr. indvinding af geotermisk energi fra undergrunden i et område der i hovedtræk omfatter området indenfor Aabenraa Kommunes grænser - syd for Aabenraa by.

Danmarks Geologiske Undersøgelser (GEUS) har med baggrund i forhånd værende viden til undergrunden samt ved udførelse af supplerende seismiske undersøgelser gennemført en vurdering af muligheden for forekomst af geotermisk energi det område, hvor Aabenraa-Rødekro Fjernvarme har koncessionen.

GEUS har meddelt, at der er mulighed for indvinding af geotermisk varme i et område omkring Saksborgvej ved Tinglev. Området består i dag af dyrkede markarealer.

Der er udført forskellige vurderinger af GEUS, bl.a. Notat 08-EN-11-39 og 08-EN-11-25.

Som supplement til vurderingerne fra GEUS har Dansk Fjernvarmes Geotermi Selskab gennemført en supplerende undersøgelse i notat dateret den 25.01.2012.

#### **4.3.2 Projekt vedr. kraftvarme på EV2**

DONG Energy har gennemført div. forundersøgelser og vurderinger af mulighederne for kraftvarme-produktion på EV2. Resultatet heraf er præsenteret af DONG Energy i en samlet opstilling med tekniske og økonomiske nøgledata og beregninger, dateret 25. marts 2011.

#### 4.4 Arealafståelser og servitutpålæg.

Forhold vedr. arealafståelser og servitutpålæg har alene betydning ved alternativet med geotermi.

Der er indledt forhandlinger med berørte lodsejere ved Saksborgvej, Tinglev. Der forventes afståelse af et areal på hen ved 20.000 m<sup>2</sup> dyrket markareal.

For transport af geotermisk varmt vand skal der etableres en rørforbindelse fra indvindingsområdet ved Tinglev og til central Egelund ved Aabenraa, en strækning på i alt 26 km. Rørledningen forventes i det væsentligste at kunne placeres i offentligt areal i en trace langs med offentlig vej, men et behov for delvis føring i privatejede områder kan ikke afvises. I det omfang dette måtte være aktuelt er Aabenraa-Rødekro Fjernvarme indstillet på at yde erstatning i henhold til gældende offentlige retningslinjer for servitut-, afgrøde- og strukturstatning.

#### 4.5 Forhold til anden lovgivning.

Der anses ikke at være nogen konflikt med anden lovgivning. Ved projektering og udførelse af det valgte projekt anvendes alle gældende relevante danske standarder og normer.

#### 4.6 Tidsplan

Tidsplanen fastlægges efter nærmere aftale, men Aabenraa-Rødekro Fjernvarme ønsker en etablering af det ny grundlastanlæg hurtigst muligt, og således varmemeforbrugernes økonomi belastes mindst muligt, også i overgangen imellem termin for stop af varmeleverancen fra Enstedværkets anlæg og termin for fremtidig forsyning fra det ny grundlastanlæg.

Aabenraa-Rødekro Fjernvarme har under afsnit 5.2.2 fremsat ønske om et faseopdelt terminsforløb.

## 5.0 Vurdering af projektet

### 5.1 Varmegrundlag

Det samlede dimensiongivende varmebehov af værk er i et normal år 325.000 MWh/år hos Aabenraa-Rødekro Fjernvarme. Vinter spids-effektbehovet som døgnmiddel udgør hen ved 85 MW og sommerbehovet hen ved 13 MW.

### 5.2 Beskrivelse af varmeproducerende anlæg.

Efterfølgende beskrives i hovedtræk referenceanlæg samt de 2 alternative grundlastanlæg.

#### 5.2.1 Referencen (eks. varmeproduktionsanlæg).

Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. har i dag eget produktionsanlæg som følger:

- Skovgaard 24 MW kedelanlæg (fuelolie – planlægges nedlagt).
- Lindbjerg 6 MW kedelanlæg (bio olie).
- Langrode 17 MW kedelanlæg (bio / gasolie).
- Humlehaven 39 MW kedelanlæg (fuelolie).
- Rådmandsløkken 24 MW kedelanlæg (fuelolie).
- Stubbæk 6 MW kedelanlæg (gasolie).
- Styrtom 3,2 MW kedelanlæg (gasolie).
- Rødekro 24,5 MW kedelanlæg (bio olie / gasolie).
- Egelund 45 MW kedelanlæg (30 MW flis ; 15 MW gasolie / bio olie) \*1)

\*1) Under etablering

Sum eks. produktionskapacitet: 164,7 MW ekskl. Skovgaard-centralen.

