ENERGY SOLUTION



PROJEKTFORSLAG

ENERGI VIBORG KRAFTVARME A/S

Industrivej 40
8800 Viborg

PROJEKTFORSLAG: ETABLERING AF GRUNDVANDSVARMEPUMPER I HALD EGE

– Omlægning af varmeproduktionen i Hald Ege

ENERGY SOLUTION

RÅDGIVENDE
INGENIØRER I
ENERGI OG PROCES

energysolution.dk

Nærværende dokument behandler projektforslag på niveau 1 omkring ændring af energiformen på eksisterende varmeproduktionsanlæg i Hald Ege, hvor den nuværende varmeproduktion på naturgas ændres til eldrevet grundvandsvarmepumpe med naturgaskedel som reserve-/spidslastkapacitet.

Kontakt: Kristian Fromreide / **Direkte tlf**. +45 27 847 069 / **Mail:** kf@energysolution.dk
Dato for rapport: 02.07.2019 / **Godkender af rapport:** Erik Skjøth Sørensen / **Version:** 6

INDHOLD

1. Indledning 2
2. Redegørelse for projektforslaget 4
3. Selskabs- og samfundsøkonomisk vurdering 10
4. Konklusion 18
Bilag 1 - Oversigt over forudsætninger 19
Bilag 2 – Drift og vedligehold 20
Bilag 3 – Sammenfatning af resultater 21
Bilag 4 - VVM ansøgning 22
Bilag 5 – Samfundsøkonomi Reference 23
Bilag 6 – Samfundsøkonomi Projekt 26

1. INDLEDNING

Energi Viborg Kraftvarme A/S har med bistand fra ENERGYSOLUTION udarbejdet et projektforslag, som skal udgøre grundlaget for byrådets godkendelse vedrørende etablering af en grundvandsvarmepumpe i Hald Ege. Projektforslaget er udarbejdet i henhold til Energi-, Forsynings- og klimaministeriets "Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning" LBK nr. 64 af 21. januar 2019 (Varmeforsyningsloven) og "Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg" nr. 1792 af 27. december 2018 (Projektbekendtgørelsen).

Projektforslaget omhandler etablering af en vand/vand varmepumpe med en varmeydelse på 309 kW med grundvand som varmekilde. Den fremtidige varmeproduktion ændres til primær varmepumpedrift og benytter en eksisterende kondenserende gaskedel på 560 kW som supplerende varmeproduktion i fyringssæsonen. Derudover vil en ikke kondenserende gaskedel på 570 kW evt. blive bibeholdt som backup.

Energi Viborg Kraftvarme A/S ønsker at omlægge produktionen fra naturgas til vedvarende energi samt at producere vedvarende og konkurrencedygtig fjernvarme. Ved etablering af grundvandsvarmepumpen kan der produceres 2.013 MWh varme per år til forbrugerne i Hald Ege. Projektet resulterer i en bedre driftsøkonomi og mindsker samtidig emissionen af CO_2 ækvivalenter. Projektet giver samfundsøkonomiske fordele på ca.1.115.000 kr. over en 20-årig betragtningsperiode.

Projektets baggrund

Med baggrund i et ønske om at fastlægge de økonomiske og juridiske forhold ved etableringen af en grundvandsvarmepumpe har Energi Viborg Kraftvarme A/S fået udarbejdet dette projektforslag til ændring af varmeforsyningen i Hald Ege fra Gas til en eldreven grundvandsvarmepumpe. Grundvandsvarmepumpen er primært valgt for at reducere støjniveauet fra varmecentralen i forhold til en luft til vand varmepumpe. Varmecentralen er placeret mindre end 50 meter fra nærmeste beboede bebyggelse og det vil ikke kunne undgås at påvirke denne med støjen af en luft til vand varmepumpe.

GEUS har udarbejdet en rapport omkring grundvandssituationen ved varmecentralen i Hald Ege. GEUS vurdere i denne rapport at der er gode muligheder for at etablere et grundvandsbaseret varmepumpeanlæg ved Hald Ege baseret på boringer med en dybde 30-50 meter.

I Hald Ege er der i dag ca. 100 husstande som er koblet på fjernvarmenettet. Energi Viborg Kraftvarme A/S forsyner i dag fjernvarmenettet med en kondenserende gaskedel på 560 kW og en ikke kondenserende gaskedel på 570 kW. Den maksimale varmelast på fjernvarmenettet i Hald Ege er ca. 600 kW. I 2017 producerede gaskedlerne samlet 2.320 MWh til fjernvarmenettet.

Bygningen hvor den nuværende varmecentral er placeret og det omkringliggende område er ejet af boligselskabet Sct. Jørgen. Energi Viborg Kraftvarme A/S er i dialog omkring projektet, og boligselskabets direktør Hans Erik Lund har givet deres accept til at udnytte Boligselskabets bygning, samt tilhørende arealer til projektet.

Prisen for naturgas forventes at stige i fremtiden. Ved at omlægge varmeproduktionen til el, reduceres forbruget af naturgas og produktionen bliver derved mindre følsom over for stigende priser på naturgas.

Ved gennemførsel af projektet opnår Energi Viborg Kraftvarme A/S en billigere varmeproduktion, mindre energiforbrug, samt at varmeproduktionens CO2 udledning mindskes.

Projektets formål

Projektforslagets formål er at belyse de økonomiske og juridiske forhold omkring etableringen af grundvandsvarmepumper i Hald Ege sammenlignet med driften med de nuværende naturgaskedler.

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

Desuden skal projektforslaget danne grundlag for at høre de parter, der berøres af projektet.

Projektets gennemførelse

Udførelsen af projektet forventes igangsat snarest efter, at de nødvendige godkendelser er på plads. Projekttidsplanen sigter mod etablering primo 2020. Grundvandsvarmepumpen forventes at kunne sættes i drift i ultimo 2020.

Beslutningsanmodninger

Men godkendelse af projektforslaget godkender Viborg Kommune at der etableres grundvandsvarmepumpe med varmeproduktion på 309 kW samt to grundvandsboringer. Det betyder at 84% af Hald Eges varmeforbrug i fremtiden vil blive produceret af varmepumpen. Samtidig kan den ikke kondenserende gaskedel på 570 kW, tages ud af drift.

Organisatoriske forhold

Energi Viborg Kraftvarme A/S finansierer, ejer, forestår driften og vedligeholder anlægget.

Den ansvarlige for projektet er:

Energi Viborg Kraftvarme A/S
Industrivej 40
8800 Viborg
Kontaktperson: Benny Højholt, Kraftvarmechef
Tlf.: 89 29 29 90
E-mail: bh@energiviborg.dk

Vedrørende projektforslagets indhold kan rådgiver kontaktes:

ENERGYSOLUTION A/S
True Møllevej 1
8381 Tilst
Kontaktperson: Kristian Fromreide, Rådgiver

Tlf.: 27 84 70 69
E-mail: kf@energysolution.dk

2. REDEGØRELSE FOR PROJEKTFORSLAGET

Projektafgrænsning under og efter anlægsfasen
Projektet omfatter etablering af følgende anlæg:

- En eldrevet grundvandsvarmepumpe på 309 kW.
- 1 stk. grundvandsboring til oppumpning af grundvand.
- 1 stk. grundvandsboring til reinjektion af grundvand.
- Tilpasning af eksisterende kedelcentral.

