

Projektforslag

Spildevandsvarmepumpe ved Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a.

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

SIJÆLLAND

Postadresse:
A.C. Meyers Vænge 15
DK-2450 København SV
Besøgsadresse:
Frederikskaj 10 A, 1. sal
DK-2450 København SV
Tel. +45 9682 0400

Februar 2016

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

Rekvirent

Rødkærsbro Fjernvarmeværk
A.m.b.a.
Brandstrupvej 4a
8840 Rødkærsbro

Kontaktperson

Frede Hansen
Bestyrelsesformand
T 4068 6688
E fredehansen@hotmail.com

**Projektforslag
udarbejdet af
PlanEnergi, Nordjylland**

Max Guddat
E mgag@planenergi.dk

&

Tobias Kristensen
E thk@planenergi.dk

Kvalitetssikret af

Morten Vang Jensen
E mvi@planenergi.dk

Projekt ref.: 909

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	4
1.1	Projektets baggrund	4
1.2	Projektforslagets formål	4
1.3	Afgrænsning af projektet	5
1.4	Tilknyttede projekter	5
1.5	Alternative projekter	6
1.6	Indstilling	6
1.7	Organisatoriske forhold	7
1.8	Projektets gennemførelse	7
2	Forhold til overordnet planlægning og lovgivning	8
2.1	Varmeplanlægning	8
2.2	Lokalplan og kommuneplan	9
2.3	Styringsmidler	9
2.4	Anden lovgivning	9
3	Redegørelse for projektet	10
3.1	Varme- og effektbehov	10
3.2	Forsyningsmæssige forhold	11
3.3	Anlægsomfang	11
4	Konsekvensberegninger	11
4.1	Varmeproduktionsfordeling	13
4.2	Selskabsøkonomi	13
4.3	Samfundsøkonomi	14
4.4	Forbrugerøkonomiske forhold	14
4.5	Energi og miljø	15
5	Konsekvensberegninger for alternativer	16
5.1	Varmeproduktionsfordeling	16
5.2	Selskabsøkonomi	16
5.3	Samfundsøkonomi	17
5.4	Forbrugerøkonomiske forhold	17
5.5	Energi og miljø	18
6	Konklusion	20
	Bilag A: Udskrifter fra energyPRO	21
	Bilag B: Selskabsøkonomiske forudsætninger	28
	Bilag C: Samfundsøkonomiske forudsætninger	30
	Bilag D: Samfundsøkonomiske konsekvenser	31
	Bilag E: Tracé for transmissionsledninger	32
	Bilag F: Lodsejerfortegnelse	33
	Bilag G: Konsekvensberegninger for Alternativer	35

1 Indledning

Dette projektforslag er i henhold til Varmeforsyningsloven et projektforslag for etablering af et spildevandsvarmepumpeanlæg hos Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a. (Brandstrupvej 4 a, Rødkærsbro) samt etablering af to transmissionsledninger, værende en transmissionsledning for levering af lavtemperatur varme til spildevandsvarmepumpen fra en ny vekslerstation hos Rødkærsbro Mejeri (Vindelsbækvej 14, Rødkærsbro), samt en transmissionsledning for levering af overskudsvarme fra en biogasmotor hos Rødkærsbro Mejeri (Århusvej 15, Rødkærsbro).

Rødkærsbro Fjernvarme er således projektejer og anlægsvært for etablering af et nyt spildevandsvarmepumpeanlæg bestående af elektrisk varmepumpe (Brandstrupvej 4a, Rødkærsbro), transmissionsledning og en vekslerstation hos Rødkærsbro Mejeri (Vindelsbækvej 14, Rødkærsbro) samt etablering af transmissionsledningen for levering af overskudsvarmen fra Rødkærsbro Mejeri (Århusvej 15, Rødkærsbro).

1.1 Projektets baggrund

Rødkærsbro Fjernvarme baserer i dag størstedelen af deres varmeproduktion på naturgas. Derudover dækker Rødkærsbro Fjernvarme ca. 30 % af varmeproduktionen med varme fra en biogasmotor, der er ejet af Bent Pedersen.

På baggrund af dette ønsker Rødkærsbro Fjernvarme at supplere den nuværende varmeproduktion med spildvarme fra Rødkærsbro Mejeri. Dette skal sikre værkets varmepris fremover, idet varmeproduktion baseret på naturgas forventes at skulle udfases.

I det efterfølgende belyses konsekvenserne af projektet efter Varmeforsyningslovens retningslinjer (LBK nr. 1307 af 24/11/2014 om varmeforsyning, samt senere ændringer hertil).

1.2 Projektforslagets formål

Projektforslaget har til formål at belyse det planlagte projekts muligheder og konsekvenser, og således danne grundlag for myndighedsbehandling og godkendelse af projektforslaget i henhold til Varmeforsyningsloven.

Endvidere skal projektforslaget orientere de forsyningsselskaber, kommunen samt grundejere, der måtte blive berørt af projektet, og som skal have projektet i høring.

Projektforslaget er udarbejdet efter retningslinjerne i Projektbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 1124 af 23. september 2015 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg).

1.3 Afgrænsning af projektet

Projektet omfatter etablering af:

- Elektrisk varmepumpe med en varmeeffekt på 1,63MW og en COP på 4,4 jf. nedenstående.
- Varmevekslerstation ved Rødkærsbro rensningsanlæg inkl. indskæring på spildevandsledning.
- Transmissionsledning mellem Rødkærsbro Mejeris rensningsanlæg og Rødkærsbro Fjernvarmeværk til transport af lavtemperatur overskudsvarme fra spildevand.
- Transmissionsledning mellem Rødkærsbro Mejeri og Rødkærsbro Fjernvarmeværk til transport af overskudsvarme fra en biogasmotor.

Varmevekslerstationen opstilles i en ny bygning ved mejeriets rensningsanlæg på et jordstykke som lejes af mejeriet. Herfra pumpes fjernvarmevand via en nyetableret transmissionsledning til fjernvarmeværket, hvor varmepumpen placeres.

El-effekt	370 kW
Afkøling af spildevand	17°C (Spildevandet afkøles fra 25-8°C. Pga. temperaturtab i varmeveksleren regnes der med at varmepumpen afkøler fjernvarmevandet i transmissionsledningen fra 22-5°C)
Fremløbstemperatur	70°C
Varmeeffekt	1.630 kW
COP-værdi	4,4

Tabel 1: Tekniske oplysninger for den i projektet foreslåede varmepumpe.

Transmissionsledningen til transport af overskudsvarme fra biogasmotoren hos Rødkærsbro Mejeri etableres fra Rødkærsbro Mejeri til Rødkærsbro Fjernvarme parallelt med transmissionsledningen for transport af overskudsvarme fra spildevandet. Biogasmotoren hos Rødkærsbro mejeri leverer el og varme til proces hos mejeriet, og den resterende varmemængde, som har for lav temperatur til procesvarme kan sendes til Rødkærsbro Fjernvarme som overskudsvarme via transmissionsledningen. Overskudsvarmen har en temperatur på ca. 70°C og udgør en effekt på 1-1,5 MW.

Af Bilag E fremgår placeringen af ovenstående tekniske anlæg.

1.4 Tilknyttede projekter

Det påtænkes at etablere en forbindelse mellem Rødkærsbro Fjernvarme og Bjerringbro varmeværk på et senere tidspunkt. Dette er et perspektiv, som vil kunne nyttiggøre en endnu større del af den overskudsvarme, som er tilgængelig hos Rødkærsbro Mejeri. Det skyldes at Bjerringbro har et varmebehov i sommerperioden, som med fordel kan dækkes af varme fra Rødkærsbro Fjernvarme, som har rigeligt med overskudsvarme i sommerperioden. Derudover er der perspektiver i at forbinde flere af de omkringliggende byer med Rødkærsbro Fjernvarme og Bjerringbro Varmeværk, med henblik på at opnå en billig og miljøvenlig fjernvarmeforsyning af de mindre byer.

1.5 Alternative projekter

Der regnes i nedenstående vurderinger på følgende to alternativer, der er vurderet at være relevante scenarier, jf. Projektbekendtgørelsens § 23:

1. En mindre varmepumpe, der nedkøler spildevandet 12°C i stedet for de i projektet foreslåede 17°C, kombineret med transmissionsledningen til transport af overskudsvarme fra biogasmotoren hos Rødkærsbro Mejeri.

El-effekt	240 kW
Afkøling af spildevand	12°C (Spildevandet afkøles fra 25-13°C. Pga. temperaturtab i varmeveksleren regnes der med at varmepumpen afkøler fjernvarmevandet i transmissionsledningen fra 22-10°C.)
Fremløbstemperatur	70°C
Varmeeffekt	1140 kW
COP-værdi	4,75

Tabel 2: Tekniske oplysninger for varmepumpen i alternativ 1

2. En mindre varmepumpe end den i projektet foreslåede, der ikke leverer varmen ved fuld fremløbstemperatur, men forvarmer vand, der derefter skal løftes fra 45°C til fremløbstemperatur af naturgaskedlen, kombineret med transmissionsledningen til transport af overskudsvarme fra biogasmotoren hos Rødkærsbro Mejeri.

El-effekt	210 kW
Afkøling af grundvand	17°C (Spildevandet afkøles fra 25-8°C. Pga. temperaturtab i varmeveksleren regnes der med at varmepumpen afkøler fjernvarmevandet i transmissionsledningen fra 22-5°C.)
Fremløbstemperatur	45°C
Varmeeffekt	1550 kW
COP-værdi	7,4

Tabel 3: Tekniske oplysninger for varmepumpen i alternativ 2

1.6 Indstilling

Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a. indstiller til Viborg Kommune, at der gennemføres myndighedsbehandling af projektforslaget efter Varmeforsyningslovens retningslinjer.

Kommunalbestyrelsen i Viborg Kommune anmodes om at godkende nærværende projektforslag.

1.7 Organisatoriske forhold

Rødkærsbro Fjernvarmeselskab finansierer, ejer, forestår driften og vedligeholder de i dette projektforslag beskrevne tekniske anlæg.

Den ansvarlige for projektet er:

Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a.
Brandstrupvej 4a
DK-8840 Rødkærsbro

Kontaktperson: Bestyrelsesformand Frede Hansen

Projektforslaget er udarbejdet af:

PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping

Kontaktperson: Morten Vang Jensen

1.8 Projektets gennemførelse

Under forudsætning af projektforslagets endelige godkendelse primo 2016 kan den endelige projektering foretages primo-medio 2016. Anlægsarbejdet kan påbegyndes medio 2016, således at idriftsættelse kan ske i løbet af varmesæsonen 2016/17.

2 Forhold til overordnet planlægning og lovgivning

2.1 Varmeplanlægning

Varmeforsyningsloven er affattet i Lovbekendtgørelse nr. 1307 af 24. november 2014 om varmeforsyning samt senere ændringer.

Retningslinjerne for udarbejdelse og myndighedsbehandling af projektforslag er affattet i Projektbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 1124 af 23. september 2015 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg).

Af § 3, stk. 1, 1. pkt. i Projektbekendtgørelsen fremgår det, at projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, der er omfattet af bilag 1 til bekendtgørelsen, skal forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse. Kommunalbestyrelsen skal godkende det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt jf. § 6 i Projektbekendtgørelsen.

Ifølge § 17, stk. 2 i Projektbekendtgørelsen kan kommunalbestyrelsen ved etablering af nye varmeproduktionsanlæg kun godkende anlæg der anvender brændslerne naturgas og mineralsk olie. Undtagelser herved udgør bl.a. bio- og lossepladsgas til kraftvarme, samt biomasse i kedler på maks. 1 MW i de såkaldte Barmarksværker. En yderligere undtagelse fremgår af vejledningen til Projektbekendtgørelsen fra 2005, hvorefter elektriske varmepumper ikke betragtes som brændselsforbrugende varmeproduktionsenheder.

