

Svendborg Kommune

Konvertering af Thuro By til fjernvarme

Beregningsgrundlag 12-09-2022

RAMBOLL

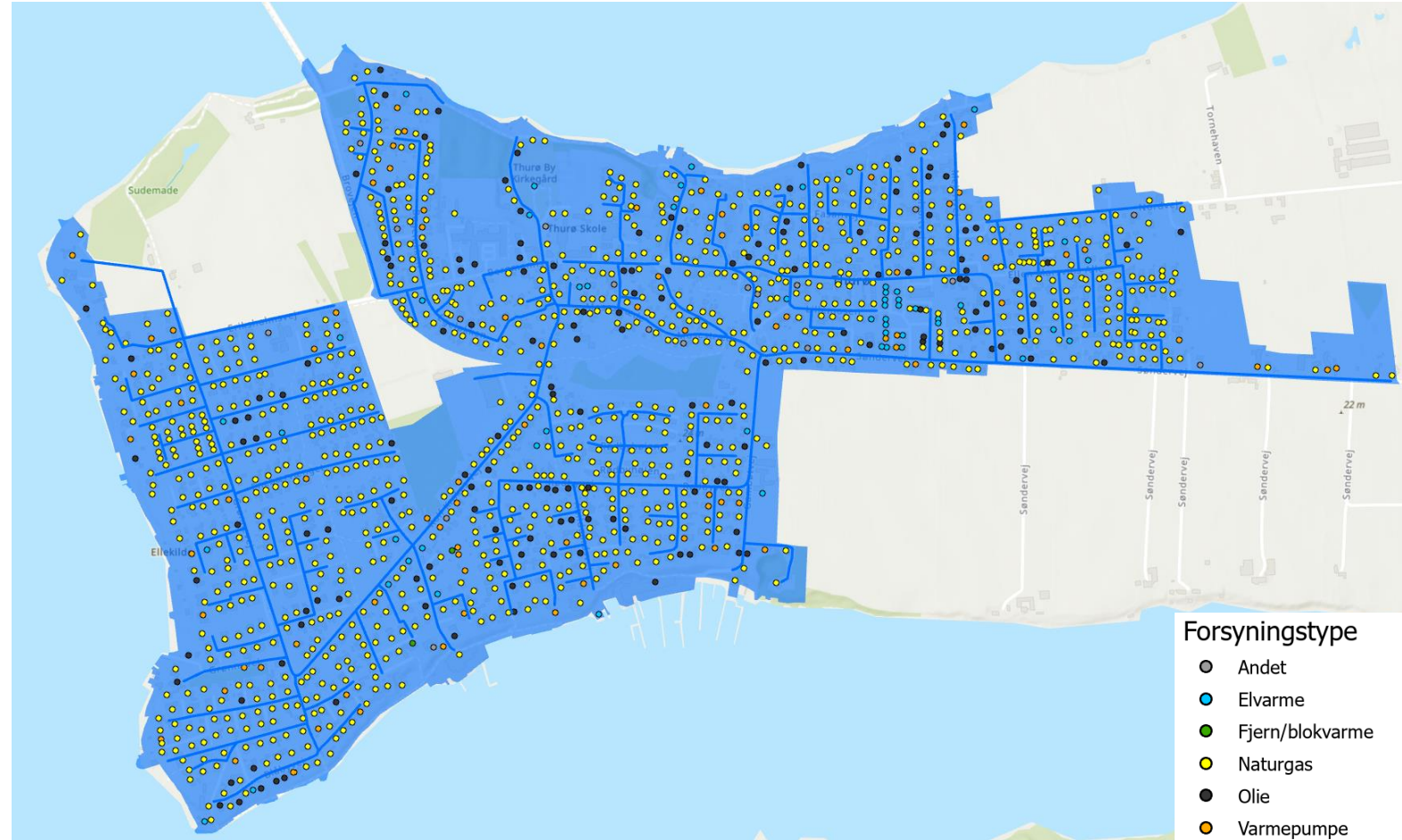
Bright ideas.
Sustainable change.

Indledning

Svendborg Kommune har bedt om en analyse for Thurø By i henhold til muligheden for at etablere et nyt fjernvarmenetværk.

På nuværende tidspunkt er der ikke fundet en endelig placering til en central varmforsyning i form af en luft-til-vand varmepumpe, naturgaskedel og akkumuleringstank.

Der er problem med nødvendig elforsyning til en varmepumpe, hvis der skal etableres fjernvarme i Thurø By.



