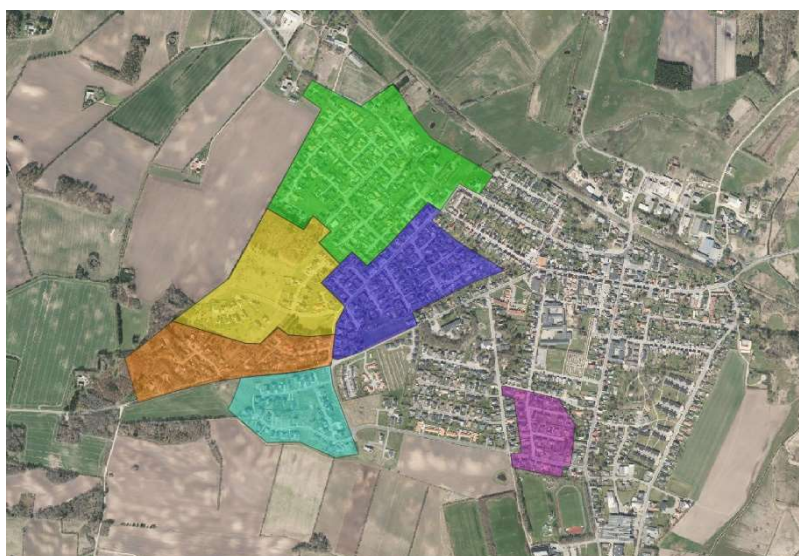


Projektforslag for konvertering af naturgasområder ved Stoholm Fjernvarme



NORDJYLLAND
Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping

MIDTJYLLAND
Vestergade 48 H, 2. sal
DK-8000 Aarhus C

SJÆLLAND
A.C. Meyers Vænge 15
DK-2450 København SV

25. januar 2021

Tel. +45 9682 0400
Fax +45 9839 2498

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

Indholdsfortegnelse

1	Indledning og resumé	3
1.1	Energibesparelser og indberetningsret	4
1.2	Tilskud til etablering af fjernvarmenet	4
1.3	Kommunegaranti	4
1.4	Projektets baggrund	5
1.5	Projektforslagets tekniske forhold	5
1.6	Projektforslagets formål	6
1.7	Afgrænsning af projektet	6
1.8	Tilknyttede projekter	7
1.9	Indstilling	7
1.10	Organisatoriske forhold	8
1.11	Tidsplan for Projektets gennemførelse	8
2	Forhold til overordnet planlægning og lovgivning	9
2.1	Energistrategi for Viborg kommune	9
2.2	Varmeplanlægning	9
2.3	Fysisk planlægning	9
2.4	Anden lovgivning	10
2.5	Berørte parter	11
2.6	Arealafståelser og servitutpålæg	11
3	Redegørelse for projektet	12
3.1	Varme- og effektbehov	12
3.2	Undersøgte alternativer	12
3.3	Forsyningsmæssige forhold	13
3.4	Anlægsomfang	14
4	Konsekvensberegninger	15
4.1	Varmeproduktionsfordeling	16
4.2	Selskabsøkonomi	17
4.3	Samfundsøkonomi	17
4.4	Følsomhedsberegninger	20
4.5	Forbrugerøkonomiske forhold	22
4.6	Energi og miljø	23
5	Konklusion	26
	Bilag A: Udskrifter fra energyPRO	27
	Bilag B: Samfundsøkonomiske forudsætninger	31
	Bilag C: Samfundsøkonomiske konsekvenser	32
	Bilag D: Selskabsøkonomiske konsekvenser minimums beregning	33
	Bilag D: Selskabsøkonomiske konsekvenser fuld tilslutning	34

Projektforslag udarbejdet af

Tina Hartun Nielsen
 Projektleder
 Midtjylland
 M: +45 2222 5196
 E: THN@planenergi.dk

Internt sagsnr.: 19-009

Rekvirent

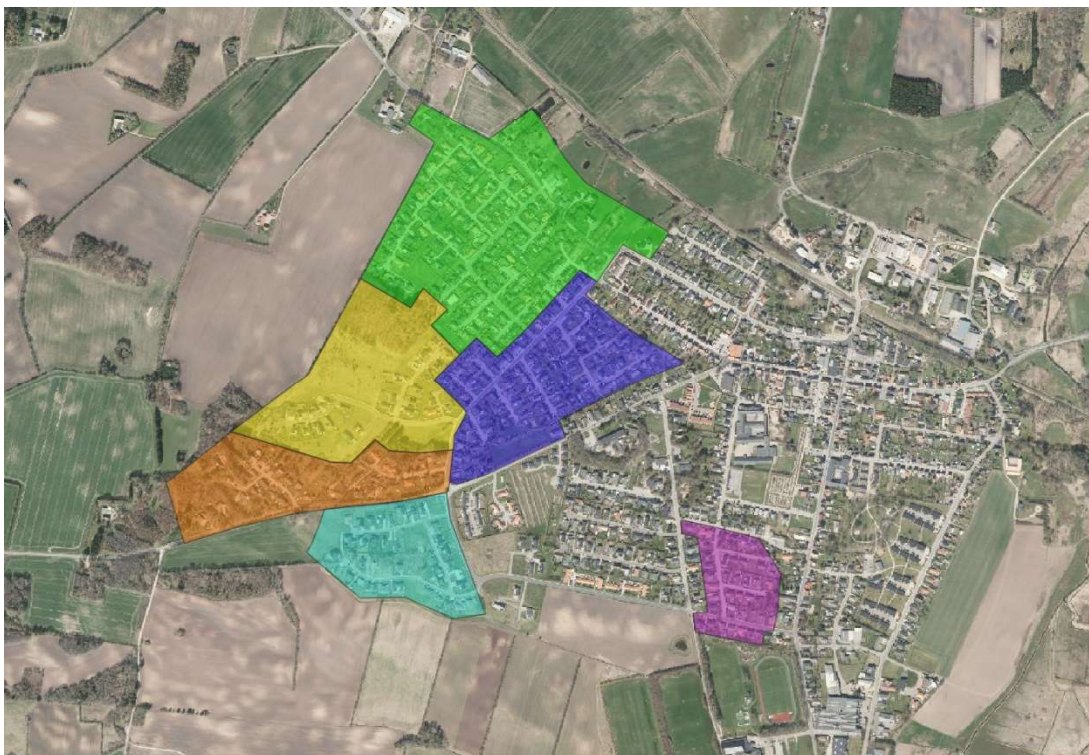
Stoholm Fjernvarme
 Industrivej 16
 7850 Stoholm Jyll
 stoholmfjern-
 varme@mail.tele.dk
 Telefon: 97 54 15 63
 CVR: 68 73 80 16

1 Indledning og resumé

Projektforslaget er udarbejdet i henhold til Varmeforsyningsloven og belyser konsekvenserne af konvertering af 344 individuelt forsynede bygninger til fjernvarme i Stoholm.

Nærværende projektforslag er udarbejdet på vegne af Stoholm Fjernvarme A.m.b.a. (herefter *Værket*) og omfatter den fremtidige fjernvarmeforsyning af Parallelvej i nordvest Stoholm som det fremgår af nedenstående kort.

Området er udlagt til parcel/rækkehuse. Områdefægrænsningerne fremgår af nedenstående kort.



Figur 1: Oversigtskort over konverteringsområdet.

Projektforslaget omfatter fjernvarmeforsyning til de eksisterende bygninger i området, hvorved der ansøges om:

- Ændring af projektområdets forsyningsstatus til fjernvarme, samt fjernvarmeforsyning til eventuelle kommende bygninger.
- Etablering af fjernvarmedistributionsnet i projektområdet

Stoholm Fjernvarme A.m.b.a. er projektejer og anlægsvært for udvidelsen af forsyningsområdet.

På baggrund af de samfundsøkonomiske konsekvensberegninger i nærværende projektforslag er der fundet et samfundsøkonomisk overskud på 10,7 mio. kr. over en betragtningsperiode på 20 år. Derudover er projektet i selskabsøkonomisk ligevægt for Værket og eksisterende forbrugere vil ikke blive belastet af projektet og potentielt vil det øgede varmegrundlag kunne sikre fortsatte lave faste bidrag for alle fjernvarmekunder. Forbrugerøkonomisk er projektet en fordel for områdets forbrugere og eksisterende gaskunder vil kunne opnå en grøn profil samt mindre vedligehold.

1.1 Energibesparelser og indberetningsret

Stoholm Fjernvarmes involvering i realisering af projektet er som initiativtager og ordregiver over for en eller flere entreprenører. Projektet medfører en konkret brændselsbesparelse i forbrugernes varmeproduktion. Konvertering af naturgasforbrugerne er derfor en del af selskabets energispareindsats.

1.2 Tilskud til etablering af fjernvarmenet

Stoholm fjernvarme søger tilskud fra Energistyrelsen til etablering af fjernvarmenet i området efter BEK nr. 2306 af 18/12/2020.

Viborg Kommunes projektgodkendelsen af dette projekt er hermed under forudsætning af, at Stoholm Fjernvarme bliver bevilliget dette tilskud.

Minimumstilslutninger for dette projekt er 53% eller 183 forbrugere. Ved dette antal vil der være ligevægt selskabsøkonomisk set over 20 år, når projektet opnår tilskud til etableringen på 20.000 kr. pr forbruger.

Stoholm Fjernvarme ansøger, når dette projektforslag er godkendt, Energistyrelsen om tilskud på 3.660.000 kr.

1.3 Kommunegaranti

Stoholm Fjernvarme ansøger samtidig Viborg Kommune om godkendelse af kommunegaranteret lån på 20,1 mio. kr. som dækker etablering af gade og stikledninger. Der indsendes særskilt ansøgning om dette.