”En række forsyningsformer betragtes ikke som brændsler. (...) Der er kun tale om brændsel, hvis et produkt, som resultat af en kemisk reaktion, frembringer energi. Det betyder at brændsler typisk kan være fossile som kul, olie og naturgas eller biomasseformer, som f.eks. flis.

Derimod er overskudsvarme, hvor der ikke bliver brugt ekstra brændsel til at producere overskudsvarmen, ikke er at betragte som brændsel. Dette gælder uanset, hvilket brændsel der er brugt til den oprindelige proces.

Tilsvarende anvendes der ikke brændsel til at producere solvarme og geotermi. Eldrevne varmepumper og elpatroner (dyppekoger) betragtes ligeledes ikke som brændsel.

Det betyder, at der godt kan godkendes projektforslag for varmepumper, solvarme, geotermi og overskudsvarme baseret på biomasse i områder, som allerede forsynes af et eksisterende decentralt naturgasbaseret kraft-varme-anlæg. Der skal dog stadig udformes projekter for indpasningen af disse i varmeplanlægningen.” (Energistyrelsen 2007, s. 21)¹

Ifølge § 17, stk. 3 kan Kommunalbestyrelsen godkende projekter for varmeproduktionsanlæg baseret på biogas, forudsat at brændslet anvendes på en kraftvarme-producerende produktionsenhed, så som biogasmotoren, som er vedrørt i nærværende projekt.

Samlet set betyder §§ 6 og 17, stk. 2 og 3, at det er tilladt at godkende spildevandsvarmepumpen og transmissionsledningen til transport af overskudsvarme fra biogasmotoren, såfremt dette samfundsøkonomisk set er mere fordelagtigt end referencesituationen med det nuværende anlæg.

¹ Energistyrelsen 2007: Vejledning: Bekendtgørelse nr. 1295 af 13/12/2005 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg.

Kommunalbestyrelsens godkendelse af nærværende projektforslag indebærer, at de i afsnit 1.3 nævnte anlæg etableres hos Rødkærsbro Fjernvarme.

2.2 Lokalplan og kommuneplan

For Vindelsbækvej 14, Rødkærsbro (placering af vekslerstationen) gælder lokalplan E.133-3. Projektet vurderes at være i overensstemmelse med lokalplanens bestemmelser.

For Århusvej 15, Rødkærsbro (hvor biogasmotoren er placeret) gælder lokalplan E.133-2. Projektet vurderes at være i overensstemmelse med lokalplanens bestemmelser.

For varmeværket (Brandstrupvej 4a, 8840 Rødkærsbro) findes ingen gældende lokalplan. Det vurderes at projektet ikke nødvendiggør udarbejdelse af lokalplan for området.

Kommuneplan 2013-25 formulerer følgende målsætninger for fjernvarmeforsyningen i planperioden:

”Byrådet vil sikre muligheder for bæredygtig energiproduktion, og har som målsætning, at udledningen af drivhusgasser skal reduceres, så kommunen som helhed bliver CO₂ neutral. Kommunen arbejder efter et mål om, at Viborg Kommune skal være selvforsynende med vedvarende energi i 2020. Derfor skal der foretages en analyse på energiforsyningen og de forskellige energiformers muligheder i Viborg Kommune med henblik på en samlet plan for fremtidig energiforsyning under hensyntagen til ønsket om at være uafhængig af fossile brændstoffer. Dette indebærer en gennemgang af varmeplanlægningen for Viborg Kommune med henblik på at revurdere de fremtidige forsyningsprincipper set i lyset af klimaudviklingen, herunder at der arbejdes aktivt for, at der kan ske en udbygning af fjernvarmeforsyningen i hele kommunen, og at der kan etableres CO₂-neutrale varmeanlæg som f.eks. biogasanlæg, bio(kraft)varmeanlæg og slamforbrændingsanlæg samt geotermiske anlæg, hvis dette er en teknisk mulighed.”

Idet det foreslåede projekt søger såvel at nedbringe afhængigheden af fossile brændsler, samt reducere CO₂-udledningen som følge heraf, vurderes projektet at være i tråd med kommuneplanens målsætninger.

2.3 Styringsmidler

Projektet forudsætter ikke påbud eller anvendelse af andre styringsmidler for gennemførelsen.

2.4 Anden lovgivning

Projektet udføres efter gældende normer og standarder. I Bilag E kan traceet for transmissionsledningerne ses. I Bilag F, er vedlagt en lodsejerfortegnelse over de af projektet berørte lodsejere.

VVM-bekendtgørelsen

Ifølge § 1 i VVM-bekendtgørelsen skal der for anlæg opført på bilag 2, gennemføres en VVM-screening. Projektet som dette projektforslag omhandler, er opført på bilag 2, derfor indgives der inden etablering heraf, skriftlig anmeldelse til Kommunalbestyrelsen.

Miljøbeskyttelsesloven

Der rettes særskilt henvendelse til Viborg Kommune vedrørende miljøgodkendelse for etableringen af projektet i henhold til Miljøbeskyttelsesloven i forbindelse med anlægsfasen.

Byggeloven m.v.

Projektet ændrer ikke ved de nuværende bygninger, og der sker ikke ændring i de nuværende bygningers anvendelse.

Lov om elforsyning

Projektet ændrer ikke forhold ved el-produktion eller i det bestående el-producerende anlæg, som er under 25 MW el-kapacitet og derfor ikke omfattet af el-forsyningsloven.

Lov om naturgasforsyning

Der vil ikke ske ændringer i den eksisterende naturgasforsyning. Gasforbruget vil efter etableringen af projektet blive reduceret.

Naturgasselskabet vil blive adviseret om projektet i forbindelse med anlægsfasen.

3 Redegørelse for projektet

3.1 Varme- og effektbehov

Det klimakorrigerede bruttovarmebehov er opgjort til 15.000 MWh/år.

Det maksimale effektbehov er beregnet til 4,3 MW.

I nedenstående tabel er varmeproduktionsenhederne oplistet.

Produktionsenhed	Varmeeffekt	El-effekt
Eksisterende naturgasmotor	3,5 MW _{th}	3,05 MW
Eksisterende naturgaskedel	3,1 MW _{th}	-
Eksisterende biogasmotor, hos Bent Pedersen	0,51 MW _{th}	-
Ny spildevandsvarmepumpe	1,63 MW _{th}	-
Ny overskudsvarme fra biogasmotor hos Arla	1,0 MW _{th}	-

I forbindelse med etableringen af projektet bevares de eksisterende varmeproduktionsenheder, hvorfor de fortsat vil bidrage til varmeproduktionen. Anvendelsen af de eksisterende varmeproduktionsenheder vil dog være reduceret.

Spildevandsvarmepumpen forventes at dække ca. 42 % af bruttovarmebehovet. Varmepumpen vil køre, når det er rentabelt, dvs. når elpriserne er lave og varmeproduktionsprisen i den pågældende time er billigere end alternativernes. Dette er et godt supplement til gasmotoren, der vil køre, når elpriserne er høje.

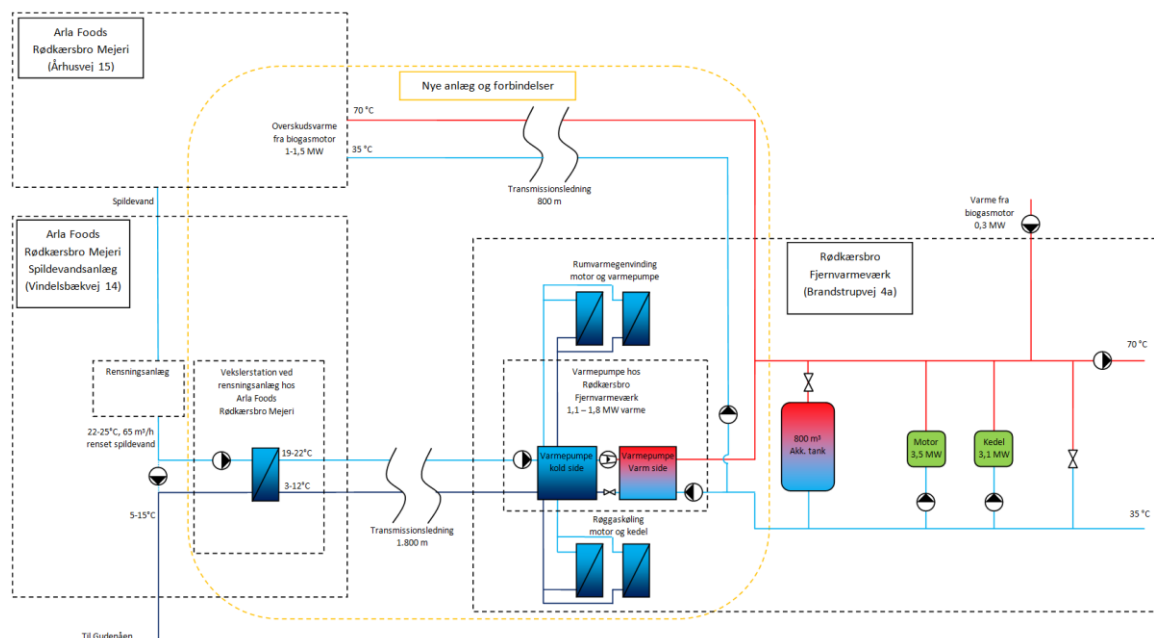
3.2 Forsyningsmæssige forhold

Rødkærsbro Fjernvarme producerer i dag primært varme baseret på naturgas.

Fordelingen mellem kraftvarme-produktion på motorer og varmeproduktion på kedler afhænger primært af gaspriserne og spotprisen på el på Elspot. Den fortsatte udbygning med vindkraft medfører, at kraftvarmeproduktionen i fremtiden må forventes at blive reduceret. Ved gennemførelse af projektet fremtidssikres kraftvarmeverket med en spildevandsvarmepumpe, der producerer varme, når elpriserne er lave, samt overskudsvarme fra en biogasmotor hos Arla som gør værket mindre følsom over for udsving i naturgasprisen.

3.3 Anlægsomfang

Projektet omfatter etablering af de i afsnit 1.3 nævnte dele, som fremgår af nedenstående figur.



Figur 1: Principdiagram for projektet.

Anlægsomkostningerne er budgetteret til 15,84 mio. kr., jf. Bilag B. Der regnes ikke med reinvesteringer i referencen. Projektet har opnået tilskud fra Energistyrelsen på 2,4 mio. kr., og fra Region Midtjylland på 0,641 mio. kr., hvilket bringer Rødkærsbro Fjernvarmes **investeringssum ned på 12,8 mio. kr.**

4 Konsekvensberegninger

Der er udført beregninger på konsekvenserne af projektet for selskabsøkonomi, forbruger-økonomi, samfundsøkonomi samt energi- og miljøforhold.

Beregningerne er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens anvisninger for evaluering af varmeforsyningsprojekter.

Beregningerne er foretaget som marginalberegninger og indeholder kun de forhold, som berøres af projektet.

Der regnes på:

- **Referencen:** Det eksisterende kraftvarmeværk, inkl. varmeløbet fra biogasmotoren hos Bent Pedersen.
- **Projektet:** Som referencen, suppleret med spildevandsvarmepumpeanlægget samt biogasmotoren hos Arla.

Resultatet udgøres af forskellen mellem de to ovennævnte beregninger. Resultatet viser således i hvilket omfang der opstår ændringer i økonomi, miljøbelastning m.v. ved gennemførelse af projektet i forhold til referencen. Resultatet kan kun bruges til at sammenligne projektet og referencen.

