

Projektforslag for udvidelse af solvarmeanlæg ved Karup Varmeværk 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 Aarhus C
Tel. +45 9682 0400
Fax +45 8613 6306

SJÆLLAND

Postadresse:
A.C. Meyers Vænge 15
2450 København SV

Besøgsadresse:
Frederikskaj 10 A 1. sal
2450 København SV
Tel.: +45 9682 0400

www.planenergi.dk
CVR: 7403 8212

9. februar 2018

Karup Varmeværk a.m.b.a.
Godthaabsvej
DK-7470 Karup

Kontaktperson:
Jens Jørgen Maagaard
Mob.: +45 4019 1912
Email: maagaard@karup-
varme.dk

Projektforslag udarbejdet af Plan-
Energi, Nordjylland
Nikola Botzov
Tlf.: +45 9682 0452
Mob.: +45 7185 1214
Email: nb@planenergi.dk

Kvalitetssikret af
Niels From
Mob.: +45 2064 6084
Email: nf@planenergi.dk

Projekt ref.: 18-003

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	Indstilling	6
1.6	Organisatoriske forhold	6
1.7	Projektets gennemførelse	6
2	Forhold til overordnet planlægning og lovgivning	7
2.1	Varmeplanlægning	7
2.2	Lokalplan og kommuneplan	8
2.3	Styringsmidler	8
2.4	Anden lovgivning	8
2.5	Arealafståelser og servitutpålæg	9
3	Redegørelse for projektet	10
3.1	Varme- og effektbehov	10
3.2	Forsyningsmæssige forhold	11
3.3	Anlægsomfang	11
3.3.1	Energibesparelser	11
4	Konsekvensberegninger	12
4.1	Varmeproduktionsfordeling	13
4.2	Selskabsøkonomi	14
4.3	Forbrugerøkonomiske forhold	15
4.4	Samfundsøkonomiske forhold	16
4.5	Samfundsøkonomiske følsomheder	16
4.6	Energi og miljø	17
5	Konklusion	19
	Bilag A: Situationsplan	20
	Bilag B: Udskrifter fra energyPRO	21
	Bilag C: Samfundsøkonomiske forudsætninger	30
	Bilag D: Samfundsøkonomiske konsekvenser	32
	Bilag E: Samfundsøkonomiske følsomhedsberegninger	34

1 Indledning

Dette projektforslag er udarbejdet iht. Varmeforsyningsloven (Lovbekendtgørelse nr. 523 af 22. maj 2017 om varmforsyning) samt Projektbekendtgørelsen (Bekendtgørelse nr. 825 af 24. juni 2016 om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg).

Projektforslaget omhandler udvidelse af det nuværende solvarmeanlæg på Ericavej på ca. 8.000 m² med yderligere ca. 8.000 m² solfangere hos Karup Varmeværk a.m.b.a. Udvidelsen etableres i tilknytning til det eksisterende solvarmeanlæg, som blev etableret i 2013.

Varmeproduktionsanlæggene består i dag, bortset fra solvarmeanlægget i Karup, af 1 naturgasmotor og 3 naturgaskedler hos Karup Varmeværk, samt 1 naturgasmotor og 1 naturgaskedel hos Kølvrå Fjernvarmecentral. De to værker er forbundet med en transmissionsledning. Derudover udnytter Karup Varmeværk overskudsvarme fra Karup Kartoffelmelfabrik, efterfølgende benævnt som KKF.

Karup Varmeværk vil gerne øge andelen af vedvarende energiproduktion, og ønsker at producere miljørigtig og konkurrencedygtig fjernvarme. Etableringen af projektet vil forbedre driftsøkonomien samt reducere miljøbelastningen for Karup Varmeværk.

Karup Varmeværk er projektejer og anlægsvært for etablering af ovenstående anlæg.

1.1 Projektets baggrund

Karup Varmeværk og Kølvrå Fjernvarmecentral baserer i dag deres varmeproduktion på ca. 80% naturgas. Resten dækkes af det nuværende solvarmeanlæg samt overskudsvarmeleverancen fra KKF. Da prisen for naturgas forventes at stige i fremtiden, ønsker Karup Varmeværk at udvide kapaciteten af det eksisterende solvarmeanlæg med yderligere 8.000 m². Ved udvidelse af solvarmeanlægget, jf. nærværende projektforslag, reducerer de to værker brugen af naturgas, hvilket gør værkerne mindre følsomme overfor stigende brændselspriser.

Den årlige netto varmeproduktion fra det udvidede solvarmeanlæg er beregnet til ca. 7.100 MWh/år, hvilket vil udgøre omkring 24 % af Karup Varmeværks og Kølvrå Fjernvarmecentrals årlige varmebehov. Den forøgede varmeproduktion fra det udvidede solvarmeanlæg vil erstatte en del af den nuværende naturgasbaserede produktionsform. Herved reduceres driften på de naturgasbaserede varmeproduktionsenheder, hvilket er til gavn for miljøet.

I det efterfølgende belyses konsekvenserne af projektet efter Varmeforsyningslovens retningslinjer.

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 udgøre grundlaget for orienteringen af forsyningselskaber, kommunen samt de grundejere, der måtte blive berørt af projektet.

Projektforslaget er udarbejdet efter retningslinjerne i Projektbekendtgørelsen.

1.3 Afgrænsning af projektet

Projektet omfatter opførelse af følgende anlæg:

- Solvarmeanlæg:
 - Udvidelse af solvarmeanlægget fra et absorberareal på ca. 8.000 m² til ca. 16.000 m².
 - Udvidelse af glykolopsamlingstank
 - Udvidelse og tilpasning af varmeveksler, pumper, ventiler, styring og integration med øvrig SRO-anlæg.
 - Etablering af en tørkøler med effekt på ca. 1,5 MW.

Etableringen af ovennævnte vil ske hos Karup Varmeværk, på matrikel 3au, Karup By, Karup, i forlængelse af det eksisterende solvarmeanlæg. Udvidelsen etableres på den nordlige del af matrikel 3au, som illustreret på Figur 1 og i Bilag A.

For området, hvor solvarmeanlægget skal udvides, er lokalplan nr. 403 *Tekniske anlæg ved Ericavej i Karup* gældende.



Figur 1: Udvidelsen af solvarmeanlægget etableres nord for det eksisterende solvarmeanlæg, på matrikelnr. 3au.

De eksisterende værker med naturgasmotorer- samt kedelanlæg vil bestå uændret.

1.4 Tilknyttede projekter

Der er ingen konkrete tilknyttede projekter til nærværende projektforslag.

1.5 Indstilling

Karup Varmeværk indstiller til Viborg Kommune, at der gennemføres myndighedsbehandling af projektforslaget efter Varmeforsyningslovens og Projektbekendtgørelsens retningslinjer.

Kommunalbestyrelsen i Viborg Kommune anmodes om at godkende projektforslaget.

1.6 Organisatoriske forhold

Karup Varmeværk finansierer, ejer, forestår driften og vedligeholder de i dette projektforslag beskrevne tekniske anlæg.

Den ansvarlige for projektet er:

Karup Varmeværk a.m.b.a.
Godthaabsvej
DK-7470 Karup
Kontaktperson: Jens Jørgen Maagaard

Mob.: +45 4019 1912
Email: maagaard@karup-varme.dk

Projektpartner:

Kølvrå Fjernvarmecentral a.m.b.a.
Skolestien 10
DK-7470 Karup J
Kontaktperson: Jens Jørgen Maagaard

Projektforslaget er udarbejdet af:

PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
Kontaktperson: Christian Carlsen

Telefon: +45 9682 0409
E-mail: cc@planenergi.dk

1.7 Projektets gennemførelse

Projektet ønskes gennemført hurtigst muligt, således solvarmeanlægget kan nå at udløse en energibesparelse, inden denne mulighed forsvinder.

Under forudsætning af projektforslagets endelige godkendelse primo 2018, kan etableringen påbegyndes medio 2018 med efterfølgende idriftsættelse ultimo 2018.

2 Forhold til overordnet planlægning og lovgivning

2.1 Varmeplanlægning

Varmeforsyningsloven er affattet i Lovbekendtgørelse nr. 523 af 22. maj 2017 om varmforsyning.

Retningslinjerne for udarbejdelse og myndighedsbehandling af projektforslag er affattet i Projektbekendtgørelsen, Bekendtgørelse nr. 825 af 24. juni 2016 om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg.

Det fremgår af § 3, stk. 1 i Projektbekendtgørelsen, at projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, der er omfattet af bekendtgørelsens bilag 1, skal forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse.

Ifølge § 6 i Projektbekendtgørelsen skal *"Kommunalbestyrelsen desuden i overensstemmelse med § 1 i Lov om varmforsyning og § 26, stk. 2, i denne bekendtgørelse sørge for, at projektet ud fra en konkret vurdering er det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt"*.

