

# Svendborg Kommune

## Konvertering af Vindeby, Eskær og Troense til fjernvarme

Beregningsgrundlag 12-09-2022

**RAMBOLL**

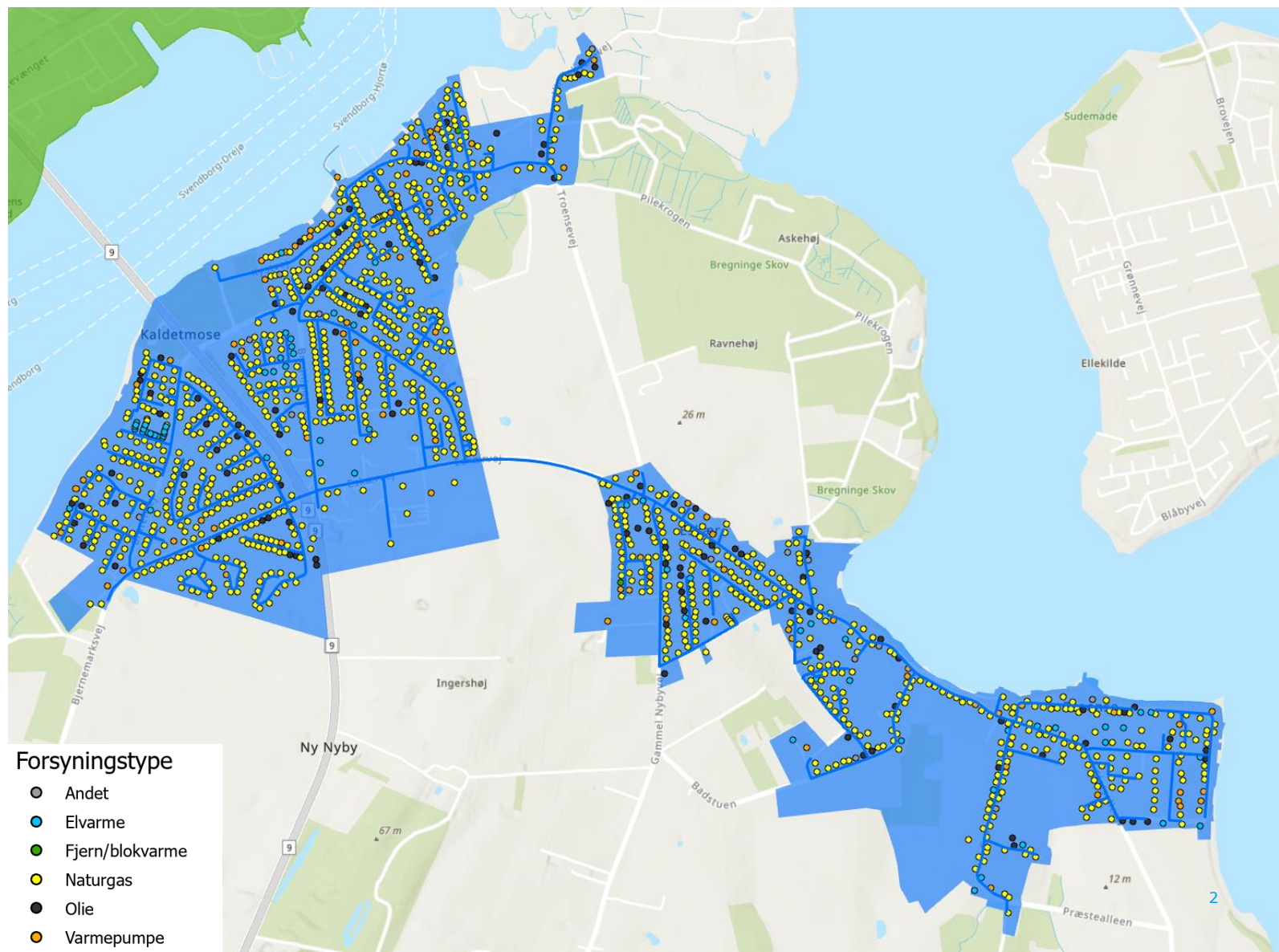
Bright ideas.  
Sustainable change.

# Indledning

Svendborg Kommune har bedt om en analyse for Vindeby, Troense og Eskær 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, gaskedel og akkumuleringsstank.

Der regnes med et nyt individuelt fjernvarmenet, da det antages, at det ikke er muligt at trække en ledning fra Svendborg Fjernvarmes eksisterende fjernvarmenetværk.