Der er anvendt en gennemsnitlig pris for naturgas på 2,29 kr./Nm³, inkl. omkostninger til transmission, distribution og lager.

Der er anvendt en betaling for varmen fra biogasmotoren hos Bent Pedersen på 315 kr./MWh, inkl. afgifter.

Der er anvendt en betaling for varmen fra biogasmotoren hos Arla på 260 kr./MWh, inkl. afgifter. Der regnes med et transmissionstab på 87,5 MWh/år i transmissionsledningen fra biogasmotoren hos Arla, svarende til 1,5 % af den producerede overskudsvarme.

Elpriser fra elspotår 2015 er anvendt.

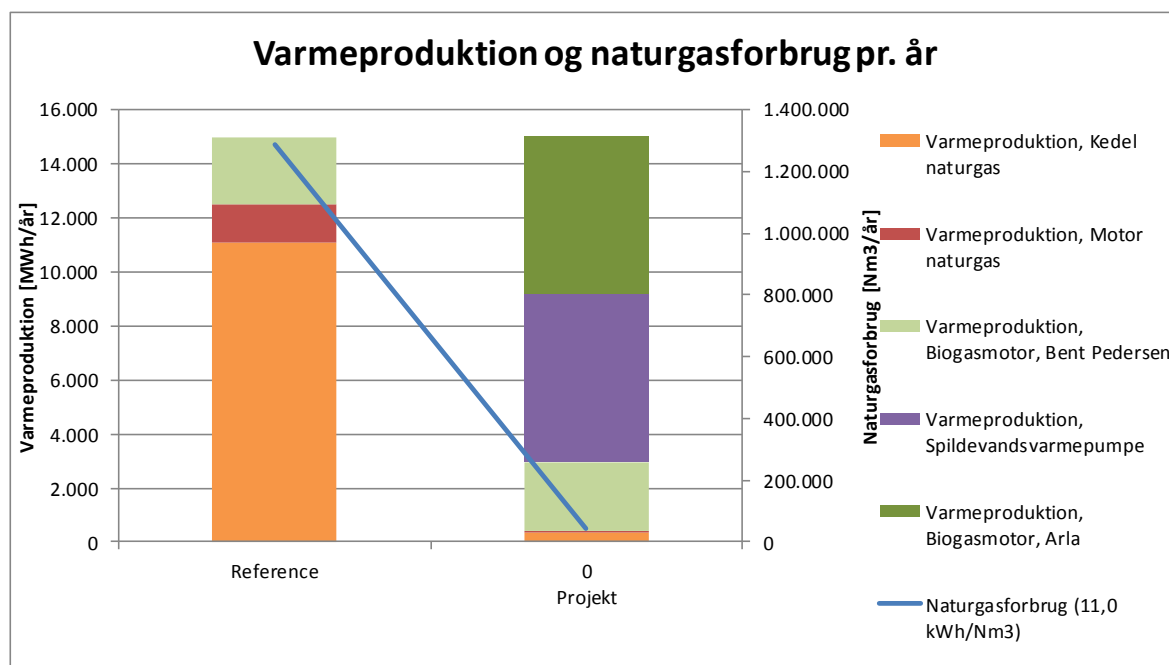
Afgifter for år 2016 er anvendt.

Herudover er de i Afsnit 1.3, 3.1 og 3.3 nævnte forudsætninger anvendt.

De årlige driftsomkostninger er beregnet i EnergyPRO og beregningerne er vedlagt i Bilag A.

4.1 Varmeproduktionsfordeling

Varmeproduktionen fordeles således mellem de enkelte varmeproduktionsenheder henholdsvis i referencen og i projektet:



Figur 2: Varmeproduktionsfordeling i referencen og i projektet for et normalår.

Af ovenstående figur fremgår det:

- at **naturgasmotoren** producerer 10 % af varmen i referencen, og under 1 % i projektet.
- at **naturgaskedlen** producerer 73 % af varmen i referencen, og 1 % i projektet.
- at **biogasmotoren hos Bent Pedersen** producerer 17 % af varmen i referencen og projektet.
- at **spildevandsvarmepumpen** producerer 42 % af varmen i projektet.
- at **Biogasmotoren hos Arla** producerer 39 % af varmen i projektet.
- at **naturgasforbruget** falder med 96 %.

Projektet medfører dermed, at varmepumpen og biogasmotoren hos Arla fortrænger naturgaskeldrift og naturgasmotordrift.

4.2 Selskabsøkonomi

Investeringsbudgettet fremgår af Bilag B. Alle beløb er ekskl. moms.

Ved beregning af de selskabsøkonomiske konsekvenser ved varmepumpeanlægget, sammenholdes de årlige varmeproduktionsomkostninger for referencen og projektet.

Beregningen er udført som en marginalbetragtning, hvor de samlede marginale varmeproduktionsomkostninger er opgjort for referencen og projektet.

Driftsbesparselsen er beregnet til 2,19 mio. kr./år, hvilket giver en simpel tilbagebetalingstid på 5,8 år.

Kapitalomkostningerne ved projektet er beregnet til 1,07 mio. kr./år (med en realrente på 3% p.a. og en løbetid på 15 år). Dette giver en gennemsnitlig nettobesparelse på 1,12 mio. kr./år.

Varmeproduktionsprisen inkl. kapitalomkostninger kan herved reduceres med ca. 75 kr./MWh_{varme}.

Det fremgår således af beregningerne i Bilag A (EnergyPro beregninger) og Bilag B (selskabsøkonomiske beregninger), at selskabsøkonomien er positiv.

4.3 Samfundsøkonomi

Ved beregning af de samfundsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i fjernvarme-forsyning med varmepumpeanlægget set fra samfundets side i forhold til den nuværende drift.

De samlede omkostninger år for år tilbagediskonteres, hvorved nutidsværdien fremkommer for henholdsvis en situation med den nuværende drift og en situation med etablering af spildevands-varmepumpen. Kalkulationsrenten er sat til 4 %.

De samfundsøkonomiske konsekvensberegninger er udarbejdet i henhold til Energistyrelsens vejledning: "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2005", samt Energistyrelsens forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, december 2014. Desuden er konsekvensberegningerne udarbejdet i henhold til Energistyrelsens tillægsblade "Nye global warming potential faktorer" og "Opdateret tillægsblad om kalkulations rente, levetid og reference" fra juni 2013.

Samfundsøkonomien er beregnet over en betragtningsperiode på 20 år, hvilket svarer til varmepumpeanlæggets forventede tekniske levetid. Transmissionsledningerne samt vekslerstationen hos Arla har en forventet levetid på ca. 40 år, hvorfor der regnes med en scrapværdi af disse efter de 20 år.

Sammenholdes nutidsværdien af periodens samlede omkostninger for henholdsvis projektet og referencen ses, at der opnås et samfundsøkonomisk overskud på 20,61 mio. kr. over betragtningsperioden ved projektforslagets gennemførelse. Dette svarer til at projektet har en intern rente på 15,67 %, hvilket er bedre end minimumskravet på 4,0 % p.a.

Forudsætningerne for de samfundsøkonomiske vurderinger, samt resultaterne fremgår af Bilag C og Bilag D.

4.4 Forbrugerøkonomiske forhold

Forbrugerøkonomien er ikke specifikt belyst for dette projekt. Det kan dog konkluderes af resultaterne præsenteret under selskabsøkonomi, at der forventes en besparelse for forbrugerne ved gennemførelse af projektet i stedet for den nuværende drift, fordi den selskabsøkonomiske besparelse tilfalder varmeforbrugerne i henhold til "hvile i sig selv"-princippet.

4.5 Energi og miljø

Som det ses af Tabel 4 reducerer projektet naturgasforbruget med 13.625 MWh/år. Dette naturgasforbrug fortrænges af et øget elforbrug på 366 MWh/år, der er sat sammen af en reduceret elproduktion fra naturgasmotoren på 1.050 MWh/år og varmepumpens el-forbrug på 1.416 MWh/år.

Det kan bemærkes at forbruget på biogasmotorerne hos hhv. Bent Pedersen og Arla ikke indgår. Dette er grundet, at disse motorer vil have et uændret driftsmønster, uanset varmeaftaget fra Rødkærnsbro Fjernvarme.

Energimæssige konsekvenser	Enhed	Reference	Projekt	Projekt minus reference
Varme ab værk	MWh/år	15.000	15.000	0
Naturgas, Motor	MWh/år	2.719	152	-2.567
Naturgas, Kedel	MWh/år	11.414	356	-11.057
Brændsler i alt	MWh/år	14.133	508	-13.625
El-produktion	MWh/år	1.112	62	-1.050
El-forbrug	MWh/år	0	1.416	1.416
El-prod. minus forbrug	MWh/år	1.112	-1.354	-2.466

Tabel 4: Energimæssige konsekvenser af referencen og projektet.

Emissioner ¹	Enhed	Reference	Projekt	Projekt minus reference
CO ₂	ton/år	2.745	420	-2.325
CH ₄ (metan)	kg/år	4.631	620	-4.012
N ₂ O (lattergas)	kg/år	43	8	-35
CO₂-ækvivalenter	ton/år	2.873	438	-2.435
SO ₂	kg/år	-188	251	438
NO _x	kg/år	2.731	643	-2.089
PM _{2,5}	kg/år	0	8	8

Note 1: Incl. CO₂-udledning fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 5: Emissioner i referencen og projektet.

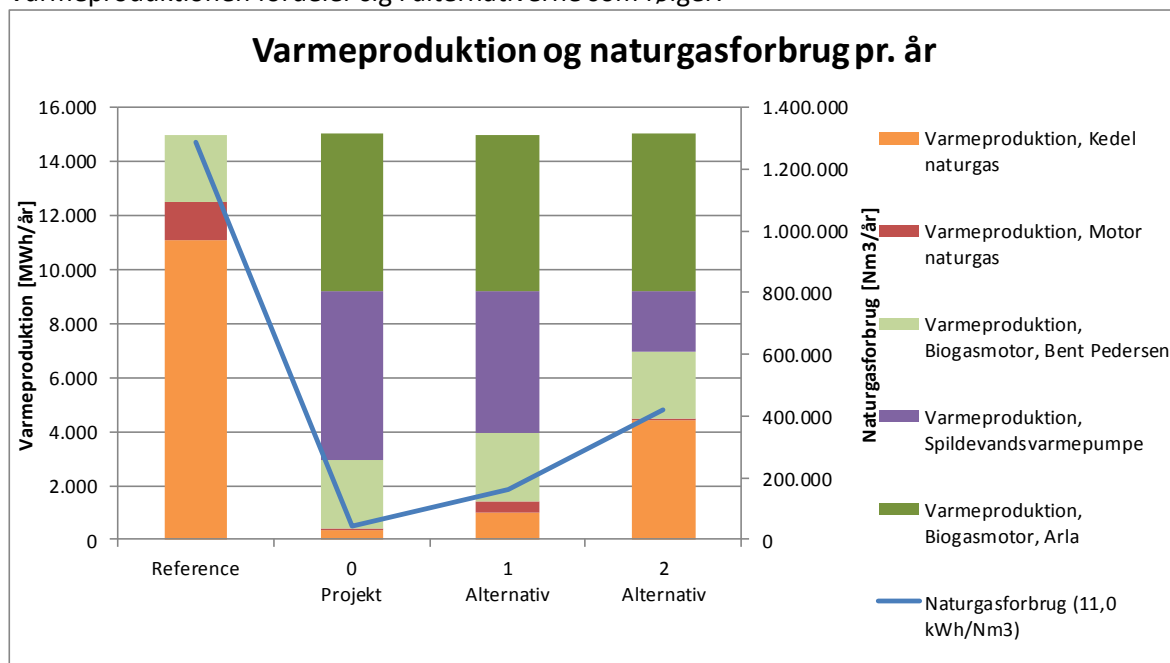
De CO₂-ækvivalente emissioner reduceres igennem projektet med i alt 2.435 ton/år. I henhold til Energistyrelsens beregninger indgår de samfundsøkonomiske omkostninger, der relaterer sig til emissioner fra det øgede el-forbrug, i den samlede samfundsøkonomiske omkostning ved el-forbruget. Der sker således ingen særskilt opgørelse af omkostningen ved emissioner alene, fra øget el-forbrug. Projektet resulterer yderligere i en reduktion af NO_x-udledningen på 2.089 kg/år. Projektet resulterer i en mindre stigning i emissionen af SO₂ og PM_{2,5}, der skal tilskrives det øgede el-forbrug, jf. den marginale el-produktion der ligger til grund for emissionsværdierne i beregningsforudsætningerne fra Energistyrelsen.