Det fremgår af § 17 stk. 1 og 2 i Projektbekendtgørelsen, at kommunalbestyrelsen kan godkende varmeproduktionsanlæg, der anvender solvarme, idet solvarme ikke regnes som et brændsel.

Dette præciseres i Energistyrelsens vejledning til Projektbekendtgørelsen fra 2007, hvori der står følgende om § 17 stk. 1 og 2 i Projektbekendtgørelsen (tidligere § 15 stk. 1 og 2):

"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 at betragte som et brændsel. Dette gælder uanset, hvilke brændsler 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)

Samlet set betyder §§ 6 og 17, at det er tilladt at godkende udvidelse af et solvarmeanlæg, såfremt dette samfundsøkonomisk set er mere fordelagtigt end referencesituationen, hvorfor der i dette projektforslag beregnes samfundsøkonomi for udvidelse af solvarmeanlægget med et solfangerareal på 8.000 m².

På baggrund af ovenstående kan projektforslaget godkendes ud fra en positiv samfunds- og selskabsøkonomisk vurdering samt en positiv energi- og miljøvurdering. Kommunalbestyrelsens godkendelse af dette projektforslag indebærer, at det i afsnit 1.3 nævnte anlæg etableres hos Karup Varmeværk.

2.2 Lokalplan og kommuneplan

For matrikelnr. 3au, Karup By, Karup, hvor udvidelsen af solvarmeanlægget etableres, er Lokalplan nr. 403 *Tekniske anlæg ved Ericavej i Karup* gældende.

Arealet er omfattet af den gældende Viborg Kommuneplan 2017-2029 i Ramme KARU.TA.01 Karup Tekniske Anlæg.

Etableringen af førnævnte udvidelse af solvarmeanlæg vil kunne reducere CO₂-udledningen for Karup Varmeværk, hvorfor projektet harmonerer med Viborg Kommunes klimastrategi.

Endvidere vil projektet kunne bidrage positivt til visionerne i den regionale udviklingsplan, som blev vedtaget i 2012, hvor Region Midtjylland og Viborg Kommune har præciseret en vision om at udbygge deres styrkepositioner gennem bl.a. mere vedvarende energi.

Udvidelse af solvarmeanlægget hos Karup Varmeværk vil bidrage positivt til, at Viborg Kommune opnår ovennævnte visioner og målsætninger.

2.3 Styringsmidler

Projektet forudsætter ikke påbud eller anvendelse af andre styringsmidler for gennemførelsen, udover de i afsnit 2.5 nævnte.

2.4 Anden lovgivning

Projektet udføres efter gældende normer og standarder.

VVM-bekendtgørelsen

Ifølge § 1 i VVM-bekendtgørelsen skal der for anlæg opført på bilag 2, gennemføres en VVM-screening. Udvidelse af solvarmeanlægget som dette projektforslag omhandler er opført på bilag 2, derfor indgives der inden etablering af anlægget, skriftlig anmeldelse til Viborg Kommune.

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.

I forbindelse med etablering af projektet indhentes byggetilladelse. 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 elproduktion 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.

Vejloven

Til- samt udkørsel fra anlægget vil foregå til Ericavej, hvorfor der indhentes en tilladelse hertil jf. § 49 i "lov om offentlige veje".

2.5 Arealafståelser og servitutpålæg

Projektet vil påvirke matrikelnr. 3au, Karup by, Karup, hvor solvarmeanlægget udvides i den nordlige del af denne matrikel.

Matrikelnr. 3au ejes af Karup Varmeværk, idet den er blevet købt da det eksisterende solvarmeanlæg blev etableret.

3 Redegørelse for projektet

Bruttovarmebehovet er opgjort til 21.400 MWh/år i Karup og 8.210 MWh/år i Kølvrå.

Det maksimale effektbehov er beregnet til 5,6 MW i Karup og 2,1 MW i Kølvrå.

De to værker er forbundet med en transmissionsledning. Dermed er der beregnet et varmetab i transmissionsledningen mellem de to byer på 455 MWh/år, som er jævnt fordelt over året.

Altså udgør det samlede bruttovarmebehov 30.065 MWh/år.

3.1 Varme- og effektbehov

Produktionsenhed	Varmeeffekt	El-effekt
Naturgasmotor Karup	4,3 MW _{th}	3,0 MW
Naturgasmotor Kølvrå	2,0 MW _{th}	1,4 MW
Naturgaskedler Karup	6,3 MW _{th}	
Naturgaskedel Kølvrå	3,2 MW _{th}	
Overskudsvarme	0,8 MW _{th}	
Eksisterende solvarmeanlæg, 8.000 m ²	5,6 MW _{peak}	
Udvidelse af solvarmeanlæg, 8.000 m ²	5,6 MW _{peak}	

Tabel 1: Oversigt over varmeproduktionsenheder.

Karup Varmeværk:

Værkets eksisterende gasmotor har en varmeeffekt på 4,3 MW, og de nuværende gaskedler har en samlet varmeeffekt på 6,3 MW.

Den eksisterende akkumuleringskøle tank er på 650 m³.

På Ericavej er der etableret et solvarmeanlæg på ca. 8.000 m² samt en akkumuleringskøle tank på 2.000 m³. Solvarmeanlægget og kraftvarmeverket er forbundet med en transmissionsledning.

Endvidere, er der en transmissionsledning mellem KKF og solvarmeanlægget på Ericavej, der udnytter en del af overskudsvarmen på KKF.

I forbindelse med projektforslaget etableres der 8.000 m² flere solfangere, udover det eksisterende solvarmeanlæg, samt en tørkøler på ca. 1,5 MW, som kan bortblæse overskudsproduktion fra det udvidede solvarmeanlæg.

Kølvrå Fjernvarmecentral:

Værkets eksisterende gasmotor har en varmeeffekt på 2,0 MW, og den nuværende gaskedel har en varmeeffekt på 3,2 MW.

Den eksisterende akkumuleringskøle tank er på 300 m³.

3.2 Forsyningsmæssige forhold

Karup Varmeværk og Kølvrå Fjernvarmecentral producerer i dag ca. 80 % af varmen på naturgas og de resterende ca. 20 % på solvarmeanlægget og overskudsvarme.

Fordelingen mellem kraftvarmeproduktion på naturgasmotorerne og varmeproduktion på naturgaskedlen afhænger primært af gaspriserne og el-priserne. Den fortsatte udbygning med vindkraft medfører, at kraftvarmeproduktionen i fremtiden vil blive reduceret, og dermed øges varmeproduktionsprisen på naturgasmotorerne.

Naturgasforbruget vil falde når solvarmeanlægget udvides, grundet reduceret varmeproduktion på motorerne og kedlerne.

3.3 Anlægsomfang

Projektet omfatter etablering af de i afsnit 1.3 nævnte anlæg.

De marginale anlægsomkostninger ved udvidelse af solvarmeanlægget fra 8.000 m² til 16.000 m² er budgetteret til ca. 10,4 mio. kr. I denne anlægssum er værdien af energibesparelserne relateret til merproduktionen fra udvidelsen af solvarmeanlægget indberegnet, disse forventes at have en værdi på ca. 1,1 mio. kr.

3.3.1 Energibesparelser

Karup Varmeværks involvering i realisering af projektet er som initiativtager og ordregiver over for en eller flere entreprenører. Projektet medfører en konkret brændselsbesparelse i Karup Varmeværks varmeproduktion og er derfor en del af selskabets energispareindsats.

Som et led i energispareforpligtigelsen og som et led i fjernvarmeverkets optimerings/renoveringsplan, ønskes solvarmeanlægget udvidet som beskrevet i nærværende projektforslag.

Indberetningsret

Retten til at indberette energibesparelser i nærværende projekt tilfalder Karup Varmeværk a.m.b.a. Ved indsendelse af dette projektforslag bekræftes det, at energibesparelsen ikke overdrages til andre energiselskaber, og at besparelsen hverken er ordret **eller** påbegyndt. Der oppebæres ikke tilskud til energibesparelsen ved udvidelse af anlægget, da der ikke afregnes internt mellem nogen afdelinger i selskabet. Aftalen omhandler levering af dokumenterede realiserede energibesparelser, som er tilvejebragt i overensstemmelse med kravene i:

1. Aftale af 16. december 2016 mellem Klima- og Energiministeren og net- og distributionselskaberne.
2. Bekendtgørelse nr. 830 af 27. juni 2016 om energispareydelser i net- og distributionsvirksomheder.

4 Konsekvensberegninger

Der er udført beregninger på konsekvenserne af projektet for selskabsøkonomi, 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:** Driften med de nuværende kraftvarmeværker.
- **Projektet:** Som referencen, hvor solvarmeanlægget er udvidet med yderligere 8.000 m², til et samlet areal på i alt 16.000 m².