Forudsætninger

Potentielle kunder: **1.413 kunder**

Varmebehov: **26.283 MWh/år**

Specifikt varmebehov: **110 kWh/m²**

Tracélængde: **23.189 meter**

Starttilslutning: **50%**

Tilslutningsgrad: **95%** (af gas- og oliefyr)

Svarende til 87% af områdets varmebehov

Gennemsnitspris pr. m: **2.315 kr./m**

Ledningstab: **9 %**

Varmepumpekapacitet: **4,5 MW**

Kedelkapacitet: **8,2 MW**

Varmepumper	1.000 kr./MW	COP
Luft-til-vand VP (Ammoniak)	10.000	3,0
Gaskedel	500	0,98
Elkedel	500	1,0

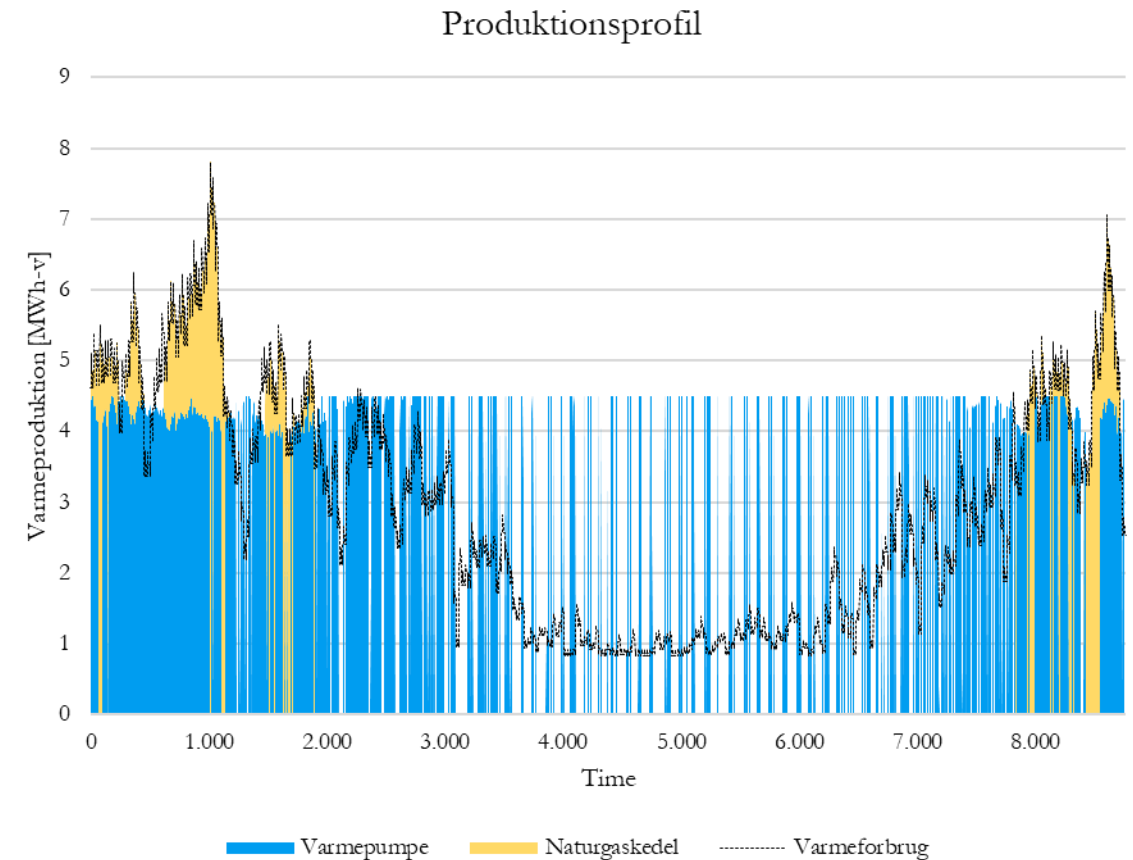
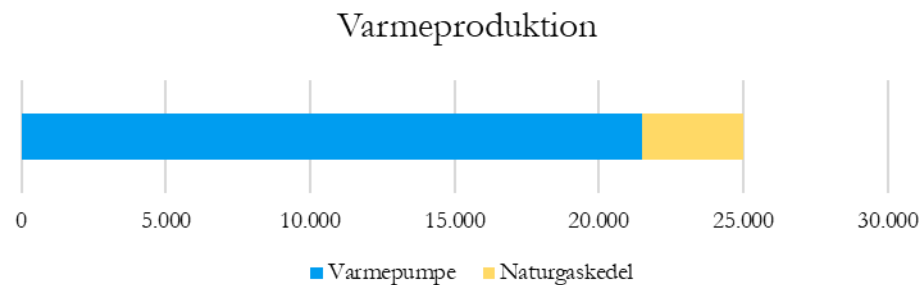
Individuel varmepumpe	En-familie-hus (9 kW)	COP
Luft-til-vand	105.000 kr.	2,85

Akkumuleringstank	1.000 kr.	Mål
1.500 m ³	3.000	h = 17 m, d = 10,6 m

	m	kr./m
Twinrør - Serie 3	Indeks	1,016
DN 20 - 26.9-26.9/160 mm	8.258	2.077
DN 25 - 33.7-33.7/180 mm	3.953	2.181
DN 32 - 42.4-42.4/200 mm	3.741	2.226
DN 40 - 48.3-48.3/200 mm	874	2.327
DN 50 - 60.3-60.3/250 mm	1.288	2.342
DN 65 - 76.1-76.1/280 mm	1.667	2.545
DN 80 - 88.9-88.9/315 mm	614	2.719
DN 100 - 114.3-114.3/400 mm	1.581	2.971
DN 125 - 139.7-139.7/500mm	784	3.115
DN 150 - 168.3-168.3/560 mm	285	3.375
DN 200 - 219.1-219.1/710mm	143	3.635
Sum	23.189	

