

Fjerritslev Fjernvarmeværk

Designprojekt Jammerbugt



Innovativt netværk for fleksibel fjernvarme

NORDJYLLAND

Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
Tel. +45 9682 0400
Fax +45 9839 2498

MIDTJYLLAND

Vestergade 48 H, 2. sal
DK-8000 Århus C
Tel. +45 9682 0400
Fax +45 8613 6306

SJÆLLAND

Aggerupvej 1
DK-4330 Hvalsø
Tel. +45 4646 1229
Fax +45 4640 8287

April 2010

www.planenergi.dk
planenergi@planenergi.dk
CVR: 7403 8212

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse	2
1 Indledning	3
2 Resultater og sammenfatning.....	4
3 Metode.....	5
4 Forudsætninger.....	6
4.1 Solvarme.....	6
4.2 Varmepumpe.....	6
4.3 Geotermi.....	6
Bilag 1: Generelle forudsætninger	7
Bilag 2: Værksspecifikke forudsætninger.....	11
Bilag 3: Udskrifter fra energyPRO	13
Bilag 4: Følsomhedsberegning for geotermi.....	22

Rekvirent

Designprojekt Jammerbugt
v/Fjerritslev Fjernvarmeværk
Industrivej 27
DK-9690 Fjerritslev

Kontaktperson

Varmemester Kenny Lundtoft
Tlf.: +45 9821 1624
e-mail: fvarme@mail.dk

**Rapport udarbejdet af
PlanEnergi, Nordjylland**

Niels From
Tlf.: +45 9682 0404
Mob.: +45 2064 6084
e-mail: nf@planenergi.dk

Kvalitetssikret af

Per Alex Sørensen
Tlf.: +45 9682 0402
Mob.: +45 4058 2498
e-mail: pas@planenergi.dk

Projekt ref.
586

1 Indledning

I projektet Innovativt Netværk for Flexibel Fjernvarme (FleksEnergi) har Designprojekt Jammerbugt valgt PlanEnergi som rådgiver. En del af arbejdet består i at regne på alternative forsyningsmuligheder for de 12 fjernvarmeverker i Kommunen. I denne rapport præsenteres de individuelle forsyningsmuligheder for Fjerritslev Fjernvarmeverk.

Formålet med de beregninger, som præsenteres i nærværende rapport, er at estimere den resulterende varmeproduktionspris for de forskellige løsningsforslag, for dermed at få et kvalificeret sammenligningsgrundlag for at kunne lave en grovsortering af løsningsforslagene, f.eks. i kategorierne "interessant", "muligvis interessant" og "uinteressant".

2 Resultater og sammenfatning

De vigtigste resultater fremgår af tabellen nedenfor. Der henvises til bilag 3 for detaljerede oplysninger om energiomsætningen og økonomien i de enkelte løsningsforslag.

Fjerritslev Fjernvarmeværk		Investering	NPO	+ KO* =	BPO	Besparelse
Varme ab værk = 70.000 MWh/år		Mkr	kr/MWh	kr/MWh	kr/MWh	kr/MWh
0	Reference	0,0	158	0	158	0
3	Solvarme	21,1	145	24	169	-11
4	Varmepumpe	4,2	158	8	166	-8
8	Individuel geotermi	35,0	119	40	159	-1

* KO = Kapitalomkostninger ved 5% annuitetslån, 1. års ydelse

I referencen står fliskedlerne for 100% af varmeproduktionen. Den årlige varmeproduktion på 70.000 MWh medfører driftsudgifter på 11,1 Mkr/år, svarende til en varmeproduktionspris på 158 kr/MWh.

I solvarme-løsningsforslaget etableres et solvarmeanlæg på 12.500 m². Anlægget producerer ca. 6.000 MWh om året, svarende til en årlig solvarme-dækningsgrad på knap 9%. Den resterende varme produceres på fliskedlerne (91%). Solvarmen medfører en varmepris, der er 7% dyrere end referencen. Dette skyldes primært den meget lave referencepris fra flisvarmen.

I varmepumpe-løsningsforslaget etableres der en grundvandsbaseret varmepumpe på 1 MW_{varme}. Varmepumpen producerer ingen varme, fordi varmeprisen fra varmepumpen er højere end varmeprisen fra fliskedlerne.

I løsningsforslaget med geotermi hentes 55°C varmt vand op fra undergrunden. Sammen med en absorptionsvarmepumpe, der drives af varme fra en fliskedel, produceres op til 10 MW_{varme}. Investeringen er sat til 35 Mkr baseret på oplysninger fra Dansk Geotermi Aps. Kombinationen af fliskedel + varmepumpe + geotermi står for 91% af varmeproduktionen, og de sidste 9% produceres på en fliskedel. Varmeprisen i denne løsning er næsten den samme som i referencen.

3 Metode

De forskellige løsningsforslag beregnes i programmet energyPRO. Først opstilles en model af det nuværende værk på baggrund af oplysninger fra værket. Denne model kaldes referencen. Reference-modellen bruges herefter som udgangspunkt for de individuelle løsningsforslag.