Resultatet udgøres af forskellen mellem referencen og projektet. Resultatet viser således i hvilket omfang der opstår ændringer i økonomi m.v. ved gennemførelse af projektet i forhold til referencen. Resultatet kan kun bruges til at sammenligne projektet og referencen, idet forhold der er uafhængige af projektforslaget ikke medtages i beregningerne.

I projektet anvendes de seneste tilgængelige forudsætninger for temperaturer, solfanger-koefficienter m.m.

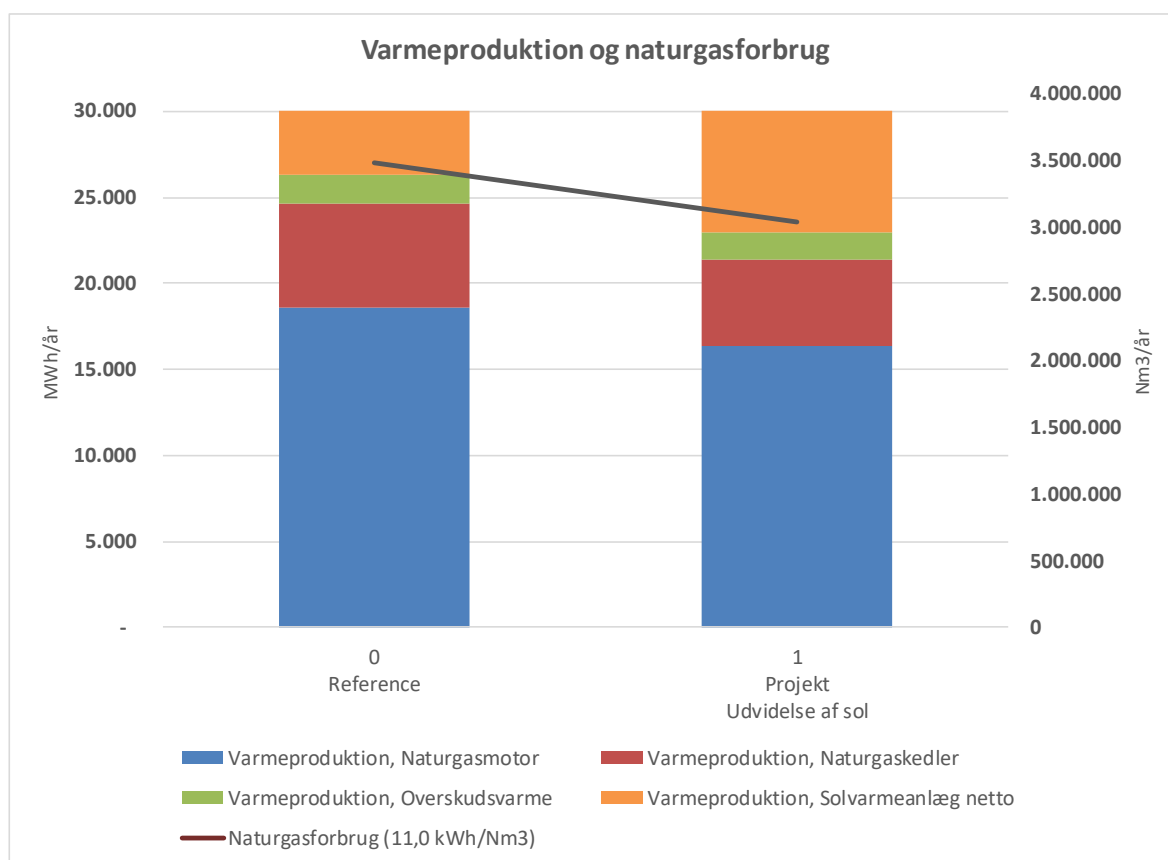
Der er anvendt gennemsnitlig pris for naturgas på 2,00 kr./Nm³. Naturgasprisen er i overensstemmelse med de gældende markedspriser ved projektforslagets udarbejdelse.

El-priser fra el-spot år 2017 er anvendt, samt 2018 afgifter.

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

De årlige driftsomkostninger for referencen og projektet er beregnet i energyPRO og findes i Bilag B.

4.1 Varmeproduktionsfordeling



Figur 2: Varmeproduktionsfordeling i referencen og i projektet for et normal-år.

Figur 2 viser, hvordan varmemproduktionen fordeles mellem de enkelte varmemproduktionsenheder henholdsvis i referencen og i projektet for et normal-år. Det fremgår:

- at **naturgasmotorerne** producerer 62 % af varmen i referencen, og 54 % i projektet.
- at **naturgaskedlerne** producerer 20 % af varmen i referencen, og 17 % i projektet.
- at **overskudsvarme** leverancen dækker 5 % af varmebehovet både i referencen og i projektet.
- at **solvarmeanlægget** producerer 13% af varmen i referencen og 24% i projektet.

Projektet medfører, at udvidelsen af solvarmeanlægget fortrænger naturgas kedeldrift og motor-drift.

4.2 Selskabsøkonomi

Ved beregning af de selskabsøkonomiske konsekvenser ved gennemførelse af projektet, 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. Beregningen er baseret på de forudsætninger, der er beskrevet i projektet.

Ved gennemførelse af projektet, skal der samlet investeres ca. 10,4 mio. kr. Se Tabel 2.

Investeringsbudget		1 Projekt Udvidelse af sol
Estimeret investering solvarme¹		
Solvarmeanlæg inkl. fundamenter, rør i jord etc. á 1.300 kr. pr. m ²	kr.	10.400.000
Tørkøler, 1,5 MW	kr.	180.000
Værdi af energibesparelse, 350 kr./MWh _{varme}	kr.	-1.152.200
Samlet investering solvarmeanlæg	kr.	9.427.800
Projektering, myndighedsbehandling og tilsyn	kr.	500.000
Uforudsete og diverse	kr.	470.000
I alt	kr.	10.397.800

1) Estimeret investering af PlanEnergi fra tilsvarende projekter

Tabel 2: Investeringsbudget for projektet.

Der er ingen omkostninger til jordkøb, idet Karup Varmeværk ejer matriklen hvor udvidelsen af solvarmeanlægget skal etableres. Der indregnes omkostninger til udvidelsen af solvarmeanlægget med 8.000 m², samt investeringer til en tørkøler på ca. 1,5 MW, som kan bortblæse overskudsproduktion fra solvarmefeltet.

Driftsbesparselsen er beregnet til ca. 1.183.000 kr./år, hvilket giver en simpel tilbagebetalingstid på 8,8 år. Dette skal ses i forhold til solvarmeanlæggets forventede tekniske levetid på 30 år.

Kapitalomkostningerne beregnes som et annuitetslån med en kurs på 93,37, nominel rente på 1,5% p.a., og afskrivningsperiode på 25 år.

De gennemsnitlige kapitalomkostninger i projektet er beregnet til ca. 445.000 kr./år. Ved reduktion af disse omkostninger fra driftsbesparselsen opnås en nettobesparelse på ca. 738.000 kr./år ved gennemførelse af projektet. Beregningen ses i Tabel 3.

Selskabsøkonomi, Naturgas 2 kr./Nm ³		0 Reference	1 Projekt Udvidelse af sol
Varmeproduktion ab værk	MWh/år	30.065	30.065
Driftsomkostninger	kr./år	9.214.000	8.031.000
Driftsbesparelse ift. Reference	kr./år		1.183.000
Investering, solvarmeanlæg	kr.		10.397.800
Simpel tilbagebetalingstid	år		8,8
Kapitalomkostninger	kr./år	0	445.000
Nettobesparelse	kr./år		738.000
Varmeproduktionspris	kr./MWh	306	267
Varmeproduktionspris inkl. kapitalomkostninger	kr./MWh	306	282
Driftsbesparelse, inkl. kapitalomkostninger	kr./MWh		25

Tabel 3: Selskabsøkonomi for gennemførelse af projektet.

Ved gennemførelse af projektet mindskes varmemproduktionsprisen inkl. kapitalomkostninger med ca. 25 kr./MWh ab værk.

Det fremgår således, at selskabsøkonomien er positiv, og nettobesparelsens størrelse gør projektet robust over for højere kapitalomkostninger, højere driftsudgifter eller ændrede el-priser m.m.

Beregning af energiproduktion og driftsøkonomi er udført i energyPRO og vedlagt i Bilag B.

Alle beløb er ekskl. moms.

4.3 Forbrugerøkonomiske forhold

Forbrugerøkonomien er ikke beregnet specifikt for dette projekt, men den selskabsøkonomiske besparelse som Karup Varmeværk opnår ved gennemførelse af projektet tilfalder forbrugerne i henhold til "hvile i sig selv"-princippet.