Figur 1 nedenfor viser varmecentralens placering i Hald ege.



Figur 1: Varmecentralens placering i Hald Ege

Figur 2 viser matrikel 1mf hvor varmecentralen er placeret. Området er under lokalplan 99B. Den blå markering vest for varmecentralen markerer et græsareal hvorpå prøveboring muligvis kan foretages. Dette areal ligger på matrikel 1nr og tilhører ligeledes Boligselskabet Sct. Jørgen. Prøveboringen ville også kunne fungere som grundvandsboring til oppumpning af grundvand hvis den er succesfuld.



Figur 2: Kort over matrikel hvor varmecentralen er placeret. Den markerede blå firkant markerer matrikel hvor prøveboring og grundvandsboring til oppumpning muligvis kan placeres.

Forhold til anden lovgivning

Planloven – bekendtgørelsen for lov om planlægning LBK nr. 287 16. april 2018
Naturgasforsyningsloven LBK 1127 af 05/09/2018

VVM-bekendtgørelsen

Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)1) Bilag 2, pkt. 3 afsnit a og b.

Naturbeskyttelsesloven

Området omkring Hald Ege (matrikel 1k) er fredet som vist på figur 3, projektet vil ikke påvirke disse områder negativt.



Figur 3: Kort der viser fredet område omkring varmecentralen.

Miljøbeskyttelsesloven

Ifølge Viborg Kommune skal der ikke søges om miljøgodkendelse i forbindelse med projektet.

Lov om naturgasforsyning

Der er i projektet ikke ændringer i den nuværende naturgasforsyning.

Berørte parter

Følgende er de berørte parter ved projektets gennemførsel.

1. Viborg Kommune
2. Grundejer af omkringliggende matrikler 1nr, 1mf og 1me - Boligselskabet Sct. Jørgen, Viborg (OIS pr. 07-02-2019)
3. Viborg Fjernvarme
4. HMN Naturgas A/S

Arealafståelse og servitutpålæg

Umiddelbart kan projektet gennemføres uden at det er nødvendigt med areal afståelser, servitutpålæg og aftaler med grundejere mv. under betingelse af at grundvandsboringer kan etableres på de omkringliggende matrikler ejet af Boligselskabet Sct. Jørgen, Viborg.

Beskrivelse af de valgte løsningsmodeller

Referencen

Det nuværende anlæg består af to gaskedler:

- 1 stk. Kondenserende gaskedel med en kapacitet på 560 kW.
- 1 stk. Ikke kondenserende gaskedel med en kapacitet på 570 kW.

Det maksimale varmebehov i Hald Ege er omkring 600 kW.

Anlægsudgifter

Det forudsættes at der ikke skal foretages større investeringer i den nuværende installation. Dog mindre ændringer i en nuværende tekniske installation, samt ombygning af varmecentralens produktionslokaler.

Projektet

Det fremtidelige anlæg vil bestå af:

- 1 stk. Varmepumpe med en forventet ydelse på 309 kW.
- 1 stk. eksisterende kondenserende gaskedel til supplerende drift i vinterperioden.
- 1 stk. eksisterende Ikke kondenserende gaskedel anvendes evt. som backup.

Anlægsudgifter

Investeringen i projektet omfatter varmepumpe, prøveboring, 2 stk. grundvandsboringer, samt omkostninger til teknisk installation og ombygning af varmecentral. Der er godkendt tilskud til investeringen ved Energistyrelsen og der er medregnet tilskud til energibesparelsen.

Projektets samlede anslåede omkostninger er angivet i tabellen nedenfor.

Projekt omkostninger	Beløb [Kr.]
Forundersøgelse	50.000
Projektering	100.000
Grundvandsundersøgelse	50.000
Prøveboring (evt. slutboring)	450.000
2 stk. grundvandsboringer	950.000
Varmepumpe 309 kW	1.700.000
El tavle og køb af ampere (200 Amp.)	225.000
Ombygning (Maskinrum)	175.000
Fjernvarmeinstallation	100.000
SRO-løsning	100.000
Teknisk installation, Alarm, m.m.	75.000
Elinstallation	50.000
Tilskud til investering i eldrevne varmepumper	-475.000
Salg af energibesparelser	-497.000
I alt	3.053.000

Tabel 1: Investeringer i projektet

Tilskud til investeringer i eldrevne varmepumper

Energi Viborg Kraftvarme A/S har i forbindelse med projektet ansøgt om tilskud i Energistyrelsens pulje til investeringer i eldrevne varmepumper til produktion af fjernvarme. Energi Viborg Kraftvarme A/S har fået tilkendegivet et beløb på maksimalt 475.000 kr. eller 12% af investeringsomkostningerne.

Energibesparelser

Anlægsomkostningerne til etableringen af grundvandsvarmepumpen er som anført i tabel 1 ca. 3 mio. kr. I forbindelse med omlægningen fra produktion med gas til kombineret produktion med gas og el, opnås der en energibesparelse på 1.421 MWh som har en værdi på 497.000 kr. ved 350 kr./MWh. Energibesparelsen er modregnet i de samlede investeringsomkostninger.

Grundvandsboringer

Prøveboringen foretages så det er muligt at anvende denne som grundvandsboring til oppumpning af grundvand, viser dette sig at være muligt reduceres projektomkostningerne, da det undgås at lave en ny grundvandsboring til oppumpning af grundvand.

3. SELSKABS- OG SAMFUNDSØKONOMISK VURDERING

I forbindelse med nærværende projekt er der udarbejdet følgende konsekvensberegninger:

- Energimæssig vurdering
- Selvskabsøkonomisk analyse
- Samfundsøkonomisk analyse
- Miljømæssig vurdering

De grundlæggende forudsætninger for den selvskabsøkonomiske og den samfundsøkonomiske analyse kan ses i bilag 1.

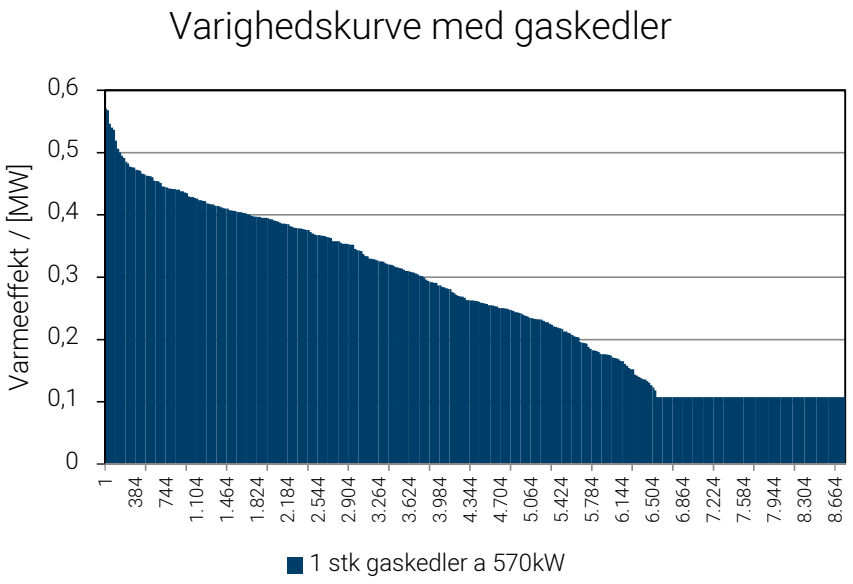
Energimæssig vurdering

Forbruget fra 2017 i Hald Ege er korrigeret i forhold til graddage efter energistyrelsens henvisninger. Dette resulterer i et årligt forbrug på 2.345 MWh der benyttes som udgangspunkt for beregninger i denne rapport.

