

# Fleksenergi

## Øster-Brønderslev Kraftvarmeværk Designprojekt Brønderslev Kommune

Innovativt netværk  
for fleksibel fjernvarme



## Indholdsfortegnelse

<b>Indledning</b> .....	<b>3</b>
Projektets gennemførelse .....	3
Designprojektets formål.....	4
Undersøgelser for de 11 forsyninger .....	4
<b>Resultater og sammenfatning</b> .....	<b>5</b>
Det videre arbejde .....	5
<b>Forudsætninger og resultater</b> .....	<b>6</b>
Beregningsmetoder .....	6
Øster Brønderslev varmekværk (reference) .....	6
Fælles net til forsyning af nogle eller alle værker .....	7
Varme fra Vattenfall .....	7
Varme fra fælles halmanlæg .....	8
Biogas .....	9
Geotermi .....	10
Elkedel .....	10

### Bilag

- Bilag 1 - Forudsætninger afgivet af værket
- Bilag 2 - Generelle forudsætninger
- Bilag 3 - Selskabsøkonomiske beregningsresultater
- Bilag 4 - Transmissionsnet

## Indledning

Denne rapport er resultatet af et designprojekt i Brønderslev Kommune, som har været en del af et større fælles nordjysk projekt, Fleksenergi. Projektets overordnede formål har været at udnytte, udbygge og videreudvikle kompetencer inden for klima- og energiområdet, specielt med henblik på at implementere lokalt baserede forsyningsløsninger og udfase fossile brændsler.

Projektet har mange aktører og ud over 5 nordjyske kommuner deltager repræsentanter fra virksomheder og uddannelsesinstitutioner i andre delprojekter.

## Projektets gennemførelse

Projektet har medført, at der har været afholdt en række temadage og konferencer med behandling af forskellige emner. De netværk, der er blevet oparbejdet i projektets forløb, har haft mulighed for at deltage og bidrage med erfaringer og problematikker til videre behandling.

Der er i Brønderslev arbejdet i et innovativt netværk bestående af repræsentanter for bestyrelser og driftspersonale fra samtlige 11 varmesforsyninger i kommunen.

Der har været afholdt workshops med gennemgang og diskussion af relevante emner og analyser af forskellige, fremtidige forsyningsmuligheder.

Herudover har der været afholdt møder med forskellige interessenter, der kan være relevante for de fremtidige forsyninger, og der er slutte- ligt, i forbindelse med udarbejdelse af denne rapport, udarbejdet konklusioner på forsyningernes fremtidige indsatsområder i forhold til ændring af de nuværende forsyningsformer.

Projektet har været gennemført i en række faser, der har indeholdt følgende aktiviteter.

- Afholdelse af møde med Brønderslev Kommune og Aalborgsamarbejdet
- Afholdelse af møde med en repræsentant for AAU, der præsente- rede deres del af projektet
- Afholdelse af rådgivermøder med repræsentanter for de fem kom- muner, der alle udarbejder designprojekter. Kommunerne er Brøn- derslev, Jammerbugt, Thisted, Morsø og Aalborg
- Deltagelse i konferencer
- Deltagelse i temamøder

- Afholdelse af møder med LandboNord og andre repræsentanter for landbruget
- Afholdelse af møde med Vattenfall
- Afholdelse af møde med Dansk Geotermi
- Afholdelse af møder i samarbejdsgruppen, der er nedsat af de 11 varmforsyninger
- Afholdelse af workshops for de 11 varmforsyningers bestyrelser og driftspersonale

## Designprojektets formål

Designprojektets formål har været, at opstille en række fremtidige muligheder for at skabe en varmforsyning på vej væk fra fossile brændsler, til understøttelse af det lokale hvad angår brændsler og øvrige kompetencer, der findes eller kan oparbejdes i det nordjyske område.

Projektet har levet op til det formål, og der er i det følgende gennemgået en række muligheder for at ændre den nuværende naturgasbaserede forsyning i fremtiden.