1.4 Projektets baggrund

Potentielle forbrugere i området har ytret interesse for fjernvarme hvorfor Værket har besluttet at undersøge mulighederne og med dette projektforslag, der viser et samfundsøkonomisk overskud iværksættes projektet

På denne baggrund belyses i det efterfølgende, konsekvenser af projektet med fjernvarmeforsyning til lokalplandelområderne efter Varmeforsyningslovens retningslinjer

1.5 Projektforslagets tekniske forhold

Tilslutningen af bygningerne i området vil give et øget varmebehov for Værket. Ejendommene vil blive tilkoblet det eksisterende fjernvarmenet via fjernvarmerør, der tilkobles de eksisterende fjernvarmeledninger. Nedenstående figur viser forslag til placering af de nye fjernvarmeledninger.

Forsyning forventes at ske ved at videreføre den eksisterende ledning ind i projektområdet. Derfra vil der etableres distributionssystem i projektområdet.

Værkets nuværende hovedledningsnets er beregnet at kunne dække udstykninger samt konverteringer i lokalplanområdet og forudsættes derfor ikke yderligere udbygget. De endelige dimensioner og ledningsføringen, samt tilhørende tekniske anlæg i området vil blive fastlagt under detailprojekteringen, men vil overslagsmæssigt følge ovenstående forløb samt have dimensioner fra DN25 til DN125.



Figur 2: Oplæg til placering af ledninger.

1.6 Projektforslagets formål

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

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

I det efterfølgende belyses konsekvenserne af projektet efter Varmeforsyningslovens retningslinjer (LBK nr 1215 af 14/08/2020 om varmforsyning).

Projektforslaget er udarbejdet efter retningslinjerne i Projektbekendtgørelsen (BEK nr 1794 af 02/12/2020 om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg).

1.7 Afgrænsning af projektet

Projektet er afgrænset af projektområdet, som fremgår af figur 1

1.8 Tilknyttede projekter

Der er ingen umiddelbart tilknyttede projekter

1.9 Indstilling

Stoholm Fjernvarme indstiller til Viborg Kommune, at der gennemføres myndighedsbehandling af projektforslaget efter Varmeforsyningslovens retningslinjer.

Kommunalbestyrelsen i Viborg Kommune anmodes om at godkende nærværende projektforslag, med vilkår om, at godkendelsen bortfalder, hvis der ikke opnås tilsagn om tilskud, jf. fjernvarmepuljens § 4, og med angivelse af, at der ikke er indtrådt forsyningspligt, før der opnås tilsagn om tilskud.

Godkendelsen omfatter:

- Ændring af projektområdets forsyningsstatus til fjernvarme, samt fjernvarmeforsyning til kommende bygninger.
- Etablering af fjernvarmedistributionsnet i projektområdet

Kommunalbestyrelsens godkendelse af dette projektforslag indebærer, at projektplanområdet omfattet af dette projektforslag indgår som fjernvarmeforsynet område i kommunens varmeplanlægning.

Godkendelsen medfører bortfald af naturgasforsyningsområde Og Viborg Kommunens projektgodkendelsen af dette projekt er hermed under forudsætning af, at Stoholm Fjernvarme bliver bevilliget dette tilskud fra Fjernvarmepuljen.

Se lovmæssige forhold vedr. godkendelse i Kapitel 2.

1.10 Organisatoriske forhold

Stoholm Fjernvarme finansierer, ejer, forestår driften og vedligeholder de i dette projektforslag beskrevne anlæg.

Den ansvarlige for projektet er:

Stoholm Fjernvarme
Industrivej 16
7850 Stoholm Jyll
stoholmfjernvarme@mail.tele.dk
Telefon: 97 54 15 63
CVR: 68 73 80 16

Projektforslaget er udarbejdet af:

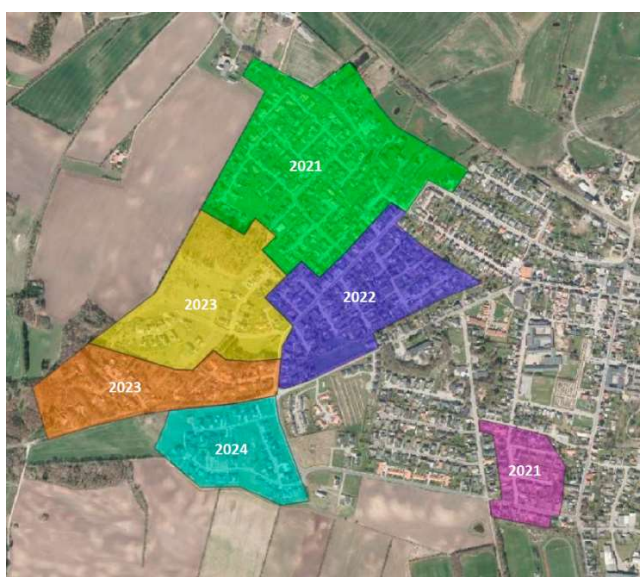
PlanEnergi
Vestergade 48C
8000 Aarhus C

Kontaktperson: Tina Hartun Nielsen

1.11 Tidsplan for Projektets gennemførelse

Under forudsætning af projektforslagets endelige godkendelse primo 2021 kan den endelige projektering foretages og forbrugerne tilkobles løbende.

Tilslutningerne forventes i følgende år (se desuden afsnit 3.4), men der kan ske ændringer såfremt der er stor tilslutning fra start i nogle områder, eller det anlægsmæssigt viser sig at være en fordel.



2 Forhold til overordnet planlægning og lovgivning

2.1 Energistrategi for Viborg kommune

"Viborg Kommune ønsker et bæredygtigt miljø. Dette indebærer, at Viborg Kommune skal have mindst 35% af sit energiforbrug dækket af vedvarende i 2025."

Ved konvertering af de individuelle forbrugere i Stoholm vil VE-andelen af varmeproduktionen i byen (eksisterende fjernvarme samt de nye områder) stige med 11%-point fra 68% til 79%.

"Byrådet har afsat ca. 1,1 mio. kr. i budgettet over fire år til energitjek af private boliger. Private boligejere skal have rådgivning med henblik på, at de optimerer energiforbruget i deres bygninger."

Kommunen arbejder løbende på at fremme og planlægge for energianlæg som f.eks. vindmøller, solceller og biogasanlæg.

Kommunen godkender varmeværkernes projekter for nye anlæg til fjernvarmeproduktion baseret på vedvarende energi. Som en del af varmeplanlægningen har kommunen løbende kontakt med varmeværkerne med henblik på at understøtte videndeling mv."

2.2 Varmeplanlægning

Varmeforsyningsloven er affattet i LBK nr. 1215 af 14/08/2020 om varmforsyning samt senere ændringer.

Retningslinjerne for udarbejdelse og myndighedsbehandling af projektforslag er affattet i Projektbekendtgørelsen (BEK nr 1794 af 02/12/2020 om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg).

i Projektbekendtgørelsen fremgår det, at projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, der er omfattet af bilag 1 til bekendtgørelsen, skal forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse. Kommunalbestyrelsen skal godkende det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt.

Kommunalbestyrelsens godkendelse af nærværende projektforslag indebærer, at de nævnte anlæg etableres samt at forbrugerne inden for områdeafgrænsningen får mulighed for at blive tilsluttet fjernvarme.

2.3 Fysisk planlægning

Området er underlagt følgende lokalplan områder:

- 03B1701
- 03B1104
- 03B0802
- 03B0701/NR2
- 03B0603/F03
- BVNR1
- 03B0901/NR20
- 03B1201

Projektforslaget vurderes at være i overensstemmelse med disse.

Projektet udføres efter gældende normer og standarder.

Der indgives en særskilt skriftlig ansøgning om projektet til Viborg kommune, da anlæg til transport af varmt vand, som dette projektforslag omhandler, er opført på bilag 2 i Miljøvurderingsloven (LOV nr. 2213 af 29/12/2020 om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)).

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

Udvidelsen af distributionsnettet til at kunne forsyne lokalplanområdet etableres efter "gæsteprincippet". Med gæsteprincippet forstås det forhold, at ledningsejer har fået tilladelse til vederlagsfrit at placere ledninger i vejarealet. Til gengæld skal ledningsejeren selv gennemføre og afholde udgifterne til arbejder på egne ledninger, herunder flytning af ledningerne, hvis det er nødvendigt af hensyn til gennemførelse af et arbejde, der iværksættes af vejmyndigheden inden for rammerne af de formål, som myndigheden kan varetage.

Side 10 af 34

2.5 Berørte parter

Følgende er berørte parter, som projektforslaget anbefales sendt i høring hos:

1. Vejmyndighed (Viborg kommune)
2. Naturgasselskab Evida

Evida blev varslet, at der var et projektforslag under udarbejdelse, som ville blive sendt til Viborg Kommune januar 2021.

Naturgasselskabet Evida er kontaktet tidligt i forløbet og har fået fremsendt de pågældende adresser. Brændselsforbrug fra Evida er sammenholdt med varmeetlas/BBR data, som er benyttet i dette projektforslag.

Gasdata	MWh	antal huse
Naturgas	5.195	332
BBR/Varmeatlas	MWh	Antal huse
Naturgas	4919	315
Olie	411	22
Biomasse	33	1
El	54	6
Øvrige/frasortet fra gaderne	MWh	Antal huse
Fjernvarme	2206	69
Varmepumper	163	12

Tabel 1 BBR/Evida data

Der er en mindre forskel mellem data fra Evida og BBR/varmatlas på varmeforbrug og forsyningsform. Denne forskel kan forklares med forskellene i registrering af BBR, som er bygningsejers ansvar. Desuden vil der være en forskel i målt forbrug de sidste 3 år kontra standardforbrug, men i dette tilfælde er denne forskel kun 5%.