Varmeproduktion reference	%	MWh
Gaskedel	100	2.345
I alt	**100**	**2.345**

Tabel 2: Varmeproduktion i referencen

Herunder ses varighedskurven for forbruget i Hald Ege i referencen.

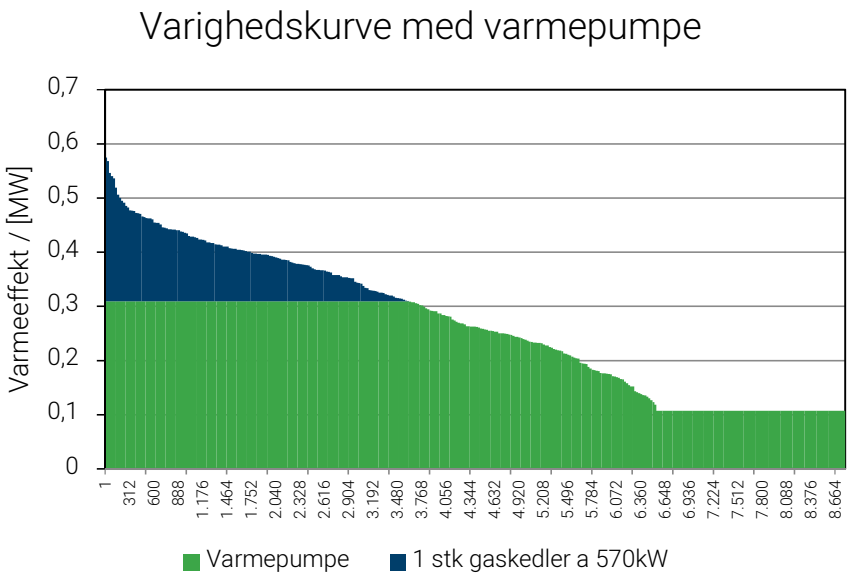


Af varighedskurven ses det at det maksimale effektbehov i Hald Ege er ca. 600 kW. Varighedskurverne er genereret via Dansk Fjernvarmes simple varmepumpeberegning. Ved gennemførelse af projektet forventes følgende fordeling mellem varmepumpe og gaskedel.

Varmeproduktion projekt	%	MWh
Gaskedel	14,2	332
Varmepumpe	85,8	2.013
I alt	**100**	**2.345**

Tabel 3: Varmeproduktion i projektet

Nedenfor ses varighedskurven for fordelingen af varmeproduktionen med varmepumpe og gaskedel.



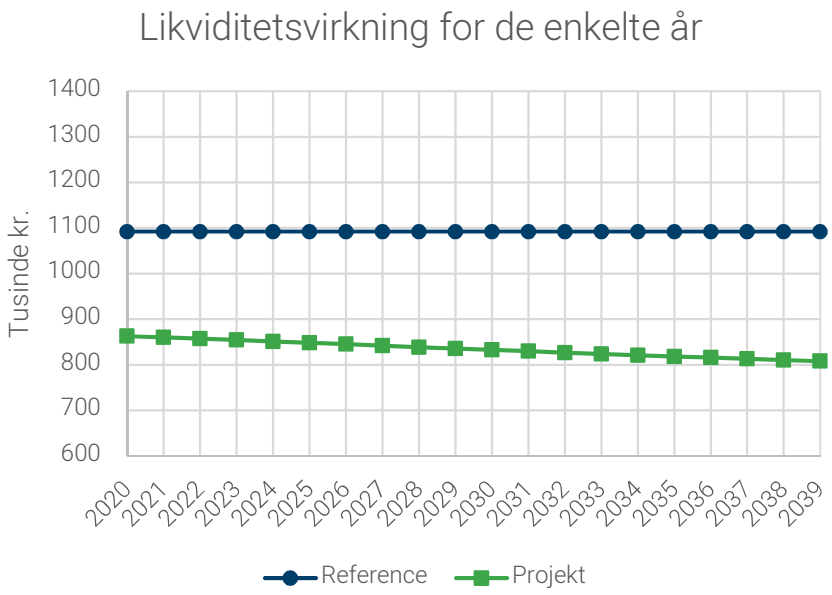
Selskabsøkonomi

Den selskabsøkonomiske beregning viser forskellen på de årlige omkostninger til produktionen af varme i referencen og projektet. Den virksomhedsøkonomiske beregning er baseret på gas og elpriser fra Energi Viborg Kraftvarme A/S opgivet i nedenstående tabel.

Gas- og elpriser for kedelcentral i Hald Ege	Gas kr./MWh	El [kr./MWh]
Pris	208,58	374,4
Distribution	36,68	188
Samlet pris med distribution	**245,26**	**562,4**
Afgift	205,21	219
Samlet total	**450,46**	**781**

Tabel 4: Gas- og elpriser (Gaspriser: HMN Naturgas prognose per 19-9-2018 - Elpriser: Energi Danmark prognose per 19-9-2018. Afgifter: Marginalprisberegning Danskfjernvarme 4-3-2019)

Den selvskabsøkonomiske beregning er vurderet ud fra en marginal betragtning. Den samlede likviditetsvirkning for varmeproduktionen er vist på nedenstående figur, beløb i 2020 niveau.



Kilde: Energipriser (se ovenstående), samt Technology Data for EnergyPlants for Eletrciy and District heating generation, Energinet/Danish Energy Agency februar 2019 (Se bilag 2)

Beregningen viser, at omkostningerne til varmeproduktionen er lavere i projektet over beregningsperioden på 20 år. Den selskabsøkonomiske beregning er foretaget som en

fastprisberegning og faldet i udgifter for projektet, skyldes den deflaterede værdi af afdragene på lånet. Formålet med deflatering er at foretage en sammenligning over tid renset for virkningerne af prisændringer.

Baseret på første års besparelse på driftsomkostningerne taget brændsel, drift og vedligehold i betragtning, er den simple tilbagebetalingstid 7,34 år.

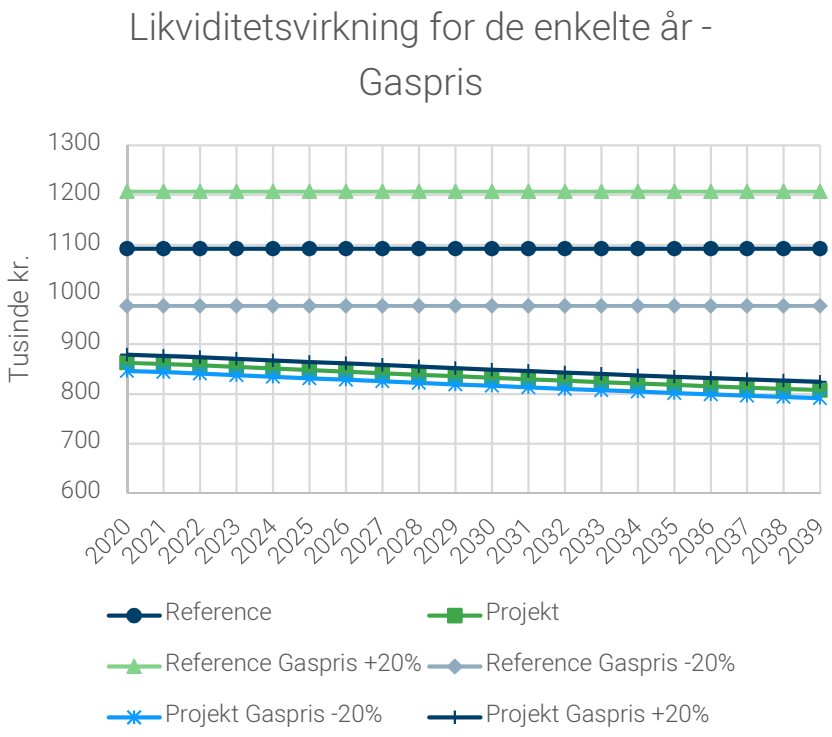
Likviditetsvirkningen indeholder omkostninger til brændselsforbrug og driftsomkostningerne samt ydelse på lån.