5 Konsekvensberegninger for alternativer

Tilsvarende beregningerne for projektet, er der gennemført konsekvensberegninger for de to beskrevne alternativer. Resultater opgøres som difference mellem referencen og pågældende alternativ.

5.1 Varmeproduktionsfordeling

Varmeproduktionen fordeler sig i alternativerne som følger:



Figur 3: Varmeproduktionens sammensætning i Alternativ 1 og 2, set i forhold til referencen og projektet.

Af Bilag G fremgår konsekvensberegninger samt forudsætninger for de forskellige scenarier.

5.2 Selskabsøkonomi

Alternativ 1

Beregninger og forudsætninger fremgår af Bilag G.

Investeringsomfanget for Alternativ 1 er estimeret til 11,9 mio. kr.

Driftsbesparselsen er beregnet til 2,08 mio. kr./år, hvilket giver en simpel tilbagebetalingstid på 5,8 år. Kapitalomkostningerne ved projektet er beregnet til 0,997 mio. kr./år (med en realrente på 3% p.a. og en løbetid på 15 år). Dette giver en gennemsnitlig nettobesparelse på 1,08 mio. kr./år. Varmeproduktionsprisen inkl. kapitalomkostninger kan herved reduceres med ca. 72 kr./MWh_{varme}.

Det fremgår således, at selskabsøkonomien er positiv. Alternativ 1 medfører dog ikke lige så store besparelser som det foreslåede projekt.

Alle beløb er ekskl. moms.

Alternativ 2

Beregninger og forudsætninger fremgår af Bilag G.

Investeringsomfanget for Alternativ 2 er estimeret til 11,9 mio. kr.

Driftsbesparselsen er beregnet til 1,64 mio. kr./år, hvilket giver en simpel tilbagebetalingstid på 7,3 år. Kapitalomkostningerne ved projektet er beregnet til 0,999 mio. kr./år (med en realrente på 3% p.a. og en løbetid på 15 år). Dette giver en gennemsnitlig nettobesparselse på 0,638 mio. kr./år. Varmeproduktionsprisen inkl. kapitalomkostninger kan herved reduceres med ca. 43 kr./MWh_{varme}.

Det fremgår således, at selskabsøkonomien er positiv. Alternativ 2 medfører dog ikke lige så store besparelser som det foreslåede projekt.

Alle beløb er ekskl. moms.

5.3 Samfundsøkonomi

Beregninger og forudsætninger fremgår af Bilag G.

De samfundsøkonomiske effekter ved de to undersøgte alternativer beregnes på samme vis som for projektet.

Alternativ 1 resulterer i en samfundsøkonomisk besparelse på 17,79 mio. kr. i forhold til referencen. Besparelsen opnås igennem det sparede naturgasforbrug der mere end opvejer investeringsomkostningerne samt det øgede el-forbrug til drift af varmepumpen. Samtidigt mindskes de samfundsøkonomiske omkostninger ved de resulterende emissioner. Nutidsværdien af besparelserne har en intern rente på 14,63 %, hvilket er bedre end minimumskravet på 4,0 % p.a.

Alternativ 2 resulterer i en samfundsøkonomisk besparelse på 14,51 mio. kr. i forhold til referencen.

5.4 Forbrugerøkonomiske forhold

Tilsvarende ovenstående er den forbrugerøkonomiske konsekvens af Alternativ 1 og Alternativ 2 en besparelse jf. "hvile-i-sig-selv-princippet". Disse besparelser vil jf. de mindre nettobesparelser ikke være lige så store som for projektet.

5.5 Energi og miljø

Alternativ 1

Som det fremgår af Tabel 6 resulterer Alternativ 1 i en reduktion i naturgasforbruget på 11.831 MWh/år. Samtidigt reduceres el-produktionen fra motoren med 807 MWh/år, mens el-forbruget til varmeproduktionen stiger med 1.099 MWh/år.

De CO₂-ækvivalente emissioner reduceres igennem projektet med i alt 2.117 ton/år. I henhold til Energistyrelsens beregninger indgår de samfundsøkonomiske omkostninger, der relaterer sig til emissioner fra det øgede el-forbrug, i den samlede samfundsøkonomiske omkostning ved el-forbruget. Der sker således ingen særskilt opgørelse af omkostningen ved emissioner alene, fra øget el-forbrug.

Energimæssige konsekvenser	Enhed	Reference	Alternativ 1	Alternativ 1 minus reference
Varme af værk	MWh/år	15.000	15.000	0
Naturgas, Motor	MWh/år	2.719	1.246	-1.473
Naturgas, Kedel	MWh/år	11.414	1.056	-10.357
Brændsler i alt	MWh/år	14.133	2.302	-11.831
El-produktion	MWh/år	1.112	305	-807
El-forbrug	MWh/år	0	1.099	1.099
El-prod. minus forbrug	MWh/år	1.112	-794	-1.906

Tabel 6: Energimæssige konsekvenser af referencen og Alternativ 1.

Emissioner ¹	Enhed	Reference	Alternativ 1	Alternativ 1 minus reference
CO ₂	ton/år	2.745	694	-2.051
CH ₄ (metan)	kg/år	4.631	2.367	-2.264
N ₂ O (lattergas)	kg/år	43	11	-32
CO₂-ækvivalenter	ton/år	2.873	756	-2.117
SO ₂	kg/år	-188	149	337
NO _x	kg/år	2.731	1.093	-1.638
PM _{2,5}	kg/år	0	6	6

Note 1: Incl. CO₂-udledning fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 7: Emissioner i referencen og Alternativ 1.

Alternativ 2

Som det fremgår af Tabel 8 resulterer Alternativ 2 i en reduktion i naturgasforbruget på 9.525 MWh/år. Samtidigt reduceres el-produktionen fra motoren med 1.104 MWh/år.

De CO₂-ækvivalente emissioner reduceres igennem projektet med i alt 1.790 ton/år. I henhold til Energistyrelsens beregninger indgår de samfundsøkonomiske omkostninger, der relaterer sig til emissioner fra det øgede el-forbrug, i den samlede samfundsøkonomiske omkostning ved el-forbruget. Der sker således ingen særskilt opgørelse af omkostningen ved emissioner alene, fra øget el-forbrug.

Energimæssige konsekvenser	Enhed	Reference	Alternativ 2	Alternativ 2 minus reference
Varme ab værk	MWh/år	15.000	15.000	0
Naturgas, Motor	MWh/år	2.719	20	-2.699
Naturgas, Kedel	MWh/år	11.414	4.588	-6.826
Brændsler i alt	MWh/år	14.133	4.608	-9.525
El-produktion	MWh/år	1.112	8	-1.104
El-forbrug	MWh/år	0	298	298
El-prod. minus forbrug	MWh/år	1.112	-290	-1.402

Tabel 8: Energimæssige konsekvenser af referencen og Alternativ 2.

Emissioner ¹	Enhed	Reference	Alternativ 2	Alternativ 2 minus
CO ₂	ton/år	2.745	1.070	-1.674
CH ₄ (metan)	kg/år	4.631	300	-4.331
N ₂ O (lattergas)	kg/år	43	19	-24
CO₂-ækvivalenter	ton/år	2.873	1.083	-1.790
SO ₂	kg/år	-188	52	240
NO _x	kg/år	2.731	882	-1.849
PM _{2,5}	kg/år	0	3	4

Note 1: Incl. CO₂-udledning fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 9: Emissioner ved Alternativ 2.

6 Konklusion

Beregningerne viser positiv miljøpåvirkning, samfundsøkonomi, selskabsøkonomi og dermed forbrugerøkonomi ved projektet. Samtlige effekter viser sig at være bedst for projektet, sammenlignet med relevante alternativer.

Beregningerne i afsnit 4.3 viser, at der er en samfundsøkonomisk gevinst ved projektet i forhold til referencen på 20,61 mio. kr. i projektets betragtningsperiode.

Dermed anses kravene i Projektbekendtgørelsen at være opfyldt.

Kommunalbestyrelsen anmodes på denne baggrund om at godkende projektforslaget.

Bilag A: Udskrifter fra energyPRO

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme Reference

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

Udskrevet Side
15-02-2016 13:21:05 / 1
Brugerlicens:
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig

Beregnetperiode: 01-2013 - 12-2013

Rødkærsbro Fjernvarmeværk**Varmebehov:**

Varme af værk	15.000,0 MWh
Max varmebehov	4,3 MW

Varmeproduktioner:

Naturgasmotor	1.442,0 MWh/år	9,6 %
Naturgaskedel	11.057,0 MWh/år	73,7 %
Biogasmotor	2.496,6 MWh/år	16,6 %
Modtaget fra Varmepumpe	0,0 MWh/år	
Total	14.995,6 MWh/år	100,0 %

Varmpumpe**Systemniveau****Transmissionstab:**

Mellem Rødkærsbro Fjernvarmeværk og Varmepumpe	0,0 MWh/år
--	------------

Maksimal transmitteret på transmissioner:

Mellem Rødkærsbro Fjernvarmeværk og Varmepumpe	0,0 MW
--	--------

Elektricitet produceret af energianlæg:**Spotmarked:**

	Alle perioder [MWh/år]	Af årlig produktion
Naturgasmotor	1.112,4	100,0%

Peak elproduktion:

Naturgasmotor	2.700,0 kW-el
---------------	---------------

Driftstimer:**Spotmarked:**

	Total [t/År]	Af årlig timer
Naturgasmotor	412,0	4,7%
Varmepumpe, Spildevand	0,0	0,0%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Af årlig timer
Naturgaskedel	7.246,0	82,7%
Biogasmotor	8.760,0	100,0%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Naturgasmotor	111
Naturgaskedel	80
Varmepumpe, Spildevand	0
Biogasmotor	0

energyPRO 4.3.33

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme Reference

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

Udskrevet Side
15-02-2016 13:21:05 / 2Brugerlicens :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig**Brændsler:****Som brændsler****Brændselsforbrug**