EnergyPRO resultat ift. varmepumpe og naturgaskedel

- Der er regnet med et varmebehov på 22.824 MWh/år og et ledningstab på 2.162 MWh/år.
- Baseret på udetemperaturer og elpriser fra 2021, kan en produktionsprofil ses i grafen
- Varmepumpen står for 86% af produktionen, gaskedel producerer 14%
- Når udetemperaturen er tilstrækkelig lav, slår varmepumpen fra, og fjernvarmen produceres udelukkende med gaskedlen. Derfor er gaskedelen også dimensioneret til at fungere som reservelast – og ikke kun spidslast.
- Varmepumpen producerer til lageret når elprisen er lav. Varmepumpen stopper, når det kan betale sig at bruge lageret



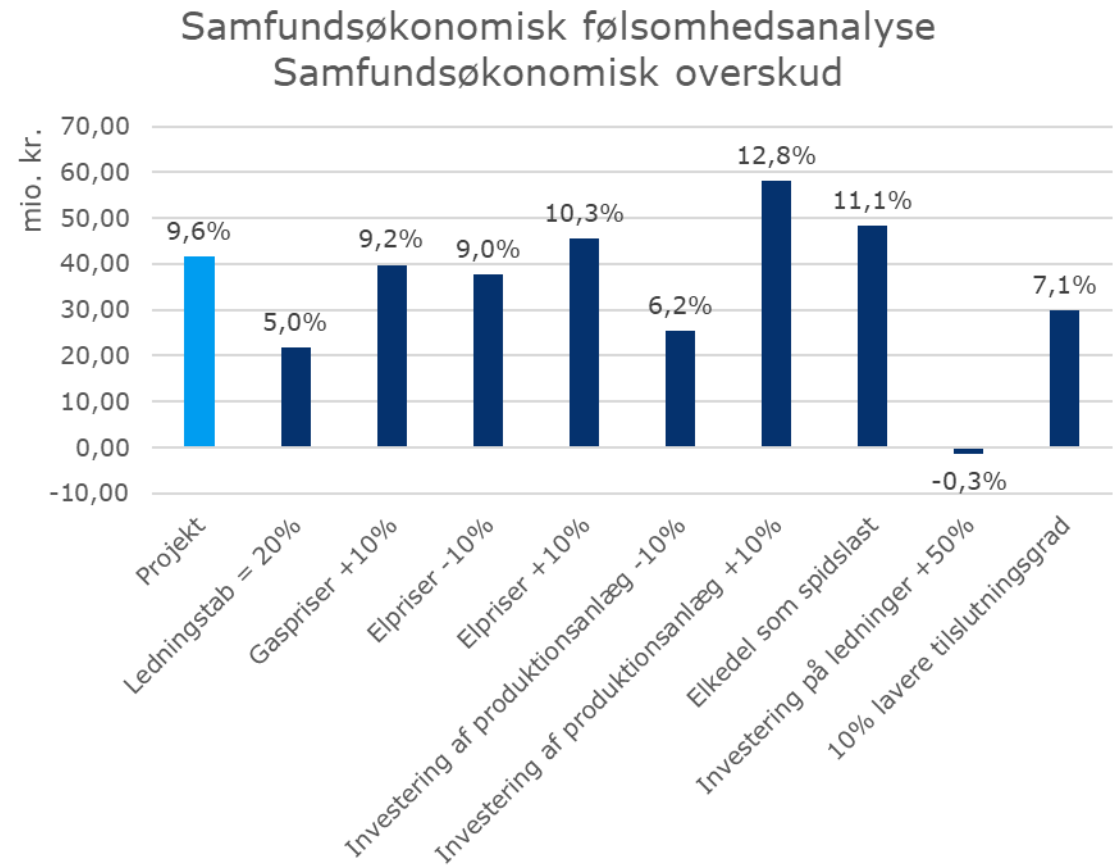
Samfundsøkonomi

- Ved konvertering af Thurø By til fjernvarme, resulterer projektet i et samfundsøkonomisk overskud på 41,7 mio. kr. svarende til en reduktion på 9,6% i henhold til referencen
- Scenariet med fjernvarme er regnet med individuelle varmepumper som reference
- Resultater er regnet som nutidsværdi over 20 år
- Elpriser og gaspriser er baseret på Energistyrelsens samfundsøkonomiske forudsætninger

Samfundsøkonomiske omkostninger i faktorpriser, nutidsværdi over 20 år					
Prisniveau 2023	Enhed	Reference	Scenarie 1	Scenarie 1- fordel	Reduktio n i %
Kapitalomkostninger	mio. kr.	219,7	200,2	19,5	
Brændselsomkostninger	mio. kr.	140,9	117,3	23,6	
Miljøomkostninger	mio. kr.	1,4	0,6	0,8	
CO2-omkostninger	mio. kr.	9,5	14,0	-4,5	
Drift og vedligehold	mio. kr.	64,1	63,0	1,1	
Elsalg	mio. kr.	0,0	0,0	0,0	
Forvridningstab	mio. kr.	-2,4	-3,6	1,2	
I alt nutidsværdi for perioden 2023-2042	mio. kr.	433,2	391,5	41,7	9,6%
Balanceret samfundsøkonomisk varmepris	kr./MWh	1.160	970	189	16,3%