4.4 Samfundsøkonomiske forhold

Ved beregning af de samfundsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten af projektet, i forhold til referencen, set fra samfundets side.

De samlede omkostninger for hvert år tilbagediskonteres med en kalkulationsrente på 4 % p.a., og der anvendes en nettoafgiftsfaktor på 1,325 og en afgiftsforvridningsfaktor på 10%. Herved beregnes nutidsværdien for hhv. referencen og projektet.

De samfundsøkonomiske konsekvensberegninger er udarbejdet i henhold til Energistyrelsens "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2005", samt Energistyrelsens "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, august 2017", 15. august 2017. Desuden er konsekvensberegningerne udarbejdet i henhold til Energistyrelsens tillægs-blad "Opdateret tillægsblad om kalkulations rente, levetid og reference" fra juni 2013.

Den samfundsøkonomiske beregning består af prissætning af følgende elementer:

- Investeringer
- Omkostninger til drift og vedligehold
- Køb af brændsler
- Salg af el til nettet
- Køb af el fra nettet
- Forvridningstab, afgifter
- Forvridningstab, tilskud
- CO₂-omkostninger, brændsler
- CO₂-omkostninger, el (er indeholdt i el-priserne, og derfor 0 her)
- Øvrige emissioner (SO₂-, NO_x- og PM_{2,5}), brændsler
- Øvrige emissioner (SO₂-, NO_x- og PM_{2,5}), el

De samfundsøkonomiske nutidsværdier er tilbagediskonteret til 2017. Samfundsøkonomien er beregnet over en betragtningsperiode på 20 år.

Karup Varmeværk er ikke omfattet af CO₂-kvotesystemet. Den samfundsøkonomiske omkostning af CO₂-emissioner er derfor sat til Energistyrelsens prissætning af CO₂-emission udenfor kvotesystemet (324 kr./ton efter 2020).

I beregningerne er indregnet en scrapværdi efter 20 år for solfangere og tørkøler, da den anslåede levetid for disse er sat til 30 år.

Beregnes samfundsøkonomien for projektet, inkl. de investeringer som er relateret hertil (se Bilag C og Bilag D), opnås et samfundsøkonomisk overskud på ca. 5,47 mio. kr. i betragtningsperioden, svarende til en intern rente på 7,35 % p.a.

4.5 Samfundsøkonomiske følsomheder

Der er udført følsomhedsberegninger for alle de oplistede omkostningslementer i afsnit 4.4.

Resultaterne af følsomhedsberegningerne fremgår af Bilag E.

Det samfundsøkonomiske resultat har lav følsomhed overfor alle omkostningselementer, bortset fra investeringer og brændselspriser, hvor der er middel følsomhed. Ikke desto mindre er brændselspriserne forventet til at stige over de næste 20 år, ifølge de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger, og der forventes ikke en væsentlig stigning i investeringsomkostningerne.

Det vurderes på denne baggrund at projektets samfundsøkonomiske fordelagtighed er robust overfor ændringer i de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger.

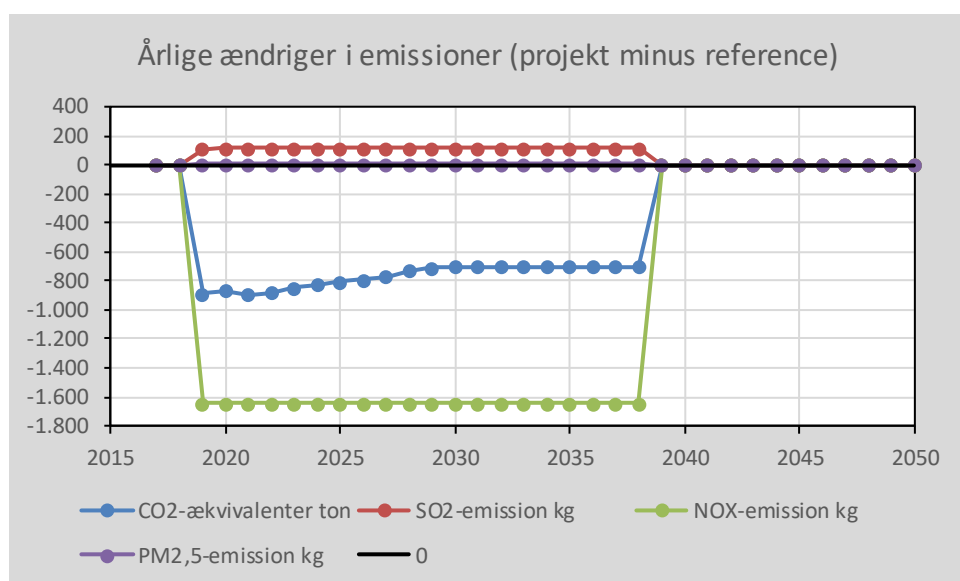
4.6 Energi og miljø

De energi- og miljømæssige konsekvenser ved henholdsvis referencen og projektet er opstillet i Tabel 4, Figur 3 og Tabel 5.

Energimæssige konsekvenser	Enhed	Reference	Projekt	Projekt minus reference
Varme af værk	MWh/år	30.065	30.065	0
Naturgas, Motor	MWh/år	32.433	28.533	-3.900
Naturgas, Kedel	MWh/år	5.949	4.912	-1.037
Brændsler i alt	MWh/år	38.383	33.445	-4.938
El-produktion (sum af 1-4)	MWh/år	13.248	11.656	-1.592
El-forbrug (sum af 1-4)	MWh/år	0	0	0
El-produktion minus el-forbrug	MWh/år	13.248	11.656	-1.592

Tabel 4: Brændselsforbrug og el-produktion pr. år før og efter udvidelse af solvarmeanlægget.

Det fremgår af Tabel 4, at det samlede brændselsforbrug falder med ca. 4.900 MWh/år, som følge af den øgede solvarmeproduktion samt mindre drift på naturgasmotorerne og naturgaskedlerne. El-produktionen falder med ca. 1.600 MWh/år på grund af den reducerede drift på naturgasmotorerne.



Figur 3: Årlige ændringer i emissioner ved gennemførelse af projektet.

Emissioner ¹	Projekt minus reference ²
CO ₂	-11.964 ton
CH ₄ (metan)	-131.820 kg
N ₂ O (lattergas)	-112 kg
CO₂-ækvivalenter	-15.293 ton
SO ₂	2.308 kg
NO _x	-32.835 kg
PM _{2,5}	124 kg

Note 1: Incl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Note 2: Samlet ændring over projektets levetid på 20 år.

Tabel 5: Luftemissioner.

Det fremgår af Figur 3 og Tabel 5, at emissionerne for CO₂, CH₄ og NO_x falder markant. Således falder CO₂-udledningen målt på CO₂-ækvivalenter med ca. 15.300 ton over betragtningsperioden.

Stigningen i emissionerne af SO₂ og PM_{2,5} skyldes at det udvidede solvarmeanlæg fortrænger el-produktion på naturgasmotorerne, der således skal erstattes af gennemsnitlig dansk el-produktion, der beregningsmæssigt stadig indeholder en stor andel kulbaseret el-produktion. I takt med at el-produktionen omstilles til vind og biomasse falder SO₂-udledningen tilsvarende.

5 Konklusion

Beregningerne i Afsnit 4 viser positiv samfundsøkonomi, selskabsøkonomi og dermed forbrugerøkonomi ved projektet.

Den samfundsøkonomiske gevinst er på ca. 5,47 mio. kr. i nutidsværdi over betragtningsperioden.

Beregningerne viser samtidig reducerede miljøpåvirkninger for projektet, hvilket skyldes et reduceret naturgasforbrug.

På baggrund af det samfundsøkonomiske overskud anses kravene i projektbekendtgørelsens § 6 at være opfyldt.

Kommunalbestyrelsen ved Viborg Kommune anmodes på denne baggrund om at godkende nærværende projektforslag.

Bilag A: Situationsplan



Solvarmefeltet udvides nord for det eksisterende solvarmefelt, og indenfor matrikelnr. 3au.