Naturgas	1.284.804,0 Nm3
Spildevand	0,0 m3
Biogas	2.496,6 MWh

Som energianlæg

Naturgasmotor	2.719,2 MWh	=247.200,0	Nm3
Naturgaskedel	11.413,6 MWh	=1.037.604,0	Nm3
Varmepumpe, Spildevand	0,0 MWh	=0,0	m3
Biogasmotor	2.496,6 MWh	=2.496,6	MWh
Total	16.629,4 MWh		

energyPRO 4.3.33

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme Reference

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

Udskrevet Side
15-02-2016 13:21:16 / 1
Brugerlicens :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2013 00:00 til 31-12-2013 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter							
Varme af værk	:	15.000,0 MWh	å	0,0	=	0	
El-produktion							
Spotafregning	:				=	419.825	
El-produktion ialt						419.825	
Ialt Driftsindtægter							419.825
Driftsudgifter							
Brændsel							
Naturgas	:	1.284.804,0 Nm3	å	2,294	=	2.947.340	
Spot-el til varmepumpe	:	0,0 MWh	å	0,0*	=	0	
El ekskl. afgifter til transmissionspumper	:	0,0 m3	å	0,2	=	0	
Biogasvarme	:	2.496,6 MWh	å	311,0	=	776.443	
Net, betaling							
Transport Energimidt Net	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0	
Transport Energinet.dk	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0	
Net, betaling ialt							0
Brændsel ialt							3.723.783
Afgifter							
Naturgasmotor							
Energiafgift E-formel	:	96.263,8 Nm3	å	2,201	=	211.877	
CO2-afgift	:	247.200,0 Nm3	å	0,392	=	96.902	
NOx-afgift	:	247.200,0 Nm3	å	0,149	=	36.833	
Metan-afgift	:	247.200,0 Nm3	å	0,067	=	16.562	
Naturgasmotor ialt							362.174
Naturgaskedel							
Energiafgift	:	11.057,0 MWh	å	166,68	=	1.842.975	
CO2-afgift	:	11.057,0 MWh	å	49,68	=	549.310	
NOx-afgift	:	1.037.604,0 Nm3	å	0,043	=	44.617	
Naturgaskedel ialt							2.436.902
Vardepumpe, grundvand							
Afgifter							
El-afgift	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0	
PSO	:	0,0 MWh	å	0,0*	=	0	
Afgifter ialt							0
Vardepumpe, grundvand ialt							0
Biogasmotorer							
Biogasvarme, Bent Pedersen	:	2.496,6 MWh	å	4,0	=	9.986	
Biogasvarme, Arla	:	1.284.804,0 Nm3	å	0,0	=	0	
Biogasmotorer ialt							9.986
Afgifter ialt							2.809.063
Drift- og Vedligehold							
Naturgasmotor	:	1.442,0 MWh	å	60,0	=	86.520	
Naturgaskedel	:	11.057,0 MWh	å	10,0	=	110.570	
Vardepumpe	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0	
Drift- og Vedligehold ialt							197.090
Ialt Driftsudgifter							6.729.935
Resultat af ordinær drift							-6.310.110

* Gennemsnitspris

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Niels Jernesvej 10, 9220 Aalborg Ø, Tlf. 96 35 44 44, Fax 96 35 44 46, Hjemmeside: www.emd.dk

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme 0 Projekt VP 1,6 MW + Arla biogasmotor

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

Udskrevet Side
15-02-2016 13:19:58 / 1Brugerlicens:
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig

Beregnetperiode: 01-2013 - 12-2013

Varmebehov:

Varme ab værk	15.000,0 MWh
Max varmebehov	4,3 MW

Varmeproduktioner:

Naturgasmotor	80,5 MWh/år	0,5 %
Naturgaskedel	345,0 MWh/år	2,3 %
Varmepumpe, Spildevand	6.247,7 MWh/år	41,7 %
Biogasmotor, Bent Pedersen	2.496,6 MWh/år	16,6 %
Biogasvarme, Arla	5.830,1 MWh/år	38,9 %
Total	15.000,0 MWh/år	100,0 %

Elektricitet produceret af energianlæg:

Spotmarked:	Alle perioder [MWh/år]	Af årlig produktion
Naturgasmotor	62,1	100,0%

Elektricitet forbrugt af energianlæg:

Spotmarked:	Af årlig [MWh/år]
Varmepumpe, Spildevand	1.415,6

Peak elproduktion:

Naturgasmotor	2.700,0 kW-el
---------------	---------------

Driftstimer:

Spotmarked:	Total [t/År]	Af årlig timer
Naturgasmotor	23,0	0,3%
Varmepumpe, Spildevand	3.826,0	43,7%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Af årlig timer
Naturgaskedel	477,0	5,4%
Biogasmotor, Bent Pedersen	8.760,0	100,0%
Biogasvarme, Arla	8.760,0	100,0%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Naturgasmotor	11
Naturgaskedel	26
Varmepumpe, Spildevand	147
Biogasmotor, Bent Pedersen	0
Biogasvarme, Arla	0

energyPRO 4.3.33

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme 0 Projekt VP 1,6 MW + Arla biogasmotorUdskrevet Side
15-02-2016 13:19:58 / 2

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

Brugerlicens:
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig**Brændsler:****Som brændsler****Brændselsforbrug**

Naturgas	46.178,1 Nm3
Spildevand	282.580,7 m3
Biogas	8.414,2 MWh

Som energianlæg

Naturgasmotor	151,8 MWh	=13.800,0	Nm3
Naturgaskedel	356,2 MWh	=32.378,1	Nm3
Varmepumpe, Spildevand	4.832,1 MWh	=282.580,7	m3
Biogasmotor, Bent Pedersen	2.496,6 MWh	=2.496,6	MWh
Biogasvarme, Arla	5.917,6 MWh	=5.917,6	MWh
Total	13.754,3 MWh		

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme 0 Projekt VP 1,6 MW + Arla biogasmotor

Udskrevet Side
15-02-2016 13:20:26 / 1

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

Beregnet af:
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2013 00:00 til 31-12-2013 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter							
Varme af værk	:	15.000,0 MWh	å	0,0	=	0	
El-produktion	:						
Spotafregning	:				=	20.510	
El-produktion ialt							20.510
Ialt Driftsindtægter							20.510
Driftsudgifter							
Brændsel							
Naturgas	:	46.178,1 Nm3	å	2,294	=	105.933	
Spot-el til varmepumpe	:	1.415,6 MWh	å	175,526*	=	248.478	
El ekskl. afgifter til transmissionspumper	:	282.580,7 m3	å	0,18	=	50.865	
Biogasmotor, Bent Pedersen	:	2.496,6 MWh	å	311,0	=	776.443	
Biogasvarme, Arla	:	5.917,6 MWh	å	256,0	=	1.514.899	
Net, betaling							
Transport Energimidt Net	:	1.415,6 MWh	å	151,8	=	214.891	
Transport Energinet.dk	:	1.415,6 MWh	å	71,0	=	100.509	
Net, betaling ialt							315.400
Brændsel ialt							3.012.017
Afgifter							
Naturgasmotor							
Energiafgift E-formel	:	5.373,9 Nm3	å	2,201	=	11.828	
CO2-afgift	:	13.800,0 Nm3	å	0,392	=	5.410	
NOx-afgift	:	13.800,0 Nm3	å	0,149	=	2.056	
Metan-afgift	:	13.800,0 Nm3	å	0,067	=	925	
Naturgasmotor ialt							20.218
Naturgaskedel							
Energiafgift	:	345,0 MWh	å	166,68	=	57.509	
CO2-afgift	:	345,0 MWh	å	49,68	=	17.141	
NOx-afgift	:	32.378,1 Nm3	å	0,043	=	1.392	
Naturgaskedel ialt							76.043
Varmepumpe, grundvand							
Afgifter							
El-afgift	:	1.415,6 MWh	å	380,0	=	537.936	
PSO	:	1.415,6 MWh	å	217,088*	=	307.313	
Afgifter ialt							845.249
Varmepumpe, grundvand ialt							845.249
Biogasmotorer							
Biogasvarme, Bent Pedersen	:	2.496,6 MWh	å	4,0	=	9.986	
Biogasvarme, Arla	:	5.917,6 MWh	å	4,0	=	23.670	
Biogasmotorer ialt							33.657
Afgifter ialt							975.167
Drift- og Vedligehold							
Naturgasmotor	:	80,5 MWh	å	60,0	=	4.830	
Naturgaskedel	:	345,0 MWh	å	10,0	=	3.450	
Varmepumpe	:	6.247,7 MWh	å	20,0	=	124.955	
Biogasvarme, Arla	:	8.760,0 drifttimer	å	1,75	=	15.330	
Drift- og Vedligehold ialt							148.565
Ialt Driftsudgifter							4.135.749
Resultat af ordinær drift							-4.115.239

* Gennemsnitspris

Bilag B: Selskabsøkonomiske forudsætninger

		Reference	0 Projekt
Estimeret investering, spildevandsvarmepumpe¹, herunder:		Kr.	6.280.000
Varmepumpe	Kr.		4.500.000
Varmepumpestyring	Kr.		200.000
El-forsyning, stikledning, målertavle etc.	Kr.		250.000
Tilslutningsbidrag til Energimidt	Kr.		810.000
Rørarbejder ved indskæring på eksisterende værk	Kr.		250.000
Ombygning og støjisolering af lokale for varmepumpe	Kr.		150.000
Demontering af eksisterende oliekedel	Kr.		100.000
Pumpe for varmepumpe på fjernvarmeside (7,5 kW/15kW)	Kr.		20.000
Estimeret investering, transmissionsledning spildevand², herunder:		Kr.	3.440.000
Transmissionsledning, 1.900 m	Kr.		1.000.000
Grave- og smedearbejder	Kr.		2.030.000
Underboring, 2 stk. inkl. foringsrør	Kr.		75.000
Evt. lodsejererstatning	Kr.		150.000
Tilslutning af transmissionsledning	Kr.		150.000
Transmissionspumpe (15 kW)	Kr.		35.000
Estimeret investering, vekslerstation hos Arla³, herunder:		Kr.	1.255.000
Ny bygning for vekslerstation, 12,3x4,2x2,8 m, inkl. sandpude, bygningsinstallationer samt div. tilslutninger	Kr.		350.000
Ekstra brønd for spildevand inkl. gravearbejde, lev. og Mont.	Kr.		50.000
Vekslere, 2 stk. af 750 kW	Kr.		105.000
Automatisk CIP-anlæg	Kr.		100.000
Rørarbejder ved installation og indskæring på spildevandsledning (opbygning af vekslerstation inkl. ventiler)	Kr.		650.000
Styring (integration med varmepumpe og vekslerstation)	Kr.		550.000
Estimeret investering, transmissionsledning til overskudsvarme fra biogasmotor hos Arla⁴, herunder:			1.200.000
Transmissionsledning, 800 m	Kr.		450.000
Grave- og smedearbejder	Kr.		400.000
Underboring, 2 stk. inkl. foringsrør	Kr.		0
Evt. lodsejererstatning	Kr.		0
Tilslutning af transmissionsledning	Kr.		250.000
Transmissionspumpe, styring og ventiler	Kr.		100.000
Rådgivning, projektledelse, projektering, byggestyring, tilsyn og myndighedsbehandling	kr.		1.695.000
Projektlønomsætninger, Rødkærsbro Fjernvarmeværk	kr.		538.000
Uforudsete udgifter	kr.		880.000
I alt eksklusiv tilskud	kr.	0	15.838.000
Tilskud fra Region Midtjylland	kr.		641.000
Tilskud fra Energistyrelsen	kr.		2.400.000
I alt inkl. tilskud	kr.	0	12.797.000

¹) Estimeret investering af PlanEnergi fra tilsvarende projekter

²) Prisoverslag oplyst af Logstor A/S og Danboring A/S

³) Prisoverslag oplyst af Sondex A/S og estimeret af PlanEnergi

⁴) Prisoverslag oplyst af Logstor A/S og estimeret af PlanEnergi

Grundberegning (Naturgas 2,29 kr./Nm ³), 2016 afgifter		Reference	0 Projekt
Spot år		2015	2015
Investering, samlet	kr.	0	12.797.000
Driftsomkostninger*	kr./år	6.310.000	4.115.000
Driftsbesparelse	kr./år	-	2.195.000
Simpel tilbagebetalingstid	år	-	5,8
Kapitalomkostninger**	kr./år	0	1.071.961
Nettobesparelse	kr./år	-	1.123.039
Varmeproduktionspris	kr./MWh	421	274
Varmeproduktionspris inkl. kapitalomkostning	kr./MWh	421	346
Besparelse, varmemproduktionspris inkl. kapitalomkostninger	kr./MWh	-	75

*) Driftsomkostningerne er beregnet i energyPRO.