Samfundsøkonomi - Følsomhedsanalyse

- **Følsomhedsanalysen** viser at samfundsøkonomien er robust overfor ændringer i forudsætningerne. Den største ændring i samfundsøkonomien ses ved et højt ledningstab eller meget højere ledningsinvesteringer. Disse parametre er også ændret i en større grad end de andre variable parametre.
- Den samfundsøkonomiske gevinst er mindre ved lavere investering til produktionsanlæg, da referencen med individuelle varmepumper er meget afhængig af investeringen.
- Elkedlen som spidslast er bedre samfundsøkonomisk end en gaskedel. Men samtidig er energisystemet også meget mere udsat, hvis der skulle ske noget med elforsyningen.
- Det forventes at samfundsøkonomien vil kunne godkendes i et eventuelt projektforslag.



Investering til nyt fjernvarmesystem

Samlet investering

171,5 mio. kr.

Investeringsomkostninger uden lån og renter		Alle centrale anlæg	Varmepumpe	Gaskedel	Akkumuleringstank	Ledningsnet
Kapitalomkostninger	mio. kr.	150,0	45,0	4,1	3,0	97,86

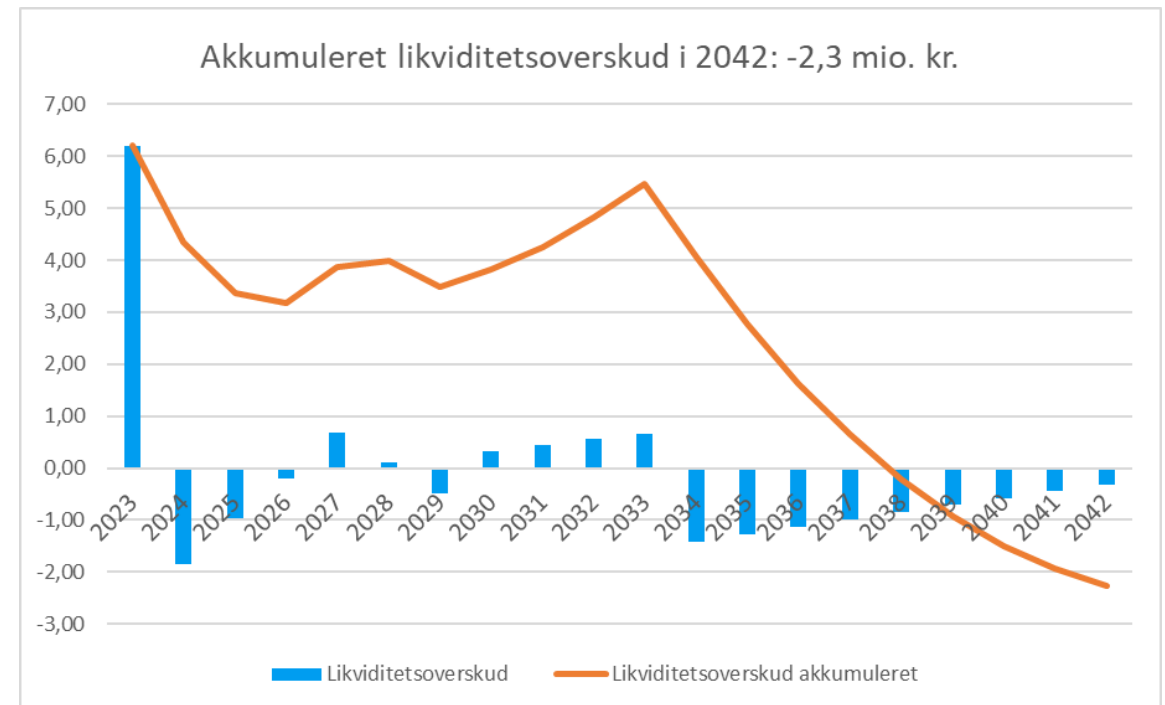
Brugernes investering i fjernvarmeanlæg		Samlet
Omkostninger	mio. kr.	21,5



Selskabs- og brugerøkonomi

- Selskabsøkonomien er regnet med at gå i 0 efter 20 år, da overskuddet vil tilgå forbrugerne
- Tariffer er baseret på Svendborg Fjernvarme (eks. moms)
 - Tilslutningstarif: 35.000 kr. (+700 kr./m stikledninger over 10 m)
 - Målerafgift: 200 kr.
 - Fast tarif: 17,48 kr./m²/år
 - Tillæg til administration for varmeværk: 5.200 kr./år
 - Den variable tarif er sat til 371,54 kr./MWh for at balancere selskabsøkonomien
- Grundet svingende elpriser i forudsætningerne, svinger det årlige likviditetsoverskud
- Der regnes med en elpris x2, og en gaspris x2 for selskabs- og brugerøkonomi ift. Energistyrelsens forudsætninger

Selskabsøkonomiske omkostninger for centrale anlæg i nutidsværdi over 20 år				
Prisniveau 2023	Enhed	Reference	Scenarie 1	Scenarie 1-fordel
Kapitalomkostninger	mio. kr.	0,00	115,59	-115,59
Brændselsomkostninger	mio. kr.	0,00	131,81	-131,81
Afgifter og CO2-kvoter	mio. kr.	0,00	10,51	-10,51
Drift og vedligehold	mio. kr.	0,00	-257,92	257,92
Elsalg	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
I alt nutidsværdi for perioden 2023-2042	mio. kr.	0,00	0,00	0,00