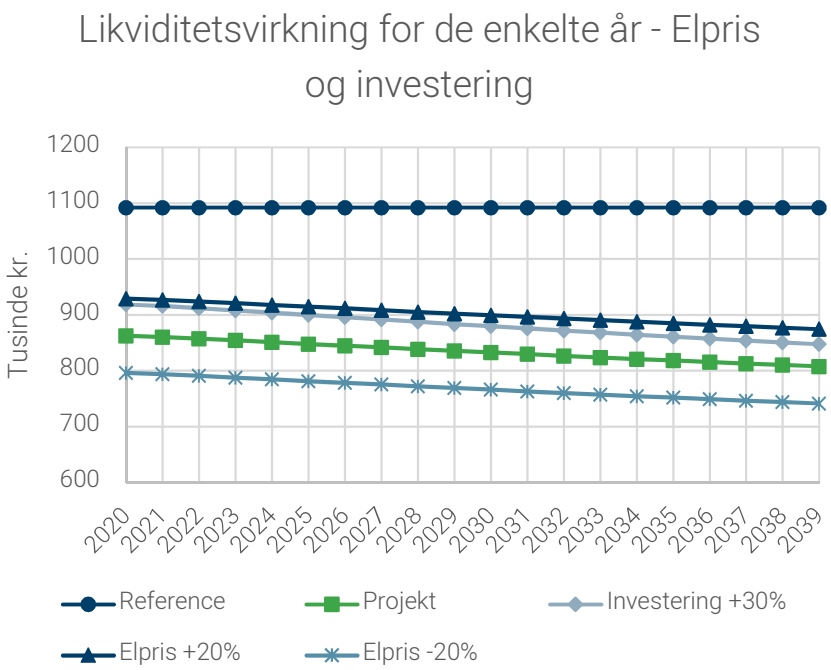
Beregninger for Selskabsøkonomi kan ses i bilag 5 og 6.

Følsomhedsanalyse
Der er udarbejdet en følsomhedsanalyse for at beskrive mulige ændringer af forudsætningerne. Der er regnet på følgende forudsætninger.

- En ændring i investeringsomkostninger på + 30%
- Ændring af gasprisen med ±20%
- Ændring af elprisen med ±20%

Resultatet af ændringerne ses på nedenstående grafer.





Som det fremgår af graferne, vil driftsomkostningerne være mindre for projektet i alle år, for alle scenarier.

Samfundsøkonomi

Den samfundsøkonomiske beregning er baseret på metoden beskrevet i Energistyrelsens "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juli 2018" og anvender priser på naturgas og el fra Energistyrelsens "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner" november 2018.

Omkostninger til drift og vedligehold for både gaskedler og varmepumpen er beregnet på basis af "Technology Data for Energy Plants for Electriciy and District heating generation" fra Energinet/Danish Energy Agency februar 2019.(Se bilag 2)

Den samfundsøkonomiske beregning er baseret på nutidsværdien over en 20-årig periode tilbagediskonteret til 2018. Beregningen tager højde for investerings omkostninger, drift og vedligeholds omkostninger, omkostninger til brændsel og el, kvoteomfattet CO_2 og øvrige emissioner og energibesparelser.

Varmecentralen i Hald Ege er ikke en del af CO_2-kvotesystemet og den samfundsøkonomiske omkostning for $C0_2$-emissioner er derfor sat efter energistyrelsens prissætning af CO_2-emissioner udenfor kvotesystemet.

Der er indregnet en scrapværdi af varmepumpen svarende til 15% efter 20 år da den anslåede levetid for denne er 25 år. Kilde: Varmepumpeleverandør.

Resultatet af den samfundsøkonomiske beregning ses i nedenstående tabel 4.

Samfundsøkonomi, nutidsværdi over 20 år	Beløb [Kr.]
Reference - fyring med gaskedler	-13.164.000
Projekt - grundvandsvarmepumpe med supplerende gaskedel	-12.049.000
Difference	1.115.000

Tabel 5: Resultat af den samfundsøkonomiske beregning.

Samfundet har en fordel på 1.115.000 kr. i nutidsværdi over betragtningsperioden ved at implementere grundvandsvarmepumpen.

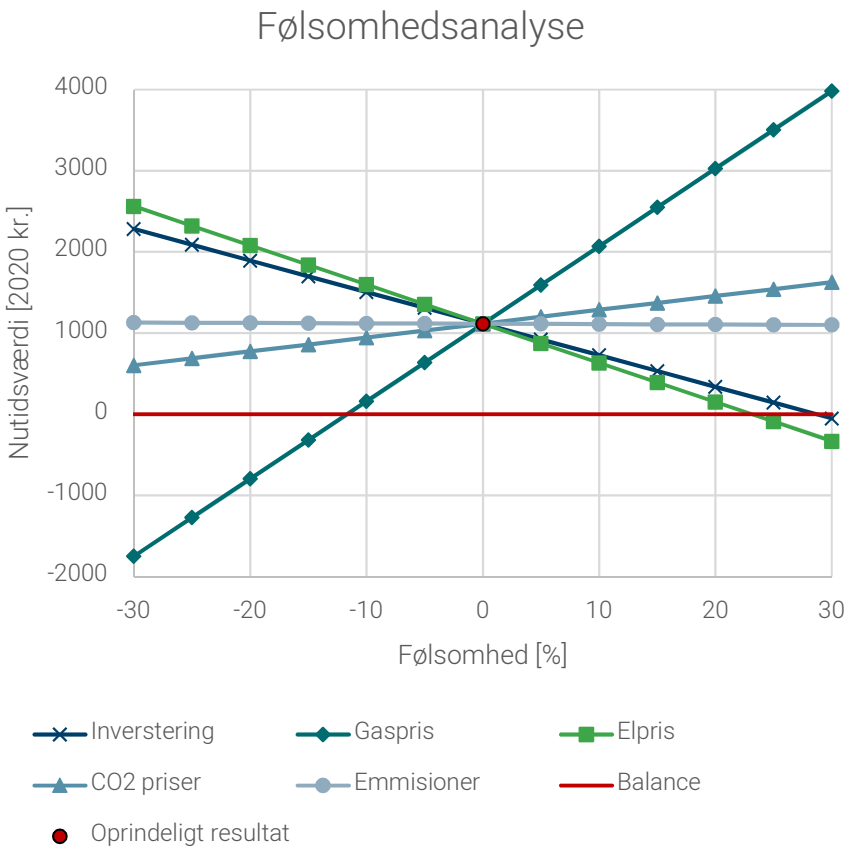
Beregninger for Samfundsøkonomi kan ses i bilag 5 og 6.