Bilag B: Udskrifter fra energyPRO

energyPRO 4.5.179

Reference.epp

Karup - Kølvrå projektforslag
Udvidelse af solvarmeanlæg
Februar 2018

Udskrivet Side
01-02-2018 13:52:18 / 1
Supplering :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Energisætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2018 - 12-2018

Karup Varmeværk

Varmebehov:

VarmebehovKarup 21.400,0 MWh

Maxvarmebehov 5,6 MW

Varmeproduktioner:

Motor 1 Bergen motor 15.491,9 MWh/år

Kedel 1 4.949,7 MWh/år

Kedel 2 1.117,1 MWh/år

Kedel 3 0,0 MWh/år

Varmeafblæsning (total for lokalitet) 0,0 MWh/år

Sendt fra, Karup Solvarme 3.790,1 MWh/år

Sendt til Kølvrå Varmecentral -6.569,4 MWh/år

Sendt fra, Kølvrå Varmecentral 989,2 MWh/år

Sendt til Varmeværk 0,0 MWh/år

Sendt fra, Varmeværk 1.631,4 MWh/år

Total 21.400,0 MWh/år 100,0%

Kølebehov:

Karup Solvarme

Varmeproduktioner:

Solvarme 3.790,1 MWh/år

Varmeafblæsning (total for lokalitet) 0,0 MWh/år

Sendt til Karup Varmeværk -3.790,1 MWh/år

Total 0,0 MWh/år 100,0%

Kølebehov:

Kølvrå Varmecentral

Varmebehov:

VarmebehovKølvrå 8.210,0 MWh

Nyt Varmebehov 455,4 MWh

Total 8.665,4 MWh

Maxvarmebehov 2,2 MW

Varmeproduktioner:

Motor 1 Kølvrå 3.084,0 MWh/år

Kedel 1 Kølvrå 1,3 MWh/år

Varmeafblæsning (total for lokalitet) 0,0 MWh/år

Sendt til Karup Varmeværk -989,2 MWh/år

Sendt fra, Karup Varmeværk 6.569,4 MWh/år

Total 8.665,4 MWh/år 100,0%

Kølebehov:

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Niels Jernesvej 10, 8220 Ålborg Ø, Tlf: 99 35 44 44, Fax: 99 35 44 45, Hjemmeside: www.emd.dk

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Nils Jernsvej 10, 9220 Aalborg Ø, Tlf: 96 35 44 44, Fax: 96 35 44 40, Hjemmeside: www.emd.dk

energyPRO 4.5.179

Reference.epp

Karup - Kølvrå projektforslag
Udvidelse af solvarmeanlæg
Februar 2018

Udvalgt Side
01-02-2018 13:52:18 / 2
Supplement :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig

Varmeveksler

Varmeproduktioner:

Varmeveksler_Rev1	1.631,4 MWh/år	
Varmefblæsning (total for lokalitet)	0,0 MWh/år	
Sendt til Karup Varmeværk	-1.631,4 MWh/år	
Sendt fra, Karup Varmeværk	0,0 MWh/år	
Total	0,0 MWh/år	100,0%

Kølebehov:

Direkte varmeveksling _ 90 dage	1.732,0 MWh
---------------------------------	-------------

Køleproduktioner:

Motor 1 Bergen motor	0,0	MWh/år	
Kedel 1	0,0	MWh/år	
Kedel 2	0,0	MWh/år	
Kedel 3	0,0	MWh/år	
Solvarme	0,0	MWh/år	
Motor 1 Kølvrå	0,0	MWh/år	
Kedel 1 Kølvrå	0,0	MWh/år	
Varveksler_Rev1	1.631,4	MWh/år	
Total	1.631,4	MWh/år	100,0%

Systemniveau

Transmissionstab:

Mellem Karup Varmeværk og Karup Solvarme	0,0 MWh/år
Mellem Karup Varmeværk og Kølvrå Varmecentral	0,0 MWh/år
Mellem Karup Varmeværk og Varmveksler	0,0 MWh/år

Maksimal transmitteret på transmissioner:

Mellem Karup Varmeværk og Karup Solvarme	5,2 MW
Mellem Karup Varmeværk og Kølvrå Varmecentral	2,0 MW
Mellem Karup Varmeværk og Varmveksler	0,9 MW

Elektricitet produceret af energianlæg:

Spotmarked:

	Alleperioder [MWh/år]	Afårlig produktion
Motor 1 Bergen motor	11.088,8	83,7%
Motor 1 Kølvrå	2.158,8	16,3%
Total	13.247,6	100,0%
Afårlig produktion	100,0%	

Peak elproduktion:

Motor 1 Bergen motor	3.070,0 kW-el
Motor 1 Kølvrå	1.400,0 kW-el

Driftstimer:

Spotmarked:

	Total [t/År]	Afårlig timer
Motor 1 Bergen motor	3.612,0	41,2%
Motor 1 Kølvrå	1.542,0	17,6%
Ud af hele perioden	8.760,0	

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Nils Jernsvej 10, 9220 Aalborg Ø, Tlf. 96 35 44 44, Fax 96 35 44 40, Hjemmeside: www.emd.dk

energyPRO 4.5.179

Reference.epp

Karup - Kølvrå projektforslag
Udvidelse af solvarmeanlæg
Februar 2018

Udvalgt Side
01-02-2018 13:52:18 / 3
Projektnavn :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Energisætning, Årlig

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Årlig timer
Kedel 1	2.876,0	32,8%
Kedel 2	547,0	6,2%
Kedel 3	0,0	0,0%
Solvarme	1.951,0	22,3%
Kedel 1 Kølvrå	8,0	0,1%
Varmeveksler_Rev1	2.070,0	23,6%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Motor 1 Bergen motor	456
Kedel 1	290
Kedel 2	66
Kedel 3	0
Solvarme	329
Motor 1 Kølvrå	331
Kedel 1 Kølvrå	3
Varmeveksler_Rev1	90

Brændsler:

Som brændsler

	Brændselsforbrug
Naturgas	3.489.320,4 Nm3
Halm	0,0 ton

Som energianlæg

Motor 1 Bergen motor	27.028,6 MWh	=2.457.145,1 Nm3
Kedel 1	4.852,8 MWh	=441.164,8 Nm3
Kedel 2	1.095,1 MWh	=99.553,1 Nm3
Kedel 3	0,0 MWh	=0,0 Nm3
Solvarme	0,0 MWh	=0,0 ----
Motor 1 Kølvrå	5.404,7 MWh	=491.337,3 Nm3
Kedel 1 Kølvrå	1,3 MWh	=120,2 Nm3
Varmeveksler_Rev1	0,0 MWh	=0,0 ----
Total	38.382,5 MWh	

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Nils Jørgensen 10, 9220 Aalborg Ø, Tlf. 96 35 44 44, Fax 96 35 44 40, Hjemmeside: www.emd.dk

energyPRO 4.5.179

Reference.epp

Karup - Kølvrå projektforslag
Udvidelse af solvarmeanlæg
Februar 2018

Udvalgt Side
01-02-2018 14:01:37 / 1
Projektnavn :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2018 00:00 til 31-12-2018 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varme af værk	:	21.400,0 MWh	å	0,0	=	0
EI-produktion						
Spotafregning Karup	:	11.088,8 MWh	å	269,774*	=	2.991.485
Spotafregning Kølvrå	:	2.158,8 MWh	å	313,387*	=	676.540
EI-produktion ialt						3.668.025
Ialt Driftsindtægter						3.668.025
Driftsudgifter						
Brændsler						
Naturgas	:	3.489.320,4 Nm3	å	2,0	=	6.978.641
Brændsler ialt						6.978.641
Afgifter						
Motor 1 Bergen motor						
Energi-afgift, E-formel	:	952.553,5 Nm3	å	2,199	=	2.094.665
CO2-afgift	:	2.457.145,1 Nm3	å	0,391	=	960.744
NOx-afgift	:	2.457.145,1 Nm3	å	0,029	=	71.257
Metan-afgift	:	2.457.145,1 Nm3	å	0,067	=	164.629
Motor 1 Bergen motor ialt						3.291.295
Kedel 1						
Energi-afgift, Iempelse	:	4.949,7 MWh	å	166,68	=	825.016
CO2-afgift, Iempelse	:	4.949,7 MWh	å	49,68	=	245.901
NOx-afgift	:	441.164,8 Nm3	å	0,008	=	3.529
Kedel 1 ialt						1.074.446
Kedel 2						
Energi-afgift, Iempelse	:	1.117,1 MWh	å	166,68	=	186.206
CO2-afgift, Iempelse	:	1.117,1 MWh	å	49,68	=	55.500
NOx-afgift	:	99.553,1 Nm3	å	0,008	=	796
Kedel 2 ialt						242.503
Kedel 3						
Energi-afgift, Iempelse	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0
CO2-afgift, Iempelse	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0
NOx-afgift	:	0,0 Nm3	å	0,0	=	0
Kedel 3 ialt						0
Motor 1 Kølvrå						
Energi-afgift, E-formel	:	198.420,0 Nm3	å	2,199	=	436.326
CO2-afgift	:	491.337,3 Nm3	å	0,391	=	192.113
NOx-afgift	:	491.337,3 Nm3	å	0,029	=	14.249
Metan-afgift	:	491.337,3 Nm3	å	0,067	=	32.920
Motor 1 Kølvrå ialt						675.607
Kedel 1 Kølvrå						
Energi-afgift, Iempelse	:	1,3 MWh	å	166,68	=	211
CO2-afgift, Iempelse	:	1,3 MWh	å	49,68	=	63
NOx-afgift	:	120,2 Nm3	å	0,008	=	1
Kedel 1 Kølvrå ialt						274
Afgifter ialt						5.284.125
Drift og vedligehold						
Motor 1 Bergen motor	:	11.088,8 MWh	å	40,0	=	443.554
Kedel 1	:	4.949,7 MWh	å	8,0	=	39.598
Kedel 2	:	1.117,1 MWh	å	8,0	=	8.937
Kedel 3	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0
Solvarme	:	3.790,1 MWh	å	5,0	=	18.950
Motor 1 Kølvrå	:	2.158,8 MWh	å	50,0	=	107.940
Kedel 1 Kølvrå	:	1,3 MWh	å	5,0	=	6
Drift og vedligehold ialt						618.985
Ialt Driftsudgifter						12.881.751
Resultat af ordinær drift						-9.213.726