Hovedresultatet fra energyPRO er det årlige driftsresultat (excl. indtægter fra salg af varme). Netto varmeProduktionsOmkostningerne (NPO) kan herefter beregnes ved at dividere driftsresultatet med den producerede varmemængde.

Investeringsbehovet i de enkelte løsningsforslag estimeres, hvorefter kapitalomkostningerne (KO) kan beregnes. Et godt sammenligningsgrundlag mellem de enkelte løsningsforslag opnås ved også at fordele kapitalomkostningerne på den producerede varmemængde. Summen af NPO og KO kaldes BPO (Brutto ProduktionsOmkostninger).

Det er tilstræbt at prissætte investeringer og driftsomkostninger så realistisk som muligt. Dette er gjort for at ikke at stille løsningsforslag med stor usikkerhed på prissætningen (f.eks. geotermi eller transmissionsledninger) ringere end løsningsforslag med mindre usikkerhed på prissætningen (f.eks. solvarme). Man skal være opmærksom på, at dette indebærer, at de faktiske priser kan blive både højere og lavere end de her anvendte.

Det skal endvidere nævnes, at dimensioneringen af de enkelte løsningsforslag bygger på kvalificerede overslag, og at det derfor ikke kan udelukkes, at en yderligere optimering af forslagene vil kunne resultere i lavere varmepriser end dem der præsenteres i nærværende rapport.

4 Forudsætninger

Modellerne i energyPRO bygger på en række forudsætninger. De generelle forudsætninger, f.eks. energipriserne, fremgår af bilag 1. De værksspecifikke forudsætninger, som er oplyst af værket, fremgår af bilag 2, hvorfra nedenstående data stammer.

Fjerritslev Fjernvarmeværk er et varmeværk med 2 fliskedler og et varmelager på **1.900 m³**. Data fremgår af tabellen nedenfor.

	Brændsel	Indfyret effekt	Varme-effekt (η)	El-effekt (η)
Enhed	-	kW	kW	kW
Kedel 1	Flis	9.091	10.000 (110%)	-
Kedel 2	Flis	7.619	8.000 (105%)	-

Det årlige varmebehov er oplyst til **70.000 MWh** med en Graddags AFhængig andel på **58%** (GAF). Varmebehovet er korrigeret for forskelle mellem antallet af graddage i den oplyste periode og i normalåret.

4.1 Solvarme

Der etableres et solvarmeanlæg på **12.500 m²**.

Der er regnet med transmissionsledninger på 100 m og med det eksisterende varmelager.

4.2 Varmepumpe

Der etableres en elektrisk varmepumpe på **1 MW_{varme}**.

Varmepumpen bruger grundvand som varmekilde. Der tages forbehold for hvorvidt det er muligt at skaffe den nødvendige mængde grundvand.

4.3 Geotermi

Der etableres 2 stk. borer, hvorefter der pumpes **55°C varmt vand** op af den ene boring. V.h.a. en **absorptionsvarmepumpe** bruges geotermivandet til at opvarme fjernvarmevandet, hvorefter førstnævnte returneres i den anden boring. Absorptionsvarmepumpen drives af 170°C varmt vand fra en ny fliskedel. Den samlede effekt er 10 MW_{varme}. Varmepumpen har en COP på 1,7 hvilket medfører at det geotermiske vand leverer 4,1 MW.

Bilag 1: Generelle forudsætninger

Alle beløb excl. moms.

Prisniveau: 2009-kr

Inflation: 2% p.a.

Afskrivningsperiode

Transmissionsledninger, fjernvarmenet, solfangere og geotermi: 20 år
 Øvrige investeringer: 10 år

Lån

Profil: Annuitetslån
 Rente: 5% p.a.
 Løbetid: Som afskrivningsperiode
 Ydelse: 1. års ydelse (inflation ikke relevant)

Gas- og el-priser samt øvrige brændsler

El-spot: Timeværdier fra 2008 (uvægtet årsgennemsnit = 421 kr/MWh)
 Rådighed: 25 kkr/MW/md = 34,25 kr/MWh (forventning ifølge Nordjysk Elhandel)

Naturgas: 3,54 kr/Nm³ (uvægtet årsgennemsnit af DONG energys erhvervspriser i 2008)
http://www.dongenergy.dk/erhverv/Naturgas/prisaftale/Listepris/Pages/erhvervspris_sep.aspx
 (= 89 kr/GJ)

Flispris: 45 kr/GJ
 Halmpris: 40 kr/GJ
 Gasolie: 100 kr/GJ

Biogaspris: 2,20 kr/Nm³ @ 6,5 kWh/Nm³ (= 94 kr/GJ)
 Dækningsgrad med biogas: Max. 65% af den årlige varmeproduktion

Afgifter

Energiafgift, motor: 227,0 øre/Nm³ (2010)
 CO₂-afgift, motor: 35,1 øre/Nm³ (2010)
 NO_x-afgift, motor: 2,8 øre/Nm³ (2010)
 Naturgasmotor i alt: 2,649 kr/Nm³