Følsomhedsanalyse

En ændring af forudsætningerne vil have en betydning for samfundsøkonomien. Følsomhedsanalysen viser konsekvenserne af:

- En ændring i investeringsomkostninger på ± 30%
- En ændring af elprisen med ±30%
- En ændring af gasprisen med ±30%
- En ændring af CO_2 priser med ±30%
- En ændring af emissionsomkostningerne med ±30%

Resultatet af følsomhedsanalysen ses i grafen nedenfor



Som det fremgår af grafen, opnås en samfundsøkonomisk fordel i næsten alle scenarier, dog opstår der en meromkostning for samfundet ved mere end 11% reduktion i gasprisen, ved mere en 23% stigning i elprisen eller en mere en 28% stigning i investeringsomkostningerne.

Forbrugerøkonomi

Forbrugerøkonomien er ikke specifikt beregnet for dette projekt, da Energi Viborg Kraftvarme A/S leverer varme efter frimærketarif. Dette bevirker at prisen på varme er ens for de fire distributører, som Energi Viborg Kraftvarme A/S levere varme til.

Miljø

I forbindelse med den samfundsøkonomiske beregning er mængden af emissioner som konsekvens af gas og elforbrug beregnet.

Over den 20-årige periode er forbruget af naturgas og el i MWh angivet i tabel 6 nedenfor for referencen og projektet.

Sum over 20 år	Reference [MWh]	Projekt [MWh]
Gaskedel	46.904	6.644
Varmepumpe	0	11.841
I alt	**46.904**	**18.485**

Tabel 6: Energiforbrug over beregningsperioden på 20 år.

De miljømæssige konsekvenser over den 20-årige periode er angivet i tabel 7 nedenfor. Emissionerne er opgivet for CO_2, CH_4, N_2O, SO_2, NO_x og $PM_{2,5}$. CH_4 og N_2O er omregnet til CO_2 ækvivalenter.

Emission	Reference ton	Projekt ton	Difference
CO_2 inkl. ækvivalenter	7.936	1.830	6.106
SO_2	0,07	0,56	-0,49
NO_x	5,52	9,44	-3,91
$PM_{2,5}$	0,0017	0,012	0,005

Tabel 7: Samlede difference for emissioner over beregningsperioden på 20 år mellem referencen og projektet.

Der sker således en reduktion i udledning af CO_2 og $PM_{2,5}$. Udledningen af SO_2 og NO_X stiger grundet den gennemsnitlige produktion af el i Danmark stadig baseres delvist på kul.

Beregninger for miljø og emissioner kan ses i bilag 5 og 6

4. KONKLUSION

Beregningerne af de selskabsøkonomiske og samfundsøkonomiske konsekvenser viser at der er en positiv økonomi for Energi Viborg Kraftvarme A/S og samfundet. Dermed vil der også er en positiv forbrugerøkonomi for projektet.

Den samfundsøkonomiske gevinst ved projektet i forhold til den nuværende drift er 1.115.000 kr. i nutidsværdi over betragtningsperioden. Herunder en samlet udledningsbesparelse på 6.106 ton CO_2 over 20 år.

Det reducerede naturgasforbrug i projektet resulterer i reducerede emissioner og derved mindre miljøpåvirkninger.

På denne baggrund anmodes kommunalbestyrelsen i Viborg om at godkende projektforslaget.

BILAG 1 - OVERSIGT OVER FORUDSÆTNINGER

Varmebehov	
Nuværende gas	2.345 MWh
Fremtidig el	592 MWh (2013 MWh pr. år / 3,4 COP)
Fremtidig gas	332 MWh
Gaskedel effektivitet	100%
Varmepumpe COP	3,4
Virksomhedsøkonomi	
Priser fra Energi Viborg Kraftvarme A/S	
Gaspris (HMN Naturgas A/S 19-9-2018)	208,58 kr./MWh
Distribution (HMN Naturgas A/S 31-8-2018)	36,68 kr./MWh
Afgift på gas (Dansk Fjernvarme 4-3-2019)	205,21 kr./MWh
Elpris (Energi Danmark 19-9-2018)	374,7 kr./MWh
Distribution (Dansk Fjernvarme 4-3-2019)	188 kr./MWh
Afgift på el (Dansk Fjernvarme 4-3-2019)	219 kr./MWh
Samfundsøkonomi	
El og brændselspriser:	**Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner**, *Energistyrelsen, november 2018*
Beregning af variable elpriser	
I henhold til Samfundsøkonomiske Beregningsforudsætninger for beregning af Variabel elpris for elforbrugende enheder	
Korrektionsfaktor for variable elpriser	85%
(Varmepumpens fuldlast timer: 6.515)	
Nettab	6%
Udgifter til el transport	171 kr. MWh
(An virksomhed >15 MWh)	
Drift og vedligehold:	**Technology Data for Energy Plants for Electriciy and District heating generation**, *Energinet/Danish Energy Agency februar 2019*
Investeringsomkostninger	Oplyst af Energi Viborg Kraftvarme A/S
Finansiering	
Profil	Annuitet
Kurs	100
Rente	2% p.a.
Løbetid	20 år
Kalkulationsrente til nutidsværdiberegning	4%
Nettoafgiftsfaktor	132,5%
Skatteforvridningsfaktor	10%

BILAG 2 – DRIFT OG VEDLIGEHOLD

Drift og vedligehold					
Reference		**Projekt**			
Gaskedel		Varmepumpe		Gaskedel	
Fixed O&M		Fixed O&M		Fixed O&M	
€/MW	1.950,00	€/MW	2.000,00	€/MW	1.950,00
kurs	7,46	kurs	7,46	kurs	7,46
installeret effekt	1,13	installeret effekt	0,31	installeret effekt	0,57
	16.438,95		4.610,51		8.292,21
Variable O&M		Variable O&M		Variable O&M	
€/MWh	1,10	€/MWh	3,20	€/MWh	1,10
Effekt	2.345,20	Effekt	2.013,00	Effekt	332,20
	19.245,69		48.056,78		2.726,17
I alt	**35.684,64**	I alt	52.667,30	I alt	11.018,38
kr./MWh	**15,22**		**26,16**		**33,17**

Priser er fra Technology Data for Energy Plants for Electriciy and District heating generation, *Energinet/Danish Energy Agency februar 2019*.

