

PROJEKTFORSLAG

for

**Etablering af røggaskøling på
eksisterende gasmotoranlæg
hos Bjerringbro Kraftvarmeværk**

Hollensen Energy A/S
30. maj 2011

PROJEKTFORSLAG FOR ETABLERING AF RØGGASKØLING PÅ EKSISTERENDE GASMOTORANLÆG HOS BJERRINGBRO KRAFTVARMEVÆRK

INDHOLDSFORTEGNELSE:

<u>Indstilling</u>	4
<u>Overordnet virksomhedsdata</u>	4
<u>Formål med nærværende projektforslag</u>	4
<u>Organisation (Projektansvarlige)</u>	5
<u>Oversigt over eksisterende produktionsanlæg</u>	5
<u>Fremtidige produktionsanlæg</u>	6
<u>Oversigt over fjernvarmedata ved nuværende og fremtidige driftsforhold</u>	7
<u>Beskrivelse af projektet</u>	7
<u>Bygningsforhold</u>	8
<u>Forhold til anden lovgivning</u>	8
<u>Tidsplan for etablering</u>	8
<u>Forhandlinger med berørte parter</u>	8
<u>Økonomiske konsekvenser</u>	9
<u>Miljø-konsekvenser</u>	9
<u>Samfundsøkonomisk beregning</u>	9

Bilag:

1. Konsekvensberegning, Drift og økonomi før og efter.
2. Varmepris- og tilbagebetalingsskema.
3. Samfundsøkonomisk analyse
4. Flow-diagram over produktionsenheder – fremtidig drift

Indstilling

Hermed fremsender Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a projektforslag, der omhandler etablering og drift af røggaskøling på eksisterende gasmotoranlæg.

Projektet indebærer at den nuværende forsyning, baseret på naturgas som hovedbrændsel, optimeres med yderligere røggaskøling. Etableringen vil ikke ændre på den nuværende drift af Bjerringbro Kraftvarmeværk.

Projektforslaget fremsendes til Viborg Kommune med henblik på godkendelse i henhold til "Bekendtgørelse om varmeplanlægning og godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg" (Bekendtgørelse nr. 1295 af 13. december 2005).

Overordnet virksomhedsdata

Virksomhedens navn: Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a
Virksomhedens adresse: Realskolevej 18, 8850 Bjerringbro
Virksomhedens SE nr.: 17 25 63 19
Virksomhedens telefonnummer: 86 68 14 22
Kontaktperson i projektansøgning: Driftsleder Charles W. Hansen

Formål med nærværende projektforslag

Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a ser sig konstant om efter varme- og elproduktions-teknologier, som kan reducere produktionsomkostningerne. Løsningerne er imidlertid begrænset af "Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg", hvoraf det fremgår at kommunalbestyrelsen kan godkende kraftvarmeanlæg, som anvender naturgas, biomasse, biogas/forgasningsgas eller affald.

Derfor har Hollensen Energy A/S i samarbejde med Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a beregnet værkets økonomi, hvis der foretages en energioptimering ved at etablere yderligere røggaskøling på det eksisterende gasmotoranlæg. Den økonomiske konsekvensberegning fremgår af bilag 1.

Ved at gennemføre projektet ønsker Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a at opnå:

- forbedring af værkets økonomi.
- miljøforbedringer ved at optimere udnyttelsesgraden på naturgassen
- at reducere mængden af CO₂ udslip
- at kunne imødekomme behov for et øget varmeproduktionsgrundlag

Organisation (Projektansvarlige)

Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a er bygherre for det beskrevne projekt.

Kontaktperson er :
 Driftsleder Charles W. Hansen
 Tlf. 86 68 12 53 / 40 54 12 99
 Mail : cwh@bjerringbro-varme.dk

Nærværende projektforslag er udarbejdet af Hollensen Energy A/S.

Kontaktperson er :
 Lars K. Jakobsen
 Tlf. 97 14 20 22 / 51 57 02 33
 Mail : lja@hollensen.dk

Anlægsadresse er :

Bjerringbro Kraftvarme
 Jørgens Allé 40
 8850 Bjerringbro

Oversigt over eksisterende produktionsanlæg

Kraftvarmeproduktion med :

4 stk. Ulstein Bergen KVG18 G4 gasmotorer fyret med N-gas :

Motorerne er benævnt M1 til M4 og har nominelle data som følger :

	Varmeydelse (Mwh)	El-ydelse (Mwh)	Virkningsgrad (%)
M1 :	3,86	3,2	91,7
M2 :	3,91	3,2	92,3
M3 :	4,26	3,2	96,9
M4 :	4,11	3,2	94,9

Varmeproduktion med :

3 stk. Varmtvandskedler fyret med N-gas

Kedlerne er benævnt K1 til K3 og har data som følger :

	Varmeydelse (Mwh)	Virkningsgrad (%)
K1 :	11,6	102,4
K2 :	7,3	102,4
K3 :	9,0	102,4 – 108,0 (med varmepumpe)

2 stk. akkumuleringstanke á 3.200 m³ – samlet energiindhold er 320 Mwh.