Herudover er der forsyningsmulighed på 4 MW til Rødekro fra Hjordkær Fjernvarme.

#### Referencen – Varmeproduktionsfordeling:

Central Egelund (30 MW flis) – max. leverance:	215.000 MWh/år	66 %
Oliefyrede spids-/reservekedler:	110.000 MWh/år	34 %
SUM:	<u>325.000 MWh/år</u>	

## 5.2.2 Varmeproduktionsanlæg ved alternativ 1 - geotermi.

### Eks. kedelanlæg

Aabenraa-Rødekro Fjernvarme bibeholder eks. kedler på de forskellige centraler, bort set fra central Skovgård, der er nedslidt og jf. tidligere projektforslag vedr. central Egelund ønskes nedlagt som produktionsanlæg.

### Geotermi anlæg og tilhørende overfladeanlæg m.v.

Aabenraa-Rødekro Fjernvarme A.m.b.a. er indehaver af koncession fra Energistyrelsen, tilladelse nr. G 2011-03, vedr. indvinding af geotermisk energi fra undergrunden i et område der i hovedtræk omfatter området indenfor Aabenraa Kommunes grænser - syd for Aabenraa by.

Danmarks Geologiske Undersøgelser (GEUS) har med baggrund i eks. kendskab til undergrunden i området samt ved udførelse af supplerende seismiske undersøgelser gennemført en samlet vurdering af muligheden for forekomsten af geotermisk energi det område, hvor Aabenraa-Rødekro Fjernvarme har koncessionen.

GEUS har meddelt, at der er mulighed for indvinding af geotermisk varme i et område omkring Saksborgvej ved Tinglev. Området består i dag af dyrkede markarealer.

Der er udført forskellige vurderinger af GEUS, bl.a. Notat 08-EN-11-39 og 08-EN-11-25. Som supplement til vurderingerne fra GEUS har Dansk Fjernvarmes Geotermi Selskab gennemført en supplerende undersøgelse i notat dateret den 25.01.2012.

Det geotermiske potentiale er beliggende i hen ved 2.300 meters dybde i den såkaldte Bunter-Formation (sandsten), og er vurderet til at have en temperatur på hen ved 75 C ved en mængde på op til 200 m<sup>3</sup>/h pr. brønd.

Det er væsentligt at notere, at vurderingen af geotermisk potentiale altid er behæftet med stor usikkerhed, og det gælder for så vidt i både positiv og negativ retning. Man får med andre ord ingen garanti for noget, men vil i realiteten først være sikker på potentialet efter en egentlig prøveboring.

Der kan blive tale om tekniske begrænsninger, der reducerer udbyttet, såsom:

- Lavere permeabilitet (højere tryktab) for gennemstrømning.
- Lagdeling med forskellig permeabilitet, og dermed gennembrud (koldere temperatur).
- Et saltindhold der medfører temperaturmæssige begrænsninger på geotermi vandet, og dermed lavere udnyttelsesgrad og/eller forhøjede omkostninger til bortskaffelse af saltholdigt overskydende væske fra boringen.

Med baggrund i ovennævnte har Aabenraa-Rødekro Fjernvarmes Bestyrelse fastlagt forudsætningerne for 2 forskellige alternativer for geotermiske varme, der skal indregnes i nærværende projektforslag. Nedenfor er givet de væsentligste beregningsforudsætninger for de 2 alternativer:

Alternativ 1A Bedste alternativ (Master)