Energiafgift, kedel: 45,9 kr/GJ (2010)
 CO₂-afgift, kedel: 11,8 kr/GJ (2010)
 Kedel i alt: 208 kr/MWh_{varme}

CO₂-kvoter: 100 kr/ton

Geotermi

Investeringer baseret på prisoverslag fra Dansk Geotermi:

Fjerritslev (10 MW):	35 Mkr
Aabybro, 8 MW:	35 Mkr
Aabybro, 2 * 8 MW:	63 Mkr
Driftsomkostninger:	20 kr/MWh _{varme}

Ombygning af motorer til biogas

Ombygning af Jenbacher serie 300 og 400:	0,9 Mkr/stk.
Ombygning af Jenbacher serie 600:	1,2 Mkr/stk.
Diverse:	0,5 Mkr/værk

El-effekten nedsættes med 1%-point ved ombygning til biogas.

Fliskedel til kraftvarme

125 kW Turbolina (el-virkningsgrad = 11%) tilsluttet eksisterende kedel.

Indgangstemperaturer på varm/kold side = 110°C/40°C.

Investering baseret på prisoverslag fra Turbolina:	3,5 Mkr
--	---------

Fliskraftvarme

4 MW anlæg m. ORC (3,2 MW_{varme}, 0,75 MW_{el})

Fliskedel, oliekedel og oliekræds	17 mio.
ORC	9 mio.
Bygning m. flislager	12 mio.
Diverse	2 mio.
I alt	40 mio.

Driftsomkostninger som for fliskedel plus

Driftsomkostninger, ORC:	50 kr/MWh _{el}
--------------------------	-------------------------

12,5 MW anlæg m. ORC, 10 MW_{varme}, 2 MW_{el}

Fliskedel, oliekedel og oliekræds	33 mio.
ORC	17 mio
Bygning m. flislager	18 mio
Diverse	2 mio
I alt	70 mio.

Driftsomkostninger som for fliskedel plus

Driftsomkostninger, ORC:	40 kr/MWh _{el}
--------------------------	-------------------------

Fliskedel

4 MW fliskedel:	12,0 mio
Bygning m. flislager	12,0 mio
Diverse	2,0 mio
I alt	26,0 mio

Driftsomkostninger: 25 kr/MWh_{varme}

12,5 MW fliskedel	23,0 mio
Bygning m. flislager	18,0 mio
Diverse	2,0 mio
I alt	43,0 mio

Driftsomkostninger: 25 kr/MWh_{varme}

Solvarme

Investering baseret på priskurve fra ARCON (for solvarmeanlæg mellem 500 m² og 20.000 m²) tillagt 100 kr/m² solfanger til køb og afretning af jord: $8.200 * (\text{Solfangerareal} / [\text{m}^2])^{0,84}$ [kr]

Driftsomkostninger: 6 kr/MWh_{varme}

Et års produktion fra et solvarmeanlæg må medregnes i.f.m. de lovpligtige energibesparelser. Markedsprisen for energibesparelser antages at være 250 kr/MWh.

Med en produktion på ca. 500 kWh/m²/år giver dette en værdi på ca. 125 kr/m² svarende til ca. 6% af investeringen.

I solvarmeberegningen er værdien af energibesparelsen trukket fra investeringen.

Varmepumpe incl. grundvandsboring

COP: 2,5

Investering, varmepumpe:	3,0 Mkr/MW _{varme}
Investering, boring plus pumper mv. (10%):	0,3 Mkr/MW _{varme}
Investering, el-tilslutning (1,0 Mkr/MW _{el}):	0,4 Mkr/MW _{varme}
Investering, indkobling på værk:	0,5 Mkr

Driftsomkostninger: 10 kr/MWh_{varme}

Elkedel

Indgår ikke. Notat udarbejdes.

Varme fra Nordjyllandsværket

290 kr/MWh ab Nordjyllandsværket.

Distributionsnet

Husinstallationer (standardhus)	12.000 kr/bolig
Stikledninger (22 x 22)	11.000 kr/stik

Hovedledninger i by

DN 32: 42,4 x 42,4 / 180	1.000 kr/m
DN 40: 48,3 x 48,3 / 180	1.025 kr/m
DN 50: 60,3 + 60,3 / 200	1.050 kr/m
DN 65: 76,1 + 76,1 / 250	1.100 kr/m
DN 80: 88,9 + 88,9 / 280	1.200 kr/m
DN 100: 114,3 + 114,3 / 355	1.400 kr/m

Transmissionsledninger

Investering pr. meter (serie 2):	$4 * \varnothing + 1.000$ [kr/m],
hvor \varnothing er rørets DN-nummer (formlen er baseret på rørpriser fra DN 100 til DN 450).	
Investering til varmevekslere, pumper mv.:	0,5 Mkr/ende

Varmetab ved 80°C/40°C

DN 80, 100, 125 (Twinrør serie 2):	13 W/m
DN 150 (Twinrør serie 2):	15 W/m
DN 200 (Twinrør serie 1):	23 W/m
DN 250 (Rørpar serie 3):	26 W/m
DN 300, 350, 400, 450, 500 (Rørpar serie 3):	35 W/m