Fremtidige produktionsanlæg

Formålet med nærværende projektforslag er energioptimering på eksisterende anlæg. Der ændres således ikke på bestykningen af gasmotorer eller kedler på anlægget, men der etableres røggaskøling i form af vand / røggasvekslere på motor M1 og motor M2 og i tillæg etableres der en elektrisk drevet varmepumpe i forbindelse med røggaskølingen på motor M1.

Varmeydelsen på disse 2 stk. produktionsenheder øges derved uden, at der skal anvendes mere brændsel eller at emissionen fra anlægget øges.

Anlægget opnår en højere virkningsgrad således at der ved samme varmeproduktion som i nuværende drift skal anvendes mindre brændsel i form af N-gas og emissionen fra anlægget reduceres.

Den samlede oversigt over det fremtidige produktionsanlæg bliver således :

Kraftvarmeproduktion med :

4 stk. Ulstein Bergen KVGS18 G4 gasmotorer fyret med N-gas :

Motorerne er benævnt M1 til M4 og har nominelle data som følger :

	Varmeydelse (Mwh)	El-ydelse (Mwh)	Virkningsgrad (%)
M1 :	5,10	3,2	104,1 *(med VP)
M2 :	4,10	3,2	95,2
M3 :	4,26	3,2	96,9
M4 :	4,11	3,2	94,9

Varmeproduktion med :

3 stk. Varmtvandskedler fyret med N-gas

Kedlerne er benævnt K1 til K3 og har data som følger :

	Varmeydelse (Mwh)	Virkningsgrad (%)
K1 :	11,6	102,4
K2 :	7,3	102,4
K3 :	9,0	102,4 – 108,0 (med varmepumpe)

2 stk. akkumuleringstanke a´ 3.200 m3 – samlet energiindhold er 320 Mwh.

*) VP er en elektrisk drevet varmepumpe, hvor der skal anvendes 143 kW el for, at producere kølevand. Dette el-forbrug er ikke medregnet i den samlede virkningsgrad.

Øversigt over fjernvarmedata ved nuværende og fremtidige driftsforhold

	Nuværende driftsforhold (2010)	Fremtidige driftsforhold
Varmeproduktionsbehov pr. år (levering an net)	100.995 MWh/år	105.000 MWh/år
Kraftvarmeproduktion, varme	45.341 MWh/år	70.000 MWh/år
Kedelproduktion, varme	57.564 MWh/år	35.000 MWh/år
Kraftvarme dækningsgrad (andel varme produceret)	44,9 %	66,7 %
Naturgasforbrug pr. år	13.318.404 Nm ³ /år	14.028.000 Nm ³ /år

Beskrivelse af projektet

Som det fremgår af ovennævnte omfatter projektet alene en optimering af det nuværende varmeproduktionsanlæg ved, at etablere røggaskøling i form af vand / røggasvekslere på motor M1 og motor M2 og i tillæg etablere en elektrisk drevet varmepumpe i forbindelse med røggaskølingen på motor M1.

Projektet udføres dels i de eksisterende bygningsmæssige rammer og dels i en ny tilbygning.

Ved at afkøle røggasserne fra motoranlæg M1 og M2 fra de ca. 66° C som de er i dag og ned til ca. 44° C henholdsvis 18° C, udnyttes der i alt ca. 1.300 kW ekstra varmeenergi fra røggassen.

Dette betyder at varmevirkningsgraden på de 2 gasmotoranlæg forøges med ca. 5 % henholdsvis 13 %.

Projektet indeholder i hovedtræk følgende:

- Demontage, flytning og genmontage af eksisterende bygningsdele og varmeinstallationer, der bliver berørt af projektet.
- Eksisterende gasmotorer's røggas- og varmeinstallationer ombygges.
- Levering, installation og indregulering af 1 stk. el-drevet vandkøleanlæg / varmepumpe med el-motor på 160 kW
- Levering og installation af 3 stk. nye kondenserende LT-røggasveksler, udført i rustfri / syrefast stål.
- Tilkobling til og ombygning af eksisterende tavlestyring og SRO-anlæg.
- Der laves ny tilbygning til den nye varmepumpe.