# Forudsætninger

Potentielle kunder: **1.469 kunder**

Varmebehov: **30.817 MWh/år**

Specifikt varmebehov: **112 kWh/m<sup>2</sup>**

Tracélængde: **24.965 meter**

Starttilslutning: **50%**

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

Svarende til 85% af områdets varmebehov

Gennemsnitspris pr. m: **2.360 kr./m**

Ledningstab: **9,1 %**

Varmepumpekapacitet: **4,5 MW**

Kedelkapacitet: **10 MW**

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

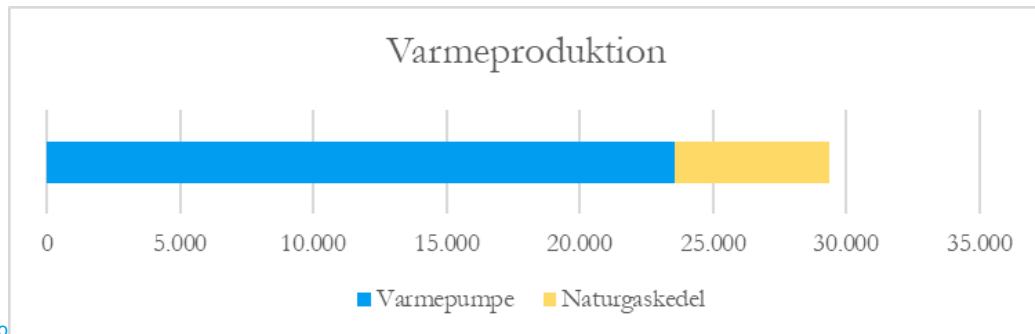
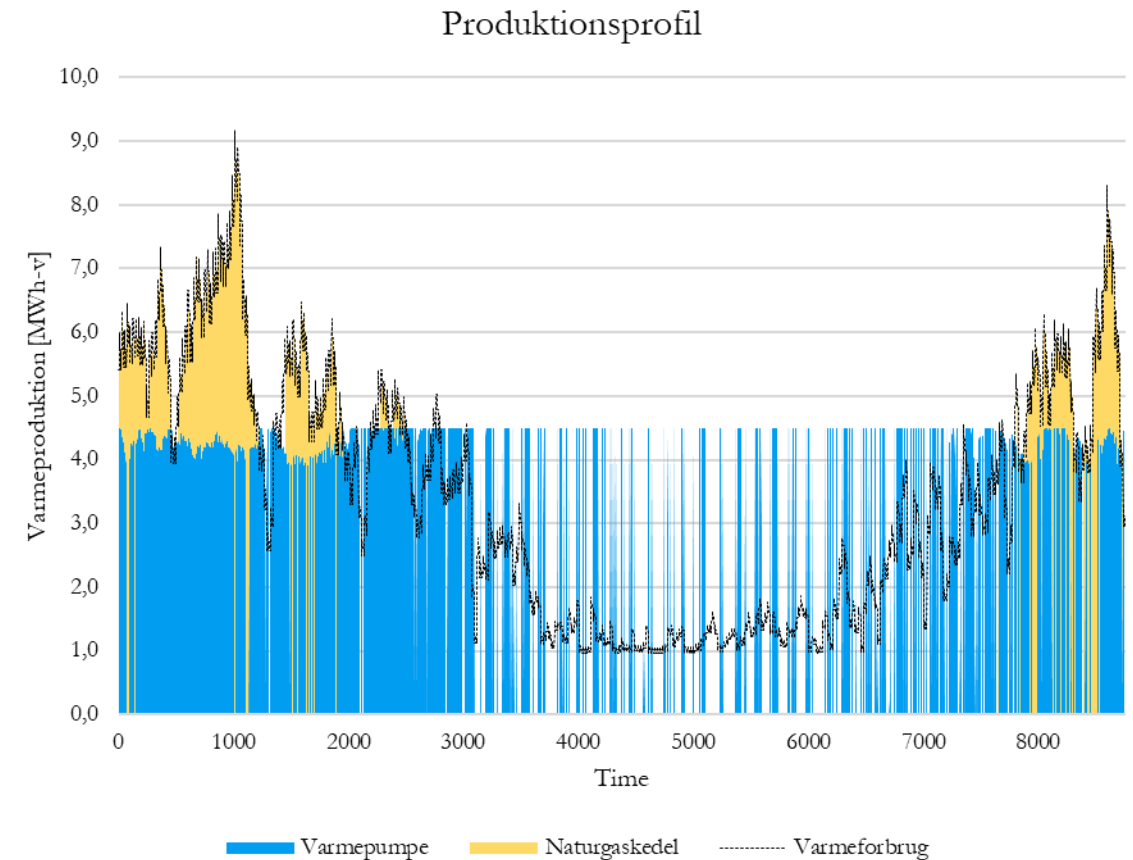
Individuel varmepumpe	En-familie-hus (9 kW)	COP
Luft-til-vand	105.000 kr.	2,85