Derfor vurderes det at være retvisende at gå videre med BBR/varmeetlas, som også indeholder de bygninger, der ikke har naturgas for at grundlaget for beregninger af varmeforbrug er det samme.

2.6 Arealafståelser og servitutpålæg

Projektet forudsættes ikke at omfatte arealafståelse, da anlægsarbejdet vedrørende etablering af distributionsnet frem til matriklen sker i eksisterende vej. Derfor vurderes det, at der til gennemførsel af projektet ikke vil blive behov for ekspropriation af private arealer. Der vil dog rettes henvendelse til grundejer og Kommune vedr. etableringen af ledninger.

3 Redegørelse for projektet

3.1 Varme- og effektbehov

Bruttovarmebehovet for de nye områder samt beregnet varmetab er beregnet til følgende:

BBR/Varmeatlās	MWh	Antal huse
Naturgas	4919	315
Olie	411	22
Biomasse	33	1
El	54	6
Total	5417	344
Beregnet varmetab	898	
Samlet Varmeproduktion	6.315	
Øvrige/frasortet fra gaderne	MWh	Antal huse
Fjernvarme	2206	69
Varmepumper	163	12

Tabel 2 Varmebehov, antal forbrugere i konverteringsområderne.

Konservativt er alle bygninger regnet opvarmet med naturgas (Olie og EL vil have højere samfundsøkonomiske omkostninger) desuden er der kun medtaget udskiftning af kedler i naturgas og oliehus og her er omkostningen sat til det samme som en ny naturgaskedel.

3.2 Undersøgte alternativer

I referencen regnes med at området forsynes med individuel forsyning, 344 parcel/rækkehuse med naturgaskedler, olie, biomasse eller elvarme.

Der er regnet med følgende investeringer i individuelle anlæg Jf. teknologikatalog for individuelle varme anlæg januar 2021

	Investeringer pr hus	D&V pr hus	Virkningsgrad %	Samlet Investering
Naturgas	29.000	1.400	97%	9.773.000
Varmepumpe	81.500	2.300	315%	28.036.000
fjernvarme unit	16.000	400	100%	5.504.000

Tabel 3 investeringer etc. i individuelle anlæg, grundet tilskudspulje til frakobling af naturgas, er denne omkostning udeladt.

Der er flere bygninger i området, der ses i disse beregninger bort fra bygninger med varmepumpe, dog er der udlagt ledningsnet til alle forbrugerne.

3.3 Forsyningsmæssige forhold

Den marginale varmeproduktion forudsættes i projektet at ske på de eksisterende produktionsanlæg. Det udvidede varmegrundlag vurderes ikke at påvirke den varmeproducerende kapacitet.

Projektet

I nedenstående tabel fremgår varmeproduktionerne for alternativerne.

Energimæssige konsekvenser	Enhed	Reference	Fjernvarme Projekt - konverterings takt	Reference varmepumpe Konverteringstakt
Varmeproduktion				
Gasmotorer	MWh/år	672	4.062	691
Gaskedler	MWh/år	0	17	0
Varmepumpe	MWh/år	17.135	18.569	17.615
træpilekedel	MWh/år	547	676	562
Individuel gas	MWh/år	5.411	1.142	984
Individuel el	MWh/år	0	0	4.580
Varmeproduktion i alt	MWh/år	23.765	24.466	24.432
Varmeproduktionsfordeling				
Gasmotorer	-	3%	17%	3%
Gaskedler	-	-	0%	-
Varmepumpe	-	72%	76%	72%
træpilekedel	-	2%	3%	2%
Individuel gas	-	23%	5%	4%
Individuel el	-	-	-	19%
Varmeproduktionsfordeling i alt	-	100%	100%	100%

Tabel 4: Varmeproduktioner i Referencen og Projektet.

3.4 Anlægsomfang

De angivne investeringsomkostninger i projektet er baseret på licitationsresultater for lignende projekter, hvilket vurderes at udgøre det mest opdaterede og retvisende beregningsgrundlag.

I området skal der etableres ca. 8650 meter gadeledning

Ledninger i området er overslagsmæssigt dimensioneret og investering er beregnet som nedenstående tabel:

Investeringslementer	Levetid / [år]	2021	2022	2023	2024
Ledningsnet område 1	50	1.130.500			
Ledningsnet område 2	50		4.673.300		
Ledningsnet område 3	50				1.395.700
Ledningsnet område 4	50	4.707.300			
Ledningsnet område 5	50			1.326.000	
Ledningsnet område 6	50			1.470.500	
Stikledninger 15 m pr hus	30	2.724.750	1.323.000	850.500	519.750
Fjernvarmeunit	25	2.404.181	1.167.348	815.631	458.601

Tabel 5: Investeringer i projektet.

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. I henhold til den gældende vejledning i samfundsøkonomiske beregningsmetoder præsenteres resultater såvel som nutidsværdi for de samlede omkostninger i det pågældende alternativ, samt som den balancerende samfundsøkonomiske varmepris.

Der regnes på de ovenstående scenarier:

1. Reference med løbende udskiftning af naturgaskedlen (1/20 del pr år)
2. Fjernvarme med konverteringstakt.
3. Referencen hvor alle indiv. forbrugere konverteres til varmepumpe i stedet. (20% pr år)

Resultaterne viser nøgletal for økonomi, miljøbelastning m.v. ved gennemførelse af ovenstående scenarier. Resultaterne kan kun bruges til at sammenligne alternativerne med hinanden, og herved synliggøre, hvilket alternativ der er det samfunds- og selskabsøkonomisk mest fordelagtige alternativ.

Elpriser til beregning af selskabsøkonomi er baseret på elspotår 2017¹ som vurderes at være retvisende for 2021.

Der er anvendt afgifter for år 2021², dog er der ikke regnet med PSO-afgift, på grund af dennes bortfald fra 2022³.

Beregningsforudsætninger for projektet og Referencen fremgår af vedhæftede bilag.

¹ Nord Pool for DK1 (Vestdanmark) i 2017.

² Skat, Den juridiske vejledning 2019-2, Punktafgifter, Energi

³ PSO-afgiften afskaffes gradvist frem mod 2022, hvor finansieringen af tilskuddet til vedvarende energi vil være fuldstændig omlagt. Fra 2022 skal tilskuddet i stedet finansieres over Finansloven.

Konverteringstakt:

Der regnes med følgende konverteringstakt, som passer overens med de områder som allerede har givet positive tilkendegivelser:

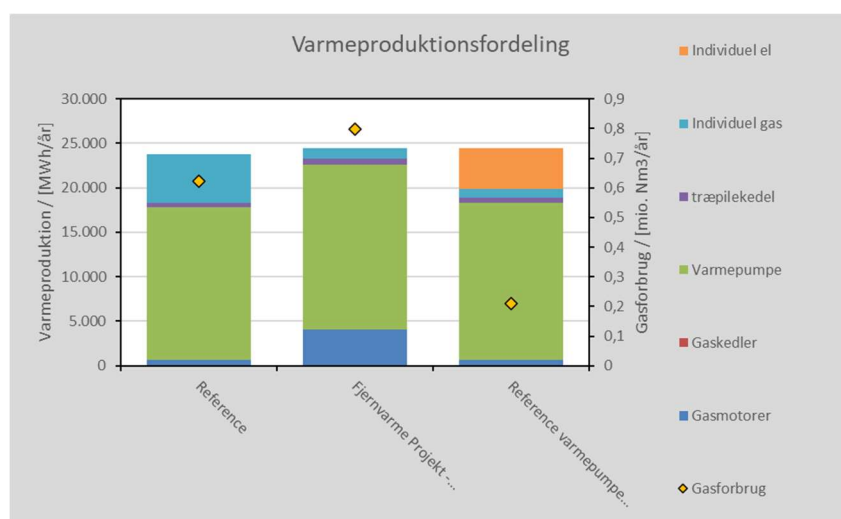
Konverteringstakt		
År	REF	ALT 1
2021	49%	51%
2022	25%	75%
2023	9%	91%
2024	0%	100%
2025	0%	100%
2026	0%	100%
2027	0%	100%
2028	0%	100%
2029	0%	100%
2030	0%	100%

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

Konverteringerne dækker alle områder løbende, således at områderne blot opstarter konvertering i de enkelte år. Ligeledes kan der bliver ændret i rækkefølgen af tilslutningerne efter hvor de fleste tilmelding vil finde sted. Konverteringstakten skal betragtes som bedste gæt, ud fra de data og tilkendegivelser der allerede ligger til kundskab.

4.1 Varmeproduktionsfordeling

Figur 4 viser hvordan varmeproduktion fordeles mellem de enkelte varmeproduktionsenheder i de undersøgte alternativer. Varmeproduktionens sammensætning er beregnet i energyPRO og er optimeret mod en minimering af varmeproduktionsomkostningerne på årsbasis, med henblik på at tegne det mest retvisende billede af den faktiske driftssituation.



Figur 4: Varmeproduktionsfordeling i de undersøgte alternativer.

Som det ses af Figur 4, fortrænges den individuelle naturgasbaseret varmeproduktion.

4.2 Selskabsøkonomi

De selskabsøkonomiske nøgletal fremgår af nedenstående tabel.

Investeringsbudget for Scenarierne fremgår af tabel 2. Alle beløb er ekskl. moms. Det fremgår at selskabsøkonomien er positiv for alternativet ift. Referencen ved en tilslutningsprocent på minimum 53%, når der regnes med tilskud fra energistyrelsen til forbrugerne på 20.000 pr tilsluttede forbruger.