**) Kapitalomkostningerne er beregnet som et 15-årigt annuitetslån med en realrente på 3,0 % p.a.

Bilag C: Samfundsøkonomiske forudsætninger

Forudsætninger for beregning af samfundsøkonomi

Skabelon udarbejdet af: PlanEnergi, den 11. december 2014 / Niels From
 Projekt udarbejdet af: PlanEnergi, februar 2016 / THK

Grundlag: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet
 Energistyrelsen, december 2014. Samt tillægsblade, juni 2013.

Værk: Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a.
 Projekt: Spildevandsvarmepumpe m spildevand fra Arla (909)

Samfundsøkonomisk overskud: 20.607.255 2014-søkr
 Intern rente 15,67% -

Energiomsætning		Reference	Projekt	Brændselstype
Varme ab værk	MWh/år	15.000	15.000	
Brændsel 1	MWh/år	2.719	152	Naturgas, Motor
Brændsel 2	MWh/år	11.414	356	Naturgas, Kedel
El-produktion	MWh/år	1.112	62	
El-forbrug	MWh/år	0	1.416	
				8.327
Prisniveau	2014-kr			
Kalkulationsrente	4,00%			

Økonomi		Reference	Projekt
Drift og vedligehold	2014-kr/år	197.090	148.565
Afgifter minus tilskud	2014-kr/år	2.809.063	975.167

	Reference	Projekt	
År	Investerings 2014-kr	Investerings 2014-kr	Gennem- førelsesgrad
2015		15.838.000	50%
2016			100%
2017			100%
2018			100%
2019			100%
2020			100%
2021			100%
2022			100%
2023			100%
2024			100%
2025			100%
2026			100%
2027			100%
2028			100%
2029			100%
2030			100%
2031			100%
2032			100%
2033			100%
2034			100%
2035		-1.015.000	50%

Antal driftsår

20,0

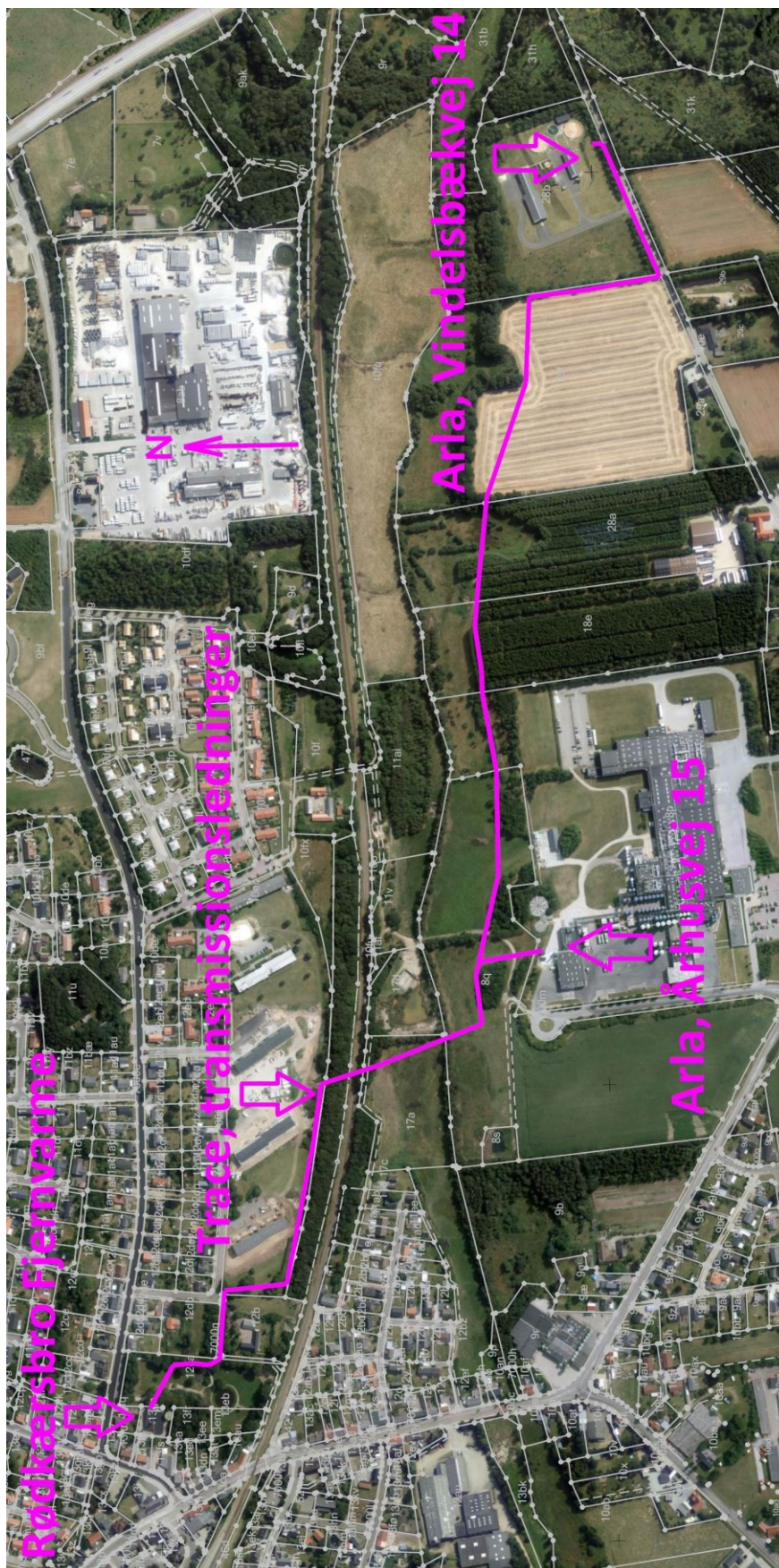
Bilag D: Samfundøkonomiske konsekvenser

PlanEnergi, februar 2016 / THK

Beregning af samfundøkonomisk underskud

Samfundøkonomiske meromkostninger													
Ar	Faktorpriser					Projekt minus reference							
	Investeringer + D&V	Brændsler	El-forbrug minus el-produktion	Invest. + D&V + brændsler + el		Beregningspriser			Forvridningstab	CO ₂ -omkostninger	SO ₂ , NO _x - og PM _{2,5} -omkostninger	I alt	
				2014-kr	2014-kr	2014-søkr	2014-søkr	2014-søkr				2014-søkr	2014-søkr
-	15.813.738	-1.765.768	455.089	14.503.059	14.503.059	16.968.579	214.566	-27.537	17.061.538			16.405.325	
2015	-48.525	-3.519.526	923.699	-2.644.352	-2.644.352	-3.093.892	429.132	-56.162	-2.927.567			-2.706.701	
2016	-48.525	-3.502.037	1.051.608	-2.498.954	-2.498.954	-2.923.776	429.132	-55.747	-2.774.107			-2.466.171	
2017	-48.525	-3.522.415	1.082.381	-2.488.559	-2.488.559	-2.911.614	429.132	-61.064	-2.783.433			-2.379.291	
2018	-48.525	-3.564.823	1.067.404	-2.545.944	-2.545.944	-2.978.754	429.132	-62.772	-2.866.934			-2.356.411	
2019	-48.525	-3.597.116	1.074.531	-2.571.110	-2.571.110	-3.008.199	429.132	-65.483	-2.913.286			-2.302.413	
2020	-48.525	-3.604.168	1.136.285	-2.516.409	-2.516.409	-2.944.198	429.132	-66.448	-2.869.152			-2.180.320	
2021	-48.525	-3.613.367	1.198.106	-2.463.786	-2.463.786	-2.882.630	429.132	-67.110	-2.823.904			-2.063.399	
2022	-48.525	-3.619.169	1.259.889	-2.407.804	-2.407.804	-2.817.131	429.132	-69.202	-2.775.358			-1.949.930	
2023	-48.525	-3.624.343	1.321.843	-2.351.026	-2.351.026	-2.750.700	429.132	-70.231	-2.724.224			-1.840.388	
2024	-48.525	-3.627.795	1.383.817	-2.292.503	-2.292.503	-2.682.228	429.132	-70.368	-2.669.466			-1.734.034	
2025	-48.525	-3.651.136	1.445.668	-2.253.993	-2.253.993	-2.637.171	429.132	-70.368	-2.674.546			-1.670.514	
2026	-48.525	-3.671.677	1.507.429	-2.212.772	-2.212.772	-2.588.944	429.132	-70.368	-2.681.548			-1.610.468	
2027	-48.525	-3.689.248	1.568.977	-2.168.796	-2.168.796	-2.537.491	429.132	-70.368	-2.723.726			-1.572.884	
2028	-48.525	-3.705.192	1.630.741	-2.122.977	-2.122.977	-2.483.883	429.132	-70.368	-2.761.427			-1.533.322	
2029	-48.525	-3.719.832	1.692.755	-2.075.603	-2.075.603	-2.428.455	429.132	-70.368	-2.795.115			-1.492.335	
2030	-48.525	-3.749.172	1.692.590	-2.105.107	-2.105.107	-2.462.975	429.132	-70.368	-2.905.353			-1.491.531	
2031	-48.525	-3.776.084	1.692.389	-2.132.219	-2.132.219	-2.494.697	429.132	-70.368	-3.009.527			-1.485.587	
2032	-48.525	-3.800.103	1.692.216	-2.156.412	-2.156.412	-2.523.002	429.132	-70.368	-3.106.997			-1.474.713	
2033	-48.525	-3.821.876	1.692.043	-2.178.358	-2.178.358	-2.548.679	429.132	-70.368	-3.198.781			-1.459.882	
2034	-48.525	-1.921.274	845.911	-2.114.626	-2.114.626	-2.474.112	214.566	-35.184	-2.830.888			-1.242.289	
2035	-1.039.263	-48.415.163	17.468.818	-16.809.703	-16.809.703	-19.667.352	5.719.885	-880.118	-20.607.255			-20.607.255	
Nutidsværdi	14.136.642	-48.415.163	17.468.818	-16.809.703	-16.809.703	-19.667.352	5.719.885	-880.118	-20.607.255			-20.607.255	

Bilag E: Tracé for transmissionsledninger



Bilag F: Lodsejerfortegnelse

Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a.

Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a.
Brandstrupvej 4.a
DK - 8840 Rødkærsbro
+45 8665 8808
rf@rkfjv.dk
www.rødkærsbro-fjernvarme.dk
CVR: DK - 1821 1912

Dato 06.11.15.

Ver.: 2

Rettet: 01.12.15.

Frede Hansen

Varmepumpeprojekt.

Rødkærsbro Fjernvarmeværk / Arla Foods, Rødkærsbro Mejeri.