Bygningsforhold

På den eksisterende grund, vil der blive etableret en tilbygning på ca. 60 m²

Forhold til eksisterende varmeplanlægning

Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a anvender naturgas som hovedbrændsel. Ved etablering af dette projekt sker der ikke et brændselsskift, idet installationen ligestilles med energibesparelser og altså ikke benytter et brændsel. Viborg Kommune skal dog alligevel godkende projektet, idet der er tale om en ændring i produktionsanlægget.

Forhold til anden lovgivning

Det vurderes, at projektet alene vil kræve en byggesagsbehandling idet forhold omkring Miljøgodkendelse anses som uændrede i forhold til nuværende drift.

Tidsplan for etablering

Tidsplan er som følger:

- Myndighedsbehandling	Uge 23-30 / 2011
- Bygningsarbejder	Uge 30-34 / 2011
- Levering af varmepumpe og røggasvekslere	Uge 34-35 / 2011
- Montagearbejder	Uge 35-45 / 2011
- Opstart og indkøring af anlægget	Uge 45 / 2011
- Prøvedrift	Uge 46-47 / 2011
- Aflevering	Uge 48 / 2011

Forhandlinger med berørte parter

I forbindelse med godkendelse af projektet vil der blive udvekslet de nødvendige informationer og data mellem Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a og Viborg Kommune.

Der har ikke været ført forhandlinger med forsyningselskaber, da der ikke sker et brændselsskift, jf. pkt. "Forhold til eksisterende varmeplanlægning".

Økonomiske konsekvenser

Investeringer, sum, 2011 prisniveau:

I bilag 2 er gennemført en beregning for Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a. Resultatet er en årlig besparelse på kr. 3.921.954,- alene ved energioptimering udført i henhold til nærværende projekt. Investeringen er på kr. 7,45 mio. hvilket betyder, at den resulterende simple tilbagebetalingstid bliver på 1,9 år.

Selskabsøkonomi:

Ovenstående investerings indflydelse på varmeproduktionsprisen er anskueliggjort i vedlagte bilag 2 "Varmepri- og tilbagebetalingsskema".

Miljø-konsekvenser

Emissionsregnskabet for Bjerringbro Varmeværk A.m.b.a er opgjort i de samfundsøkonomiske beregninger, bilag 3.

CO2 emissionen vil blive reduceret med godt 7,3 % hvilket er en projektfordel på i alt ca. 20.000 ton.

Samfundsøkonomisk beregning

Der er foretaget en samfundsøkonomisk beregning efter Energistyrelsens normale beregningsforudsætninger.

Beregningen er vedlagt som bilag 3.

Resultatet er et samfundsøkonomisk overskud på kr. 38,5 mio. i forhold til referencen.

Bilag 1

Konsekvensberegning – Varmeproduktionspris på gasmotorer / kraftvarme Drift og økonomi før og efter (Drift anno 2010 og fremtidig forventet drift)

Driftsdata:		Anno 2010	Fremtidig	Fremtidig	
		Motor M1 & M2	Motor 2	Motor M1 med VP	Kedel K1
Elproduktion på motor	kw	3.200	3.206	3.258	0
varmeproduktion motor	kW	3.860	3.767	3.934	0
Indfyret effekt	kW	7.700	7.579	7.775	6.963
Varmeproduktion LT2	kW	0	330	330	0
Varmeproduktion VP	kW	0	0	834	0
Total varmeproduktion	kW	3860	4.097	5.098	7.130
gasforbrug	m3/h	697	689	707	633
gas uden afgift	m3/h	434	434	434	0
gas med afgift	m3/h	263	255	273	633
Elforbrug VP	kW	0	0	143	0
COP VP	-	-	-	5,84	-

Priser		Anno 2010	Fremtidig	Fremtidig	
		Motor M1 & M2	Motor 2	Motor M1 med VP	
gaspris uden afgift	kr./m3	2,93	2,93	2,93	2,93
CO2 afgift	kr./m3	0,357	0,357	0,357	0,357
Naturgasafgift	kr./m3	2,311	2,311	2,311	2,311
NOx-afgift	kr./m3	0,028	0,028	0,028	0,028
Metan-afgift	kr./m3	0,061	0,061	0,061	0,061
Elpris	kr./MW	411	411	411	411
Leveringspris på el	kr./MW	215	215	215	215
elafgift	kr./MW	749	749	749	749
CO2 kvoter	kr./CO2 kvote	122	122	122	122

