

## Ishøj Varmeværk

Dato: 01-09-2022  
Udgave: Revision A  
Projekt nr.: 1018791  
Udarbejdet af: MVST  
Kontrolleret af: CKN



# PROJEKTFORSLAG

**Udvidelse af fjernvarmeforsyningen**

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Konklusion .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Ansvarlig for projektet.....</b>	<b>4</b>
<b>4</b>	<b>Lovgrundlag for projektforslaget .....</b>	<b>4</b>
4.1	<b>Godkendelsesgrundlag.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Forhold til overordnet lovgivning og planlægning .....</b>	<b>4</b>
5.1	<b>Varmeplanlægningen .....</b>	<b>4</b>
5.2	<b>Anden lovgivning .....</b>	<b>4</b>
<b>6</b>	<b>Beskrivelse af referencen .....</b>	<b>5</b>
<b>7</b>	<b>Beskrivelse af projektet.....</b>	<b>5</b>
7.1	<b>Forsyningsområde og varmegrundlag.....</b>	<b>5</b>
7.2	<b>Varmeproduktion .....</b>	<b>6</b>
7.3	<b>Anlægsoversigt.....</b>	<b>7</b>
7.4	<b>Projektets gennemførelse.....</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>Beskrivelse af alternativet .....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>Økonomiske vurderinger .....</b>	<b>8</b>
9.1	<b>Selskabsøkonomi .....</b>	<b>9</b>
9.2	<b>Brugerøkonomi .....</b>	<b>9</b>
9.3	<b>Samfundsøkonomi .....</b>	<b>10</b>
9.4	<b>Følsomhedsanalyse.....</b>	<b>11</b>
9.4.1	Varmegrundlag.....	11
9.4.2	Brændselspriser.....	11
9.4.3	Anlægsinvestering .....	11
9.4.4	Virkningsgrad ind. varmepumper .....	11
<b>10</b>	<b>Energi- og miljømæssig vurdering .....</b>	<b>12</b>

<b>Bilag:</b>	A. Oversigtstegning (området omfattet af projektforslag)
	B. Selskabsøkonomisk beregning
	C. Brugerøkonomisk beregning
	D. Samfundsøkonomisk beregning
	E. Tilbud Luft/vand varmepumpe

## 1 Indledning

Ishøj Varmeværk fremsender hermed et projektforslag, som skal udgøre grundlaget for byrådets godkendelse vedrørende udbygning af det eksisterende fjernvarmenet til fjernvarmeforsyning af område i Ishøj, som i øjeblikket primært forsynes med naturgas. For opretholdelse af forsynings-sikkerheden inkluderer projektforslaget etableringen af en 10 MW elkedel.

Udvidelsen af fjernvarmeforsyningen vil belyses ift. følgende scenarier:

**Reference** fortsættelse af nuværende forsyningsforhold  
**Projekt** fjernvarmeforsyning  
**Alternativ** forsyning ved individuelle varmepumper

Projektforslaget fremsendes til byrådets i Ishøj Kommune med henblik på afgørelse efter § 4 i "Lov om varmeforsyning" vedrørende godkendelse af projekter.

Projektforslaget er udarbejdet i henhold til:

- Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning LBK nr. 2068 af 16/11/2021.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg (Projekt-bekendtgørelsen) BEK nr. 818 af 04/05/2021.

Området, der med vedtagelse af projektforslaget udlægges til fjernvarmeforsyning, er vist i Bilag A.

## 2 Konklusion

Projektforslaget viser at der er god samfunds- og selskabsøkonomi ved at forsyne fjernvarme til området omfattet af projektforslaget.

Projektet medfører en samfundsøkonomisk gevinst på ca. 54,2 mio. kr. Beregningen omfatter perioden 2022-2041 og der er indregnet scrapværdier i 2041 for investering i lednings- og brugeranlæg. Der er foretaget følsomhedsberegninger nærmere beskrevet i afsnit 8.4. Beregningerne viser som det fremgår af Figur 2, at projektet er robust over for ændringer i forudsætningerne.

Projektet giver en gennemsnitlig brugerøkonomisk gevinst på ca. 3.900 kr./år i forhold til individuelle luft/vand varmepumper.

### **3 Ansvarlig for projektet**

Ansvarlig for projektet er:  
Ishøj Varmeværk  
Industrivangen 34  
2635 Ishøj  
Kontaktperson: Jesper Søren Kuhlmann Stolpe  
E-mail: [jss@ishoj.dk](mailto:jss@ishoj.dk)

Projektforslaget er udarbejdet af:  
MOE A/S  
Østre Havnegade 18  
9000 Aalborg  
MVST  
E-mail: [mvst@moe.dk](mailto:mvst@moe.dk)  
CHSE  
E-mail: [chse@moe.dk](mailto:chse@moe.dk)

### **4 Lovgrundlag for projektforslaget**

#### **4.1 Godkendelsesgrundlag**

Kommunerne skal i overensstemmelse med gældende Varmeforsyningslovs formålsparagraf godkende de samfundsøkonomisk set bedste projekter, hvor aspekter som f.eks. miljø og klima, forudsættes indarbejdet og prissat i de samfundsøkonomiske analyser.