			Total sum over 20 år - Nutidsværdi	1	2	3	4	5
Omkostninger	ÅR							
	Øget Varmesalg	MWh	49.626	1.459	2.155	2.616	2.882	2.882
	Varmetab	MWh	13.218	653	696	724	741	741
	Antal Konverterede	stk.		93	137	166	183	183
	Konverterede	%		27%	40%	48%	53%	53%
	Areal	M2		15.473	22.851	27.742	30.556	30.556
	Marginal Varme Produktionspris pr MWh	Kr./MWh		290	290	290	290	290
	Est. Administrationomk. 500 kr/husstand	Kr./MWh		46.500	68.500	83.000	91.500	91.500
	Samlede driftsomkostninger	Kr.	19.782.788	658.333	894.418	1.050.823	1.140.997	1.140.997
	Kapitalomkostninger hovedledninger	Kr.	12.498.766	843.803	825.614	808.840	793.803	778.653
	Kapitalomkostninger stikledninger	Kr.	2.315.176	83.761	121.036	143.955	155.614	152.644
	Samlede omkostninger	Kr.	34.596.730	1.585.897	1.841.068	2.003.619	2.090.414	2.072.294
	Varmesalg	Kr./MWh		300	300	300	300	300
	Samlet Varmesalg	Kr.	14.887.780	437.783	646.540	784.913	864.553	864.553
	fast bidrag og målerleje	Kr.	12.620.282	371.593	548.266	665.125	732.847	732.847
Indtægter	Indtægter		27.508.062	809.376	1.194.806	1.450.038	1.597.400	1.597.400
	Tilslutningsbidrag	Kr.		1.860.000	880.000	580.000	340.000	-
	Tilskud	Kr.	3.623.762				3.660.000	-
	Samlede indtægter		34.619.170	2.669.376	2.074.806	2.030.038	5.597.400	1.597.400
	Over/underskud			1.083.478	233.737	26.420	3.506.987	-474.893
	Samlet over/underskud over 20 år		22.440					

Tabel 6: Selskabsøkonomiske nøgletal for Projektet ved "break even" tilslutningsprocent.

Tabellen viser indtægter og udgifter ved breakeven på 53% konverterede. Ved denne procent vil der være ligevægt mellem omkostninger og indtægter over 20 år, hvori der indregnes tilskud fra Energistyrelsen.

4.3 Samfundsøkonomi

Ved beregning af de samfundsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i alternativerne set fra samfundets side.

De samlede omkostninger år for år tilbagediskonteres, hvorved nutidsværdien fremkommer for henholdsvis en situation med den nuværende drift og en situation med etablering af det respektive scenarie. Der er anvendt en kalkulationsrente på 3,5 % p.a.

De samfundsøkonomiske konsekvensberegninger er udarbejdet i henhold til følgende forudsætninger:

- Energistyrelsens "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juli 2018".
- Energistyrelsens "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, oktober 2019"

Samfundsøkonomien er beregnet over en betragtningsperiode på 20 år (fra 2021 til 2040). Se bilag B med de samfundsøkonomiske forudsætninger for mere information.

Samfundsøkonomiske nutidsværdier

Nutidsværdierne af de forskellige omkostningselementer i samfundsøkonomien kan ses af tabel 5. Omkostningerne fremgår som positive værdier og besparelserne vises som negative værdier.

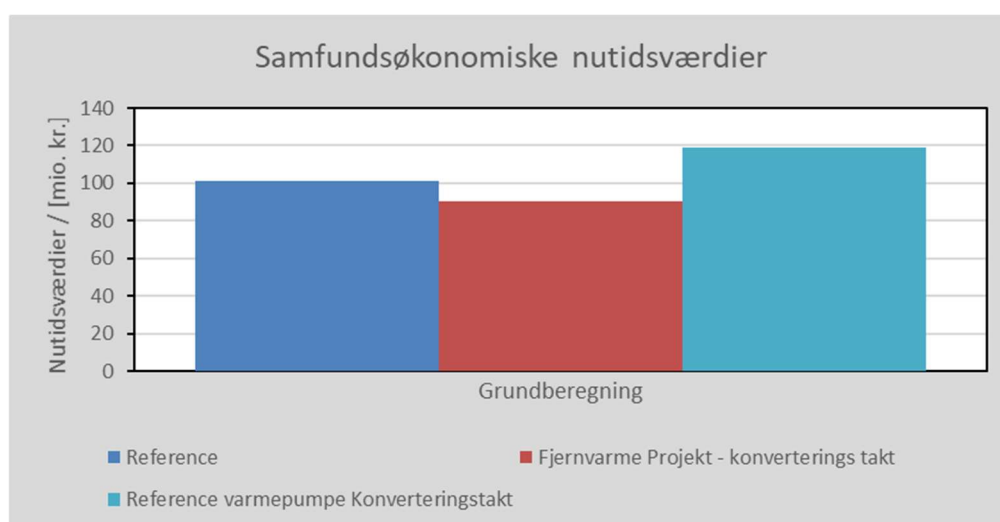
Samfundsøkonomiske nutidsværdier		Reference	Fjernvarme Projekt - konverterings takt	Reference varmepumpe Konverteringstak t
Investeringer	mio. kr.	11,68	18,69	33,69
Omkostninger til D&V	mio. kr.	13,71	10,29	18,37
Køb af brændsler	mio. kr.	36,49	44,32	11,79
Salg af el til nettet	mio. kr.	-6,31	-37,11	-6,31
Køb af el fra nettet	mio. kr.	44,55	49,55	61,62
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	-4,74	-4,42	-2,71
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO ₂ -omkostninger, brændsler	mio. kr.	4,95	6,51	1,44
CO ₂ -omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,31	1,76	0,28
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,05	0,03	0,06
SO ₂ , NOX og PM _{2,5} , brændsler	mio. kr.	0,49	0,94	0,23
SO ₂ , NOX og PM _{2,5} , el	mio. kr.	0,19	0,11	0,24
I alt	mio. kr.	101,37	90,67	118,71
Forskel ift. referencen	mio. kr.	0,00	-10,71	17,33

*) Værdierne i denne række 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.

Tabel 7: Samfundsøkonomiske nøgletal for scenarierne.

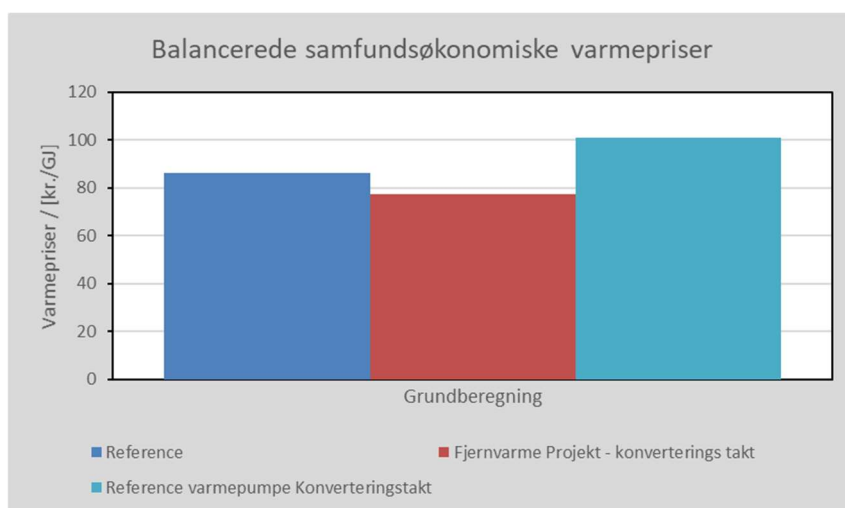
Den samlede nutidsværdi er 101 mio. kr. for Referencen og 91 mio. kr. for fjernvarme med konverteringstakt. Projektet er dermed samfundsøkonomisk mere fordelagtigt end Referencen. Forudsætningerne for de samfundsøkonomiske vurderinger, samt resultaterne fremgår af Bilag.



Figur 5: Nutidsværdier af de akkumulerede omkostninger for scenarierne.

Balancerede samfundsøkonomiske varmepriser

I Figur 6 ses den balancerede varmepris, som er et udtryk for nutidsværdien af varmeprisen. Den er beregnet som nutidsværdien divideret med den tilbagediskonterede varmeproduktion over betragtningsperioden. Dette er en samfundsøkonomisk varmepris, og denne må ikke forveksles med en selskabsøkonomisk beregnet varmepris.



Figur 6: Balancerede samfundsøkonomiske varmepriser for Scenarierne

4.4 Følsomhedsberegninger

Der er udført følsomhedsberegninger for de enkelte omkostningselementer i den balancerede samfundsøkonomiske varmepris. Resultaterne af følsomhedsberegningerne fremgår af Figur 7 og kan også ses i Bilag C. Figurerne viser alternativernes følsomhed ved ændringer på +/- 20 % af de enkelte omkostningselementer. Det fremgår af figurerne at Referencen har højere varmepriser end Projektet i alle følsomhedsberegningerne. Projektet er derfor samfundsøkonomisk mere fordelagtigt end referencen, og de samfundsøkonomiske resultater er meget robuste overfor ændringer i de anvendte forudsætninger.