## Undersøgelser for de 11 forsyninger

I nedenstående tabel er lavet en oversigt over, hvilke muligheder der er undersøgt for de enkelte forsyninger.

	Brønderslev	Hjallerup	Dronninglund	Asaa	Jerslev	Klokkerholm	Øster Brønderslev	Agersted	Flauenskjold	Manna-Thise	Hallund
Biogas	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
Biogas fra Vester Hjermitslev										X	
Varme fra Vattenfall	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Varme fra Vattenfall - direkte	X	X									
Varme fra fælles biomasseanlæg	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Udvidelse til naturgasområder	X	X				X					
Flis									X		
Halm individuelt	X			X							
Geotermi	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Elkedel (særskilt notat)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Spildvarme fra Danraps								X			

## Resultater og sammenfatning

Projektet har vist en række muligheder for at reducere varmeprisen i forhold til den nuværende pris. Dette gælder uanset om man vælger en fælles eller en individuel løsning.

De overordnede beregningsresultater er angivet i tabellen nedenfor. De detaljerede resultater fremgår af bilag 3.

	Marginal produktionspris kr./MWh	Gennemsnitlig besparelse kr./MWh	Maksimal biogaspris kr./m <sup>3</sup>
Reference	347		
Varme fra Vattenfall 11 værker	330	17	
Varme fra Vattenfall 6 værker	326	21	
Fælles halmanlæg	299	48	
Biogas 10 % besparelse	312	35	2,95
Biogas hvis pris lig fælles halmanlæg	299	48	2,80

Resultaterne peger på, at en biomasse løsning, som her er regnet med halm, men som også kunne være andre biomassebrændsler, er en særdeles interessant løsning rent økonomisk. Samtidig har en fælles løsning den fordel, at den vil være meget fleksibel overfor anvendelse af forskellige brændsler, når de viser sig økonomiske.

Løsningen omkring varme fra Vattenfall er ligeledes interessant som en fælles løsning.

Biogasløsningen vil kunne kombineres med f.eks. biomasseløsningen, men kræver, at landbruget finder en fornuftig måde at etablere anlæggene, så de kan bringe prisen ned i et konkurrencedygtigt leje, og samtidig tjene penge på at etablere disse anlæg.

### Det videre arbejde

Øster Brønderslev Kraftvarme er generelt åbne overfor mulige samarbejder med de øvrige værker, for derigennem at fremtidssikre og optimere forsyningen. Der er dog også interesse for en individuel biogasløsning hvis dette kan komme på tale, og vise sig økonomisk rentabelt.

## Forudsætninger og resultater

### Beregningsmetoder

Som sammenligningsgrundlag for alle gennemførte beregninger er anvendt forsyningens aktuelle produktioner, udgifter og indtægter for 2008. Der er indhentet tal fra forsyningen, som de fremgår af bilag 1.

Herudover er anvendt en række generelle forudsætninger, der er anvendt i alle beregninger. Disse forudsætninger er dels indhentet hos relevante aktører og leverandører og dels aftalt anvendt til dette projekt i rådgivergruppen.

På baggrund af disse tal er beregnet en marginal varmeproduktionspris som reference, og denne er sammenlignet med de beregnede produktionspriser for de øvrige alternative beregninger. De alternative beregninger, der er gennemført for forsyningen, er gennemgået efterfølgende.

Alle beregninger er udarbejdet som 20-årige beregninger i faste priser. Herefter er alle angivne priser gennemsnitspriser for de 20 år. Alle beregningsresultater kan aflæses af bilag 3.

Det skal pointeres, at alle investeringer er overslagspriser, da det ikke har ligget i projektet, at der skulle indhentes bindende priser. Gennemregningerne er derfor anvendelige til en beslutning om, hvilken retning der er mest givtig at arbejde videre i, men ikke som et endeligt beslutningsgrundlag i forbindelse med et konkret projekt.

### Øster Brønderslev varmeværk (reference)

Øster Brønderslev Fjernvarme er en forsyning bestående af et naturgasfyret kraftvarmeværk med 2 Jenbacher gasmotorer og 1 naturgaskedel.