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

	m	kr./m
<b>Twinrør - Serie 3</b>	Indeks	1,016
DN 20 - 26.9-26.9/160 mm	7.390	2.077
DN 25 - 33.7-33.7/180 mm	3.868	2.181
DN 32 - 42.4-42.4/200 mm	3.273	2.226
DN 40 - 48.3-48.3/200 mm	2.340	2.327
DN 50 - 60.3-60.3/250 mm	2.277	2.342
DN 65 - 76.1-76.1/280 mm	1.590	2.545
DN 80 - 88.9-88.9/315 mm	216	2.719
DN 100 - 114.3-114.3/400 mm	1.551	2.971
DN 125 - 139.7-139.7/500mm	2.013	3.115
DN 150 - 168.3-168.3/560 mm	258	3.375
DN 200 - 219.1-219.1/710mm	188	3.635
<b>Sum</b>	<b>24.965</b>	

# EnergyPRO resultat ift. varmepumpe og naturgaskedel

- Der er regnet med et varmebehov på 26.670 MWh/år og et ledningstab på 2.671 MWh/år.
- Baseret på udetemperaturer og elpriser fra 2021, kan en produktionsprofil ses i grafen
- Varmepumpen står for 80% af produktionen, gaskedel producerer 20% af varmebehovet.
- 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