		Anno 2010	Fremtidig	Fremtidig	
Produktionsomkostninger:		Motor M1 & M2	Motor 2	Motor M1 med VP	
askøb	kr./time	2.043	2.019	2.071	1.855
CO2 kvoter	kr./MWh-v	50	43	31	25
gasafgift	kr./time	764	764	764	1745
elforbrug	kr./time	0	0	89	0
elafgift	kr./time	0	0	107	0
total	kr./time	2.857	2.826	3.062	3.624
Varmeproduktion	kr./MWh-v	740	690	601	508
Servicepris	kr./time	270	270	270	0
Elsalgspris	Kr./MWh-el	326	326	326	0
Elsalg	kr./time	1043	1045	1062	0
Samlet produktionsomkostning	kr./time	2.083	2.050	2.270	3.624
Produktionspris	kr./MWh-v	540	501	445	508
Totalvirkningsgrad	%	91,7	95,2	104,1	102,4

Konklusion :

Varmeproduktionsprisen på gasmotordrift reduceres med henholdsvis kr. 39,- (motor M2) og kr. 95,- (motor M1) pr. produceret Mwh. varme i forhold til nuværende gasmotordrift.

Den reducerede varmeproduktionspris betyder, at en væsentlig større varmeproduktion vil ske som kraftvarmeproduktion i stedet for på kedeldrift.

Varmeproduktionspris som kedeldrift er uændret på kr. 508,- / Mwh.

Som konsekvens vil naturgasforbruget stige med 1-2 % pr. produceret Mwh. varme.

Bilag 2

Varmepris- og tilbagebetalingsskema

	Nuværende driftsforhold (2010)	Fremtidige driftsforhold
Varmeproduktionsbehov pr. år (levering an net)	100.995 MWh/år	105.000 MWh/år
Kraftvarmeproduktion, varme	45.341 MWh/år	70.000 MWh/år
Kedelproduktion, varme	57.564 MWh/år	35.000 MWh/år
Varmeproduktionspris, kraftvarmedrift	kr. 540,- / MWh	kr. 501,- / kr. 445,- / MWh
Varmeproduktionspris, kedeldrift	kr. 508,- / MWh	kr. 508,- / MWh

Varmeproduktionspris - Nuværende driftsforhold (anno 2010) :

Kraftvarmeproduceret : 45.341 Mwh a´ kr. 540,-	= kr. 24.484.140,-
Kedelproduceret K1 : 57.564 Mwh a´ kr. 508,-	= kr. 29.242.512,-
Sum :	= kr. 53.726.652,-

Varmeproduktionspris - Fremtidige driftsforhold :

Kraftvarmeproduceret : 70.000 Mwh a´ kr. 473,- *)	= kr. 33.110.000,-
Kedelproduceret K1 : 35.000 Mwh a´ kr. 508,-	= kr. 17.780.000,-
Sum :	= kr. 50.890.000,-

*) Gennemsnitspris for motor M1 og M2

Årlig besparelse inklusive øget varmeproduktion : = kr. 2.836.652,-

Årlig besparelse eksklusiv øget varmeproduktion :

Kraftvarmeproduceret : 70.000 Mwh a´ kr. 473,- *)	= kr. 33.110.000,-
Kedelproduceret K1 : 30.995 Mwh a´ kr. 508,-	= kr. 15.745.460,-
Sum :	= kr. 48.855.460,-

Årlig besparelse : = kr. 4.871.192,-

Investeringer og tilbagebetalingstid :

Forudsætninger :

Afskrivningsperiode : 10 år
 Renteudgift på lån : 5 %
 Scrapværdi : 0

Samlet investering : kr. 7.445.000,-
 Inklusive forrentning og afskrivning over 10 år , 5 % : kr. 9.492.375,-
 Årlig gennemsnitlig rente og afskrivning : kr. 949.238,-

Simpel tilbagebetalingstid :

Årlig besparelse eksklusive øget varmeproduktion : kr. 4.871.192,-
 Årlig forrentning og afskrivning : kr. 949.238,-