Bilag 2: Værksspecifikke forudsætninger

	Værksnavn			Fjerritslev Fjernvarmeværk
#	Oplysningsperiode (1 år)			jul/08- jun/09 *)
1	Antal varmekonsumenter		stk.	1.879
2	Varmeproduktion, motorer	jan.	MWh	-
		feb.	MWh	-
		marts	MWh	-
		april	MWh	-
		maj	MWh	-
		juni	MWh	-
		juli	MWh	-
		aug.	MWh	-
		sept.	MWh	-
		okt.	MWh	-
		nov.	MWh	-
		dec.	MWh	-
		Sum	MWh	0
		Oplyst	MWh	-
	Varmeproduktion, gaskedler	jan.	MWh	-
		feb.	MWh	-
		marts	MWh	-
		april	MWh	-
		maj	MWh	-
		juni	MWh	-
		juli	MWh	-
		aug.	MWh	-
		sept.	MWh	-
		okt.	MWh	-
		nov.	MWh	-
		dec.	MWh	-
		Sum	MWh	0
		Oplyst	MWh	-
	Varmeproduktion, fliskedler	jan.	MWh	-
		feb.	MWh	-
		marts	MWh	-
		april	MWh	-
		maj	MWh	-
		juni	MWh	-
		juli	MWh	-
		aug.	MWh	-
		sept.	MWh	-
		okt.	MWh	-
		nov.	MWh	-
		dec.	MWh	-
		Sum	MWh	0
		Oplyst	MWh	48.810
	Varmeproduktion, solvarme		MWh	-
	Varmeproduktion af værk	Sum	MWh	48.810
		Oplyst	MWh	48.810
3	Solgt varmemængde		MWh	33.140

4	Sommer frem	°C	77
	Sommer retur	°C	41
	Vinter frem	°C	80
	Vinter retur	°C	35
5	Elproduktion	MWh	-
6	Lagervolumen	m ³	1.900
	Lagertemperatur top	°C	92
	Lagerkapacitet	MWh	126
7	Motor 1, antal	stk.	-
	Motor 1, model	-	-
	Motor 1, el-effekt	kW	-
	Motor 1, el-virkningsgrad	-	-
	Motor 1, varme-effekt	kW	-
	Motor 1, varme-virkningsgrad	-	-
	Motor 1, indfyret effekt	kW	-
	Motor 2, antal	stk.	-
	Motor 2, model	-	-
	Motor 2, el-effekt	kW	-
	Motor 2, el-virkningsgrad	-	-
	Motor 2, varme-effekt	kW	-
	Motor 2, varme-virkningsgrad	-	-
	Motor 2, indfyret effekt	kW	-
8	Kedel 1, brændsel	-	Flis
	Kedel 1, model	-	EuroTherm
	Kedel 1, varme-effekt	MW	10
	Kedel 1, varme-virkningsgrad	-	110,0%
	Kedel 2, brændsel	-	Flis
	Kedel 2, varme-effekt	MW	8
	Kedel 2, varme-virkningsgrad	-	105,0%
9	Driftstimer, motorer	h/stk.	-
	Driftstimer, kedel 1	h	7.300
	Driftstimer, kedel 2	h	1.460
10	D&V, motorer	kr/MWh-el	-
11	D&V, kedel 1	kr/MWh-v	10
	D&V, kedel 2	kr/MWh-v	15
12	Naturgaspris excl. afgift	kr/Nm ³	-
	Naturgaspris incl. afgift	kr/Nm ³	-
	Transmission	kr/Nm ³	-
	Distribution	kr/Nm ³	-
	Flispris	- kr/GJ	41,00
13	Formel for afgiftsrefusion	-	-
14	Treledstarif eller spotmarked	-	-
	Mindste budpris på spotmarked	kr/MWh	-
15	Er værket omfattet af CO2-kvoter	-	Ja
16	Grundbeløb	kr	-

Bilag 3: Udskrifter fra energyPRO

Det fremgår af oversigten nedenfor hvilke energyPRO-modeller der er lavet for værket.

Navn	Ændringsdato
0. Fjerritslev - Reference.epp	02-04-2010 13:27
3. Fjerritslev - Solvarme.epp	02-04-2010 13:27
4. Fjerritslev - Varmepumpe.epp	02-04-2010 13:28
8. Fjerritslev - Geotermi.epp	02-04-2010 13:28

For hver model er der lavet følgende 2 udskrifter:

- Den årlige energiomsætning
- Det årlige driftsresultat

0.Fjerritslev - Reference

FlexEnergi - Jammerbugt - Projektnr. 586

Udskriv til: 02-04-2010 15:42:11 / 1
 Brugernes: PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skerping
 98 82 04 00

Energiomsætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2010 - 12-2010

Varmebehov:

Varme ab værk	70.000,0 MWh
Max. varmebehov	18,6 MW

Varmeproduktioner:

Fliskedel 1	63.004,8 MWh/år	90,0 %
Fliskedel 2	6.986,8 MWh/år	10,0 %
Varmepumpe	0,0 MWh/år	0,0 %
Ialt	69.991,6 MWh/år	100,0 %

Elproduktion fra energianlæg:

	Alleperioder [MWh/år]	Afårlig produktion
Driftstimer:		
	Ialt [h/år]	Afårlig timer
Fliskedel 1	8.760,0	100,0%
Fliskedel 2	2.985,0	34,1%
Varmepumpe	0,0	0,0%
Ud af total i periode	8.760,0	

Starter:

Fliskedel 1	1
Fliskedel 2	104
Varmepumpe	0

Brændsler:**Efter brændsel**

	Brændselsforbrug	Tilbudtbrændsel	Ikke brugt brændsel
Naturgas	0,0 Nm3		
Biogas	0,0 Nm3	0,00 Nm3	0,00 Nm3
Flis	230.154,1 GJ		

Efter produktionsenhed

Fliskedel 1	57.277,6 MWh	=	206.199,5 GJ
Fliskedel 2	6.654,0 MWh	=	23.954,6 GJ
Varmepumpe	0,0 MWh	=	0,0 GJ
Ialt	63.931,7 MWh		

energyPRO 3.4.2.38 September 2009

0.Fjerritslev - Reference

FlexEnergi - Jammerbugt - Projektnr. 586

Udskriv til: Sive
02-04-2010 15:42:24 / 1
Beregnet af:
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
98 82 04 00

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2010 00:00 til 31-12-2010 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varmerabværk	:	70.000,0 MWh	å	0,0	=	0
Ialt Driftsindtægter						0
Driftsudgifter						
Brændsler						
Naturgas	:	0,0 Nm3	å	3,54	=	0
Biogas	:	0,0 Nm3	å	2,2	=	0
Flis	:	230.154,1 GJ	å	45,0	=	10.356.932
Spot-eltilvarmepumpe	:				=	0
El-distributiontilvarmepumpe	:	0,0 MWh	å	120,0	=	0
Brændsler ialt						10.356.932
Afgifter						
Energi-, CO2- og NOx-afgifter						
Varmpumpe	:	0,0 MWh	å	208,0	=	0
Energi-, CO2- og NOx-afgifter ialt						0
CO2-kvoter						
Tildeling	:	0,0 ton CO2	å	-100,0	=	0
Minus forbrug til naturgas	:	0,0 ton CO2	å	100,0	=	0
CO2-kvoter ialt						0
Afgifter ialt						0
Drift og vedligehold						
Fliskedel 1	:	63.004,8 MWh	å	10,0	=	630.048
Fliskedel 2	:	6.986,8 MWh	å	15,0	=	104.802
Varmpumpe	:	0,0 MWh	å	25,0	=	0
Drift og vedligehold ialt						734.850
Ialt Driftsudgifter						11.091.782
Resultat af ordinær drift						-11.091.782

3.Fjerritslev - Solvarme

FlexEnergi - Jammerbugt - Projektnr. 586

User: wsl/506
 02-04-2010 15:42:44 / 1
 Brugeren:
 PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skerping
 98 82 04 00

Energiomsætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2010 - 12-2010

Varmebehov:

Varme ab værk	70.000,0 MWh
Max. varmebehov	18,6 MW

Varmeproduktioner:

Solvarme	6.043,0 MWh/år	8,6 %
Flis kedel 1	57.984,9 MWh/år	82,8 %
Flis kedel 2	5.972,0 MWh/år	8,5 %
Varmepumpe	0,0 MWh/år	0,0 %
Ialt	70.000,0 MWh/år	100,0 %

Ejproduktion fra energianlæg:

Alleperioder [MWh/år]	Afårlig produktion
--------------------------	-----------------------

Driftstimer:

	Ialt [h/år]	Afårlig timer
Solvarme	2.048,1	23,4%
Flis kedel 1	8.114,0	92,6%
Flis kedel 2	2.331,0	26,6%
Varmepumpe	0,0	0,0%
Ud af total i periode	8.760,0	

Starter:

Solvarme	343
Flis kedel 1	96
Flis kedel 2	107
Varmepumpe	0

Brændsler:**Efter brændsel**

	Brændselsforbrug	Tilbudtbrændsel	Ikke brugt brændsel
Naturgas	0,0 Nm3		
Biogas	0,0 Nm3	0,00 Nm3	0,00 Nm3
Flis	210.246,2 GJ		

Efter produktionsenhed

Solvarme	0,0 MWh	=	0,0
Flis kedel 1	52.714,1 MWh	=	189.770,8 GJ
Flis kedel 2	5.687,6 MWh	=	20.475,4 GJ
Varmepumpe	0,0 MWh	=	0,0 GJ
Ialt	58.401,7 MWh		

energyPRO 3.4.2.38 September 2009

3.Fjerritslev - Solvarme

FlexEnergi - Jammerbugt - Projektnr. 586

Udskriv til: Sive
 02-04-2010 15:42:54 / 1
 Brugernes :
 Planenergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skerping
 98 82 04 00