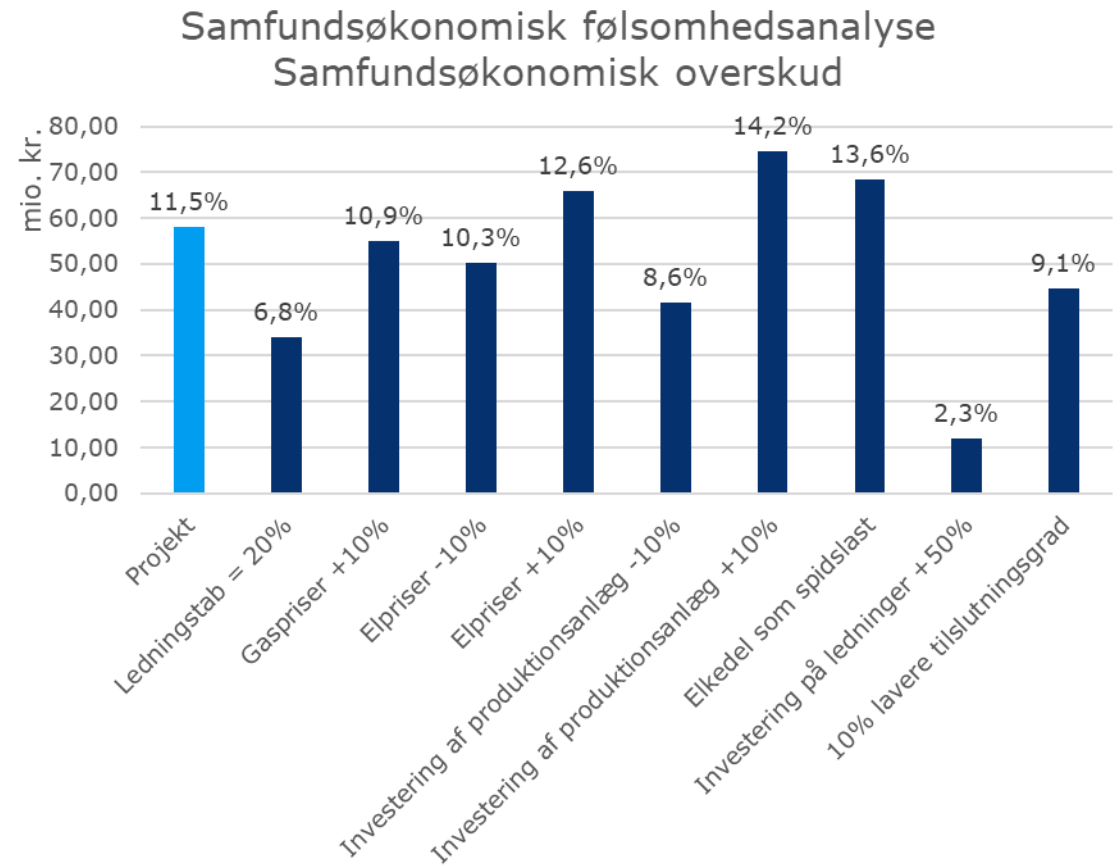
# Samfundsøkonomi

- Ved konvertering af de tre byer på Tåsinge til fjernvarme, resulterer projektet et samfundsøkonomisk overskud på 58,1 mio. kr. svarende til en reduktion på 11,5% 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.	231,7	218,1	13,7	
Brændselsomkostninger	mio. kr.	192,6	146,8	45,8	
Miljøomkostninger	mio. kr.	1,2	0,7	0,6	
CO2-omkostninger	mio. kr.	11,4	18,4	-7,0	
Drift og vedligehold	mio. kr.	69,1	66,0	3,1	
Elsalg	mio. kr.	0,0	0,0	0,0	
Forvridningstab	mio. kr.	-2,8	-4,8	1,9	
<b>I alt nutidsværdi for perioden 2023-2042</b>	<b>mio. kr.</b>	<b>503,3</b>	<b>445,2</b>	<b>58,1</b>	<b>11,5%</b>

# 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.
- Elkedlen som spidslast er bedre samfundsøkonomisk end en gaskedel. Men samtidig er energisystemet også mere udsat, hvis der skulle ske noget med elforsyningen.
- Det forventes at et samfundsøkonomien vil kunne godkendes i et eventuelt projektforslag.



# Investering til nyt fjernvarmesystem

Samlet investering

179,9 mio. kr.

Investeringsomkostninger uden lån og renter		Alle centrale anlæg	Varmepumpe	Gaskedel	Akkumuleringstank	Ledningsnet
Kapitalomkostninger	mio. kr.	<b>157,7</b>	45	5	3	104,74

Brugernes investering i fjernvarmeanlæg		Samlet
Omkostninger	mio. kr.	<b>22,15</b>