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Nils Jørgensen 10, 0220 Aalborg Ø, Tlf. 96 35 44 44, Fax 96 35 44 45, Hjemmeside: www.emd.dk

energyPRO 4.5.179

1 Reference+udvidelse afsol 8000.epp

Karup - Kølvrå projektforslag
 Udvidelse af solvarmeanlæg
 Februar 2018

Udleveret Side
 07-02-2018 11:32:05 / 1
 Brugernavn :
 PlanEnergi
 Jyllandsgade1
 DK-9520 Skørping
 98 82 04 00

PlanEnergi

Energiomsætning, Årlig

Beregnet periode: 01-2018 - 12-2018

Karup Varmeværk**Varmebehov:**

Varmebehov Karup	21.400,0 MWh
Maxvarmebehov	5,8 MW

Varmeproduktioner:

Motor 1 Bergen motor	13.886,2 MWh/år	
Kedel 1	4.265,4 MWh/år	
Kedel 2	743,6 MWh/år	
Kedel 3	0,0 MWh/år	
Varmeafblæsning (total for lokalitet)	0,0 MWh/år	
Sendt fra, Karup Solvarme	7.081,8 MWh/år	
Sendt til Kølvrå Varmecentral	-6.809,3 MWh/år	
Sendt fra, Kølvrå Varmecentral	801,1 MWh/år	
Sendt til Varmeveksler	0,0 MWh/år	
Sendt fra, Varmeveksler	1.831,4 MWh/år	
Total	21.400,0 MWh/år	100,0%

Kølebehov:**Karup Solvarme****Varmeproduktioner:**

Solvarme	3.790,1 MWh/år	
Solvarmeudvidelse	3.814,0 MWh/år	
Varmeafblæsning (total for lokalitet)	-322,4 MWh/år	
Sendt til Karup Varmeværk	-7.081,8 MWh/år	
Total	0,0 MWh/år	100,0%

Kølebehov:**Kølvrå Varmecentral****Varmebehov:**

Varmebehov Kølvrå	8.210,0 MWh
Nyt Varmebehov	465,4 MWh
Total	8.665,4 MWh

Maxvarmebehov	2,2 MW
---------------	--------

Varmeproduktioner:

Motor 1 Kølvrå	2.856,0 MWh/år	
Kedel 1 Kølvrå	1,3 MWh/år	
Varmeafblæsning (total for lokalitet)	0,0 MWh/år	
Sendt til Karup Varmeværk	-801,1 MWh/år	
Sendt fra, Karup Varmeværk	6.809,3 MWh/år	
Total	8.665,4 MWh/år	100,0%

Kølebehov:

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Nils Jørgensen 10, 9220 Aalborg Ø, Tlf. 98 35 44 44, Fax 98 35 44 40, Hjemmeside: www.emd.dk

1 Reference+udvidelse afsol 8000.epp

Karup - Kølvrå projektforslag
Udvidelse af solvarmeanlæg
Februar 2018

Udvalgt Side
07-02-2018 11:32:05 / 2
Projektnavn :
PlanEnergi
Jyllandsgade1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00



Energiomsætning, Årlig

Varmeveksler

Varmeproduktioner:

Varmeveksler_Rev1	1.631,4 MWh/år	
Varmefblæsning (total for lokalitet)	0,0 MWh/år	
Sendt til Karup Varmeværk	-1.631,4 MWh/år	
Sendt fra, Karup Varmeværk	0,0 MWh/år	
Total	0,0 MWh/år	100,0%

Kølebehov:

Direkte varmeveksling _ 90 dage	1.732,0 MWh
---------------------------------	-------------

Køleproduktioner:

Motor 1 Bergen motor	0,0	MWh/år	
Kedel 1	0,0	MWh/år	
Kedel 2	0,0	MWh/år	
Kedel 3	0,0	MWh/år	
Solvarme	0,0	MWh/år	
Solvarmeudvidelse	0,0	MWh/år	
Motor 1 Kølvrå	0,0	MWh/år	
Kedel 1 Kølvrå	0,0	MWh/år	
Varmeveksler_Rev1	1.631,4	MWh/år	
Total	1.631,4	MWh/år	100,0%

Systemniveau

Transmissionstab:

Mellem Karup Varmeværk og Karup Solvarme	0,0 MWh/år
Mellem Karup Varmeværk og Kølvrå Varmecentral	0,0 MWh/år
Mellem Karup Varmeværk og Varmveksler	0,0 MWh/år

Maksimal transmitteret på transmissioner:

Mellem Karup Varmeværk og Karup Solvarme	10,0 MW
Mellem Karup Varmeværk og Kølvrå Varmecentral	2,0 MW
Mellem Karup Varmeværk og Varmveksler	0,9 MW

Elektricitet produceret af energianlæg:

Spotmarked:		Alleperioder [MWh/år]	Afårlig produktion
Motor 1 Bergen motor		9.798,4	84,0%
Motor 1 Kølvrå		1.859,2	16,0%
Total		11.655,6	100,0%
Afårlig produktion		100,0%	

Peak elproduktion:

Motor 1 Bergen motor	3.070,0 kW-el
Motor 1 Kølvrå	1.400,0 kW-el

Driftstimer:

Spotmarked:		Total [t/År]	Afårlig timer
Motor 1 Bergen motor		3.191,0	36,4%
Motor 1 Kølvrå		1.328,0	15,2%
Ud af hele perioden		8.760,0	

energyPRO 4.5.179

1 Reference+udvidelse afsol 8000.epp

Karup - Kølvrå projektforslag
 Udvidelse af solvarmeanlæg
 Februar 2018

Udvalgt Side
 07-02-2018 11:32:05 / 3
 Brugernavn :
 PlanEnergi
 Jyllandsgade1
 DK-9520 Skørping
 96 82 04 00

PlanEnergi

Energisætning, Årlig

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	Årlig timer
Kedel 1	2.459,0	28,1%
Kedel 2	324,0	3,7%
Kedel 3	0,0	0,0%
Solvarme	1.951,0	22,3%
Solvarmeudvidelse	1.803,0	20,6%
Kedel 1 Kølvrå	8,0	0,1%
Varmeveksler_Rev1	2.070,0	23,6%
Ud af hele perioden	8.760,0	

Starter:

Motor 1 Bergen motor	363
Kedel 1	255
Kedel 2	34
Kedel 3	0
Solvarme	329
Solvarmeudvidelse	303
Motor 1 Kølvrå	283
Kedel 1 Kølvrå	3
Varmeveksler_Rev1	90

Brændsler:**Som brændsler**

	Brændselsforbrug
Naturgas	3.040.452,0 Nm3
Halm	0,0 ton

Som energianlæg

Motor 1 Bergen motor	23.878,3 MWh	=2.170.750,3 Nm3
Kedel 1	4.181,9 MWh	=380.176,3 Nm3
Kedel 2	728,8 MWh	=66.256,1 Nm3
Kedel 3	0,0 MWh	=0,0 Nm3
Solvarme	0,0 MWh	=0,0 ---
Solvarmeudvidelse	0,0 MWh	=0,0 ---
Motor 1 Kølvrå	4.654,6 MWh	=423.149,1 Nm3
Kedel 1 Kølvrå	1,3 MWh	=120,2 Nm3
Varmeveksler_Rev1	0,0 MWh	=0,0 ---
Total	33.445,0 MWh	

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Niels Jernesvej 10, 2220 Aalborg Ø, Tlf. 96 35 44 44, Fax 96 35 44 40, Hjemmeside: www.emd.dk

energyPRO 4.5.179

1 Reference+udvidelse afsol8000.epp

Karup - Kølvrå projektforslag
Udvidelse af solvarmeanlæg
Februar 2018

Udvalgt Side
07-02-2018 11:33:12 / 1
Projektnavn :
PlanEnergi
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00