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2010 00:00 til 31-12-2010 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varme ab værk	:	70.000,0 MWh	å	0,0	=	0
Ialt Driftsindtægter						0
Driftsudgifter						
Brændsler						
Naturgas	:	0,0 Nm3	å	3,54	=	0
Biogas	:	0,0 Nm3	å	2,2	=	0
Flis	:	210.246,2 GJ	å	45,0	=	9.461.077
Spot-el til varmepumpe	:				=	0
El-distribution til varmepumpe	:	0,0 MWh	å	120,0	=	0
Brændsler ialt						9.461.077
Afgifter						
Energi-, CO2- og NOx-afgifter						
Varmepumpe	:	0,0 MWh	å	208,0	=	0
Energi-, CO2- og NOx-afgifter ialt						0
CO2-kvoter						
Tildeling	:	0,0 ton CO2	å	-100,0	=	0
Minus forbrug til naturgas	:	0,0 ton CO2	å	100,0	=	0
CO2-kvoter ialt						0
Afgifter ialt						0
Drift og vedligehold						
Fliskedel 1	:	57.984,9 MWh	å	10,0	=	579.849
Fliskedel 2	:	5.972,0 MWh	å	15,0	=	89.580
Varmepumpe	:	0,0 MWh	å	25,0	=	0
Solvarme	:	6.043,0 MWh	å	6,0	=	36.258
Drift og vedligehold ialt						705.688
Ialt Driftsudgifter						10.166.765
Resultat af ordinær drift						-10.166.765

4.Fjerritslev-Varmepumpe

FlexEnergi - Jammerbugt - Projektnr. 586

Udskriv til: Sive
 02-04-2010 15:43:03 / 1
 Brugernes :
 Planenergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skerping
 98 82 04 00

Energiomsætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2010 - 12-2010

Varmebehov:

Varme ab værk	70.000,0 MWh
Max. varmebehov	18,6 MW

Varmeproduktioner:

Flis kedel 1	63.004,8 MWh/år	90,0 %
Flis kedel 2	6.986,8 MWh/år	10,0 %
Varmepumpe	8,4 MWh/år	0,0 %
Ialt	70.000,0 MWh/år	100,0 %

Elproduktion fra energianlæg:

Alleperioder [MWh/år]	Afårlig produktion
--------------------------	-----------------------

Elforbrug fra energianlæg:

	Afårlig [MWh/år]
Varmepumpe	3,4

Driftstimer:

	Ialt [h/år]	Afårlig timer
Flis kedel 1	8.760,0	100,0%
Flis kedel 2	2.985,0	34,1%
Varmepumpe	8,4	0,1%
Ud af total i periode	8.760,0	

Starter:

Flis kedel 1	1
Flis kedel 2	104
Varmepumpe	4

Brændsler:**Efter brændsel**

	Brændselsforbrug	Tilbudtbrændsel	Ikke brugt brændsel
Naturgas	0,0 Nm3		
Biogas	0,0 Nm3	0,00 Nm3	0,00 Nm3
Flis	230.154,1 GJ		

Efter produktionsenhed

Flis kedel 1	57.277,6 MWh	=	206.199,5 GJ
Flis kedel 2	6.654,0 MWh	=	23.954,6 GJ
Varmepumpe	0,0 MWh	=	0,0 GJ
Ialt	63.931,7 MWh		

energyPRO 3.4.2.38 September 2009

4.Fjerritslev-Varmepumpe

FlexEnergi - Jammerbugt - Projektnr. 586

User: wsl/506
 02-04-2010 15:43:12 / 1
 Brugernes :
 PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skørping
 98 82 04 00

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2010 00:00 til 31-12-2010 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varme ab værk	:	70.000,0 MWh	å	0,0	=	0
Ialt Driftsindtægter						0
Driftsudgifter						
Brændsler						
Naturgas	:	0,0 Nm3	å	3,54	=	0
Biogas	:	0,0 Nm3	å	2,2	=	0
Flis	:	230.154,1 GJ	å	45,0	=	10.356.932
Spot-el til varmepumpe	:				=	22
El-distribution til varmepumpe	:	3,4 MWh	å	120,0	=	405
Brændsler ialt						10.357.359
Afgifter						
Energi-, CO2- og NOx-afgifter						
Varmpumpe	:	8,4 MWh	å	208,0	=	1.754
Energi-, CO2- og NOx-afgifter ialt						1.754
CO2-kvoter						
Tildeling	:	0,0 ton CO2	å	-100,0	=	0
Minus forbrug til naturgas	:	0,0 ton CO2	å	100,0	=	0
CO2-kvoter ialt						0
Afgifter ialt						1.754
Drift og vedligehold						
Fliskedel 1	:	63.004,8 MWh	å	10,0	=	630.048
Fliskedel 2	:	6.986,8 MWh	å	15,0	=	104.802
Varmpumpe	:	3,4 MWh	å	25,0	=	84
Drift og vedligehold ialt						734.934
Ialt Driftsudgifter						11.094.047
Resultat af ordinær drift						-11.094.047