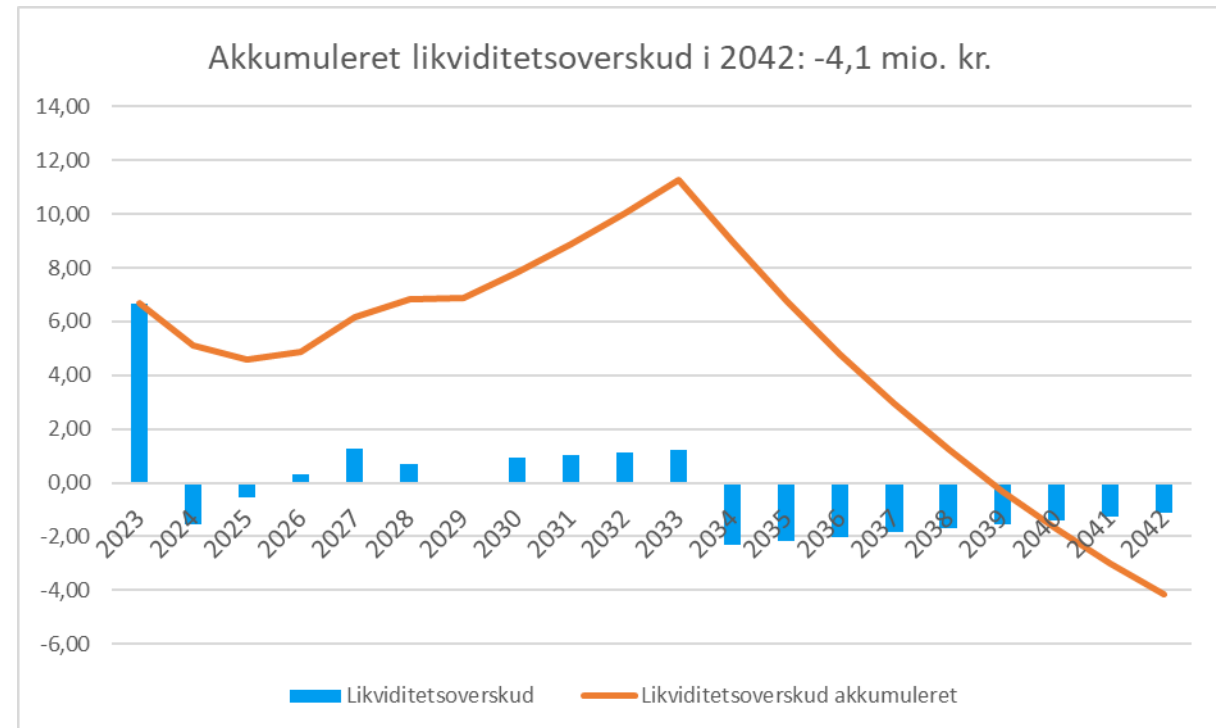


# Selskabs- og brugerøkonomi

- 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./m<sup>2</sup>/år
  - Tillæg til administration for varmeværk: 5.200 kr./år
  - Den variable tarif er sat til 418,57 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	121,20	-121,20
Brændselsomkostninger	mio. kr.	0,00	165,39	-165,39
Afgifter og CO2-kvoter	mio. kr.	0,00	17,24	-17,24
Drift og vedligehold	mio. kr.	0,00	-303,83	303,83
Elsalg	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
<b>I alt nutidsværdi for perioden 2023-2042</b>	<b>mio. kr.</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>





# 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 418,57 kr./MWh til 516,06 kr./MWh.
- Dette svarer til forbrugerne øger deres udgift til varme med 2,3% over 20 år sammenlignet med etablering af individuelle varmepumper.



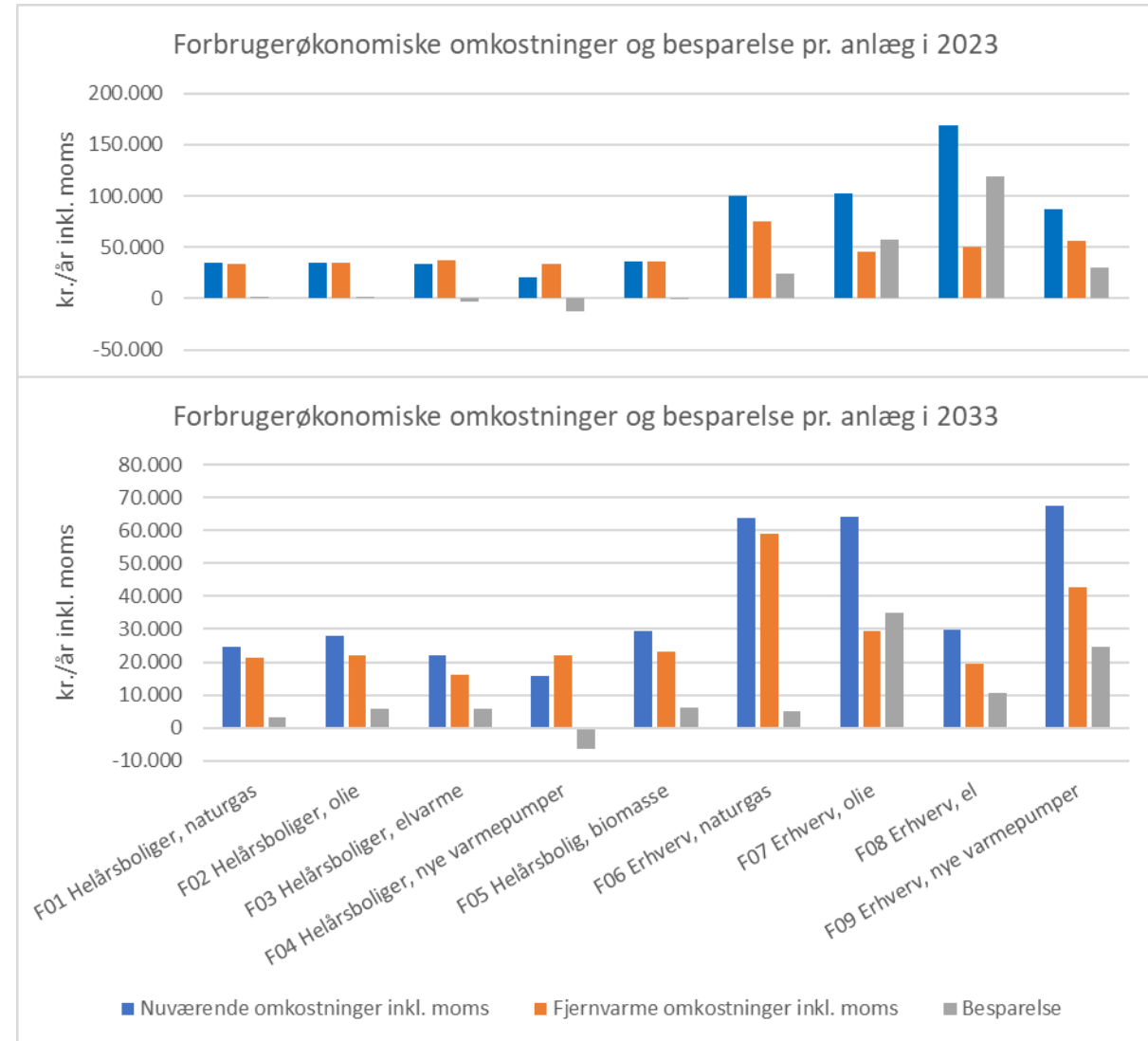
# Selskabs- og brugerøkonomi

- Forbrugerne påtænkes en samlet besparelse på 8,7 % 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.