Følsomheder 1	20%	Reference	Fjernvarme Projekt - konverterings takt	Reference varmepumpe Konverteringstak t
Grundberegning	kr./GJ	86,29	77,17	101,04
Investeringer + 20%	kr./GJ	88,28	80,36	106,77
Investeringer - 20%	kr./GJ	84,30	73,99	95,30
Omkostninger til D&V + 20%	kr./GJ	88,62	78,93	104,16
Omkostninger til D&V - 20%	kr./GJ	83,96	75,42	97,91
Køb af brændsler + 20%	kr./GJ	92,50	84,72	103,04
Køb af brændsler - 20%	kr./GJ	80,08	69,63	99,03
Salg af el til nettet + 20%	kr./GJ	85,22	70,86	99,96
Salg af el til nettet - 20%	kr./GJ	87,36	83,49	102,11
Køb af el fra nettet + 20%	kr./GJ	93,87	85,61	111,53
Køb af el fra nettet - 20%	kr./GJ	78,70	68,74	90,55
Forvridningstab, afgifter + 20%	kr./GJ	85,48	76,42	100,57
Forvridningstab, afgifter - 20%	kr./GJ	87,10	77,93	101,50
Forvridningstab, tilskud + 20%	kr./GJ	86,29	77,17	101,04
Forvridningstab, tilskud - 20%	kr./GJ	86,29	77,17	101,04

Figur 7: Samfundsøkonomiske følsomhedsresultater ved $\pm 20\%$ ændring af de enkelte omkostningselementer.

I nedenstående tabel er det samfundsøkonomiske resultats følsomhed udtrykt på anden vis. Tabellen angiver hvor meget det enkelte omkostningselement skal ændres, før den balancerede samfundsøkonomiske varmepris (eller nutidsværdi) balancerer med projektet.

Er balancepunktet $> +/- 50\%$ vurderes der at være lav følsomhed, et balancepunkt mellem 20 og 50 % vurderes som middel følsomhed og et balancepunkt lavere end $+/- 20\%$ vurderes som udgangspunkt at være udtryk for høj følsomhed. Kriterierne omkring 20 % og 50 % variation er defineret af PlanEnergi og er vejledende. Således kan en høj følsomhed under visse omstændigheder være acceptabel, f.eks. hvis det sandsynliggøres, at usikkerheden ved det pågældende omkostningselement er lav.

Beregningerne viser, at Projektet samfundsøkonomiske fordele er følsomme over for brændselspriser samt investeringer. Investeringer er konservativt estimeret og det forventes ikke af brændselsprisen i referencen (naturgas) falder fremover.

20%	Høj (< 20%)
50%	Middel
100%	Lav (> 50%)
	Lav (>= 100%)

Følsomheder relativt til Alt. # 1	Reference	Fjernvarme Projekt - konverterings takt	Reference varmepumpe Konverteringstak t
Investeringer	Lav	-	Lav
Omkostninger til D&V	Lav	-	Lav
Køb af brændsler	Lav	-	86%
Salg af el til nettet	-35%	-	-91%
Køb af el fra nettet	Lav	-	Lav
Forvridningstab, afgifter	Lav	-	Lav
Forvridningstab, tilskud	-	-	-
CO2-omkostninger, brændsler	Lav	-	Lav
CO2-omkostninger, el*	-	-	-
Metan og lattergas, brændsler	Lav	-	Lav
Metan og lattergas, el	Lav	-	Lav
SO2, NOX og PM2,5, brændsler	Lav	-	Lav
SO2, NOX og PM2,5, el	Lav	-	Lav

Tabel 8: Det samfundsøkonomiske resultats følsomhed over for ændringer i de enkelte omkostningselementer.

4.5 Forbrugerøkonomiske forhold

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

For Individuelle forbrugerne vil økonomien med den nuværende varmepris for fjernvarmen være en anelse billigere end individuel forsyning, og da beregningerne viser et betydeligt selskabsøkonomisk overskud, så vil der være indikationer på at varmeprisen i fremtiden vil kunne sænkes.

Forsyning af Stoholm

Forbrugerøkonomi

Årlig varmeudgift

Gn. Forbruger	18,10 MWh/år	130 m ²	kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms
Individuel luft-vand varmepumpe				
Virkningsgrad, SCOP	3,15			
Elforbrug	5.746 kWh	713,20 Kr/MWh *	4.100	5.130
Årlig varmeudgift			4.100	5.130
Drift og vedligehold		2.300 kr./år	2.300	2.875
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold			6.400	8.000
Investering, Luft-vand varmepumpe + afkobling**		81.500 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger 2,5% rente 15 år			6.582	8.228
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			12.982	16.228
Fjernvarmeforsyning				
Variabel varmepris		300 kr./MWh	5.430	6.800
Fast bidrag		1.950,00 kr.	1.950	2.438
Abonnementsbidrag		1.500 kr./år	1.500	1.875
Drift og vedligehold**		400 kr./unit/år	400	500
Årlig varmeudgift			9.300	11.600
Investeringer				
Fjernvarmeunit		16.000 kr. ekskl. moms		
Stikledningsomkostning		kr. ekskl. moms		
Tilslutningsbidrag		20.000 kr. ekskl. moms		
Samlet investering		36.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger 2,5% rente 30 år			1.720	2.150
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			11.020	13.770
Individuel gaskedel				
Fast gaspris		1.732 Nm ³		
Tariffer		2,01 kr./Nm ³	3.478	4.350
Afgifter		1,68 kr./Nm ³	2.918	3.650
Drift og vedligehold**		2,94 kr./Nm ³	5.093	6.370
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold		1.400 kr./år	1.400	1.750
Investering, gaskedel**		29.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger 2,5% 18 år			2.020	2.526
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse			14.920	18.626

**) Energistyrelsens Teknologikatalog januar 2021

Brugerøkonomisk beregning, hvori der er indregnet muligt tilskud til individuel varmepumpe:

Forsyning af Stoholm					
Forbrugerøkonomi					
Årlig varmeudgift					
Gn. Forbruger	18,10 MWh/år		130 m ²	kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms
Individuel luft-vand varmepumpe					
Virkningsgrad, SCOP	3,15				
Elforbrug	5.746 kWh	å	713,20 Kr/MWh *	4.100	5.130
Årlig varmeudgift				4.100	5.130
Drift og vedligehold			2.300 kr./år	2.300	2.875
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold				6.400	8.000
Investering, Luft-vand varmepumpe fratrasket 26.000 i tilskud				55.500 kr. ekskl. moms	
Gennemsnitlige kapitalomkostninger 2,5% rente 15 år				4.483	5.603
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse				10.883	13.603

4.6 Energi og miljø

Af Tabel 9 kan de energimæssige konsekvenser af alternativerne aflæses. Brændselsforbruget, el-produktionen og el- og gasforbruget præsenteres heri.

Energimæssige konsekvenser	Enhed	Reference		
		Reference	Fjernvarme Projekt - konverterings takt	Reference varmepumpe Konverteringstakt
Varmerproduktionsfordeling i alt	-	100%	100%	100%
Brændselsforbrug				
Gas til motorer	MWh/år	1.255	7.588	1.291
Gas til kedler	MWh/år	0	17	0
Indv Gas	MWh/år	5.579	1.177	1.014
Indv Olie	MWh/år	0	0	0
Indv biomasse	MWh/år	0	0	0
Træpille kedel 1 MW	MWh/år	601	743	618
[Navn på brændsel # 7]	MWh/år	0	0	0
[Navn på brændsel # 8]	MWh/år	0	0	0
Brændselsforbrug i alt	MWh/år	7.435	9.525	2.923
El-produktion				
Gasmotorer	MWh/år	537	3.243	552
El-produktion i alt	MWh/år	537	3.243	552
El-forbrug				
Varmepumpe	MWh/år	6.103	6.532	6.273
Individuel el	MWh/år	0	0	1.454
El-forbrug i alt	MWh/år	6.103	6.532	7.727
El-produktion minus el-forbrug	MWh/år	-5.566	-3.289	-7.176
Gasforbrug	mio. Nm³/år	0,62	0,80	0,21

Tabel 9: Energimæssige konsekvenser for Scenarierne.

Af nedenstående tabel kan de CO₂-ækvivalente emissioner over projektets betragtningsperiode på 20 år aflæses. Og som det ses, er der en mindre stigning i CO₂ udledningen ved at gennemføre

projektet, dette skyldes hovedsageligt den øgede udledning fra motordrift, som dækker spidslast-produktionen på de nye forbrugere.

I nedenstående opgørelse er indeholdt CO₂ emissioner fra den gennemsnitlige danske el-produktion samt fremskrivningen af denne.

Emissioner ^{1,2}	Enhed	Fjernvarme		
		Reference	Projekt - konverterings takt	Reference varmepumpe Konverteringstakt
CO ₂	ton	24.070	29.086	10.070
CH ₄ (metan)	ton	50	292	51
N ₂ O (lattergas)	ton	1	1	0
CO₂-ækvivalenter	ton	25.413	35.832	11.354
SO ₂	ton	4	3	5
NO _x	ton	37	94	33
PM _{2,5}	ton	1	1	1

Tabel 10: Emissioner i alternativerne.

Idet CO₂ udledninger er højere ved projektet så vil CO₂ skyggeprisen også være høj.

Beregning af CO ₂ -skyggepriser		Reference	Fjernvarme Projekt - konverterings takt	Reference varmepumpe Konverteringstakt
Nutidsværdier excl. CO ₂ -omkostninger	mio. kr.	75,70	64,74	92,14
Ovenstående ift. Alt. # 0	mio. kr.	-	-10,96	16,44
CO ₂ -ækvivalenter (nutidsværdi)	ton	18.033	25.111	8.719
Ovenstående ift. Alt. # 0	ton	-	7.077	-9.315
CO₂-skyggepris (excl. nettoafgiftfaktor)	kr./ton	-	1.548	1.765

Tabel 11: CO₂ skyggepris

5 Konklusion

Beregningerne viser positiv samfundsøkonomi, en balancerende selskabsøkonomi og dermed forbrugerøkonomi i projektet. Samtidig vil projektet sikre forbrugerne en fortsat stabil, billig fremtids-sikret varmforsyning.