Forekomst:	Bunter Formationen, dybde ca. 2.300 meter.
Lokalitet:	Sakborgvej, Tinglev
Antal brønde:	2 til 3 sæt brønde (4 – 6 borer).
Geotermi vandmængde:	Min. 2 sæt brønde med hver 200 m <sup>3</sup> /h.
Geotermi temperatur:	75 C, tilbageført ved 19 C ved brug af absorptionsvarmepumper.
Varmepumpe:	Absorptionsvarmepumpe med effektfaktor på 1,7.
Potentiale i alt:	140.000 MWh/år geotermi varme / 2 x 12 MW.
Drivvarme / suppl.varme:	160.000 MWh/år ved 170 C som drivvarme til varmepumper og til hævnning af fremløbstemperaturen efter varmepumper (85 C) til 95 C.
Elforbrug til pumpning:	10 % af geotermi varme, dvs.: 14.000 MWh/år.
Transmissionsledning:	26 km - DN 300
Investering:	475 Mkr., scrapværdi på 30 % af investeringen efter 20 år.
Faste omkostninger:	3 Mkr./år
Variable d/v-omkostn.:	12,4 Mkr./år ekskl. omkostninger til elforbrug.
Eget elforbrug i alt:	9,7 Mkr./år

Varmeproduktionsfordeling:

Geotermisk varme:	140.000 MWh
Halmbaseret drivvarme og eftervarme:	160.000 MWh
Flis baseret varmeproduktion:	20.000 MWh
Olie baseret varmeproduktion, max.:	5.000 MWh
<u>Varmeproduktion i alt:</u>	<u>325.000 MWh</u>

Alternativ 1B Dårligste alternativ (Følsomhedsanalyse)

Forekomst/lokalitet/brønd:	Som ovenfor.
Geotermi vandmængde:	2 til 3 sæt brønde – Minimum 2 sæt brønde med hver 80 m <sup>3</sup> /h.
Geotermi temperatur:	75 C, tilbageført ved 19 C ved brug af absorptionsvarmepumper.
Varmepumpe:	Absorptionsvarmepumpe med effektfaktor på 1,7.
Potentiale i alt:	80.000 MWh/år geotermi varme / 2 x 5 MW
Drivvarme / suppl.varme:	100.000 MWh/år ved 170 C som drivvarme til varmepumper og til hævnning af fremløbstemperaturen efter varmepumper (85 C) til 95 C.
Elforbrug til pumpning:	15 % af geotermi varme, dvs.: 12.000 MWh/år
Transmissionsledning:	26 km - DN 200
Investering:	425 Mkr., scrapværdi på 30 % af investeringen efter 20 år.
Faste omkostninger:	3 Mkr./år
Variable d/v-omkostn.:	11,5 Mkr./år ekskl. omkostninger til elforbrug.
Eget elforbrug i alt:	8,5 Mkr./år

Varmeproduktionsfordeling:

Geotermisk varme:	80.000 MWh
Halmbaseret drivvarme og eftervarme:	120.000 MWh
Flis baseret varmeproduktion:	120.000 MWh
Olie baseret varmeproduktion, max.:	5.000 MWh
<u>Varmeproduktion i alt:</u>	<u>325.000 MWh</u>

I alternativet er den nødvendig supplerende varmeproduktion beregningsmæssigt fordelt ligeligt over de flis- og halmfyrede kedelcentraler.

For såvel alternativ 1A som alternativ 1B er der taget udgangspunkt i evt. saltindhold i geotermi vandet kan løses uden betydende omkostninger.

#### Fælles for alternativ 1A og 1B:

Ovennævnte alternativ 1A medfører behov for en kedelydelse på 18 MW til drivvarme (170 C) til absorptionsvarmepumper samt en kedelydelse på 11 MW til hævnning af fremløbstemperaturen efter absorptionsvarmer til 95 C, der er minimums fremløbstemperaturen på det eks. transmissionssystem i Aabenraa. Der henvises til vedlagte principdiagram, bilag 1.

Den samlede minimums halm-kedelydelse er dermed beregnet til 29 MW ved dette alternativ.

Af hensyn til forsyningssikkerheden og ønske om et fremtidigt yderst begrænset behov for indsættelse af oliebaseret spidslastforsyning ønsker varmeværket at etablere yderligere 7 MW halmfyret kedelkapacitet, således at den samlede installerede halm fyrede kedelkapacitet bliver på i alt 36 MW.