Fortegnelse over lodsejere, hvor fjernvarmeledningerne planlægges at krydse disses arealer:

- | | | |
|--|--|---------------------|
| 1. Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a.
1
Brandstrupvej 4.a
8840 Rødkærsbro 8665 8808 | CVR:

Ejendoms nr.: 199505
Matr. nr.: 13ga | 18211912 Kort nr.: |
| 2. Rødkærsbro Borger- og Handelstandsforening
2
Bjerrevej 4.b Formand Kurt Madsen 20335073
8840 Rødkærsbro Bjerrevej 77, 8840 | <i>LUNDEN</i>
Ejendoms nr.: 199466
Matr. nr.: 12ca | Kort nr.: |
| 3. Boligselskabet Sct. Jørgen RødkærParken
4
Brovej 18 Østerled 6-12 Afd. D
8800 Viborg 8792 5925 | CVR:

Ejendoms nr.: 204310
Matr. nr.: 10ec | 457224719 Kort nr.: |
| 4. Viborg Kommune
9 | CVR: | 29189846 Kort nr.: |

- | | |
|---|---|
| Prinsens Alle 5
8800 Viborg 8787 87897
Arealet underbores. (Engen) | Ejendoms nr.: 199373
Matr. nr.: 8q, 17a, 11v, 10fq |
|---|---|
-
- | | |
|--|---|
| 5. Arla Foods A.m.b.a. 8751 4000
11
Sønderhøj 14 Rødkærsbro Mejeri
8260 Viby J. Århusvej 15, 8840 | CVR: 25313763 Kort nr.:

Ejendoms nr.: 204615
Matr. nr.: 8p |
|--|---|
-
- | | |
|--|--|
| 6. Niels Laursen
12
Vindelsbækvej 18
8840 Rødkærsbro 8665 8422 | Kort nr.:

Ejendoms nr.: 199819
Matr. nr.: 18e, 28a |
|--|--|
-
- | | |
|--|--|
| 7. Niels Nørgaard Mikkelsen
13
Århusvej 17
8840 Rødkærsbro 8665 8156 | Kort nr.:

Ejendoms nr.: 199809
Matr. nr.: 29f, 31h |
|--|--|
-
- | | |
|---|--|
| 8. Arla Foods Rødkærsbro Mejeris spildevands.
14
Sønderhøj 14 Vindelsbækvej 14, 8840
8260 Viby J. 87514000 | CVR: 25313763 Kort nr.:

Ejendoms nr.: 199838
Matr. nr.: 28b |
|---|--|
-
- | | |
|--|--|
| 9. Banedanmark
5
Amerika Plads 15 Fredenavej 32s, 8840
2100 København Ø. 8234 0000
Arealet underbores | CVR: 18632276 Kort nr.:

Ejendoms nr.: 204785
Matr. nr.: 46a |
|--|--|
-
- | | |
|---|--|
| 10. Eva Maul og Kaj Greve
3
Østervang 8
8840 Rødkærsbro 86659375 Matr. nr.:
Ledningen vil krydse deres indkørsel. | Kort nr.:

Ejendoms nr.: 203529
12b |
|---|--|

Bilag G: Konsekvensberegninger for Alternativer

EnergyPro:

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme 1 Alternativ VP 1,1 MW + Arla biogasmotor

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

19-02-2016 13:24:59 / 1

Brugerlicens:
PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skørping
 96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig

Beregnetperiode: 01-2013 - 12-2013

Varmebehov:

Varme af værk	15.000,0 MWh
Max varmebehov	4,3 MW

Varmeproduktioner:

Naturgasmotor	395,5 MWh/år	2,6 %
Naturgaskedel	1.023,4 MWh/år	6,8 %
Varmepumpe, Spildevand	5.254,4 MWh/år	35,0 %
Biogasmotor, Bent Pedersen	2.496,6 MWh/år	16,6 %
Biogasvarme, Arla	5.830,1 MWh/år	38,9 %
Total	15.000,0 MWh/år	100,0 %

Elektricitet produceret af energianlæg:

Spotmarked:	Alle perioder [MWh/år]	Af årlig produktion
Naturgasmotor	305,1	100,0%

Elektricitet forbrugt af energianlæg:

Spotmarked:	Af årlig [MWh/år]
Varmepumpe, Spildevand	1.099,0

Peak elproduktion:

Naturgasmotor	2.700,0 kW-el
---------------	---------------

Driftstimer:

Spotmarked:	Total [t/År]	Af årlig timer
Naturgasmotor	113,0	1,3%
Varmepumpe, Spildevand	4.579,0	52,3%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Af årlig timer
Naturgaskedel	1.270,0	14,5%
Biogasmotor, Bent Pedersen	8.760,0	100,0%
Biogasvarme, Arla	8.760,0	100,0%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Naturgasmotor	37
Naturgaskedel	37
Varmepumpe, Spildevand	81
Biogasmotor, Bent Pedersen	0
Biogasvarme, Arla	0

energyPRO 4.3.33

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme 1 Alternativ VP 1,1 MW + Arla biogasmotor

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

19-02-2016 13:24:59 / 2

Brugerlicens:
PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skørping
 96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig**Brændsler:****Som brændsler****Brændselsforbrug**

Naturgas	163.838,0 Nm3
Spildevand	303.602,9 m3
Biogas	8.414,2 MWh

Som energianlæg

Naturgasmotor	745,8 MWh	=67.800,0	Nm3
Naturgaskedel	1.056,4 MWh	=96.038,0	Nm3
Varmepumpe, Spildevand	4.155,4 MWh	=303.602,9	m3
Biogasmotor, Bent Pedersen	2.496,6 MWh	=2.496,6	MWh
Biogasvarme, Arla	5.917,6 MWh	=5.917,6	MWh
Total	14.371,8 MWh		

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme 1 Alternativ VP 1,1 MW + Arla biogasmotor

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

19-02-2016 14:04:00 / 1

 Bogseriet Side
 PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skørping
 96 82 04 00
**Resultat af ordinær drift fra 01-01-2013 00:00 til 31-12-2013 23:59**

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter							
Varme af værk	:	15.000,0 MWh	å	0,0	=	0	
El-produktion							
Spotafregning	:				=	107.327	
El-produktion ialt							107.327
Ialt Driftsindtægter							107.327
Driftsudgifter							
Brændsel							
Naturgas	:	163.838,0 Nm3	å	2,294	=	375.844	
Spot-el til varmepumpe	:	1.099,0 MWh	å	182,648*	=	200.723	
El ekskl. afgifter til transmissionspumper	:	303.602,9 m3	å	0,18	=	54.649	
Biogasmotor, Bent Pedersen	:	2.496,6 MWh	å	311,0	=	776.443	
Biogasvarme, Arla	:	5.917,6 MWh	å	256,0	=	1.514.899	
Net, betaling							
Transport Energimidt Net	:	1.099,0 MWh	å	151,8	=	166.822	
Transport Energinet.dk	:	1.099,0 MWh	å	71,0	=	78.026	
Net, betaling ialt							244.848
Brændsel ialt							3.167.406
Afgifter							
Naturgasmotor							
Energiafgift E-formel	:	26.402,4 Nm3	å	2,201	=	58.112	
CO2-afgift	:	67.800,0 Nm3	å	0,392	=	26.578	
NOx-afgift	:	67.800,0 Nm3	å	0,149	=	10.102	
Metan-afgift	:	67.800,0 Nm3	å	0,067	=	4.543	
Naturgasmotor ialt							99.334
Naturgaskedel							
Energiafgift	:	1.023,4 MWh	å	166,68	=	170.581	
CO2-afgift	:	1.023,4 MWh	å	49,68	=	50.843	
NOx-afgift	:	96.038,0 Nm3	å	0,043	=	4.130	
Naturgaskedel ialt							225.554
Varmepumpe, grundvand							
Afgifter							
El-afgift	:	1.099,0 MWh	å	380,0	=	417.605	
PSO	:	1.099,0 MWh	å	217,906*	=	239.470	
Afgifter ialt							657.075
Varmepumpe, grundvand ialt							657.075
Biogasmotorer							
Biogasvarme, Bent Pedersen	:	2.496,6 MWh	å	4,0	=	9.986	
Biogasvarme, Arla	:	5.917,6 MWh	å	4,0	=	23.670	
Biogasmotorer ialt							33.657
Afgifter ialt							1.015.619
Drift- og Vedligehold							
Naturgasmotor	:	395,5 MWh	å	60,0	=	23.730	
Naturgaskedel	:	1.023,4 MWh	å	10,0	=	10.234	
Varmepumpe	:	5.254,4 MWh	å	20,0	=	105.087	
Biogasvarme, Arla	:	8.760,0 drifttimer	å	1,75	=	15.330	
Drift- og Vedligehold ialt							154.382
Ialt Driftsudgifter							4.337.406
Resultat af ordinær drift							4.230.079

* Gennemsnitspris

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme 2 Alternativ VP 1,55 MW + Arla biogasmotor

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

15-02-2016 13:26:07 / 1

Brugerlicens:
PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skørping
 96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig

Beregnetperiode: 01-2013 - 12-2013

Varmebehov:

Varme ab værk	15.000,0 MWh
Max varmebehov	4,3 MW

Varmeproduktioner:

Naturgasmotor	10,5 MWh/år	0,1 %
Naturgaskedel, solodrift	52,1 MWh/år	0,3 %
Varmepumpe, Spildevand	6.610,7 MWh/år	44,1 %
Biogasmotor, Bent Pedersen	2.496,6 MWh/år	16,6 %
Biogasvarme, Arla	5.830,1 MWh/år	38,9 %
Total	15.000,0 MWh/år	100,0 %

Elektricitet produceret af energianlæg:

Spotmarked:	Alle perioder [MWh/år]	Af årlig produktion
Naturgasmotor	8,1	100,0%

Elektricitet forbrugt af energianlæg:

Spotmarked:	Af årlig [MWh/år]
Varmepumpe, Spildevand	297,6

Peak elproduktion:

Naturgasmotor	2.700,0 kW-el
---------------	---------------

Driftstimer:

Spotmarked:	Total [t/År]	Af årlig timer
Naturgasmotor	3,0	0,0%
Varmepumpe, Spildevand	1.417,0	16,2%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Af årlig timer
Naturgaskedel, solodrift	70,0	0,8%
Biogasmotor, Bent Pedersen	8.760,0	100,0%
Biogasvarme, Arla	8.760,0	100,0%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Naturgasmotor	3
Naturgaskedel, solodrift	30
Varmepumpe, Spildevand	250
Biogasmotor, Bent Pedersen	0
Biogasvarme, Arla	0

energyPRO 4.3.33

20160117 Rødkærsbro Fjernvarme 2 Alternativ VP 1,55 MW + Arla biogasmotor

Rødkærsbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

15-02-2016 13:26:07 / 2

Brugerlicens:
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig**Brændsler:****Som brændsler****Brændselsforbrug**

Naturgas	418.902,8 Nm3
Spildevand	0,0 m3
Biogas	8.414,2 MWh

Som energianlæg

Naturgasmotor	19,8 MWh	=1.800,0	Nm3
Naturgaskedel, solodrift	53,7 MWh	=4.884,6	Nm3
Varmepumpe, Spildevand	4.534,4 MWh	=412.218,2	Nm3
Biogasmotor, Bent Pedersen	2.496,6 MWh	=2.496,6	MWh
Biogasvarme, Arla	5.917,6 MWh	=5.917,6	MWh
Total	13.022,1 MWh		