Selskabs- og brugerøkonomi

- Følsomhedsanalysen viser også konsekvenserne ved de forskellige ændringer af forudsætninger
- Underskuddet vil medføre højere fjernvarmetariffer hos forbrugerne, så selskabsøkonomien holdes på 0.
- Omvendt vil evt. overskud medføre lavere tariffer
- **Eksempel:** Hvis ledningsinvesteringen bliver 50% højere, vil den variable varmepris gå fra 371,54 kr./MWh til 477,82 kr./MWh.
- Dette svarer til forbrugerne kun reducerer deres udgift til varme med 2,7% over 20 år sammenlignet med etablering af individuelle varmepumper.



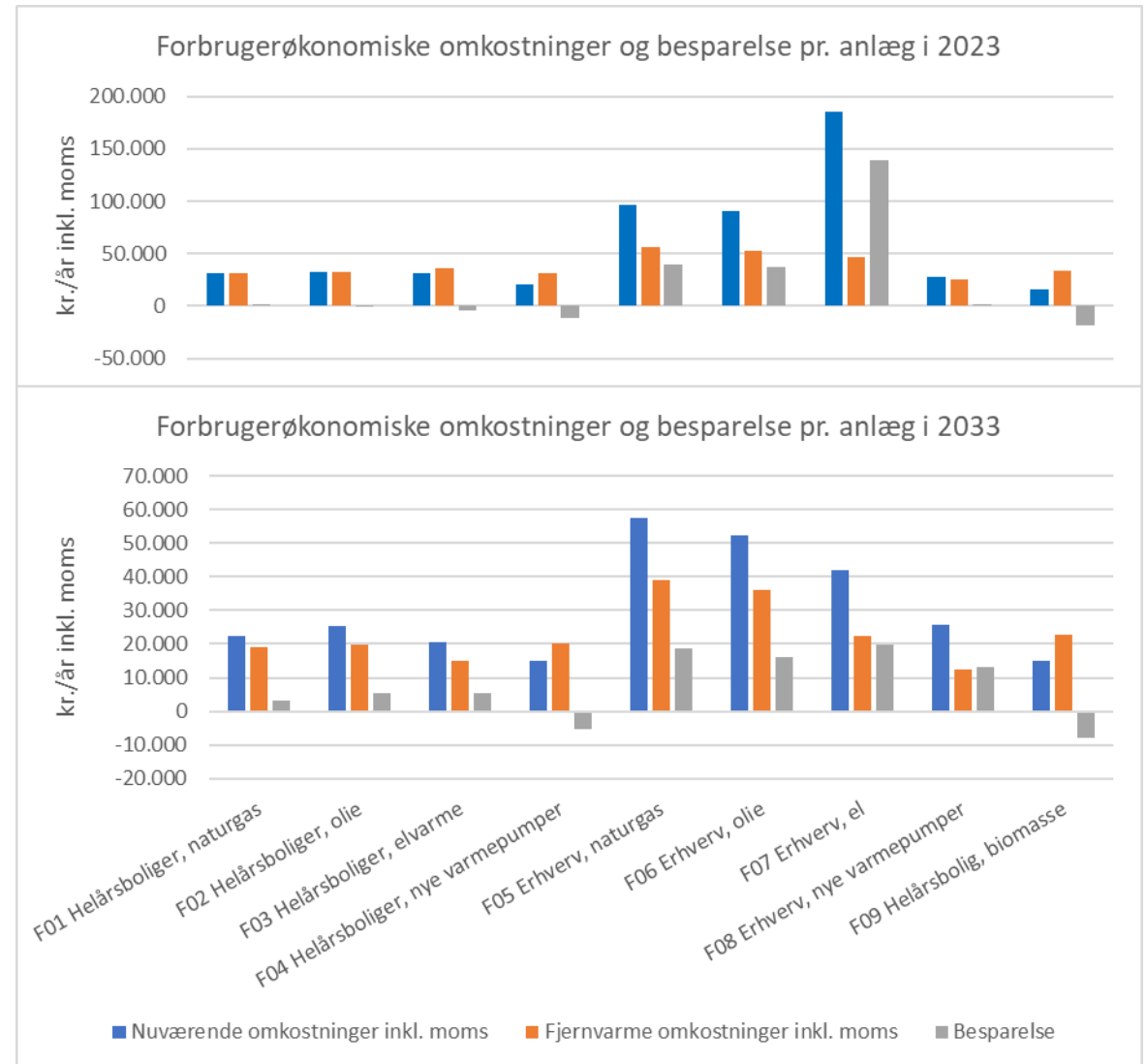
Selskabs- og brugerøkonomi

- Forbrugerne påtænkes en samlet besparelse på 9,6% baseret på referencen med individuelle varmepumper.
- Resultatet bærer især præg af fjernvarmens lange levetid ift. individuelle varmepumper, der vil kræve reinvesteringer.
- Derudover har den store varmepumpe til fjernvarmeproduktion også en højere COP i forhold til de individuelle varmepumper.
- Fjernvarmens akkumuleringstank medvirker også til, at der kommer et fleksibelt elforbrug på varmeforsyningen, hvor der ofte ikke vil være behov for at producere varme, når elprisen er højst, og i stedet udnytte når elprisen er lav.