Som udgangspunkt for alle øvrige beregninger er beregnet en marginal produktionspris for 1 MWh, set som et gennemsnit over 20 år. Prisen er beregnet til **347 kr./MWh**. Denne pris er baseret på at kraftvarmeanlægget fortsat producerer som i dag, og prisen er brugt i alle efterfølgende sammenligninger.

## Fælles net til forsyning af nogle eller alle værker

Der har i designprojekt Brønderslev været arbejdet intensivt med en løsning, hvor alle værker kobles sammen i et fælles net. Forudsætningen har været et ønske om

- stor forsyningssikkerhed i fremtiden
- omstilling til et brændsel med mindre usikkerhed omkring prisen end den nuværende naturgas
- et fælles system med de fordele og besparelser det kan give
- og fælles for ovennævnte, at opnå en stabil og gerne billig varmepris både nu og i fremtiden

Ud fra samme ønsker har der ligeledes været arbejdet med et mindre net til blot seks værker, for derigennem at optimere økonomien yderligere.

Der har været arbejdet med en forsyningsmulighed til nettet, hvor varmen bliver leveret fra Vattenfall, og en mulighed hvor nettet forsynes med biomassevarme fra et stort, fælles halmvarmeværk.

Ideen er, at nettet i princippet kan anvendes til, at der til stadighed leveres den til enhver tid billigste varme til nettet, så der vil ligeledes være mulighed for at levere biogasvarme eller andet til nettet.

For forsyning via et fælles transmissionsnet er forudsat følgende:

	Transmissionsnet km.	Investering mio. kr.
Transmissionsnet fra Vattenfall til 11 forsyninger	84,5	234
Transmissionsnet fra Vattenfall til 6 forsyninger	39,5	125
Transmissionsnet med forsyning fra fælles halmanlæg	73,5	358

## Varme fra Vattenfall

Det er forudsat, at Vattenfall kan levere præcis, når de enkelte værker har behov for det, og omvendt at værkerne kan producere på egne anlæg, når elprisen er så høj, at det er mere givtigt selv at producere end at modtage varme fra Vattenfall.

Der er således ingen krav om et bestemt aftag af varme fra Vattenfall, men Vattenfall er heller ikke indstillet på at tage nogen form for risiko i projektet og vil ikke være investeringspart i nogen del af ledningen eller andet anlæg, der ikke hidrører til deres eget produktionsanlæg.

Der er forudsat en varmepris opgivet af Vattenfall på 290 kr./MWh. Selve prisen for overskudsvarmen udgør 79 kr./MWh, mens afgiften

til staten udgør resten. Den høje afgift skyldes, at overskudsvarmen fra elproduktionen er baseret på kul.

Her mener Vattenfall dog, at de i løbet af en årrække vil omstille værket til at være baseret på biomassebrændsler, hvorefter afgiften vil falde, hvis det nuværende niveau for afgifter fastholdes.

Med en varmforsyning fra Vattenfall til alle 11 varmforsyninger skal etableres 84,5 km ledninger som transmissionsnet.

I beregningerne er forudsat, at hvert værk producerer på eget anlæg, når det er mest optimalt, og aftager fra Vattenfall, når det er optimalt rent økonomisk. Deles den samlede besparelse, der kan opnås i systemet med 11 forsyninger, ud på hver produceret MWh, vil den gennemsnitlige produktionspris kunne reduceres med **17 kr./MWh**.

Indgår følgende seks forsyninger i systemet

- Brønderslev
- Øster Brønderslev
- Hallund
- Jerslev
- Klokkeholm og
- Hjallerup

vil besparelsen blive **21 kr./MWh**.

## Varme fra fælles halmanlæg

I beregningen for et fælles halmanlæg, der tilsluttes et fælles transmissionsnet i stedet for varmen fra Vattenfall, er det ligeledes forudsat, at de eksisterende kraftvarmeanlæg stadig producerer, når det er økonomisk fornuftigt.