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.	245,10	123,40	121,70	
Brændselsomkostninger	mio. kr.	345,78	461,99	-116,21	
Afgifter og CO2-kvoter	mio. kr.	28,41	26,82	1,59	
Drift og vedligehold	mio. kr.	70,75	17,81	52,94	
Elsalg	mio. kr.	0,00	0,00	0,00	
<b>I alt nutidsværdi for perioden 2023-2042</b>	<b>mio. kr.</b>	<b>690,03</b>	<b>630,01</b>	<b>60,02</b>	<b>8,7%</b>

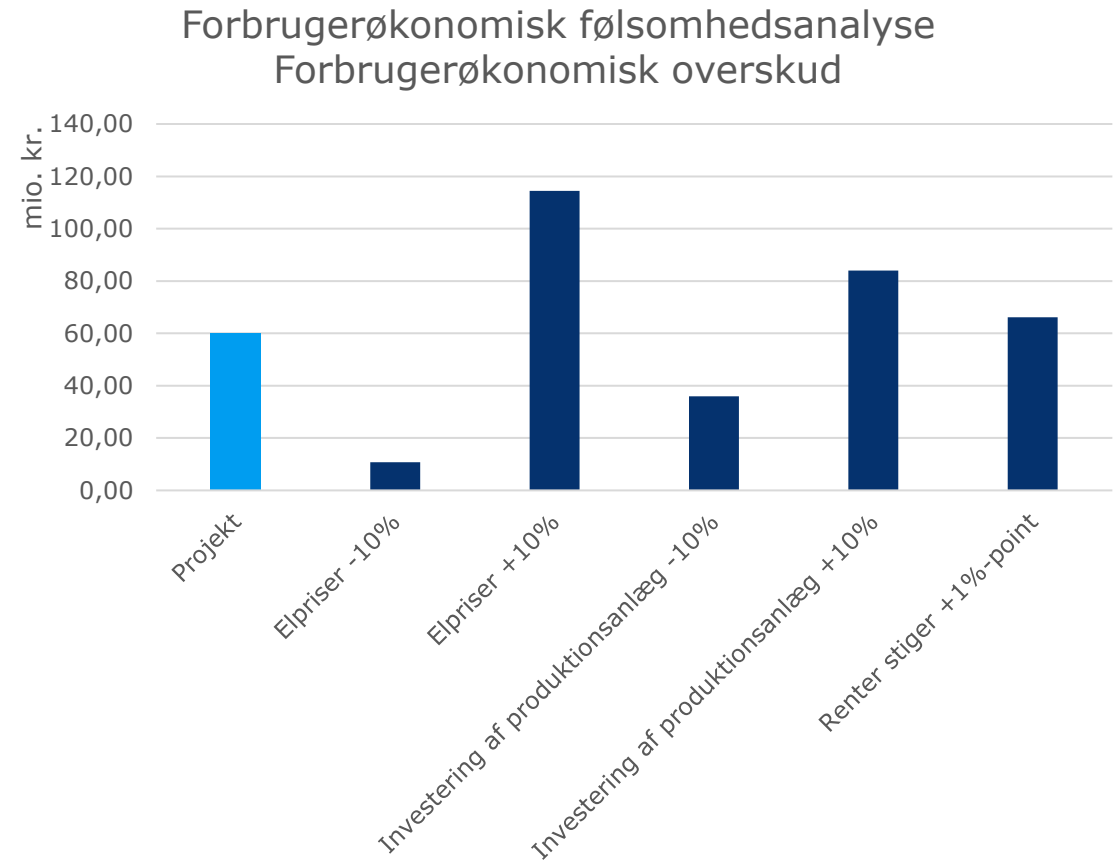
# Selskabs- og brugerøkonomi

- 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 418,57 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
- Baseret på bygningerne på Tåsinge, vil bygninger med biomasse og elvarme også få en besparelse på sigt.