Forbrugerøkonomiske omkostninger for individuelle anlæg i nutidsværdi over 20 år					
Prisniveau 2023	Enhed	Reference	Scenarie 1	Scenarie 1- fordel	Reduktio n i %
Kapitalomkostninger	mio. kr.	233,60	116,71	116,89	
Brændselsomkostninger	mio. kr.	279,05	388,04	-108,99	
Afgifter og CO2-kvoter	mio. kr.	23,85	22,79	1,06	
Drift og vedligehold	mio. kr.	65,64	16,86	48,78	
Elsalg	mio. kr.	0,00	0,00	0,00	
I alt nutidsværdi for perioden 2023-2042	mio. kr.	602,14	544,40	57,74	9,6%

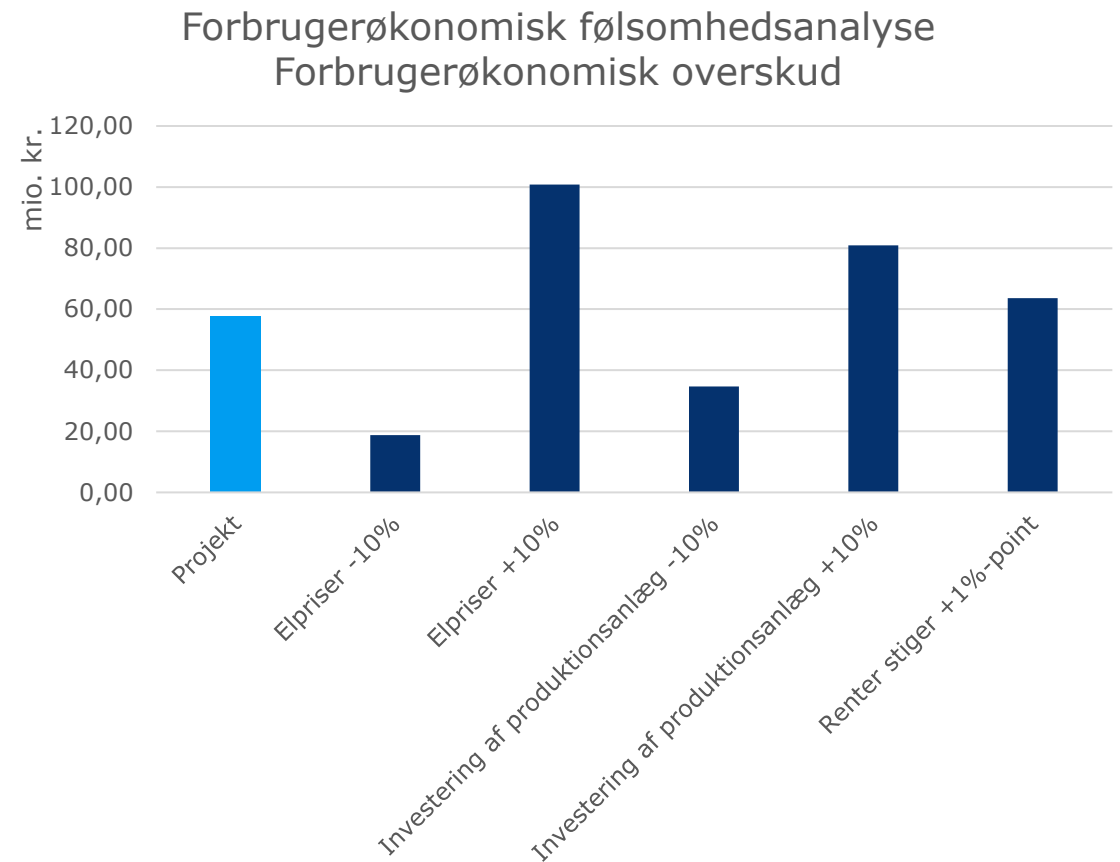
Selskabs- og brugerøkonomi

- Der regnes med Svendborg Fjernvarmes tilslutningsafgift og faste tarif. Derudover inkluderes der et årligt beløb til administration hos varmeværket.
- Den variable tarif er justeret til at få selskabsøkonomien til at gå i 0. Over 20 år, er den variable tarif beregnet til 371,54 kr./MWh ekskl. moms.
- Helårsboliger med nye varmepumper vil ikke få en besparelse med fjernvarmen, da de allerede har foretaget en investering i en varmepumpe. Det samme gælder helårsboliger, hvis biomasse holder et stabilt niveau.
- Helårsboliger med elvarme vil på sigt spare penge ved at skifte til fjernvarme.



Selskabs- og brugerøkonomi

- Den forbrugerøkonomiske følsomhedsanalyse viser, hvor meget forbrugerne samlet sparer ved ændringer i forudsætningerne, hvor den variable tarif fastholdes. I praksis vil denne tarif justeres efter ændringer i de forskellige forudsætninger
- Resultaterne skal ses i sammenhæng med selskabsanalysen. Lavere elpriser vil med de beregnede tariffer medføre et mindre overskud for forbrugerne. Men i realiteten, vil tariffen også blive sat ned, da fjernvarmen bliver billigere at producere
- Forbrugerne vil få en større besparelse hvis renten stiger, da investeringen i en varmepumpe som alternativ er meget større. Igen vil varmeprisen også stige, da investering i fjernvarmenetværk og energicentral vil blive større.