Der er i beregningen valgt et rent varmeproducerende halmanlæg, men i praksis vil der sandsynligvis blive tale om et anlæg, der kan fyre med forskellige biobrændsler. Det skal også i denne sammenhæng nævnes, at det ikke p.t. er muligt at omlægge naturgasfyret kraftvarmeproduktion til varmeproducerende biomasseproduktion, men muligheden er alligevel ønsket skitseret, da flere politiske signaler indikerer, at det kan blive en mulighed i nær fremtid.

Der etableres et halmanlæg (biomasseanlæg) på 40 MW, svarende til cirka 60 % af den samlede, maksimale varmeeffekt, eller et anlæg der kan producere cirka 90-95 % af det samlede varmebehov. Anlægget er estimeret til en pris på 165 mio. kr.



Det fælles transmissionsanlæg bliver cirka 11 km kortere, da ledningen fra Hjallerup til Vattenfall ikke bliver nødvendig. Transmissionsanlægget udgør en samlet investering på 193 mio. kr.

Halmprisen er sat til 600 kr. pr. ton halm, og beregningen medfører en samlet besparelse for alle 11 værker svarende til **48 kr./MWh**.

Et mindre halmanlæg vil øge udgiften i den fælles løsning.

## Biogas

Der er mange politiske ønsker om at etablere flere biogasanlæg, og der bliver også i øjeblikket gjort tiltag for at bedre eksempelvis finansieringssituationen for landbruget. Blandt andet er der vedtaget en tilskudspulje til fremtidige biogasanlæg, og der er diskussioner om, hvorvidt elprisen for el produceret på biogas skal øges igen.

Blandt de involverede fjernvarmeforsyninger er der ligeledes bred interesse for at aftage biogas eller varme fra et biogasanlæg, så længe det er en økonomisk fornuftig forretning.

Det samme gælder for landbruget, der også nødvendigvis skal have et fornuftigt resultat, hvis de skal etablere biogasanlæg.

Efter en række temadage om biogas, samt møder med repræsentanter for LandboNord og forskellige landmænd i området, må det dog konkluderes, at det er vanskeligt for landbruget at skaffe penge til at bygge biogasanlæg i øjeblikket.

Som følge heraf er det også vanskeligt for landbruget at spille ud med en konkret pris for den biogas, der måtte blive produceret på et sådant anlæg, men det ligger rimeligt klart, at landbruget primært er interesseret i at bygge nye anlæg af en vis størrelse. Det er blevet nævnt, at et sådant anlæg mindst skal kunne levere 5 mio. m<sup>3</sup> biogas årligt.

Det betyder, at et sådant anlæg vil være for stort til kun at levere til et enkelt værk, og derfor skal værket etableres med gasledninger ud til flere værker. Da placering i forhold til fjernvarmeforsyningerne ikke har været diskuteret på nuværende tidspunkt, er det i beregningerne forudsat, at biogasproducenterne leverer biogassen på fjernvarmeværket, og at fjernvarmeværket selv sørger for motoranlægget til at brænde biogassen af.

I beregningen er forudsat at en eksisterende motor ombygges til at kunne brænde både biogas og naturgas af.

Ud fra dette er beregnet den pris, det er muligt for varmeforsyningen at betale for en m<sup>3</sup> biogas, hvis der skal opnås en besparelse på 10 % i

forhold til den nuværende situation. Biogasprisen kan derfor højst andrage **2,95 kr./m<sup>3</sup> biogas** an Brønderslev kraftvarmeværk.

Skal biogasprisen give samme besparelse som den fælles halmløsning kan biogasprisen højst udgøre **2,80 kr./m<sup>3</sup>**.