Den halm fyrede kedelcentral vil således i hovedtræk bestå i hovedtræk af følgende:

- Halmlager på 2-3.000 m<sup>2</sup> med kran, halm håndteringsanlæg.
- Kedelbygning med 36 MW kedelanlæg fordelt på 3 - 4 linjer, og hvor hver linje omfatter en halmoprøver, dosering og indfødning, rist for halmfyring og kedel. Virkningsgrad: 90 % ved tør røggasrensning.
- Kedelanlæggene forberedes for ombygning til- og tilsatsfyring med træpiller, således at træpiller evt. kan anvendes i år med svigtende leverancer af halm.
- Røggasrensningssystem bestående af multicyklon og posefilter / alternativt vasketårn, samt fælles skorsten samt askehåndteringsudstyr og askecontainere.
- Produktionsudligningstank pr. linje til hedt vand, størrelse ca. 100-200 m<sup>3</sup> i alt (tryktanke).

Der henvises til bilag 1 for detailoplysninger vedr. opgjorte investeringer for alternativ 1.

#### Projektets faser og tidsplan.

Tidsplanen for gennemførelse af et geotermi projekt er meget lang, og projektet i sin helhed vil ikke kunne realiseres betids nok til at kunne producere fjernvarme, når DONG indstiller varmeforsyningen til november 2013.

Aabenraa-Røde Kro Fjernvarme ønsker derfor at gennemføre projektet i flere faser:

## Fase 1      Kalenderåret 2012

- Supplerende geotekniske undersøgelser og vurderinger.
- Prøveboring (1. brønd) ultimo 2012 / primo 2013. Ved positivt resultat fortsættes med boring af de sidste brønde umiddelbart herefter.
- I perioden frem til november 2012 gennemføres projektering, tilbudsbehandling og kontrahering af halmkedelcentralen med en placering på Egelund - centralen, og således at denne kan etableres i løbet af året 2013, og dermed indsættes sammen med den flisfyrede kedelcentral for sikring af en billig varmforsyning i sæsonen 2013/2014, når DONG ikke længere leverer varme. Kontrahering af halmkedelcentralen vil dermed ske omkring november 2012 og før resultatet af borerne foreligger, og centralen vil således blive opført uanset om geotermi projektet i sin helhed måtte blive etableret eller ej.

## Fase 2      Kalenderåret 2013

- Evt. prøveboring og vurdering af resultatet heraf.
- Fortsættelse med borer af yderligere brønde i tilfælde af positivt resultat.
- Projektering og kontrahering af geotermi anlæg og overfladeanlæg inkl. varmepumpeanlæg og fjernvarmeledning fra lokaliteten ved Tinglev og til central Egelund, Aabenraa.

## Fase 3      Kalenderåret 2014

- Etablering af geotermi anlæg og overfladeanlæg inkl. varmepumpeanlæg og fjernvarmeledning fra lokaliteten ved Tinglev og til central Egelund, Aabenraa.
- Idriftsættelse til fyringssæsonen 2014/2015.

### Præmis for Aabenraa-Rødebro Fjernvarmes fremsættelse af projektforslaget

I det omfang at geotermi projektet på grund af at prøveboringen måtte vise, at selskabsøkonomien bliver dårligere end resultatet af ovennævnte alternativ 1A og 1B er der gennemført en konsekvensberegning af såvel samfundsøkonomien som selskabsøkonomien, såfremt den videre projektgennemførelse indstilles efter afsluttet fase 1, jf. ovennævnte beskrivelse.

Der vil da være gennemført prøveboringer og der vil være afgivet ordre på etableringen af halmkedelcentralen, en samlet omkostning på 185 Mkr., heraf 50 Mkr. til geotermi-delen.

Dette alternativ er i økonomiberegningerne benævnt: Alternativ 1C.

Det er en forudsætning for Aabenraa-Rødebro Fjernvarmes effektivering af projektforslaget vedr. geotermi, at det geotermiske potentiale ligger indenfor de selskabsøkonomiske rammer og vilkår, som ovennævnte 2 alternativer 1A og 1B medfører.