8.Fjerritslev - Geotermi

FlexEnergi - Jammerbugt - Projektnr. 586

Udskriv til: 02-04-2010 15:43:24 / 1
 Brugeren: PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skerping
 98 82 04 00

Energiomsætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2010 - 12-2010

Varmebehov:

Varme ab værk	70.000,0 MWh
Max. varmebehov	18,8 MW

Varmeproduktioner:

Geotermi	63.931,9 MWh/år	91,3 %
Flis kedel 1	6.068,1 MWh/år	8,7 %
Flis kedel 2	0,0 MWh/år	0,0 %
Varmepumpe	0,0 MWh/år	0,0 %
Ialt	70.000,0 MWh/år	100,0 %

Ejproduktion fra energianlæg:

Alleperioder [MWh/år]	Afårlig produktion
--------------------------	-----------------------

Driftstimer:

	Ialt [h/år]	Afårlig timer
Geotermi	8.754,0	99,9%
Flis kedel 1	2.103,0	24,0%
Flis kedel 2	0,0	0,0%
Varmepumpe	0,0	0,0%
Ud af total i periode	8.760,0	

Starter:

Geotermi	4
Flis kedel 1	116
Flis kedel 2	0
Varmepumpe	0

Brændsler:**Efter brændsel**

	Brændselsforbrug	Tilbudt brændsel	Ikke brugt brændsel
Naturgas	0,0 Nm3		
Biogas	0,0 Nm3	0,00 Nm3	0,00 Nm3
Flis	155.236,5 GJ		

Efter produktionsenhed

Geotermi	37.604,7 MWh	=	135.377,1 GJ
Flis kedel 1	5.516,5 MWh	=	19.869,4 GJ
Flis kedel 2	0,0 MWh	=	0,0 GJ
Varmepumpe	0,0 MWh	=	0,0 GJ
Ialt	43.121,2 MWh		

energyPRO 3.4.2.38 September 2009

8.Fjerritslev - Geotermi

FlexEnergi - Jammerbugt - Projektnr. 586

Udskriv til Side
02-04-2010 15:43:32 / 1
Beregnet af
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
98 82 04 00

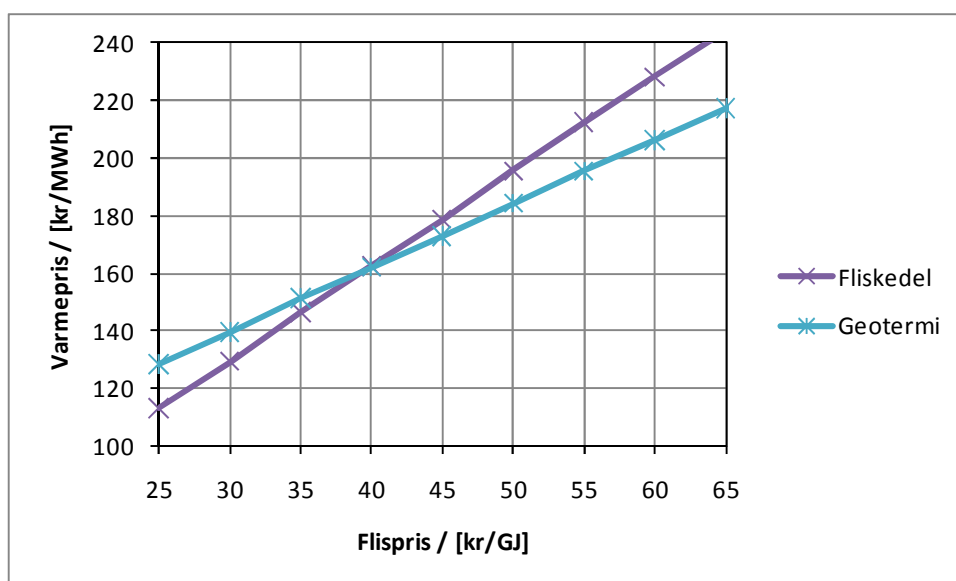
Resultat af ordinær drift fra 01-01-2010 00:00 til 31-12-2010 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varmerabværk	:	70.000,0 MWh	å	0,0	=	0
Ialt Driftsindtægter						0
Driftsudgifter						
Brændsler						
Naturgas	:	0,0 Nm3	å	3,54	=	0
Biogas	:	0,0 Nm3	å	2,2	=	0
Flis	:	155.236,5 GJ	å	45,0	=	6.985.641
Spot-eltilvarmepumpe	:				=	0
El-distributiontilvarmepumpe	:	0,0 MWh	å	120,0	=	0
Brændsler ialt						6.985.641
Afgifter						
Energi-, CO2- og NOx-afgifter						
Varmpumpe	:	0,0 MWh	å	208,0	=	0
Energi-, CO2- og NOx-afgifter ialt						0
CO2-kvoter						
Tildeling	:	0,0 ton CO2	å	-100,0	=	0
Minus forbrug til naturgas	:	0,0 ton CO2	å	100,0	=	0
CO2-kvoter ialt						0
Afgifter ialt						0
Drift og vedligehold						
Fliskedel 1	:	6.068,1 MWh	å	10,0	=	60.681
Fliskedel 2	:	0,0 MWh	å	15,0	=	0
Varmpumpe	:	0,0 MWh	å	25,0	=	0
Geotermi	:	63.931,9 MWh	å	20,0	=	1.278.638
Drift og vedligehold ialt						1.339.319
Ialt Driftsudgifter						8.324.960
Resultat af ordinær drift						-8.324.960