Kommunerne kan dog godt afvise projektforslag med positiv samfundsøkonomi, hvis ikke det er i overensstemmelse med kommunens øvrige planlægning eller andre tungtvejende argumenter.

### **5 Forhold til overordnet lovgivning og planlægning**

#### **5.1 Varmeplanlægningen**

Varmeforsyningsloven er omfattet i "Bekendtgørelse af lov om varmforsyning" LBK nr. 2068 af 16/11/2021. Retningslinjerne for udarbejdelse og myndighedsbehandling af projektforslag er affattet i "Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg", Energi-styrelsens bekendtgørelse BEK nr. 818 af 04/05/2021.

#### **5.2 Anden lovgivning**

Kommunen skal ifølge Projektbekendtgørelsens § 5 drage omsorg for, at varmeplanlægningen koordineres med anden relevant lovgivning.

Projektet er omfattet af Miljøvurderingsloven (Bekendtgørelse nr. 1976 af 27. oktober 2021 af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)). I lovens bilag 2 hører projektets fjernvarmenet under punkt 3b) om industrianlæg til transport af gas, damp og varmt vand. Et projekt omfattet af lovens bilag 2 må ikke påbegyndes, før kommunen skriftligt har meddelt bygherren ud fra ansøgning og screeningsafgørelse, at projektet ikke antages at kunne få væsentlig indvirkning på miljøet.

## 6 Beskrivelse af referencen

Det af projektet omfattede forsyningsområde er i dag primært opvarmet med naturgas (ca. 80%). Den resterende bygningsmasse opvarmes hovedsageligt med elvarme, hhv. el radiatorer og varmepumper.

Referencen beskriver således en kontinuerlig forsyning ved ovenstående forsyningsforhold.

Der har ikke været forhandlinger med berørte forsyningselskaber (Evida) med afsæt i projektbekendtgørelsens § 16 stk. 5. Herved kan kommunalbestyrelsen bestemme, at scenarier, hvor der anvendes fossile brændsler som hovedbrændsel, herunder naturgas, ikke anses som relevante scenarier til brug for de samfundsøkonomiske analyser.

Med baggrund i den samlede andel af vedvarende energi i Ishøj Varmeværks varmeforsyning synes der ikke at være belæg for i dette tilfælde at sammenligne med fossile brændsler (referencen).

## 7 Beskrivelse af projektet

Det af projektet samlede omfattede område, er beliggende indenfor områder udlagt til naturgasforsyning, som den eksisterende fjernvarmeforsyning støder op til. Varmeforsyningsloven giver mulighed for at et sådant område kan ændre forsyning fra individuel naturgas til fjernvarme, når visse krav er/bliver opfyldt. Gældende krav kan opfyldes, som det fremgår af nærværende projektforslag.

Ishøj Varmeværk er foruden intern forsyningskapacitet, forsynet med varme fra VEKS (Vestegnens Kraftvarme Selskab), begge med en væsentlig andel af vedvarende energi. Den store andel af vedvarende energi i fjernvarmeproduktionen, gør fjernvarme særdeles attraktiv for området og kan tilmed, som projektforslaget redegør for, bidrage til en fornuftig økonomi. Varmeværket leverer i dag varme til store dele af Ishøj og ønsker at udvide forsyningen af fjernvarme.

Projektet omfatter udvidelsen af fjernvarmeforsyning til 5 områder med i alt 1.735 husstande. Udvidelsen af fjernvarmeforsyningen vil ske ved nedgravning af præisolerede stålror (fjernvarmeledninger) til transport af varmt fjernvarmevand til hver enkelt tilsluttet husstand.

For at imødekomme det stigende varmebehov som følge af fjernvarmeudvidelsen forudsætter og omfatter nærværende projekt og -forslag, tilmed etableringen af en 10 MW elkedel og udbygning af eksisterende VEKS veksleranlæg. Veksleranlæg og elkedel påtænkes etableret i eksisterende bygning.

### 7.1 Forsyningsområde og varmegrundlag

Den områdemæssige ramme for projektforslagets forsyningsområde er vist i Bilag A *Oversigtstegning*, og varmegrundlaget er summeret i Tabel 1. Antallet af tilslutninger og opvarmet areal er indhentet via BBR.