20160117 Rødkærbro Fjernvarme 2 Alternativ VP 1,55 MW + Aria biogasmotor

Rødkærbro Fjernvarme - Projekt nr. 909

15-02-2016 13:26:20 / 1

 Brugertidens :
 PlanEnergi
 Jyllandsgade 1
 DK-9520 Skørping
 96 82 04 00

PlanEnergi

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2013 00:00 til 31-12-2013 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter							
Varme af værk	:	15.000,0 MWh	å	0,0	=	0	
El-produktion							
Spotafregning	:				=	3.133	
El-produktion ialt							3.133
Ialt Driftsindtægter							3.133
Driftsudgifter							
Brændsel							
Naturgas	:	418.902,8 Nm3	å	2,294	=	960.963	
Spot-el til varmepumpe	:	297,6 MWh	å	151,823*	=	45.178	
El ekskl. afgifter til transmissionspumper	:	1.417,0 drifttimer	å	11,7	=	16.579	
Biogasmotor, Bent Pedersen	:	2.496,6 MWh	å	311,0	=	776.443	
Biogasvarme, Arla	:	5.917,6 MWh	å	256,0	=	1.514.899	
Net, betaling							
Transport Energimidt Net	:	297,6 MWh	å	151,8	=	45.171	
Transport Energinet.dk	:	297,6 MWh	å	71,0	=	21.127	
Net, betaling ialt							66.299
Brændsel ialt							3.380.360
Afgifter							
Naturgasmotor							
Energiafgift E-formel	:	700,9 Nm3	å	2,201	=	1.543	
CO2-afgift	:	1.800,0 Nm3	å	0,392	=	706	
NOx-afgift	:	1.800,0 Nm3	å	0,149	=	268	
Metan-afgift	:	1.800,0 Nm3	å	0,067	=	121	
Naturgasmotor ialt							2.637
Naturgaskedel							
Energiafgift	:	52,1 MWh	å	166,68	=	8.676	
CO2-afgift	:	52,1 MWh	å	49,68	=	2.586	
NOx-afgift	:	4.884,6 Nm3	å	0,043	=	210	
Naturgaskedel ialt							11.472
Varmepumpe, grundvand							
Afgifter							
El-afgift	:	297,6 MWh	å	380,0	=	113.077	
PSO	:	297,6 MWh	å	216,821*	=	64.519	
Naturgaskedel sammen med VP							
Energiafgift	:	412.218,2 Nm3	å	1,775	=	731.646	
CO2-afgift	:	412.218,2 Nm3	å	0,529	=	218.022	
NOx-afgift	:	412.218,2 Nm3	å	0,043	=	17.725	
Naturgaskedel sammen med VP ialt							967.394
Afgifter ialt							1.144.990
Varmepumpe, grundvand ialt							1.144.990
Biogasmotorer							
Biogasvarme, Bent Pedersen	:	2.496,6 MWh	å	4,0	=	9.986	
Biogasvarme, Arla	:	5.917,6 MWh	å	4,0	=	23.670	
Biogasmotorer ialt							33.657
Afgifter ialt							1.192.755
Drift- og Vedligehold							
Naturgasmotor	:	10,5 MWh	å	60,0	=	630	
Naturgaskedel	:	52,1 MWh	å	10,0	=	521	
Varmepumpe	:	297,6 MWh	å	140,0	=	41.660	
Biogasvarme, Arla	:	8.760,0 drifttimer	å	1,75	=	15.330	
Naturgaskedel, samdrift med varmepumpe	:	412.218,2 Nm3	å	0,11	=	45.344	
Drift- og Vedligehold ialt							103.484
Ialt Driftsudgifter							4.676.599
Resultat af ordinær drift							-4.673.466

Energiomsætning:

	Reference	0 Projekt	1 Alternativ	2 Alternativ
Naturgasforbrug (11,0 kWh/Nm ³)	Nm ³ /år	1.285.000	164.000	419.000
Varmeproduktion, Motor naturgas	MWh/år	1.440	400	11
Varmeproduktion, Kedel naturgas	MWh/år	11.060	1.020	4.440
Varmeproduktion, Biogasmotor, Bent Pedersen	MWh/år	2.500	2.500	2.500
Varmeproduktion, Spildevandsvarmepumpe	MWh/år	0	5.250	2.220
Varmeproduktion, Biogasmotor, Arla	MWh/år	0	5.830	5.830
Varmeproduktion, total	MWh/år	15.000	15.000	15.001
El produktion, naturgasmotor	MWh/år	1.110	310	8
El forbrug, spildevandsvarmepumpe	MWh/år	0	1.100	300

Investeringsbudgetter:

		Reference	0 Projekt	1 Alternativ	2 Alternativ
Estimeret investering, spildevandsvarmepumpe¹, herunder:	Kr.		6.280.000	5.390.000	5.405.000
Varmpumpe	Kr.		4.500.000	3.850.000	3.750.000
Varmpumpestyring	Kr.		200.000	200.000	200.000
El-forsyning, stikledning, målertavle etc.	Kr.		250.000	250.000	250.000
Tilslutningsbidrag til Energimidt	Kr.		810.000	570.000	570.000
Rørarbejder ved indskæring på eksisterende værk	Kr.		250.000	250.000	350.000
Ombygning og støjsolering af lokale for varmepumpe	Kr.		150.000	150.000	150.000
Demontering af eksisterende oliekedel	Kr.		100.000	100.000	100.000
Pumpe for varmepumpe på fjernvarmeside (7,5 kW/15kW)	Kr.		20.000	20.000	35.000
Estimeret investering, transmissionsledning spildevand², herunder:	Kr.		3.440.000	3.440.000	3.440.000
Transmissionsledning, 1.900 m	Kr.		1.000.000	1.000.000	1.000.000
Grave- og smedearbejder	Kr.		2.030.000	2.030.000	2.030.000
Underboring, 2 stk. inkl. foringsrør	Kr.		75.000	75.000	75.000
Evt. lodsejererstatning	Kr.		150.000	150.000	150.000
Tilslutning af transmissionsledning	Kr.		150.000	150.000	150.000
Transmissionspumpe (15 kW)	Kr.		35.000	35.000	35.000
Estimeret investering, vekslerstation hos Arla³, herunder:	Kr.		1.255.000	1.255.000	1.255.000
Ny bygning for vekslerstation, 12,3x4,2x2,8 m, inkl. sandpude, bygningsinstallationer samt div. tilslutninger	Kr.		350.000	350.000	350.000
Ekstra brønd for spildevand inkl. gravearbejde, lev. og Mont.	Kr.		50.000	50.000	50.000
Vekslere, 2 stk. af 750 kW	Kr.		105.000	105.000	105.000
Automatisk CIP-anlæg	Kr.		100.000	100.000	100.000
Rørarbejder ved installation og indskæring på spildevandsledning (opbygning af vekslerstation inkl. ventiler)	Kr.		650.000	650.000	650.000
Styring (integration med varmepumpe og vekslerstation)	Kr.		550.000	550.000	550.000
Estimeret investering, transmissionsledning til overskudsvarme fra biogasmotor hos Arla⁴, herunder:			1.200.000	1.200.000	1.200.000
Transmissionsledning, 800 m	Kr.		450.000	450.000	450.000
Grave- og smedearbejder	Kr.		400.000	400.000	400.000
Tilslutning af transmissionsledning	Kr.		250.000	250.000	250.000
Transmissionspumpe, styring og ventiler	Kr.		100.000	100.000	100.000
Rådgivning, projektledelse, projektering, byggestyring, tilsyn og myndighedsbehandling	kr.		1.695.000	1.695.000	1.695.000
Projektlønmkostninger, Rødkærsbro Fjernvarmeværk	kr.		538.000	538.000	538.000
Uforudsete udgifter	kr.		880.000	880.000	880.000
I alt eksklusiv tilskud	kr.	0	15.838.000	14.948.000	14.963.000
Tilskud fra Region Midtjylland	kr.		641.000	641.000	641.000
Tilskud fra Energistyrelsen	kr.		2.400.000	2.400.000	2.400.000
I alt inkl. tilskud	kr.	0	12.797.000	11.907.000	11.922.000

¹⁾ Estimeret investering af PlanEnergi fra tilsvarende projekter

²⁾ Prisoverslag oplyst af Logstor A/S og Danboring A/S

³⁾ Prisoverslag oplyst af Sondex A/S og estimeret af PlanEnergi

⁴⁾ Prisoverslag oplyst af Logstor A/S og estimeret af PlanEnergi

Selskabsøkonomi:

Grundberegning (Naturgas 2,29 kr./Nm ³), 2016 afgifter		Reference	0 Projekt 2015	1 Alternativ 2016	2 Alternativ 2017
Spot år					
Investering, samlet	kr.	0	12.797.000	11.907.000	11.922.000
Driftsomkostninger*	kr./år	6.310.000	4.115.000	4.230.000	4.673.000
Driftsbesparelse	kr./år	-	2.195.000	2.080.000	1.637.000
Simpel tilbagebetalingstid	år	-	5,8	5,8	7,3
Kapitalomkostninger**	kr./år	0	1.071.961	997.409	998.665
Nettobesparelse	kr./år	-	1.123.039	1.082.591	638.335
Varmeproduktionspris	kr./MWh	421	274	282	312
Varmeproduktionspris inkl. kapitalomkostning	kr./MWh	421	346	348	378
Besparelse, varmeproduktionspris inkl. kapitalomkostninger	kr./MWh	-	75	72	43

*) Driftsomkostningerne er beregnet i energyPRO.

**) Kapitalomkostningerne er beregnet som et 15-årigt annuitetslån med en realrente på 3,0 % p.a.

Samfundsøkonomi, alternativ 1:

Forudsætninger for beregning af samfundsøkonomi

Skabelon udarbejdet af: PlanEnergi, den 11. december 2014 / Niels From
 Projekt udarbejdet af: PlanEnergi, februar 2016 / THK

Grundlag: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet
 Energistyrelsen, december 2014. Samt tillægsblade, juni 2013.

Værk: Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a.
 Projekt: Spildevandsvarmepumpe m spildevand fra Arla (909)

Samfundsøkonomisk overskud:	17.797.627	2014-søkr
Intern rente	14,63%	-

Energiomsætning		Reference	Projekt	Brændselstype
Varme ab værk	MWh/år	15.000	15.000	Naturgas, Motor Naturgas, Kedel
Brændsel 1	MWh/år	2.719	1.246	
Brændsel 2	MWh/år	11.414	1.056	
El-produktion	MWh/år	1.112	305	
El-forbrug	MWh/år	0	1.099	
				8.327
Prisniveau	2014-kr			
Kalkulationsrente	4,00%			

Økonomi		Reference	Projekt
Drift og vedligehold	2014-kr/år	197.090	154.382
Afgifter minus tilskud	2014-kr/år	2.809.063	1.015.619

	Reference	Projekt	
År	Investerings 2014-kr	Investerings 2014-kr	Gennem- førelsesgrad
2015		14.948.000	50%
2016			100%
2017			100%
2018			100%
2019			100%
2020			100%
2021			100%
2022			100%
2023			100%
2024			100%
2025			100%
2026			100%
2027			100%
2028			100%
2029			100%
2030			100%
2031			100%
2032			100%
2033			100%
2034			100%
2035		-1.015.000	50%

Antal driftsår	20,0
----------------	------

Samfundsøkonomi, alternativ 2:

Forudsætninger for beregning af samfundsøkonomi

Skabelon udarbejdet af: PlanEnergi, den 11. december 2014 / Niels From
 Projekt udarbejdet af: PlanEnergi, februar 2016 / THK

Grundlag: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet
 Energistyrelsen, december 2014. Samt tillægsblade, juni 2013.

Værk: Rødkærsbro Fjernvarmeværk A.m.b.a.
 Projekt: Spildevandsvarmepumpe m spildevand fra Arla (909)

Samfundsøkonomisk overskud:	14.512.772	2014-søkr
Intern rente	12,71%	-

Energiomsætning		Reference	Projekt	Brændselstype
Varme ab værk	MWh/år	15.000	15.000	Naturgas, Motor Naturgas, Kedel
Brændsel 1	MWh/år	2.719	20	
Brændsel 2	MWh/år	11.414	4.588	
El-produktion	MWh/år	1.112	8	
El-forbrug	MWh/år	0	298	
Prisniveau	2014-kr			
Kalkulationsrente	4,00%			

Økonomi		Reference	Projekt
Drift og vedligehold	2014-kr/år	197.090	103.484
Afgifter minus tilskud	2014-kr/år	2.809.063	1.192.755

År	Reference	Projekt	Gennemførelsesgrad
	Investerings 2014-kr	Investerings 2014-kr	
2015		14.963.000	50%
2016			100%
2017			100%
2018			100%
2019			100%
2020			100%
2021			100%
2022			100%
2023			100%
2024			100%
2025			100%
2026			100%
2027			100%
2028			100%
2029			100%
2030			100%
2031			100%
2032			100%
2033			100%
2034			100%
2035		-1.015.000	50%

Antal driftsår	20,0
----------------	------