*Med andre ord ønsker Aabenraa-Rødebro Fjernvarme a.m.b.a. ikke at være forpligtet til gennemførelsen af geotermi projektet længere end til og med fase 1, såfremt selskabsøkonomien bliver dårligere end som givet ved alternativ 1B.*

### 5.2.3 Varmeproduktionsanlæg ved projekt med kraftvarmeproduktion på EV2

#### Eks. kedelanlæg m.v.

Aabenraa-Rødekro Fjernvarme bibeholder eks. kedler på de forskellige centraler, bort set fra central Skovgård, der er nedslidt og jf. tidligere projektforslag vedr. central Egelund ønskes nedlagt som produktionsanlæg.

#### Kraftvarmeanlæg på EV2

##### Alternativ 2A (DONG-data og Energistyrelsens energi-prisforudsætninger)

Efterfølgende er oplistet de væsentligste data for ombygning af EV2 til kraftvarmedrift ved Alternativ 2A. Ombygningen omfatter i hovedtryk etablering af et nyt turbine- og fjernvarmeanlæg med en nominel el ydelse på 25 MWe brutto, et nyt SRO-system og en ny akkumuleringstank.

Som års middel data er indregnet følgende data:

Elydelse:	22 MWe	(netto efter eget elforbrug)
Varmeydelse:	58 MJ/s	
Elvirkningsgrad:	22 %	(netto efter eget elforbrug)
Totalvirkningsgrad:	85 %	
Cm-værdi:	0,35	(forhold imellem el- og varmeproduktion)

EV2 – el leverance an net:	84.000 MWh/år el
EV2 – varmeleverance:	240.000 MWh/år
Fliskedler varmeleverance:	80.000 -
Oliekedler varmeleverance:	5.000 MWh/år

Investering:	230 Mkr. på basis af DONG oplysninger.
Levetidsforlængede tiltag:	134 Mkr., til eks. højtryksdampkedel, fordelt over 20 år.
Faste omkostninger:	11,2 Mkr./år
Variable d/v-omkostninger:	14,0 Mkr./år, heraf 50 kr./MWh varmeproduktion på EV2.
Eget elforbrug:	Oplyst af DONG som fratrukket el produktionen.

De indregnede tekniske/økonomiske forudsætninger for EV2-alternativet er baseret på data fra DONG. Årsmiddelvirkningsgraden er reduceret med 3,8 %-point i forhold til DONG-data. Tilsvarende er for kedelanlæg i de andre alternativer udført en reduktion af virkningsgraden.

For alternativ 2A er for såvel de selskabs- som samfundsøkonomiske beregninger anvendt Energistyrelsens prisprognoser for energi, udgave april 2011.

##### Alternativ 2B (Følsomhedsanalyse).

Ved alternativ 2B er der indregnet følsomheden ved en lavere indtægt på salg af elektricitet fra værket ved at elprisen i år 1 er sat tilsvarende prisniveauet på spotmarkedet primo 2012, (27,5 øre/kWh), og med en prisudvikling der følger prisudviklingen for flis i Energistyrelsens prognosegrundlag fra april 2011.



## 6.0 Økonomiberegninger.

Der er for de omtalte alternativer gennemført såvel selskabs- som samfundsøkonomiske beregninger med baggrund i efterfølgende generelle vilkår og parametre for investering, finansiering, driftsudgifter og energipriser m.v.

Alternativerne er følgende:

Referencen:..... Eks. forhold (fliskedler + oliekedler)

Alternativ 1A – Projektforslag – Master:..... Geotermi – bedste alternativ.

Alternativ 1B – Projektforslag – Følsomhed 1:..... Geotermi – dårligste alternativ

Alternativ 1C – Projektforslag – Følsomhed 2:..... Geotermi – projekt ikke realiseret på grund af ugunstige forhold for indvinding.  
(Alene halmkedler etableret).

Alternativ 2A – EV2:..... Kraftvarmeproduktion på EV2.

Alternativ 2B – EV2 – følsomhedsanalyse:..... Kraftvarmeproduktion på EV2, men med reduceret el indtægt.