Beregningerne viser, at der er en samfundsøkonomisk gevinst ved projektet med etablering af projektet i forhold til individuelle naturgas samt individuelle varmepumper.

Dermed anses kravene i Projektbekendtgørelsen at være opfyldt.

Kommunalbestyrelsen i Viborg kommune anmodes på denne baggrund om at godkende projekt-forslaget.

Bilag A: Udskrifter fra energyPRO

Reference:

2020_04_30 Stoholm Reference spot + 2,5 MW el varmepumpe					
energyPRO 4.7.89					
25-01-2021 09:00					
Resultat af ordinær drift fra 01-01-2021 00:00 til 31-12-2021 23:59					
(Alle beløb i kr)					
Driftsindtægter					
Varme ab værk	18.287,70 MWh	å	0 =	0	
El-produktion					
Spotafregning			=	340.391	
El-produktion ialt					340.391
Ialt Driftsindtægter					340.391
Driftsudgifter					
Brændsel					
Naturgas	114.126,50 Nm3	å	2,07 =	236.242	
El til varmepumpe	6.102,70 MWh	å	137,951 *=	841.876	
Træpiller	123,6 tons	å	1.298,00 =	160.446	
Naturgas_indv	507.134,40 Nm3	å	2,63 =	1.333.763	
indv el	0 MWh	å	0 =	0	
Brændsel ialt					2.572.326
Afgifter					
Motor 3					
Energiafgift Eformel	25.677,30 Nm3	å	2,486 =	63.834	
CO2 afgift	70.416,00 Nm3	å	0,403 =	28.378	
NOx afgift	70.416,00 Nm3	å	0,029 =	2.042	
Metan afgift	70.416,00 Nm3	å	0,069 =	4.859	
Motor 3 ialt					99.112
Motor 4					
Energiafgift Eformel	15.652,10 Nm3	å	2,486 =	38.911	
CO2 afgift	43.710,50 Nm3	å	0,403 =	17.615	
NOx afgift	43.710,50 Nm3	å	0,029 =	1.268	
Metan afgift	43.710,50 Nm3	å	0,069 =	3.016	
Motor 4 ialt					60.810
Kedel					
Energiafgift	0,00 Nm3	å	0 =	0	
CO2 afgift	0 Nm3	å	0 =	0	
NOx afgift	0,00 Nm3	å	0 =	0	
Kedel ialt					0
Luft til vand varmepumpe					
Transport Energinet	6.102,70 MWh	å	110 =	671.300	
Distribution EnergiMidt	6.102,70 MWh	å	78,7 =	480.284	
Elafgift	6.102,70 MWh	å	4 =	24.411	
PSO	6.102,70 MWh	å	0 =	0	
spottillæg	6.102,70 MWh	å	2,5 =	15.257	
Luft til vand varmepumpe ialt					1.191.252
Træpillekedel					
NOx afgift	123,60 tons	å	7,78 =	962	
Træpillekedel ialt					962
Individuelle afgifter					
Indv naturgas	507.134,40 Nm3	å	2,654 =	1.345.935	
Indv el	0 MWh	å	0 =	0	
Individuelle afgifter ialt					1.345.935
Afgifter ialt					2.698.070
Drift- og Vedligehold					
Motor 3	329,70 MWh	å	50 =	16.486	
Motor 4	206,80 MWh	å	50 =	10.339	
Kedel	0,00 MWh	å	0 =	0	
Luft til vand varmepumpe	17.135,40 MWh	å	15 =	257.031	
Træpillekedel	546,9 MWh	å	20 =	10.937	
Ngas indv	5.411,10 MWh	å	89,65 =	485.107	
El indv	0 MWh	å	0 =	0	
ekstra pumpeudgifter	0 MWh	å	0 =	0	
Drift- og Vedligehold ialt					779.901
Ialt Driftsudgifter					6.050.298
Resultat af ordinær drift					-5.709.907

2020_04_30 Stoholm Reference spot + 2,5 MW el varmepumpe				
energyPRO 4.7.89				
25-01-2021 09:04				
Energisætning, Årlig				
Beregnet periode: 01-2021 - 12-2021				
Stoholm Fjernvarmeværk				
Varmebehov:	Varme af værk	18.287,70 MWh		
	Max varmebehov	4,8 MW		
Varmeproduktioner:	Motor 3	416,20 MWh/år	2,30%	
	Motor 4	255,80 MWh/år	1,40%	
	Kedel	0 MWh/år	0,00%	
	Træpillekedel	546,9 MWh/år	3,00%	
	Sendt fra Varmepumpe	17.135,40 MWh/år	93,70%	
	Transmissionstab fra Varmepumpe	-66,60 MWh/år	-0,40%	
	Sendt til konverterede	0,00 MWh/år	0,00%	
	Total	18.287,70 MWh/år	100,00%	
Varmepumpe				
Varmeproduktioner:	Luft til vand varmepumpe	17.135,40 MWh/år		
	Sendt til Stoholm Fjernvarmeværk	-17.135,40 MWh/år		
	Total	0,00 MWh/år	100,00%	
konverterede				
Varmebehov:	Konverteret til Fjernvarme	0,00% MWh		
	Max varmebehov	0,00% MW		
Indv kunder				
Varmebehov:	Individuelle	5.413,40 MWh		
	Max varmebehov	1,4 MW		
Varmeproduktioner:	Naturgaskedel indv	5.411,10 MWh/år	100,00%	
	varmepumpe indv	0,00 MWh/år	0,00%	
	Total	5.411,10 MWh/år	100,00%	
Systemniveau				
Transmissionstab:	Mellem Stoholm Fjernvarmeværk og V	66,60 MWh/år		
	Mellem Stoholm Fjernvarmeværk og k	0,00 MWh/år		
Maksimal transmitteret på transmissioner:				
	Mellem Stoholm Fjernvarmeværk og V	3,1 MW		
	Mellem Stoholm Fjernvarmeværk og k	0 MW		
Elektricitet produceret af energianlæg:				
Spotmarked:				
		Alle perioder	af årlig produktion	
		[MWh/år]	%	
	Motor 3	329,70	61,50%	
	Motor 4	206,8	38,50%	
	Total	536,50	100,00%	
	Total Af årlig produktion	100,00%		
Elektricitet forbrugt af energianlæg:				
Spotmarked:				
		af årlig		
		[MWh/år]		
	Luft til vand varmepumpe	6.102,70		
Peak elproduktion:				
	Motor 3	3,1 MW-elek.		
	Motor 4	1,8 MW-elek.		
Spotmarked:				
Driftstimer:				
		Total	af årlig timer	
		[t/år]	%	
	Motor 3	108	1,20%	
	Motor 4	113,00	1,30%	
	Luft til vand varmepumpe	5.772,00	65,90%	
	Ud af hele perioden	8.760,00		
Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:				
Driftstimer:				
		Total	af årlig timer	
		[t/år]	%	
	Kedel	0,00	0,00%	
	Træpillekedel	841,00	9,60%	
	Naturgaskedel indv	8.755,00	99,90%	
	varmepumpe indv	0	0,00%	
	Ud af hele perioden	8.760,00		
Diverse nøgletal:				
	Starter	Fuldlastsdriftstimer	Udnyttelsesfaktor	Totaleffektivitet
		[timer]	[%]	[%]
	Motor 3	35	108	1,28
	Motor 4	37	113	1,29
	Kedel	0	0	0
	Luft til vand varme	379	5.585,02	64,28
	Træpillekedel	35	546,85	6,24
	Naturgaskedel indv	5	557,85	6,37
	varmepumpe indv	0	0	0
Brændsler:				
	Som brændsler	Brændselsforbrug		
	Naturgas	114.126,50 Nm3		
	Træpiller	123,6 tons		
	Naturgas_indv	507.134,40 Nm3		
	EL_indv	0 MWh		
	Som energianlæg			
	Motor 3	774,60 MWh	=	70.416,00 Nm3
	Motor 4	480,80 MWh	=	43.710,50 Nm3
	Kedel	0 MWh	=	0 Nm3
	Træpillekedel	601 MWh	=	123,6 tons
	Naturgaskedel indv	5.578,50 MWh	=	507.134,40 Nm3
	varmepumpe indv	0 MWh	=	0 MWh
	Total	7.434,90 MWh		

Projekt:

2020_04_30 Stoholm Projekt spot + 2,5 MW el varmepumpe

energyPRO 4.7.89

11-01-2021 09:26

Resultat af ordinær drift fra 01-01-2021 00:00 til 31-12-2021 23:59

(Alle beløb i kr)