# 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.



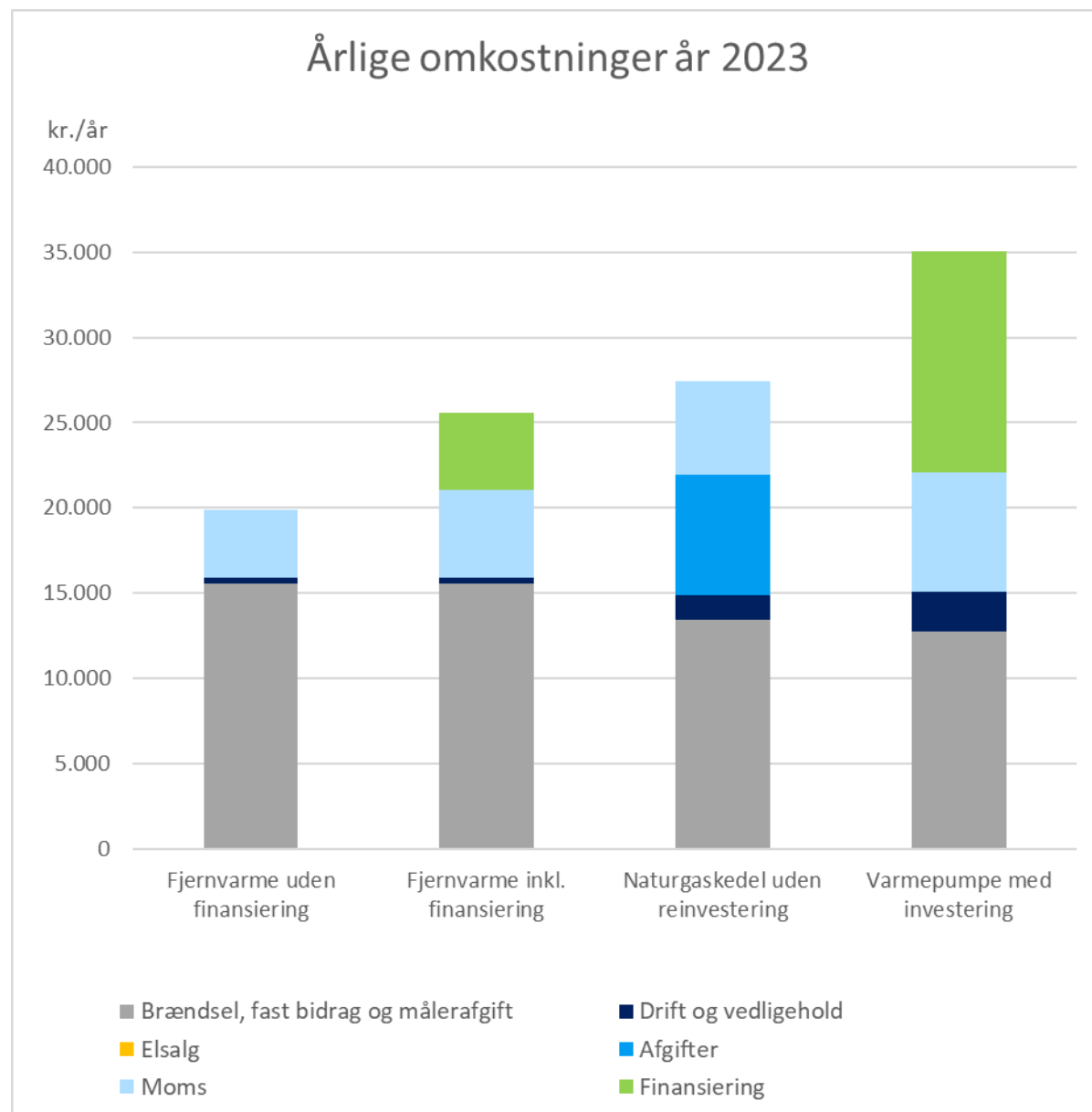
# Varmepris for standardhus

Standardhus: 18 MWh/år - 150 m<sup>2</sup>

- 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 <sup>2</sup> bolig areal
Tilslutningsbidrag*:				
0 - 500m <sup>2</sup>	kr.	35.000	43.750	pr. stikledning
500 - 2000 m <sup>2</sup>	kr.	23,30	29,13	pr. m <sup>2</sup>
Administrationsbidrag	kr.	5.200	6.500	årligt
Stikledning over 10 m	kr.	700	875	pr. meter
Variable tarif (estimat)	kr.	418,57	523,21	kr./MWh

\*Prisen er incl. 10 meter stikledning (Ø20)