Varmepumpe: side 178

Gaskedel: side 203

BILAG 3 – SAMMENFATNING AF RESULTATER

		Reference		Projekt		Difference
		1. år	sum 20 år	1. år	sum 20 år	
Varmeproduktion						
Gaskedler	MWh	2.345	46.904	332	6.644	- 40.260
Varmepumpe	MWh	-	-	2.013	40.260	40.260
		2.345	46.904	2.345	46.904	-
Emission						
$CO_{2+ækv}$	ton	433,33	7.936,47	146,73	1.830,41	- 6.106,06
SO_2	ton	0,00	0,07	0,05	0,56	0,49
NO_x	ton	0,28	5,52	0,52	9,44	3,91
$PM_{2,5}$	ton	0,00	0,017	0,00	0,012	- 0,005
Samfundsøkonomi						
Nuværdi for den 20-årige beregningsperiode						
Konsekvens, direkte af drift						
Naturgas	1.000 kr.	-	8.399	-	1.190	7.210
El	1.000 kr.		-	-	3.640	- 3.640
Drift og vedligehold	1.000 kr.	-	485	-	866	- 381
Investering	1.000 kr.		-	-	3.392	- 3.392
Scrapværdi	1.000 kr.		-		245	245
sum i faktorpriser		-	8.884	-	8.842	42
Konsekvens for den offentlige sektor faktorpriser						
Brændsel, drift og vedligehold, investering, sum	1.000 kr.	-	11.772	-	11.887	- 115
Forvridningstab statsafgift	1.000 kr.		654		223	- 431
CO_2	1.000 kr.	-	1.990	-	282	1.708
SO_2	1.000 kr.	-	1	-	8	- 7
NO_x	1.000 kr.	-	55	-	95	- 40
$PM_{2,5}$	1.000 kr.	-	1	-	0	0
I alt		-	13.164	-	12.049	1.115

Faktorpriser pålægges nettoafgiftsfaktoren på 1,325 for beregning af konsekvens for den offentlige sektor.

BILAG 4 - VVM ANSØGNING

Se separat bilag.

BILAG 5 – SAMFUNDSØKONOMI REFERENCE

Senarie	Reference																						
Beregningsperiode			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
År			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	SUM	Nutidsværdi
Varmeproduktion																								
Gaskedler																								
Produktion		MWh	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	46.904,0	
Indfyret		MWh	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	2345,2	46.904,0	
Varmepumpe																								
Produktion		MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
Indfyret		MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
Samlet		MWh	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	2345	46.904,0	
Virksomhedsøkonomi - Priser m.v. (fast prisniveau)																								
Prisudvikling: Tabel 1		Pct/år	1,81%	1,20%	1,54%	1,84%	1,82%	1,83%	1,70%	1,96%	1,93%	1,94%	1,88%	1,97%	1,93%	1,96%	1,93%	1,93%	1,92%	1,93%	1,91%	1,92%		
		Inflator	1,018	1,012	1,015	1,018	1,018	1,018	1,017	1,020	1,019	1,019	1,019	1,020	1,019	1,020	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019		
		Akkumu.	1	1,012	1,028	1,046	1,066	1,085	1,104	1,125	1,147	1,169	1,191	1,214	1,238	1,262	1,286	1,311	1,336	1,362	1,388	1,415		
Gaspris	100%	kr./MWh	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3		
Afgift		kr./MWh	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2		
El-pris	100%	kr./MWh	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374	-374		
Afgift		kr./MWh	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219		
Drift og vedligehold																								
Reference																								
Gaskedel		kr./MWh	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15		
Projekt																								
Varmepumpe		kr./MWh	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26		
Gaskedel		kr./MWh	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33		
		1.000 kr.	0																					
	Profil		Annuitet																					
	Kurs		100																					
	Rente		2%																					
	Løbetid		20																					
Virksomhedsøkonomi produktion i alt - Opgørelse, 1.000 kr. (fast pris niveau)																								
Driftsomkostninger		tkr./år																						
Gaskedel			-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611	-611		
Varmepumpe			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Tilskud			0																					
Afgifter			-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481	-481		
I alt			-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092		
Ydelse på lån (deflateret)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Årets lidkviditet			-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	- 21.842,3	
Arkkumuleret liditetsvirkning																								
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092	-1092		
			0	-1079	-2138	-3172	-4188	-5185	-6172	-7125	-8062	-8980	-9886	-10766	-11633	-12481	-13316	-14136	-14941	-15729	-16506	-17267		
			-1092	-2171	-3231	-4264	-5280	-6277	-7264	-8217	-9154	-10072	-10978	-11858	-12725	-13573	-14409	-15228	-16033	-16821	-17598	-18359		

Senarie	Reference																					SUM	Nutidsværdi
Beregningsperiode				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
År				2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039		
Energi og miljø																							
Brændselsforbrug																							
Naturgas			GJ	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	8443	
El			MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Emission gaskedel																							
CO_2 Tabel 13				51,0	50,7	50,3	50,0	49,6	49,2	48,8	48,3	47,9	47,4	46,9	46,3	45,8	45,1	44,5	43,8	43,1	42,4	41,6	40,8		
CO_2			ton	430,6	427,9	425,0	422,0	418,8	415,4	411,9	408,2	404,2	400,1	395,7	391,1	386,3	381,2	375,8	370,1	364,2	357,9	351,2	344,3	7.881,9	
Ækv.: Tabel 12	0,323	kg/GJ	ton	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	2,727	54,5	
SO_2: Tabel 12	0,00043	kg/GJ	ton	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004	0,1	
NO_x: Tabel 12	0,0327	kg/GJ	ton	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	0,276	5,5	
$PM_{2,5}$: Tabel 12	0,0001	kg/GJ	ton	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0	
Emission varmepumpe - CO2 omskostniger indeholdt i elpris: Tabel 14																							
CO_2			kg/MWh	144,158	132,739	126,435	109,105	105,832	97,094	91,4271	84,106	78,0218	70,4022	22,3987	20,2747	19,162	18,0398	16,7526	15,4903	13,0113	10,0933	9,23935	8,97088		
CH4			g/MWh	114,95	99,41	92,66	86,62	82,10	75,03	67,36	60,73	55,41	49,78	47,38	42,13	38,85	36,46	32,86	32,06	32,33	29,96	28,53	27,46		
N2O			g/MWh	3,97	3,63	3,49	3,38	3,35	3,19	2,98	2,81	2,65	2,45	2,06	1,93	1,85	1,78	1,68	1,65	1,49	1,34	1,28	1,25		
Ækv.			kg/MWh	4,06	3,57	3,36	3,17	3,05	2,83	2,57	2,36	2,18	1,98	1,80	1,63	1,52	1,44	1,32	1,29	1,25	1,15	1,10	1,06		
SO_2			g/MWh	82,11	73,53	72,01	66,41	66,20	63,27	59,76	56,31	53,14	49,29	36,19	33,85	32,51	31,44	29,84	28,66	27,63	25,80	24,78	23,97		
NO_x			g/MWh	224,41	205,58	201,32	197,58	194,38	183,87	170,10	159,11	149,22	137,77	117,96	110,60	105,44	101,45	95,41	94,06	80,72	69,17	65,57	64,29		
$PM_{2,5}$			g/MWh	1,27	1,16	1,13	1,13	1,12	1,08	1,02	0,96	0,91	0,85	0,78	0,74	0,71	0,69	0,65	0,66	0,39	0,32	0,30	0,30		
$CO_{2+ækv}$			ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	
$CO_{2-ækv}$			ton	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
SO_2			ton	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	
NO_x			ton	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	
$PM_{2,5}$			ton	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	-	
Samfundsøkonomi enhedspriser																							
Naturgas																							
Grundpris: Tabel 11			kr. GJ	59,8	61,1	62,8	64,4	66,0	67,6	69,5	71,2	72,9	74,6	76,2	77,9	79,6	81,3	83,0	84,6	86,5	88,0	89,5	91,1		
Følsomhed		100%	kr. GJ	-59,8	-61,1	-62,8	-64,4	-66,0	-67,6	-69,5	-71,2	-72,9	-74,6	-76,2	-77,9	-79,6	-81,3	-83,0	-84,6	-86,5	-88,0	-89,5	-91,1		
CO_2 kvotepris uden for sektor: Tabel 15			kr./ton	122,5	220,0	228,1	237,2	247,2	258,2	270,2	283,2	297,4	312,7	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1		
Skadesvirkning																							
$CO_{2+ækv}$		100%	kr./ton	-162	-292	-302	-314	-328	-342	-358	-375	-394	-414	-436	-436	-436	-436	-436	-436	-436	-436	-436	-436		
SO_2	-20	100%	kr./kg	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20		
NO_x	-15	100%	kr./kg	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15		
$PM_{2,5}$	-46	100%	kr./kg	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46		
El																							
Grundpris: Tabel 8			kr./MWh	257,8	271,9	290,0	304,8	309,2	311,7	317,5	319,8	324,0	325,4	329,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9		
Følsomhed	100%		kr./MWh	404,1	416,9	433,2	446,6	450,6	452,8	458,1	460,1	464,0	465,2	469,3	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7		