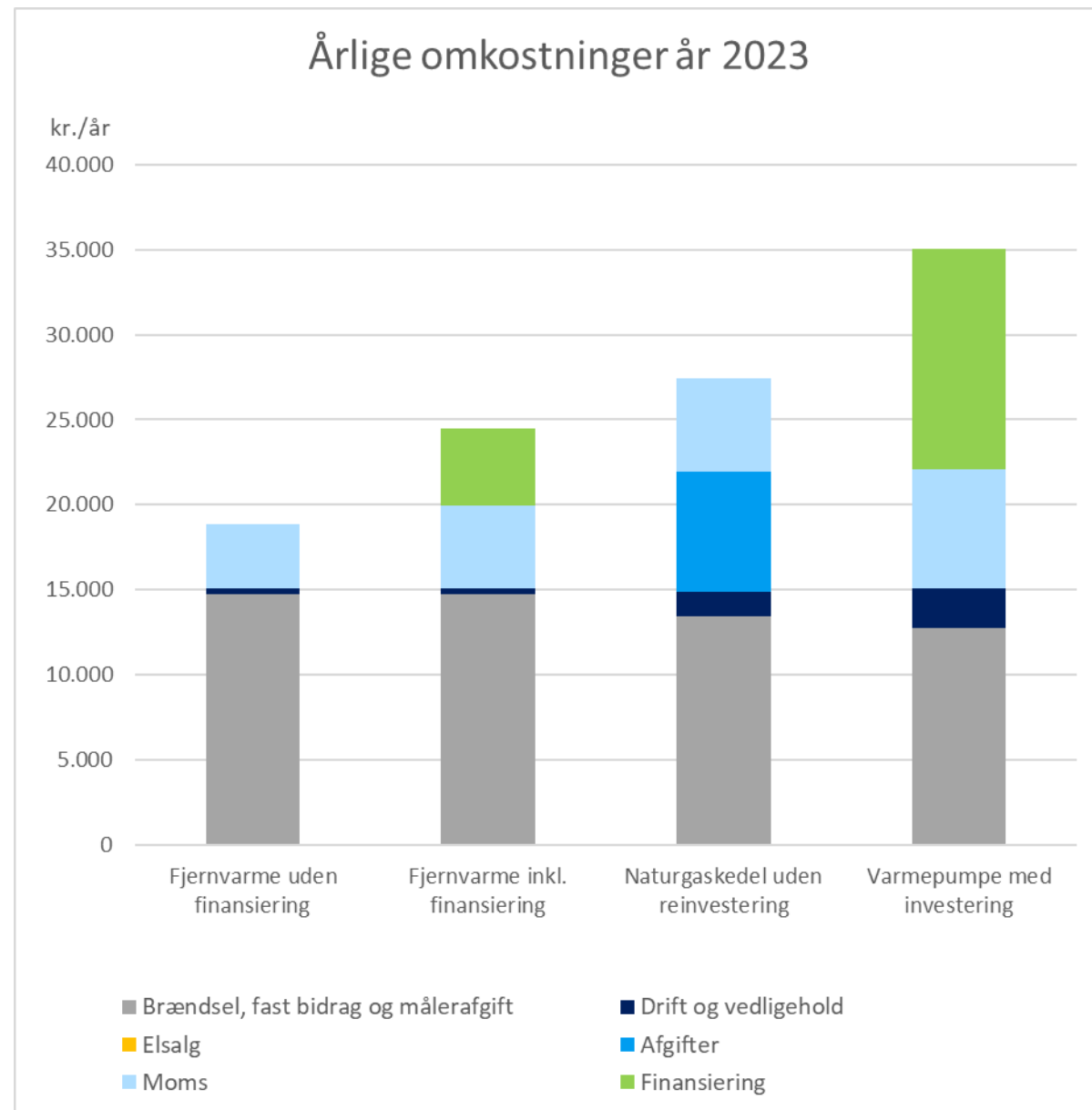
Varmepris for standardhus

Standardhus: 18 MWh/år - 150 m²

- Tarifblad fra Svendborg Fjernvarme
- Administrationsbidrag er medregnet til varmeværkets lønninger
- Variabel tarif er beregnet, for at selskabsøkonomi går i 0

tariffer:		excl. moms	inkl. moms	
Abonnementsbidrag	kr.	200	250	årligt
Fastbidrag:	kr.	17,48	21,85	pr. m ² bolig areal
Tilslutningsbidrag*:				
0 - 500m ²	kr.	35.000	43.750	pr. stikledning
500 - 2000 m ²	kr.	23,30	29,13	pr. m ²
Administrationsbidrag	kr.	5.200	6.500	årligt
Stikledning over 10 m	kr.	700	875	pr. meter
Variable tarif (estimat)	kr.	371,54	464,43	kr./MWh

*Prisen er incl. 10 meter stikledning (Ø20)