# Varmepris for standardhus

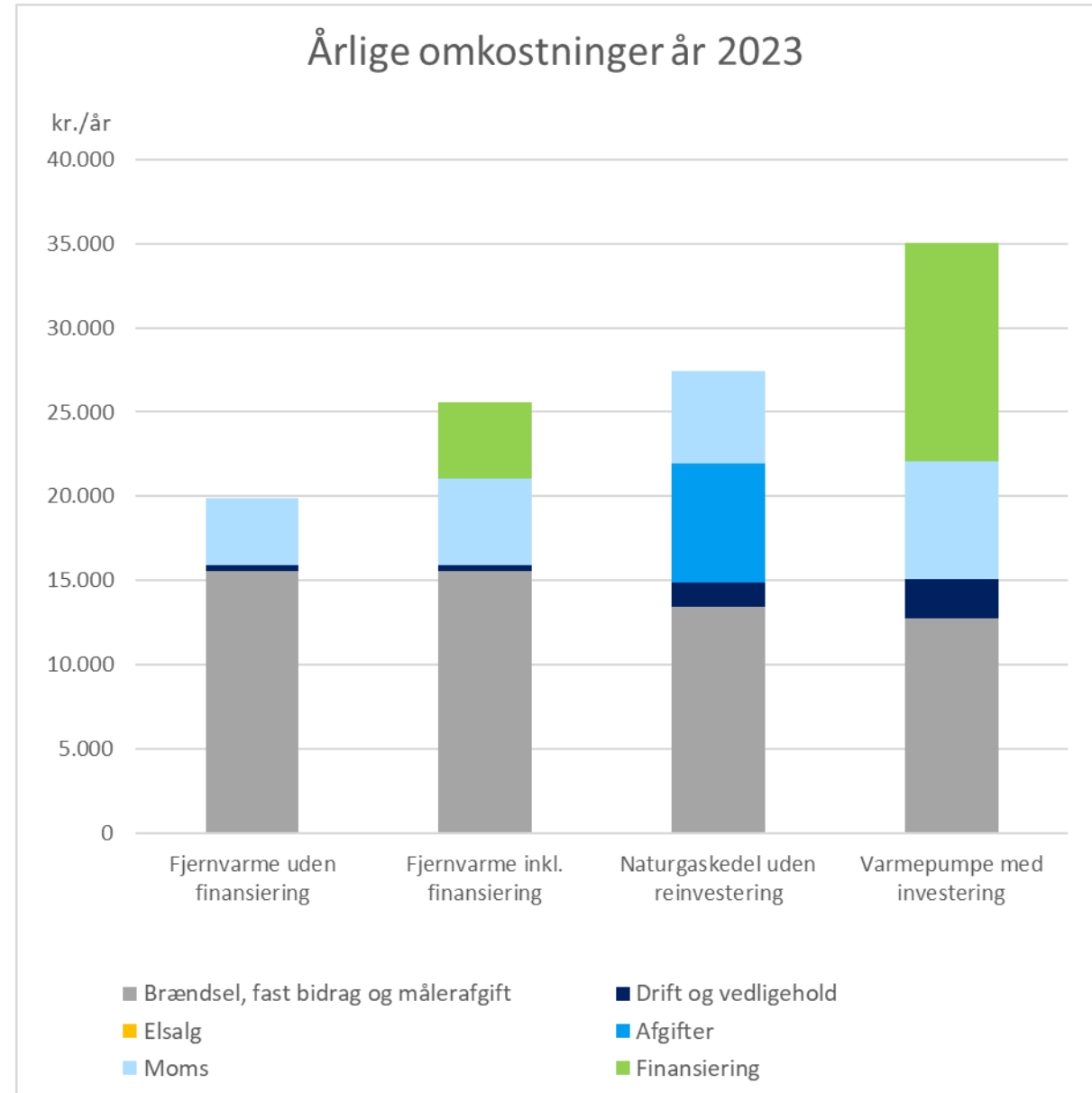
Standardhus: 18 MWh/år - 150 m<sup>2</sup>

- 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. 178.000 kr.

I forhold til en varmepumpe: ca. 116.000 kr.



# Konklusion og videre arbejde

## Konklusion

Der er solid samfundsøkonomi i et fjernvarmeprojekt for Vindeby, Troense og Eskær

Der er 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 Tåsinge

## Videre proces

Finde placering til energicentral der indeholder varmepumpe, naturgaskedel og akkumuleringstank

Undersøg muligheden for eltilslutning

Undersøg interesse i de tre byer – ved lav tilslutning, kan områder skæres fra

Udarbejdelse af projektforslag efter varmforsyningsloven og VVM-ansøgning