Driftsindtægter					
Varme ab værk	18.287,70 MWh	á	0 =	0	
El-produktion					
Spotafrigning			=	1.728.769	
El-produktion ialt					1.728.769
Ialt Driftsindtægter					1.728.769
Driftsudgifter					
Brændsel					
Naturgas	845.699,90 Nm3	á	2,07 =	1.750.599	
El til varmepumpe	6.646,70 MWh	á	286,008 *=	1.901.001	
Træpiller	160,7 tons	á	1.298,00 =	208.531	
Naturgas_indv	0 Nm3	á	0 =	0	
indv el	0 MWh	á	0 =	0	
Brændsel ialt					3.860.131
Afgifter					
Motor 3					
Energiafgift Eformel	188.775,90 Nm3	á	2,486 =	469.297	
CO2 afgift	517.688,00 Nm3	á	0,403 =	208.628	
NOx afgift	517.688,00 Nm3	á	0,029 =	15.013	
Metan afgift	517.688,00 Nm3	á	0,069 =	35.720	
Motor 3 ialt					728.659
Motor 4					
Energiafgift Eformel	116.767,50 Nm3	á	2,486 =	290.284	
CO2 afgift	326.087,70 Nm3	á	0,403 =	131.413	
NOx afgift	326.087,70 Nm3	á	0,029 =	9.457	
Metan afgift	326.087,70 Nm3	á	0,069 =	22.500	
Motor 4 ialt					453.654
Kedel					
Energiafgift	1.924,20 Nm3	á	2,486 =	4.784	
CO2 afgift	1.924,20 Nm3	á	0,403 =	775	
NOx afgift	1.924,20 Nm3	á	0,008 =	15	
Kedel ialt					5.574
Luft til vand varmepumpe					
Transport Energinet	6.646,70 MWh	á	110 =	731.133	
Distribution EnergiMidt	6.646,70 MWh	á	78,7 =	523.092	
Elafgift	6.646,70 MWh	á	4 =	26.587	
PSO	6.646,70 MWh	á	0 =	0	
spottillæg	6.646,70 MWh	á	2,5 =	16.617	
Luft til vand varmepumpe ialt					1.297.429
Træpillekedel					
NOx afgift	160,7 tons	á	7,78 =	1.250	
Træpillekedel ialt					1.250
Individuelle afgifter					
Indv naturgas	0 Nm3	á	0 =	0	
Indv el	0 MWh	á	0 =	0	
Individuelle afgifter ialt					0
Afgifter ialt					2.486.566
Drift- og Vedligehold					
Motor 3	2.424,10 MWh	á	50 =	121.204	
Motor 4	1.542,70 MWh	á	50 =	77.135	
Kedel	21,8 MWh	á	7,85 =	171	
Luft til vand varmepumpe	18.952,10 MWh	á	15 =	284.281	
Træpillekedel	710,7 MWh	á	20 =	14.215	
Ngas indv	0 MWh	á	0 =	0	
El indv	0 MWh	á	0 =	0	
ekstra pumpeudgifter	5.413,40 MWh	á	11 =	59.547	
Drift- og Vedligehold ialt					556.553
Ialt Driftsudgifter					6.903.250
Resultat af ordinær drift					-5.174.481

energyPRO 4.7.89				
11-01-2021 09:29				
Energioversigt, Årlig				
Beregnet periode: 01-2021 - 12-2021				
Stoholm Fjernvarmeværk				
Varmebehov:	Varme af værk	18.287,70 MWh		
	Max varmebehov	4,8 MW		
Varmeproduktioner:	Motor 3	3.060,10 MWh/år		
	Motor 4	1.908,60 MWh/år		
	Kedel	21,8 MWh/år		
	Træpillekedel	710,7 MWh/år		
	Sendt fra Varmepumpe	18.952,10 MWh/år		
	Transmissionstab fra Varmepumpe	-66,6 MWh/år		
	Sendt til konverterede	-6.298,90 MWh/år		
	Total	18.287,70 MWh/år	100,00%	
Varmepumpe				
Varmeproduktioner:	Luft til vand varmepumpe	18.952,10 MWh/år		
	Sendt til Stoholm Fjernvarmeværk	-18.952,10 MWh/år		
	Total	0 MWh/år	100,00%	
konverterede				
Varmebehov:	Konverteret til Fjernvarme	5.413,40 MWh		
	Max varmebehov	1,4 MW		
Varmeproduktioner:	Sendt fra Stoholm Fjernvarmeværk	6.298,90 MWh/år	116,50%	
	Transmissionstab fra Stoholm Fjernvar	-893,5 MWh/år	-16,50%	
	Total	5.405,40 MWh/år	100,00%	
Indv kunder				
Varmebehov:	Individuelle	0 MWh		
	Max varmebehov	0 MW		
Systemniveau				
Transmissionstab:	Mellem Stoholm Fjernvarmeværk og V	66,6 MWh/år		
	Mellem Stoholm Fjernvarmeværk og k	893,5 MWh/år		
Maksimal transmitteret på transmissioner:				
	Mellem Stoholm Fjernvarmeværk og V	3,1 MW		
	Mellem Stoholm Fjernvarmeværk og k	1,4 MW		
Elektricitet produceret af energianlæg:				
Spotmarked:				
		Alle perioder	af årlig produktion	
		[MWh/år]	%	
	Motor 3	2.424,10	61,10%	
	Motor 4	1.542,70	38,90%	
	Total	3.966,80	100,00%	
	Total Af årlig produktion	100,00%		
Elektricitet forbrugt af energianlæg:				
Spotmarked:				
		af årlig		
		[MWh/år]		
	Luft til vand varmepumpe	6.646,70		
Peak elproduktion:	Motor 3	3,1 MW-elek.		
	Motor 4	1,8 MW-elek.		
Spotmarked:				
Driftstimer:				
		Total	af årlig timer	
		[t/År]	%	
	Motor 3	794	9,10%	
	Motor 4	843	9,60%	
	Luft til vand varmepumpe	6.296,00	71,90%	
	Ud af hele perioden	8.760,00		
Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:				
Driftstimer:				
		Total	af årlig timer	
		[t/År]	%	
	Kedel	66	0,80%	
	Træpillekedel	1.414,00	16,10%	
	Naturgaskedel indv	0	0,00%	
	varmepumpe indv	0	0,00%	
	Ud af hele perioden	8.760,00		
Diverse nøgletal:				
	Starter	Fuldlastsdriftstimer	Udnyttelsesfaktor	Totaleffektivitet
		[timer]	[%]	[%]
	Motor 3	232	794	9,06 96
	Motor 4	242	843	9,62 96
	Kedel	10	3,52	0,04 ##
	Luft til vand varme	345	6.177,14	71,1 ##
	Træpillekedel	96	710,74	8,11 91
	Naturgaskedel indv	0	0	0 0
	varmepumpe indv	0	0,00	0 0
Brændsler:				
	Som brændsler			
		Brændselsforbrug		
	Naturgas	845.699,90 Nm3		
	Træpiller	160,70 tons		
	Naturgas_indv	0,00 Nm3		
	EL_indv	0 MWh		
	Som energianlæg			
	Motor 3	5.694,60 MWh	=	517.688,00 Nm3
	Motor 4	3.587,00 MWh	=	326.087,70 Nm3
	Kedel	21,2 MWh	=	1.924,20 Nm3
	Træpillekedel	781,1 MWh	=	160,7 tons
	Naturgaskedel indv	0 MWh	=	0 Nm3
	varmepumpe indv	0 MWh	=	0 MWh
	Total	10.083,80 MWh		

Bilag B: Samfundsøkonomiske forudsætninger

Projekt udarbejdet af PlanEnergi, THN Januar 2021

Værk Stoholm Fjernvarme

Alternativ # 0 Reference
 Alternativ # 1 Fjernvarme Projekt - konverterings takt
 Alternativ # 4 Reference varmepumpe Konverteringstakt

CO₂-pris # 1

CO₂-pris # 2

CO₂-pris # 3

CO₂-pris # 4

Tabel 14'

B	Sken for CO ₂ -kvotepris		
C	Sken for pris på CO ₂ -udledninger uden for kvotesektoren		
D	Brugerdefineret # 1	500	2019-kr./ton CO ₂
E	Brugerdefineret # 2	1000	2019-kr./ton CO ₂

Tabel 15

1	SNAP 1 = Større for
2	SNAP 2 = Forbrænd
3	SNAP 3 = Industriell

Brændsler	Brændselsnavne
Brændsel # 1	Gas til motorer
Brændsel # 2	Gas til kedler
Brændsel # 3	Indv Gas
Brændsel # 4	Indv Olie
Brændsel # 5	Indv biomasse
Brændsel # 6	Træpille kedel 1 MW

CO ₂ -priser
C
C
C
C
C
C

Tabel 6

Brændselspriser
Ledningsgas, 300.000-800.000 m ³
Ledningsgas, 6.000-75.000 m ³
Ledningsgas, < 6.000 m ³
An forbruger, Gasolie
An værk, Træpiller (konsum)
An værk, Træpiller (industri)

Tabel 11

Emissioner
Ledningsgas, Motor
Ledningsgas, Kedel
Ledningsgas
Gasolie
Træpiller
Træ, Kedel

SNAP-kategori
SNAP 1
SNAP 1
SNAP 2
SNAP 2
SNAP 2
SNAP 1

El-prod. og -forbrug	El-navne
El-produktion # 1	Gasmotorer
El-forbrug # 1	Varmepumpe
El-forbrug # 2	Individuel el

Spidslasteffekt [MW-el]

El-tariffer [-]
An net
An virksomhed (> 15 MWh/år)
An husholdning (< 15 MWh/år)

Basisår

2019

Sidste år

2040

Konverteringstakt

An net	0	2019-kr./MWh
An virksomhed (> 15 MWh/år)	119	2019-kr./MWh
An husholdning (< 15 MWh/år)	303	2019-kr./MWh
Brugerdefineret # 2	200	2019-kr./MWh

År	Varmeandel	Kombi	REF	ALT 1
2021	100%	100%	49%	51%
2022	100%	100%	25%	75%
2023	100%	100%	9%	91%
2024	100%	100%	0%	100%
2025	100%	100%	0%	100%
2026	100%	100%	0%	100%
2027	100%	100%	0%	100%
2028	100%	100%	0%	100%
2029	100%	100%	0%	100%
2030	100%	100%	0%	100%
2031	100%	100%	0%	100%
2032	100%	100%	0%	100%
2033	100%	100%	0%	100%
2034	100%	100%	0%	100%
2035	100%	100%	0%	100%
2036	100%	100%	0%	100%
2037	100%	100%	0%	100%
2038	100%	100%	0%	100%
2039	100%	100%	0%	100%
2040	100%	100%	0%	100%

Bilag C: Samfundsøkonomiske konsekvenser

PlanEnergi mener, at det er vigtigt for transparensen i beregninger, at opmærksomheden er på de væsentlige forudsætninger, dvs. i et format, der giver et overblik over hvordan et givent resultat nås, og om disse er plausible, da en simpel udskrift fra de meget omfattende regneark for de færreste læsere af projektforslagene vil være muligt at gennemskue de anvendte forudsætninger ud fra udskrifter fra netop regnearket.