### Investeringer

Anlægsinvesteringer er indregnet ekskl. moms.

Der er indregnet en scrapværdi for alternativerne 1A og 1B (geotermi) på 30 % af investeringen i år 20, idet disse alternativer forudsættes at have en samlet levetid på 30 år.

### Finansiering / renteniveau

Selskabsøkonomiske beregninger: Lån: 20 års alm. annuitetslån, kurs 98, rente på 4 %.  
2013 prisniveau er anvendt.

Samfundsøkonomiske beregninger: En kalkulationsrente på 5 % pr. år er anvendt til opgørelse af nutidsværdien af indregnede omkostninger over 20 år, alt jf. Energistyrelsen vejledning for udførelse af samfundsøkonomiske analyser. Priser i 2009-kr. jf. ENS.

## Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger

Der skelnes imellem faste og variable d/v-omkostninger.

Faste omkostninger er alene indregnet som ekstra faste omkostninger til det pågældende, ny varmeproduktionsanlæg. Faste omkostninger der allerede eksisterer i dag til administration, eksisterende ejendomme og produktionsanlæg samt fjernvarmedistribution er således ikke indregnet. (marginalbetragtning).

I de variable omkostninger er indregnet direkte produktionsafhængige drifts- og vedligeholdelsesomkostninger for de enkelte produktionsanlæg / alternativer.

## Energipriser

I såvel de selskabsøkonomiske - som de samfundsøkonomiske masterberegninger er anvendt energipriser jf. Energistyrelsens: "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet", april 2005, dog med energipriser rev. april 2011.

Alle afgifter er indregnet ved specifikt og gældende afgiftsniveau pr. 2011.

## **6.1 Selskabsøkonomiske beregninger.**

Der er gennemført selskabsøkonomiske beregninger for referencesituation og for alternativer.

Beregningerne er gennemført med en afskrivningsperiode over 20 år for investeringen, og for den samlede varmeproduktion på 325.000 MWh/år, og den er udført i faste priser.

Der er dog for alternativerne 1A og 1B vedr. geotermi indregnet en scrapværdi på 30 % af investeringen, idet levetiden for projektet er fastsat til 30 år.

Som parameter er opgjort summen over 20 år af nutidsværdien af alle omkostninger inkl. investeringer og evt. reinvesteringer, køb af brændsler og el, drifts- og vedligeholdelse samt afgifter m.m.

Denne sum er tillige opdelt i de leverede MWh over den 20 årige periode, hvorved man for 20 års perioden kan opgøre en gennemsnitlig besparelse i varmeproduktionsprisen ab værk for alle de involverede varmeproduktionsanlæg for det pågældende alternativ, og sætte dette i forhold til referencen.

Medregnet er desuden finansieringsomkostninger, men ekskl. er eksisterende faste omkostninger, der er ens for referencen og alternativerne, herunder f.eks.: administration, faste drift - og vedligeholdelsesomkostninger for eks. ejendomme og kedelcentraler samt fjernvarmedistribution. (marginalbetragtning).

## Beregnet besparelse i varmepris ab værk

Der er under de givne forudsætninger for de enkelte alternativer beregnet en gennemsnitlig selskabsøkonomisk besparelse pr. produceret MWh-varme for de enkelte alternativer i forhold til referencen som følger:

Referencen:	Eksisterende oliekedler + fliskedler på central Egelund:..	0 kr./MWh
Alt.1A:	Geotermi – bedste alternativ:.....	-135 kr./MWh
Alt.1B:	Geotermi – dårligste alternativ (følsomhedsanalyse):.....	-127 kr./MWh
Alt.1C:	Geotermi projektet indstillet / halmkedelcentral etableret:	-143 kr./MWh
Alt.2A:	EV2 – bedste alternativ:.....	-157 kr./MWh
Alt.2B:	EV2 – følsomhedsanalyse:.....	-128 kr./MWh

Der henvises til de samlede selskabsøkonomiske beregninger vedlagt som bilag.