PlanEnergi

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2018 00:00 til 31-12-2018 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter						
Varme af værk	:	21.400,0 MWh	å	0,0	=	0
EI-produktion						
Spotafregning Karup	:	9.796,4 MWh	å	265,864*	=	2.604.506
Spotafregning Kølvrå	:	1.859,2 MWh	å	314,275*	=	584.301
EI-produktion ialt						3.188.806
Ialt Driftsindtægter						3.188.806
Driftsudgifter						
Brændsler						
Naturgas	:	3.040.452,0 Nm3	å	2,0	=	6.080.904
Brændsler ialt						6.080.904
Afgifter						
Motor 1 Bergen motor						
Energi-afgift, E-formel	:	841.527,8 Nm3	å	2,199	=	1.850.519
CO2-afgift	:	2.170.750,3 Nm3	å	0,391	=	848.763
NOx-afgift	:	2.170.750,3 Nm3	å	0,029	=	62.952
Metan-afgift	:	2.170.750,3 Nm3	å	0,067	=	145.440
Motor 1 Bergen motor ialt						2.907.675
Kedel 1						
Energi-afgift, Iempelse	:	4.265,4 MWh	å	166,68	=	710.982
CO2-afgift, Iempelse	:	4.265,4 MWh	å	49,68	=	211.907
NOx-afgift	:	380.176,3 Nm3	å	0,008	=	3.041
Kedel 1 ialt						925.910
Kedel 2						
Energi-afgift, Iempelse	:	743,5 MWh	å	166,68	=	123.927
CO2-afgift, Iempelse	:	743,5 MWh	å	49,68	=	36.937
NOx-afgift	:	66.256,1 Nm3	å	0,008	=	530
Kedel 2 ialt						161.394
Kedel 3						
Energi-afgift, Iempelse	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0
CO2-afgift, Iempelse	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0
NOx-afgift	:	0,0 Nm3	å	0,0	=	0
Kedel 3 ialt						0
Motor 1 Kølvrå						
Energi-afgift, E-formel	:	170.883,1 Nm3	å	2,199	=	375.772
CO2-afgift	:	423.149,1 Nm3	å	0,391	=	165.451
NOx-afgift	:	423.149,1 Nm3	å	0,029	=	12.271
Metan-afgift	:	423.149,1 Nm3	å	0,067	=	28.351
Motor 1 Kølvrå ialt						581.846
Kedel 1 Kølvrå						
Energi-afgift, Iempelse	:	1,3 MWh	å	166,68	=	211
CO2-afgift, Iempelse	:	1,3 MWh	å	49,68	=	63
NOx-afgift	:	120,2 Nm3	å	0,008	=	1
Kedel 1 Kølvrå ialt						274
Afgifter ialt						4.577.099
Drift og vedligehold						
Motor 1 Bergen motor	:	9.796,4 MWh	å	40,0	=	391.855
Kedel 1	:	4.265,4 MWh	å	8,0	=	34.123
Kedel 2	:	743,5 MWh	å	8,0	=	5.948
Kedel 3	:	0,0 MWh	å	0,0	=	0
Solvarme	:	3.790,1 MWh	å	5,0	=	18.950
Solvarmeudvidelse	:	3.614,0 MWh	å	5,0	=	18.070
Motor 1 Kølvrå	:	1.859,2 MWh	å	50,0	=	92.960
Kedel 1 Kølvrå	:	1,3 MWh	å	5,0	=	6
Drift og vedligehold ialt						561.913
Ialt Driftsudgifter						11.219.916

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Nils Jørgensen 10, 9220 Aalborg Ø, Tlf. 96 35 44 44, Fax 96 35 44 45, Hjemmeside: www.emd.dk

energyPRO 4.5.179

1 Reference+udvidelse afsol8000.epp

Karup - Kalvrå projektforslag
Udvidelse af solvarmeanlæg
Februar 2018

Udvalgt Side
07-02-2018 11:33:12/2
Projektnavn :
PlanEnergi
Jyllandsgade1
DK-9520 Skørping
96 82 04 00



Resultat af ordinær drift fra 01-01-2018 00:00 til 31-12-2018 23:59

Resultat af ordinær drift	-8.031.110
---------------------------	------------

* Gennemsnitspris

Bilag C: Samfundsøkonomiske forudsætninger

Behov for reinvestering									
Scrapværdi efter 20 år					Projektår				
Levetid	Reference	Projekt	Reference	Projekt	År	kr.	kr.	kr.	kr.
Solvarmeanlæg inkl. fundamenter, rør i jord etc. á 1.300 kr. pr. m ²	30	0	10.400.000	0	3.466.667	-	-	-	-
Tørkøler, 1,5 MW	30	0	180.000	0	60.000	-	-	-	-
Værdi af energibesparelse, 350 kr./MWhvarme	0	0	-1.152.200	0	0	-	-	-	-
Projektering, tilsyn samt myndighedsbehandling	0	0	500.000	0	0	-	-	-	-
Uforudsete udgifter	0	0	470.000	0	0	-	-	-	-
I alt	0	10.397.800	0	3.526.667					

Reference	Reference		Transport		Transport-tarif		Transport	
	El-priser, afvigelse	Relativ driftstid	[timer/år]	[t]	[kr./MWh]	[kr./år]	[t]	[kr./år]
El-produktion 1 Motor 1 Bergen nr	20%	56%	2.190	3.696	0	0	An net	0
El-produktion 2 Motor 1 Kølvrå	39%	23%	2.190	1.542	0	0	An net	0
El-produktion 3	0%	100%	8.760	8.760	0	0	An net	0
El-produktion 4	0%	100%	8.760	8.760	0	0	An net	0
El-produktion i alt	23%				0	0	Vægtet transport	0
El-forbrug 1	0%	100%	8.760	8.760	193	0	An virksomhed (> 15 MWh/år)	193
El-forbrug 2	0%	100%	8.760	8.760	193	0	An virksomhed (> 15 MWh/år)	193
El-forbrug 3	0%	100%	8.760	8.760	315	0	An husholdning (< 15 MWh/år)	315
El-forbrug 4	0%	100%	8.760	8.760	100	0	Brugedefineret	100
El-forbrug i alt	0%				193	0	Vægtet transport	193

Projekt	Reference		Transport		Transport-tarif		Transport	
	El-priser, afvigelse	Relativ driftstid	[timer/år]	[t]	[kr./MWh]	[kr./år]	[t]	[kr./år]
El-produktion 1 Motor 1 Bergen nr	25%	50%	2.190	3.265	0	0	An net	0
El-produktion 2 Motor 1 Kølvrå	39%	20%	2.190	1.328	0	0	An net	0
El-produktion 3	0%	100%	8.760	8.760	0	0	An net	0
El-produktion 4	0%	100%	8.760	8.760	0	0	An net	0
El-produktion i alt	25%				0	0	Vægtet transport	0
El-forbrug 1	0%	100%	8.760	8.760	193	0	An virksomhed (> 15 MWh/år)	193
El-forbrug 2	0%	100%	8.760	8.760	193	0	An virksomhed (> 15 MWh/år)	193
El-forbrug 3	0%	100%	8.760	8.760	315	0	An husholdning (< 15 MWh/år)	315
El-forbrug 4	0%	100%	8.760	8.760	100	0	Brugedefineret	100
El-forbrug i alt	0%				193	0	Vægtet transport	193

An net	0
An virksomhed (> 15 MWh/år)	193
An husholdning (< 15 MWh/år)	315
Brugedefineret	100

*) Timer om året, hvor en billigere enhed leverer hele varmebehovet, f.eks. solvarme eller biomasse.

Forudsætninger for beregning af samfundsøkonomi

Skabelon udarbejdet af

PlanEnergi, den 28. september 2017 / Niels From

Projekt udarbejdet af

PlanEnergi, den 07. februar 2018 / Nikola Botzov

Grundlag

Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, august 2017
Energistyrelsen, 15. august 2017, samt tillægsblade, juni 2013 og mail af 28. september 2017.

Værk

Stoholm Fjernvarmeværk

Projekt

Udvidelse af solvarmeanlæg

Prisniveau

2017-kr.

Kalkulationsrente

4,00%

Nettoafgiftsfaktor

1,325

Afgiftsforvridningsfaktor

10%

Samfundsøkonomisk overskud

5.466.133

2017-kr.

Intern rente

7,35%

p.a.