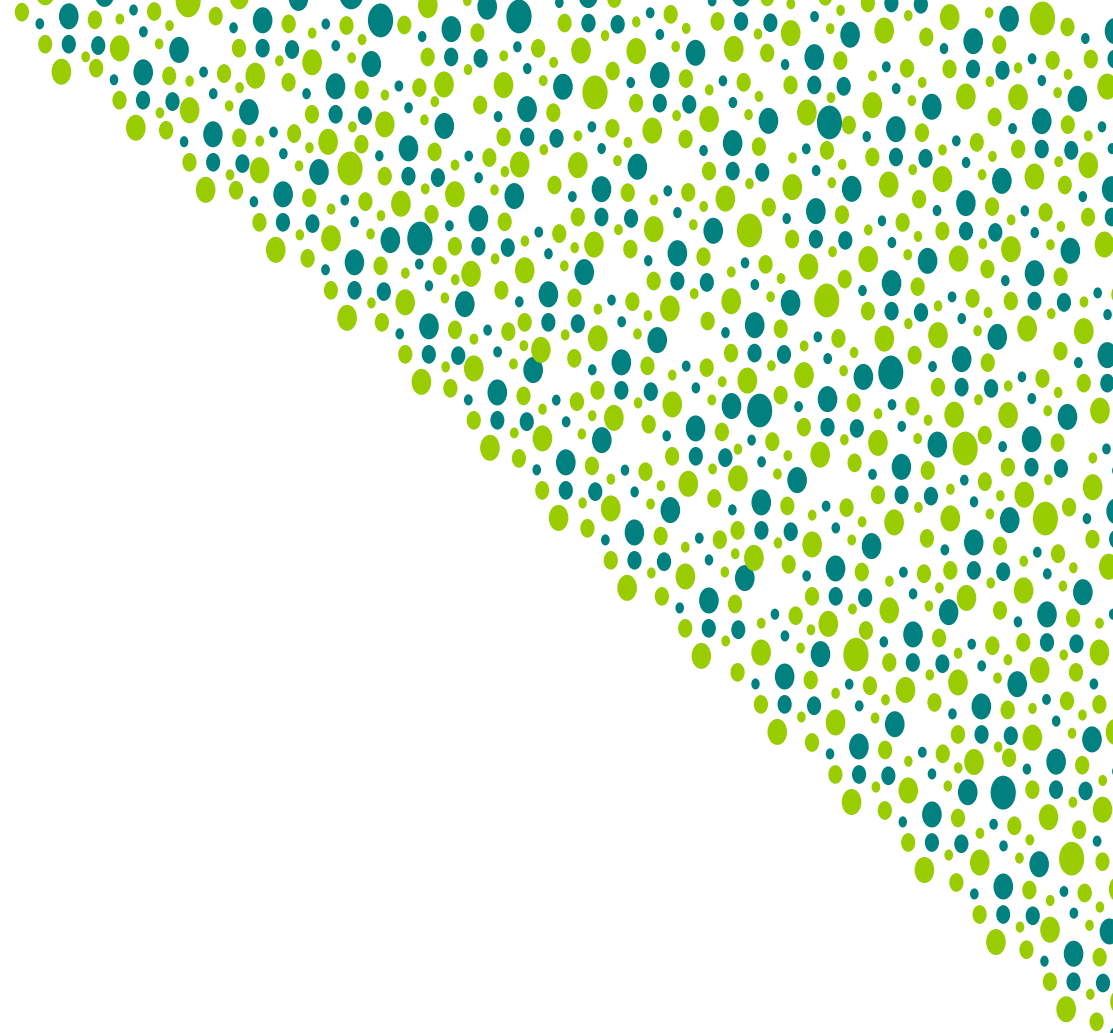
## Geotermi

Geotermi er et emne, der tidligere er behandlet i Brønderslev, og hver gang med et resultat der viste, at det ikke var økonomisk rentabelt.

Da emnet samtidig er en del af designprojekterne i både Jammerbugt Kommune og Thisted Kommune, er det besluttet at bruge resultater og konklusioner herfra. En overordnet konklusion fra Jammerbugt Kommunes beregninger ligger i særskilt notat.

## Elkedel

I projektforslaget har det været diskuteret, hvorvidt det vil være en fordel at etablere større og mindre elkedler på de respektive kraftvarmeværker. Da emnet falder lidt uden for selve projektet, er det valgt at behandle dette emne i et særskilt notat.



Udarbejdet af Plan & Projekt A/S  
Marts 2010