## **6.2 Brugerøkonomiske beregninger.**

Brugerøkonomien kan illustreres ved en omtrentlig beregning af den samlede årlige varmeudgift ved referencen og alternativ 1A for et standard hus på 130 m<sup>2</sup> med et normalforbrug på 18,1 MWh/år:

<u>Eksisterende forhold</u>	<u>(I dag med varmeleverance fra Enstedværket)</u>	
Årlig abonnement:	Fast	850 kr./år
Fast afgift:	Fast 130 m <sup>2</sup> a´ kr. 10	1.300 kr./år
Forbrugsafgift:	18,1 MWh/år a´ 480 kr./MWh	8.688 kr./år
Moms 25 %		2.710 kr./år
	<u>SUM:</u>	<u>13.548 kr./år</u>

<u>Referencen</u>		
Årlig abonnement:	Fast	850 kr./år
Fast afgift:	Fast 130 m <sup>2</sup> a´ kr. 10	1.300 kr./år
Forbrugsafgift:	18,1 MWh/år a´ 560 kr./MWh	10.136 kr./år
Moms 25 %		3.072 kr./år
	<u>SUM:</u>	<u>15.358 kr./år</u>

<u>Alternativ 1A (geotermi – bedste alternativ)</u>		
Årlig abonnement:	Fast	850 kr./år
Fast afgift:	Fast 130 m <sup>2</sup> a´ kr. 10	1.300 kr./år
Forbrugsafgift:	18,1 MWh/år a´ 380 kr./MWh	6.878 kr./år
Moms 25 %		2.257 kr./år
	<u>SUM:</u>	<u>11.285 kr./å</u>

Som det fremgår af ovennævnte kan man ved et såkaldt ”standardhus” forvente en besparelse ved Alternativ 1A på 2.263 kr./år i forhold til i dag med leverance fra Enstedværket og en merudgift på 1.810 kr./år såfremt der fortsættes med de eks. kedler (Referencen).

### **6.3 Samfundsøkonomiske beregninger.**

Der er for alle alternativer beregnet de samlede samfundsøkonomiske omkostninger over 20 år.

Beregninger er udført i henhold til Energistyrelsens vejledning herfor: "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet", april 2005, dog med seneste energipriser rev. april 2011, og omfatter for hvert alternativ opgjorte omkostninger til:

- Anlægsinvestering
- Køb af brændsel.
- Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger ( marginalbetragtning).
- Økonomisk skadevirkning af miljømæssige karakter (NOx, CO2, mv.)
- Tab af afgifter for staten henh. omkostninger til eltilskud.

Omkostningerne er jf. gældende vejledning tilbagediskonteret til en nutidsværdi ved en kalkulationsrente på 5 %.

Resultatet af de gennemførte samfundsøkonomiske beregninger er følgende:

#### Samfundsøkonomisk omkostning (20 år)

Referencen:.....		1.715 Mkr.
Alt.1A	Geotermi – bedste alternativ:.....	1.627 Mkr.
Alt.1B	Geotermi – dårligste alternativ (følsomhedsanalyse):.....	1.707 -
Alt.1C	Geotermi projektet indstillet / halmkedelcentral etableret:	1.585 Mkr.
Alt.2A	EV2 – bedste alternativ:.....	1.698 Mkr.
Alt.2B	EV2 – følsomhedsanalyse:.....	1.859 Mkr.

Der henvises til de samlede samfundsøkonomiske beregninger vedlagt som bilag.

### **7.0 Miljømæssige konsekvenser.**

Der er gennemført konsekvensberegninger for udledning af skadestoffer til luften for hvert alternativ. Disse fremgår i detaljer af vedlagte beregningsbilag.

Resultatet er i hovedtræk som følger:

<u>Miljøkomponent</u>		<u>Ref.</u>	<u>Alt.1A</u>	<u>Alt.1B</u>	<u>Alt.1C</u>	<u>Alt. 2A+B</u>
NOx:	(ton/år)	93,8	64,9	80,5	106,9	184,8
SO2:	(ton/år)	28,3	85,3	72,9	97,0	61,5
Støv:	(ton/år)	9,4	8,4	9,9	13,1	3,2
CO2:	(ton/år)	34.704	2.838	3.162	3.711	2.487