Energiomsætning		Reference	Projekt	Brændselstype
Varme ab værk	MWh/år	30.065	30.065	
Brændsel 1	MWh/år	32.433	28.533	Naturgas, Motor
Brændsel 2	MWh/år	5.949	4.912	Naturgas, Kedel
El-produktion (sum af 1-4)	MWh/år	13.248	11.656	
El-forbrug (sum af 1-4)	MWh/år	0	0	

Korrektionsfaktorer for variable el-priser

El-produktion (vægtet gennemsnit af 1-4)

123%

128%

El-forbrug (vægtet gennemsnit af 1-4)

100%

100%

Økonomi

Reference

Projekt

Drift og vedligehold

2017-kr./år

618.985

561.913

Fiskale afgifter

2017-kr./år

5.284.125

4.577.099

Driftstilskud

2017-kr./år

0

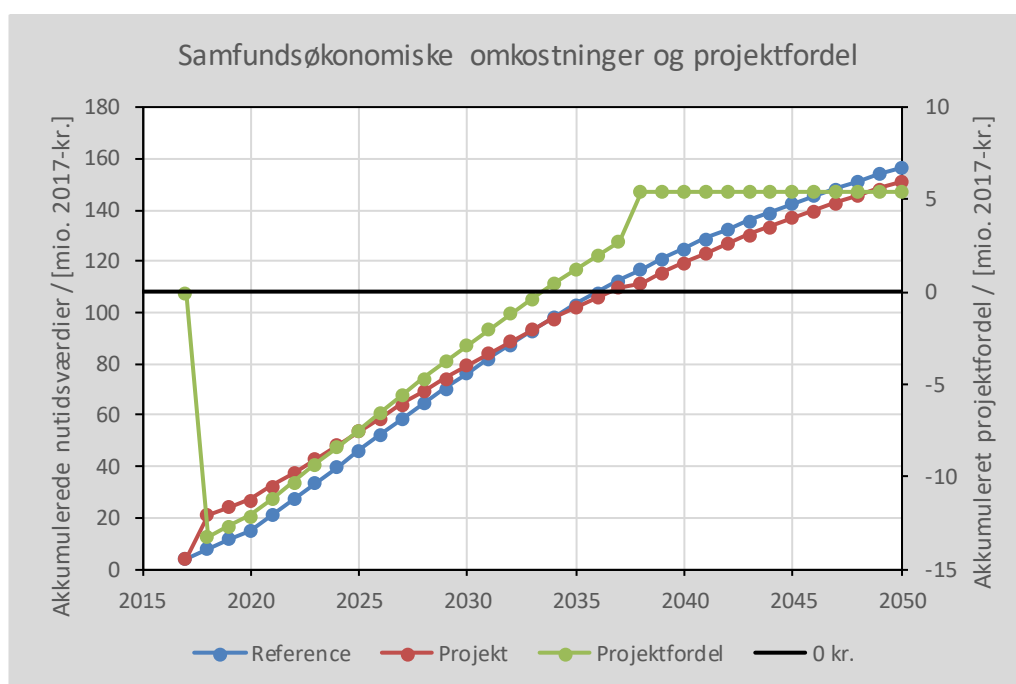
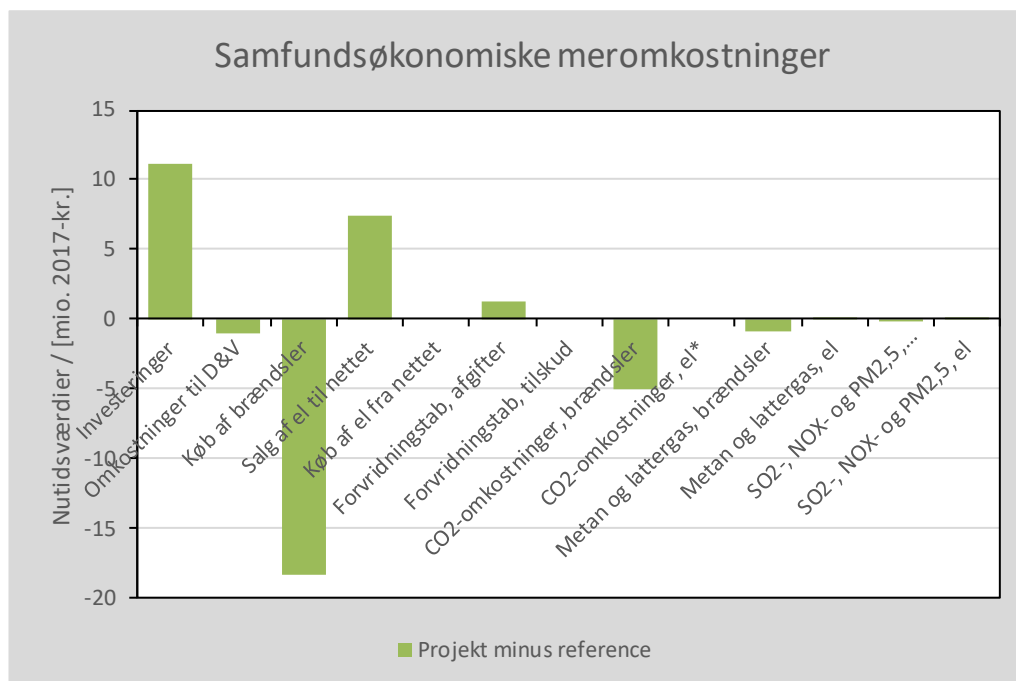
0

		Reference	Projekt	
	År	Investerings 2017-kr.	Investerings 2017-kr.	Gennemførelsesgrad
Investering	2018		10.397.800	0%
	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			100%
	2036			100%
	2037			100%
	2038		-3.526.667	100%
Scrapværdi				

Antal driftsår

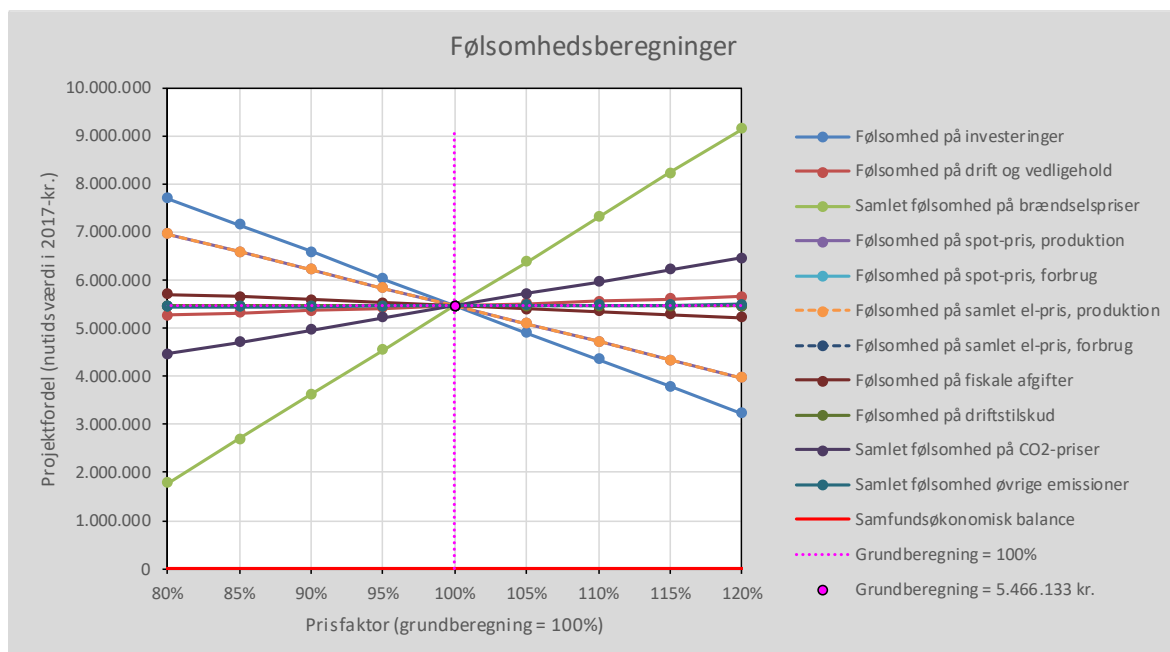
20,0

Bilag D: Samfundsøkonomiske konsekvenser



* Denne kolonne er 0 fordi CO₂-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i el-prisen. Metan- og lattergas-emissioner er prissat som CO₂-udledninger uden for kvotesektoren.

Bilag E: Samfundsøkonomiske følsomhedsberegninger



	Følsomhed
Følsomhed på investeringer	Middel
Følsomhed på drift og vedligehold	Lav (> 50%)
Samlet følsomhed på brændselspriser	Middel
Følsomhed på spot-pris, produktion	Lav (> 50%)
Følsomhed på spot-pris, forbrug	Lav (> 50%)
Følsomhed på samlet el-pris, produktion	Lav (> 50%)
Følsomhed på samlet el-pris, forbrug	Lav (> 50%)
Følsomhed på fiskale afgifter	Lav (> 50%)
Følsomhed på driftstilskud	Lav (> 50%)
Samlet følsomhed på CO2-priser	Lav (> 50%)
Samlet følsomhed øvrige emissioner	Lav (> 50%)