Senarie	Reference																						
Beregningsperiode			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
År			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	SUM	Nutidsværdi
Samfundsøkonomi - opgørelse i faktorpriser, 1.000 kr.																								
Produktionsudgift																								
Naturgas			-504,5	-515,6	-530,1	-543,8	-557,3	-570,4	-586,4	-601,1	-615,5	-629,4	-643,2	-657,7	-672,1	-686,3	-700,4	-714,5	-730,0	-743,0	-756,0	-768,9		-8.399 kr.
El			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0 kr.
Drift og vedligehold			-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7	-35,7		-485 kr.
Drift i alt			-540,2	-551,2	-565,8	-579,5	-592,9	-606,1	-622,1	-636,8	-651,1	-665,1	-678,9	-693,4	-707,8	-722,0	-736,1	-750,2	-765,7	-778,6	-791,6	-804,6	- 13.439,9	-8.884 kr.
Investering			0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0 kr.
Scrapværdi																						0,0	-	0 kr.
Faktorpriser i alt			-540,2	-551,2	-565,8	-579,5	-592,9	-606,1	-622,1	-636,8	-651,1	-665,1	-678,9	-693,4	-707,8	-722,0	-736,1	-750,2	-765,7	-778,6	-791,6	-804,6	- 13.439,9	-8.884 kr.
Samfundsøkonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr.																								
Brændsel, d&v, investering		132,5%	-715,7	-730,4	-749,7	-767,8	-785,6	-803,1	-824,3	-843,7	-862,8	-881,3	-899,6	-918,8	-937,9	-956,6	-975,4	-994,0	-1014,6	-1031,7	-1048,9	-1066,1		-11.772 kr.
Forvridningstab, statsafgift		10%	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1	48,1		654 kr.
Skadesvirkning	$CO_{2+ækv}$		-70,3	-125,5	-129,3	-133,5	-138,1	-143,1	-148,4	-154,2	-160,4	-166,9	-173,8	-171,8	-169,7	-167,4	-165,1	-162,6	-160,0	-157,3	-154,4	-151,3		-1.990 kr.
	SO_2		-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1		-1 kr.
	NO_x		-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0		-55 kr.
	$PM_{2,5}$		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		-1 kr.
Samfundsøkonomi i alt			-742,1	-812,0	-835,0	-857,3	-879,7	-902,1	-928,7	-953,9	-979,1	-1004,1	-1029,4	-1046,5	-1063,5	-1080,1	-1096,5	-1112,6	-1130,6	-1145,0	-1159,3	-1173,4	- 19.931,0	-13.164 kr.

BILAG 6 – SAMFUNDSØKONOMI PROJEKT

Senarie	**Projekt**																						
Beregningsperiode			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
År			2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	SUM	Nutidsværdi
Varmeproduktion																								
Gaskedler																								
Produktion		MWh	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	6.644,0	
Indfyret		MWh	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	332,2	6.644,0	
Varmepumpe																								
Produktion		MWh	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	2013	40.260,0	
Indfyret		MWh	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	11.841,2	
Samlet		MWh	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	924	18.485,2	
Virksomhedsøkonomi - Priser m.v. (fast prisniveau)																								
Prisudvikling: Tabel 1		Pct/år	1,81%	1,20%	1,54%	1,84%	1,82%	1,83%	1,70%	1,96%	1,93%	1,94%	1,88%	1,97%	1,93%	1,96%	1,93%	1,93%	1,92%	1,93%	1,91%	1,92%		
		Inflator	1,018	1,012	1,015	1,018	1,018	1,018	1,017	1,020	1,019	1,019	1,019	1,020	1,019	1,020	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019	1,019		
		Akkumu.	1	1,012	1,028	1,046	1,066	1,085	1,104	1,125	1,147	1,169	1,191	1,214	1,238	1,262	1,286	1,311	1,336	1,362	1,388	1,415		
Gaspris	100%	kr./MWh	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3	-245,3		
Afgift		kr./MWh	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2	-205,2		
El-pris	100%	kr./MWh	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562	-562		
Afgift		kr./MWh	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219	-219		
Drift og vedligehold																								
Reference																								
Gaskedel		kr./MWh	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15		
Projekt																								
Varmepumpe		kr./MWh	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26	-26		
Gaskedel		kr./MWh	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33		
		1.000 kr.	-3053																					
	Profil		Annuitet																					
	Kurs		100																					
	Rente		2%																					
	Løbetid		20																					
Virksomhedsøkonomi produktion i alt - Opgørelse, 1.000 kr. (fast pris niveau)																								
Driftsomkostninger		tkr./år																						
Gaskedel			-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92	-92		
Varmepumpe			-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386	-386		
Tilskud			475																					
Afgifter			-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198	-198		
I alt			-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676		
Ydelse på lån (deflateret)			-187	-184	-182	-178	-175	-172	-169	-166	-163	-160	-157	-154	-151	-148	-145	-142	-140	-137	-134	-132	- 3.175,9	
Årets lidkviditet			-863	-860	-858	-854	-851	-848	-845	-842	-839	-836	-833	-830	-827	-824	-821	-818	-816	-813	-810	-808	- 16.695,2	
Arkkumuleret liditetsvirkning																								
			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			-863	-860	-858	-854	-851	-848	-845	-842	-839	-836	-833	-830	-827	-824	-821	-818	-816	-813	-810	-808		
			0	-852	-1687	-2499	-3293	-4070	-4835	-5571	-6292	-6995	-7687	-8355	-9010	-9648	-10274	-10885	-11483	-12065	-12637	-13194		
			-863	-1713	-2545	-3353	-4144	-4918	-5680	-6413	-7131	-7831	-8519	-9184	-9837	-10472	-11095	-11703	-12298	-12878	-13448	-14002		