PlanEnergi fremsender dog gerne supplerende oplysninger i form af netop disse bilag til særligt interesserede parter, på forlangende. Dette for at begrænse omfanget af indsendte projektforslag til det nødvendige, ud fra et proportionalitetshensyn. Bilagene fremsendes efter henvendelse kontaktpersonen.

Bilag D: Selskabsøkonomiske konsekvenser minimums beregning

Selskabsøkonomi med tilskud år 1-10

		Total sum over 20 år - Nutidsværdi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Omkostninger	År											
	Øget Varmesalg MWh	49.626	1.459	2.155	2.616	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882
	Varmetab MWh	13.218	653	696	724	741	741	741	741	741	741	741
	Antal Konverterede stk.		93	137	166	183	183	183	183	183	183	183
	Konverterede %		27%	40%	48%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%
	Areal M2		15.473	22.851	27.742	30.556	30.556	30.556	30.556	30.556	30.556	30.556
	Marginal Varme Produktionspris pr MWh Kr./MWh		290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
	Est. Administrationomk. 500 kr/husstand Kr./MWh		46.500	68.500	83.000	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
	Samlede driftsomkostninger Kr.	19.782.788	658.333	894.418	1.050.823	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997
	Kapitalomkostninger hovedledninger Kr.	12.498.766	843.803	825.614	808.840	793.803	778.653	760.907	743.600	726.439	709.816	693.162
Indtægter	Kapitalomkostninger stikledninger Kr.	2.315.176	83.761	121.036	143.955	155.614	152.644	149.165	145.772	142.408	139.150	135.885
	Samlede omkostninger Kr.	34.596.730	1.585.897	1.841.068	2.003.619	2.090.414	2.072.294	2.051.069	2.030.369	2.009.844	1.989.962	1.970.043
	Varmesalg Kr./MWh		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	Samlet Varmesalg Kr.	14.887.780	437.783	646.540	784.913	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553
	fast bidrag og målerleje Kr.	12.620.282	371.593	548.266	665.125	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847
	Indtægter	27.508.062	809.376	1.194.806	1.450.038	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400
	Tilslutningsbidrag Kr.		1.860.000	880.000	580.000	340.000	-	-	-	-	-	-
	Tilskud Kr.	3.623.762				3.660.000						
	Samlede indtægter	34.619.170	2.669.376	2.074.806	2.030.038	5.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400
	Over/underskud		1.083.478	233.737	26.420	3.506.987	-474.893	-453.669	-432.969	-412.443	-392.562	-372.643
	Samlet over/underskud over 20 år	22.440										

Selskabsøkonomi med tilskud år 10-20

		Total sum over 20 år - Nutidsværdi	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Omkostninger	År											
	Øget Varmesalg MWh	49.626	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882	2.882
	Varmetab MWh	13.218	741	741	741	741	741	741	741	741	741	741
	Antal Konverterede stk.		183	183	183	183	183	183	183	183	183	183
	Konverterede %		53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%	53%
	Areal M2		30.556	30.556	30.556	30.556	30.556	30.556	30.556	30.556	30.556	30.556
	Marginal Varme Produktionspris pr MWh Kr./MWh		290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
	Est. Administrationomk. 500 kr/husstand Kr./MWh		91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500	91.500
	Samlede driftsomkostninger Kr.	19.782.788	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997	1.140.997
	Kapitalomkostninger hovedledninger Kr.	12.498.766	676.167	659.464	643.325	627.454	612.167	597.065	582.485	568.113	554.213	540.577
Indtægter	Kapitalomkostninger stikledninger Kr.	2.315.176	132.553	129.279	126.115	123.004	120.007	117.046	114.188	111.371	108.646	105.973
	Samlede omkostninger Kr.	34.596.730	1.949.716	1.929.739	1.910.437	1.891.455	1.873.171	1.855.107	1.837.669	1.820.480	1.803.855	1.787.547
	Varmesalg Kr./MWh		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	Samlet Varmesalg Kr.	14.887.780	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553	864.553
	fast bidrag og målerleje Kr.	12.620.282	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847	732.847
	Indtægter	27.508.062	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400
	Tilslutningsbidrag Kr.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tilskud Kr.	3.623.762										
	Samlede indtægter	34.619.170	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400	1.597.400
	Over/underskud		-352.316	-332.339	-313.036	-294.054	-275.770	-257.707	-240.269	-223.079	-206.455	-190.146
	Samlet over/underskud over 20 år	22.440										

Bilag D: Selskabsøkonomiske konsekvenser fuld tilslutning

Selskabsøkonomi med tilskud år 1-10

			Total sum over 20 år - Nutidsværdi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
År													
Øget Varmesalg	MWh		93.282	2.743	4.051	4.918	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417
Varmetab	MWh		15.921	732	813	867	898	898	898	898	898	898	898
Antal Konverterede	stk.			174	257	312	344	344	344	344	344	344	344
Konverterede	%			51%	75%	91%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Areal	M2			29.084	42.953	52.146	57.437	57.437	57.437	57.437	57.437	57.437	57.437
Omkostninger	Marginal Varme Produktionspris pr MWh	Kr./MWh		290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
	Est. Administrationomk. 500 kr/husstand	Kr./MWh		87.000	128.500	156.000	172.000	172.000	172.000	172.000	172.000	172.000	172.000
	Samlede driftsomkostninger	Kr.	34.599.538	1.093.780	1.537.696	1.831.935	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456
	Kapitalomkostninger hovedledninger	Kr.	12.498.766	843.803	825.614	808.840	793.803	778.653	760.907	743.600	726.439	709.816	693.162
	Kapitalomkostninger stikledninger	Kr.	4.351.835	157.446	227.512	270.593	292.508	286.925	280.386	274.008	267.685	261.559	255.422
	Samlede omkostninger	Kr.	51.450.138	2.095.029	2.590.822	2.911.368	3.087.767	3.067.034	3.042.749	3.019.065	2.995.580	2.972.832	2.950.041
Indtægter	Varmesalg	Kr./MWh		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	Samlet Varmesalg	Kr.	27.984.548	822.900	1.215.300	1.475.400	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100
	fast bidrag og målerleje	Kr.	23.720.663	697.265	1.029.797	1.250.191	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555
	Indtægter		51.705.211	1.520.165	2.245.097	2.725.591	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655
	tilslutningsbidrag	Kr.		3.480.000	1.660.000	1.100.000	640.000	-	-	-	-	-	-
	Tilskud	Kr.	3.517.188	-	-	-	3.660.000	-	-	-	-	-	-
	Samlede indtægter		61.977.912	5.000.165	3.905.097	3.825.591	7.302.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655
	Over/underskud			2.905.135	1.314.275	914.223	4.214.888	-64.379	-40.094	-16.410	7.075	29.823	52.614
	Samlet over/underskud over 20 år		10.527.773										

Selskabsøkonomi med tilskud år 10-20

			Total sum over 20 år - Nutidsværdi	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
År													
Øget Varmesalg	MWh		93.282	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417	5.417
Varmetab	MWh		15.921	898	898	898	898	898	898	898	898	898	898
Antal Konverterede	stk.			344	344	344	344	344	344	344	344	344	344
Konverterede	%			100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Areal	M2			57.437	57.437	57.437	57.437	57.437	57.437	57.437	57.437	57.437	57.437
Omkostninger	Marginal Varme Produktionspris pr MWh	Kr./MWh		290	290	290	290	290	290	290	290	290	290
	Est. Administrationomk. 500 kr/husstand	Kr./MWh		172.000	172.000	172.000	172.000	172.000	172.000	172.000	172.000	172.000	172.000
	Samlede driftsomkostninger	Kr.	34.599.538	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456	2.001.456
	Kapitalomkostninger hovedledninger	Kr.	12.498.766	676.167	659.464	643.325	627.454	612.167	597.065	582.485	568.113	554.213	540.577
	Kapitalomkostninger stikledninger	Kr.	4.351.835	249.160	243.005	237.058	231.210	225.577	220.012	214.639	209.343	204.221	199.197
	Samlede omkostninger	Kr.	51.450.138	2.926.783	2.903.925	2.881.839	2.860.120	2.839.200	2.818.533	2.798.580	2.778.912	2.759.890	2.741.230
Indtægter	Varmesalg	Kr./MWh		300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
	Samlet Varmesalg	Kr.	27.984.548	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100	1.625.100
	fast bidrag og målerleje	Kr.	23.720.663	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555	1.377.555
	Indtægter		51.705.211	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655
	tilslutningsbidrag	Kr.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Tilskud	Kr.	3.517.188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Samlede indtægter		61.977.912	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655	3.002.655
	Over/underskud			75.872	98.730	120.816	142.535	163.455	184.122	204.075	223.743	242.765	261.425
	Samlet over/underskud over 20 år		10.527.773										