Bilag 4: Følsomhedsberegning for geotermi

En fliskedel kan lave billigere varme sammenlignet med geotermi hvis flisprisen er tilstrækkeligt lav. Omvendt medfører geotermien den billigste varme sammenlignet med fliskedlen hvis flisprisen er tilstrækkeligt høj. I dette bilag bestemmes den flispris, der giver den samme varmepris fra hhv. fliskedlen og geotermien.

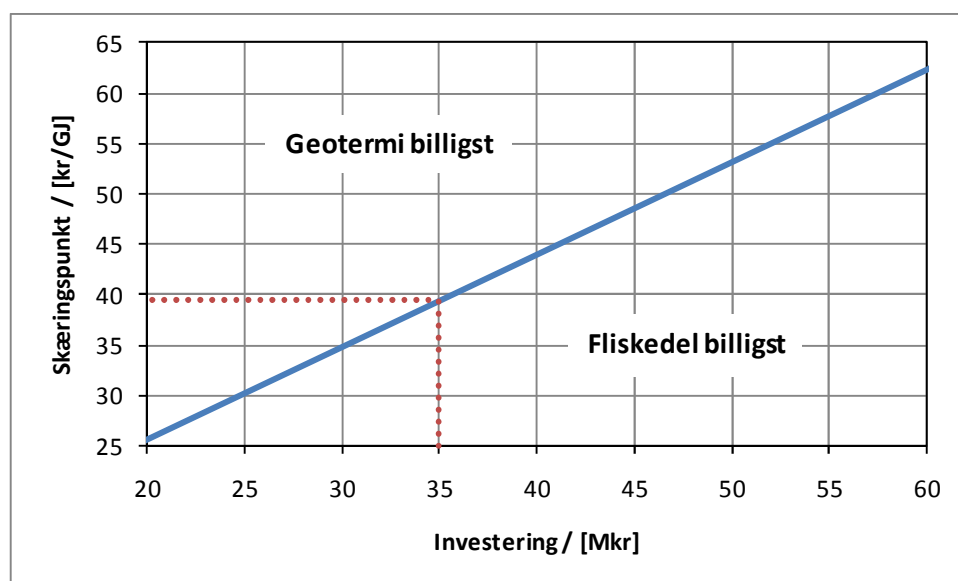


Figur 4.1: Varmepris i Fjerritslev som funktion af flisprisen for hhv. fliskedel og geotermi.

Figur 4.1 viser varmeprisen i Fjerritslev som funktion af flisprisen (incl. afgifter) for hhv. en fliskedel og geotermi (ved 70.000 MWh/år). Det fremgår, at varmeprisen afhænger lineært af flisprisen, samt at geotermien er mindre følsom overfor flisprisen. De to kurver skærer hinanden ved en flispris på **39,45 kr/GJ**, hvilket betyder at geotermien medfører en lavere varmepris sammenlignet med fliskedlen, hvis flisprisen er højere end ca. 40 kr/GJ.

I begge tilfælde regnes med at der investeres 17 Mkr i en ny fliskedel. Investeringen finansieres med et 15-årigt annuitetslån med en realrente på 3% p.a. Dette giver en gennemsnitlig ydelse på 1,42 Mkr/år eller 20 kr/MWh.

Det er forudsat at der investeres **35 Mkr** i det geotermiske anlæg. Investeringen finansieres med et 20-årigt annuitetslån med en realrente på 3% p.a. Dette giver en gennemsnitlig ydelse på 2,35 Mkr/år eller 34 kr/MWh.



Figur 4.2: Skæringspunktet (blå linie) som funktion af investeringen i det geotermiske anlæg. De røde prikker viser at en investering på 35 Mkr giver en skæring ved en flispris på 39,45 kr/GJ. Geotermien er billigst over den blå linie, og fliskedlen er billigst under den blå linie.

Skæringspunktet afhænger af størrelsen på investeringen i det geotermiske anlæg. Figur 4.2 viser skæringspunktet som funktion af investeringen i det geotermiske anlæg. Figuren kan aflæses begge veje, f.eks. svarer en skæring på **55 kr/GJ** til en investering på ca. **52 Mkr**.

Rentabiliteten i en geotermisk løsning afhænger med andre ord dels af størrelsen på investeringen i det geotermiske anlæg (som er noget usikker), dels af den fremtidige flispris (som ligeledes er usikker, men som må forventes at være stigende).