Varmepris for standardhus

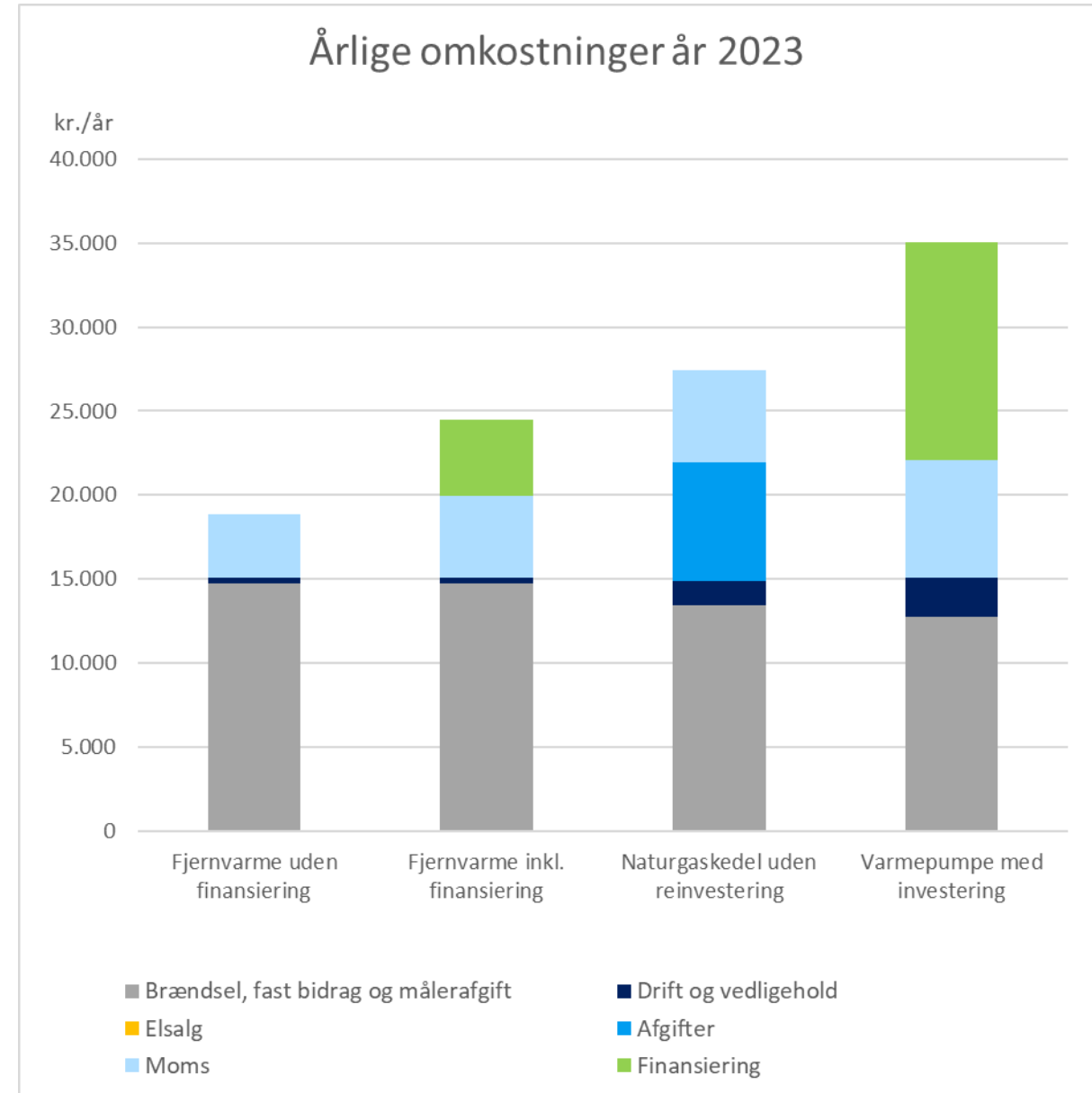
Standardhus: 18 MWh/år - 150 m²

- Første søjle viser fjernvarme uden finansiering
- Anden søjle viser året, hvor fjernvarmen bliver etableret – med finansiering
- Tredje søjle viser naturgaskedel uden reinvestering
- Fjerde søjle viser varmepumpe med investering

Over 20 år giver fjernvarmen en besparelse for et standardhus:

I forhold til naturgas: ca. 199.500 kr.

I forhold til en varmepumpe: ca. 137.500 kr.



Konklusion og videre arbejde

Konklusion

Der er solid samfundsøkonomi i et fjernvarmeprojekt for Thurø By

Der er endnu ikke fundet en placering for en central energicentral med en luft-til-vand varmepumpe

Der er på nuværende tidspunkt ikke en borgergruppe, som har sat sig i spidsen for at få fjernvarme til Thurø By

Der er usikkerhed om der er mulighed for tilstrækkelig elforsyning til en stor varmepumpe. Dog vil det også være et problem hvis alle skifter til individuelle varmepumper.

Videre proces

Finde placering til energicentral med varmepumpe

Undersøg muligheden for eltilslutning

Undersøg interesse i Thurø By

Udarbejdelse af projektforslag efter varmeforsyningsloven og VVM-ansøgning