Årets resultat efter renter og afskrivning : kr. 3.921.954,-

Simpel tilbagebetalingstid : 1,9 år

Bilag 3

Samfundsøkonomisk analyse

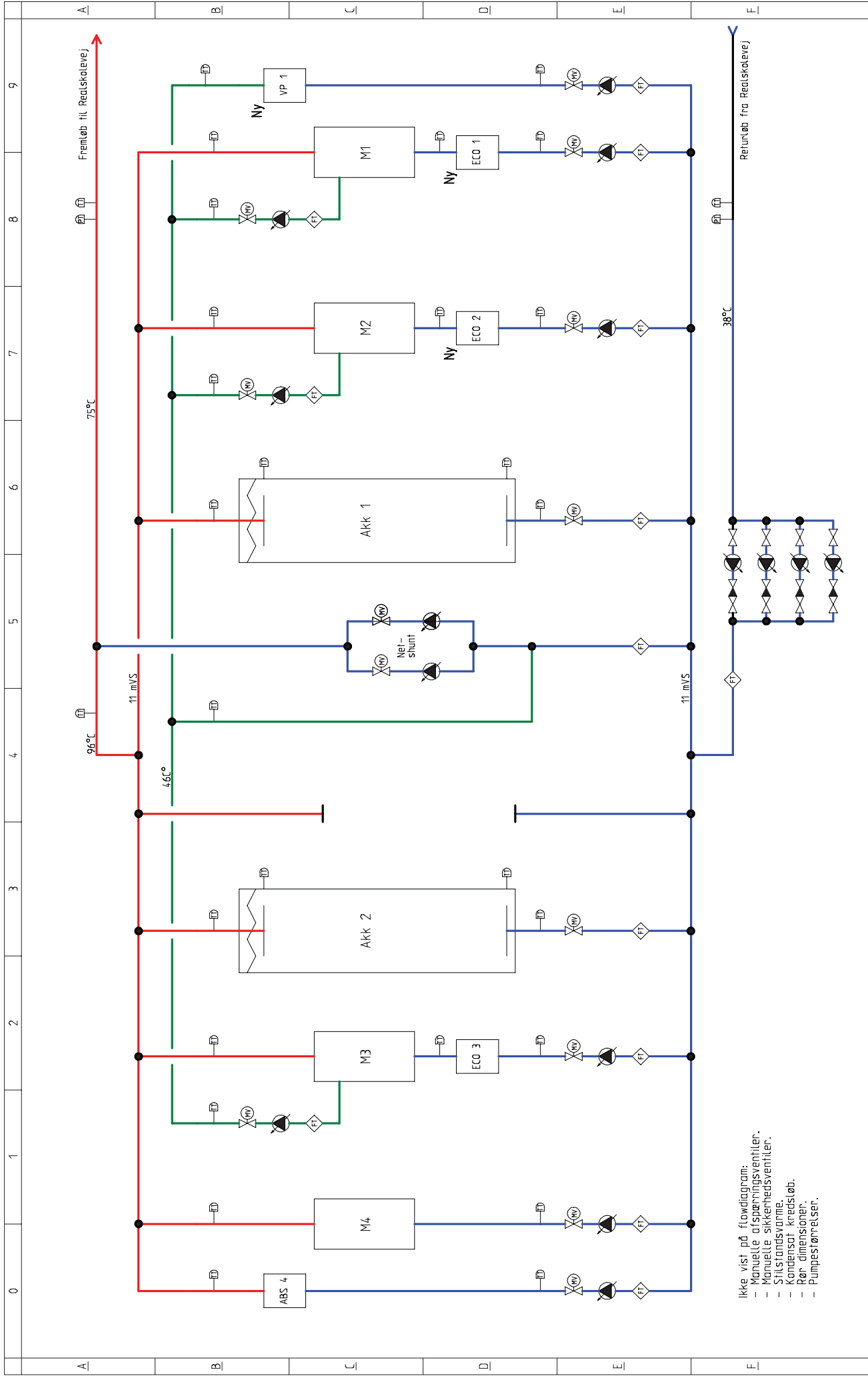
EXCEL – Fil :

Sag nr. 30039 – Bjerringbro – Samfundsøkonomisk-beregning

Bilag 4

Bjerringbro Varmeværk

Flow-diagram over produktionsenheder – fremtidig drift



Ikke vist på flowdiagram:
 - Manuelle afspærringsventiler.
 - Manuelle sikkerhedsventiler.
 - Stillandsvarme.
 - Kondensat kredsløb.
 - Rør dimensioner.
 - Pumpestørrelser.

Projektnavn: version 10.05-2011		Initialet: SP	
Sidst udskrevet: 21:51:37 / 29-05-2011		Næste side: 3	
Dato: 19-01-2011		Side nr.: 2	
Rev.: 29-05-2011			

Bjerringbro Varmeværk
 Realskolevej 18
 8850 Bjerringbro



Dansk Miljø- & Energistyring A/S
 Fabersvej 7, 7500 Holstebro, DK
 Tlf +45 97403111 / Fax +45 97403126
 E-mail: dme@dme.as