Senarie	Projekt																							
Beregningsperiode				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
År				2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	SUM	Nutidsværdi
Energi og miljø																									
Brændselsforbrug																									
Naturgas			GJ	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196	1196		
El			MWh	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592	592		
Emission gaskedel																									
CO_2 Tabel 13				51,0	50,7	50,3	50,0	49,6	49,2	48,8	48,3	47,9	47,4	46,9	46,3	45,8	45,1	44,5	43,8	43,1	42,4	41,6	40,8		
CO_2			ton	61,0	60,6	60,2	59,8	59,3	58,8	58,3	57,8	57,3	56,7	56,1	55,4	54,7	54,0	53,2	52,4	51,6	50,7	49,8	48,8	1.116,5	
Ækv.: Tabel 12	0,323	kg/GJ	ton	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	0,386	7,7	
SO_2: Tabel 12	0,00043	kg/GJ	ton	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,0	
NO_x: Tabel 12	0,327	kg/GJ	ton	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	0,391	7,8	
$PM_{2,5}$: Tabel 12	0,0001	kg/GJ	ton	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
Emission varmepumpe - CO2 omskostniger indeholdt i elpris: Tabel 14																									
CO_2			kg/MWh	144,16	132,74	126,43	109,11	105,83	97,09	91,43	84,11	78,02	70,40	22,40	20,27	19,16	18,04	16,75	15,49	13,01	10,09	9,24	8,97		
CH4			g/MWh	114,95	99,41	92,66	86,62	82,10	75,03	67,36	60,73	55,41	49,78	47,38	42,13	38,85	36,46	32,86	32,06	32,33	29,96	28,53	27,46		
N2O			g/MWh	3,97	3,63	3,49	3,38	3,35	3,19	2,98	2,81	2,65	2,45	2,06	1,93	1,85	1,78	1,68	1,65	1,49	1,34	1,28	1,25		
Ækv.			kg/MWh	4,06	3,57	3,36	3,17	3,05	2,83	2,57	2,36	2,18	1,98	1,80	1,63	1,52	1,44	1,32	1,29	1,25	1,15	1,10	1,06		
SO_2			g/MWh	82,11	73,53	72,01	66,41	66,20	63,27	59,76	56,31	53,14	49,29	36,19	33,85	32,51	31,44	29,84	28,66	27,63	25,80	24,78	23,97		
NO_x			g/MWh	224,41	205,58	201,32	197,58	194,38	183,87	170,10	159,11	149,22	137,77	117,96	110,60	105,44	101,45	95,41	94,06	80,72	69,17	65,57	64,29		
$PM_{2,5}$			g/MWh	1,27	1,16	1,13	1,13	1,12	1,08	1,02	0,96	0,91	0,85	0,78	0,74	0,71	0,69	0,65	0,66	0,39	0,32	0,30	0,30		
$CO_{2+ækv}$			ton	85	79	75	65	63	57	54	50	46	42	13	12	11	11	10	9	8	6	5	5	706,2	
$CO_{2-ækv}$			ton	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
SO_2			ton	0,049	0,044	0,043	0,039	0,039	0,037	0,035	0,033	0,031	0,029	0,021	0,020	0,019	0,019	0,018	0,017	0,016	0,015	0,015	0,014	0,6	
NO_x			ton	0,133	0,122	0,119	0,117	0,115	0,109	0,101	0,094	0,088	0,082	0,070	0,065	0,062	0,060	0,056	0,056	0,048	0,041	0,039	0,038	1,6	
$PM_{2,5}$			ton	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	
Samfundsøkonomi enhedspriser																									
Naturgas																									
Grundpris: Tabel 11			kr. GJ	59,8	61,1	62,8	64,4	66,0	67,6	69,5	71,2	72,9	74,6	76,2	77,9	79,6	81,3	83,0	84,6	86,5	88,0	89,5	91,1		
Følsomhed		100%	kr. GJ	-59,8	-61,1	-62,8	-64,4	-66,0	-67,6	-69,5	-71,2	-72,9	-74,6	-76,2	-77,9	-79,6	-81,3	-83,0	-84,6	-86,5	-88,0	-89,5	-91,1		
CO_2 kvotepris uden for sektor Tabel 15			kr./ton	122,5	220,0	228,1	237,2	247,2	258,2	270,2	283,2	297,4	312,7	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1	329,1		
Skadesvirkning																									
$CO_{2+ækv}$		100%	kr./ton	-162	-292	-302	-314	-328	-342	-358	-375	-394	-414	-436	-436	-436	-436	-436	-436	-436	-436	-436	-436		
SO_2	-20	100%	kr./kg	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-20		
NO_x	-15	100%	kr./kg	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15		
$PM_{2,5}$	-46	100%	kr./kg	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46	-46		
El																									
Grundpris: Tabel 8			kr./MWh	257,8	271,9	290,0	304,8	309,2	311,7	317,5	319,8	324,0	325,4	329,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9	325,9		
Følsomhed	100%		kr./MWh	404,1	416,9	433,2	446,6	450,6	452,8	458,1	460,1	464,0	465,2	469,3	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7	465,7		

Senarie	Projekt																							
Beregningsperiode			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
År			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	SUM	Nutidsværdi
Samfundsøkonomi - opgørelse i faktorpriser, 1.000 kr.																								
Produktionsudgift																								
Naturgas			-71,5	-73,0	-75,1	-77,0	-78,9	-80,8	-83,1	-85,1	-87,2	-89,2	-91,1	-93,2	-95,2	-97,2	-99,2	-101,2	-103,4	-105,2	-107,1	-108,9		-1.190 kr.
El			-239	-247	-256	-264	-267	-268	-271	-272	-275	-275	-278	-276	-276	-276	-276	-276	-276	-276	-276	-276		-3.640 kr.
Drift og vedligehold			-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7	-63,7		-866 kr.
Drift i alt			-374,4	-383,5	-395,3	-405,2	-409,4	-412,6	-418,0	-421,3	-425,6	-428,3	-432,7	-432,6	-434,6	-436,6	-438,7	-440,6	-442,8	-444,7	-446,5	-448,3	- 8.471,7	-5.695 kr.
Investering			-3528	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	- 3.527,7	-3.392 kr.
Scrapværdi																						255,0	255,0	245 kr.
Faktorpriser i alt			-3902,1	-383,5	-395,3	-405,2	-409,4	-412,6	-418,0	-421,3	-425,6	-428,3	-432,7	-432,6	-434,6	-436,6	-438,7	-440,6	-442,8	-444,7	-446,5	-193,3	- 11.744,4	-8.971 kr.
Samfundsøkonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr.																								
Brændsel, d&v, investering		132,5%	-5170,3	-508,2	-523,7	-536,8	-542,4	-546,7	-553,8	-558,2	-563,9	-567,5	-573,3	-573,2	-575,9	-578,6	-581,2	-583,8	-586,8	-589,2	-591,6	-256,2		-11.887 kr.
Forvridningstab, statsafgift		10%	-27,7	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8		223 kr.
Skadesvirkning	$CO_{2+ækv}$		-10,0	-17,8	-18,3	-18,9	-19,6	-20,3	-21,0	-21,8	-22,7	-23,6	-24,6	-24,3	-24,0	-23,7	-23,4	-23,0	-22,7	-22,3	-21,9	-21,4		-282 kr.
	SO_2		-1,0	-0,9	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3		-8 kr.
	NO_x		-7,6	-7,5	-7,4	-7,4	-7,4	-7,3	-7,2	-7,1	-7,0	-6,9	-6,7	-6,7	-6,6	-6,6	-6,5	-6,5	-6,4	-6,3	-6,3	-6,3		-95 kr.
	$PM_{2,5}$		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		-0 kr.
Samfundsøkonomi i alt			-5216,6	-514,5	-530,6	-544,2	-550,4	-555,2	-563,0	-568,0	-574,5	-578,8	-585,3	-584,8	-587,2	-589,5	-591,7	-594,0	-596,4	-598,3	-600,3	-264,4	- 15.787,8	-12.049 kr.