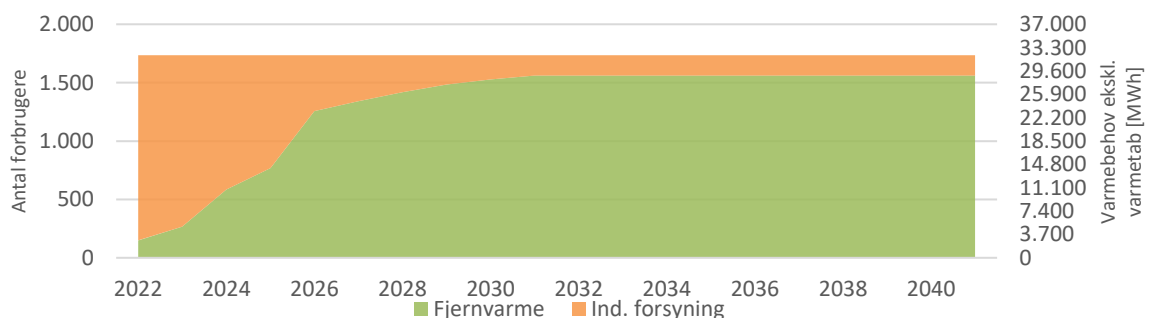
Varmegrundlag		
<b>Område 1</b> Ørneværks Vænge, Vibeholms Vænge	Antal tilslutninger	230
	Samlet areal [m <sup>2</sup> ]	33.993
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	4.347
<b>Område 2</b>	Antal tilslutninger	165

Pilegårds Vænge	Samlet areal [m <sup>2</sup> ]	24.117
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	3.084
<b>Område 3</b>	Antal tilslutninger	457
Landlyst Vænge, Bredekærs Vænge, Vildtbane Parken, Tranebakken, Tranehøj, Tranedalen	Samlet areal [m <sup>2</sup> ]	62.231
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	7.958
<b>Område 4</b>	Antal tilslutninger	217
Vejlebrovej, Jægerbuen	Samlet areal [m <sup>2</sup> ]	31.400
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	4.015
<b>Område 5</b>	Antal tilslutninger	666
Adalsvej, Akselsvej, Astridsvej, Birkevej, Engsvinget, Friisvej, Granvej, Ishøj Strandvej 57, 87, 117, 119 og 121, Ishøjvej, Jægerkrogen, Jægervangen, Liljevænget, Lille Strandvej, Lærke Allé, Mirabellavej, Mosevej, Piledamsvej, Pileskovvej, Rosenvangen, Skovvej, Skyttekrogen, Solvej, Strandvængen, Svalevej, Søkkrogen, Søsvinget, Søvangen, Søvangs Allé, Tranegilde Strandvej, Vibevej	Samlet areal [m <sup>2</sup> ]	98.387
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	12.581
<b>Områder i alt</b>	<b>Antal tilslutninger</b>	<b>1.735</b>
	<b>Samlet areal [m<sup>2</sup>]</b>	<b>250.128</b>
	<b>Samlet årligt varmebehov [MWh]</b>	<b>31.984</b>

Tabel 1 - Varmegrundlag for projektforslagets område.

Varmebehovet er for eksisterende bebyggelse indhentet/estimeret på baggrund af historisk brændselsforbrug indhentet ved Evida.

Det antages at 90% af den samlede bygningsmasse i områderne vil tilslutte sig fjernvarmeforsyning, svarende til 1.561 tilslutninger med et antaget samlet areal på 225.115 m<sup>2</sup> og et estimeret årligt varmebehov på 28.786 MWh. Tilslutningen antages at ske løbende med ét område om året og med en opbygningsperiode mod 90% tilslutning på 5 år for hvert område.



## 7.2 Varmeproduktion

Kapaciteter og produktionsfordeling (angivet i parentes) forventes for projektet at fordele sig ved følgende:

- 3 x 11 MW træpillekedler (54%)
- 2,5 MW naturgaskedel (0%)
- 23 MW VEKS (42%)
- 10 MW elkedel (4%)

Det samlede mulige varmegrundlag for udvidelsen inklusiv et antaget varmetab på 15%<sup>1</sup> udgør ca. 37.628 MWh/år. Den samlede stigning i varmeproduktion svarer til en effektforøgelse i spidslast på ca. 13,4 MW ekskl. varmetab.

Med en forventet øget spidslast på maksimalt ca. 13,4 MW, vurderes Ishøj Varmeværk ud fra den nuværende samlede tilgængelige kapacitet, fremtidige udbygning af vekslerstationen og etablering

<sup>1</sup> Teknologikatalog for transport af energi, november 2021

af 10 MW elkedel, at kunne udvide den eksisterende forsyning med nærværende udvidelse af fjernvarmeforsyningen, uden at det vil have indflydelse på forsyningssikkerheden.

	Reference	Projekt
Spidslast	29 MW	42,4 MW
Installeret kapacitet	35,5 MW	≥45,5 MW

### 7.3 Anlægsoversigt

Projektet omfatter etablering af stikledninger fra hovedledning til skel (Ishøj varmeværk) og fra skel og ind til bygningerne (forbruger). Projektets anlægsinvesteringer fordeler sig ved følgende:

Anlægsinvesteringer						
Prisniveau 2022						
Priser er ekskl. moms						
<b>Område 1</b>						
Ø42	1.067	m	á	2.520	kr.	= 2.688.840 kr.
Ø48	928	m	á	2.520	kr.	= 2.338.560 kr.
Ø60	948	m	á	3.024	kr.	= 2.866.752 kr.
Ø76	574	m	á	3.360	kr.	= 1.928.640 kr.
Ø88	118	m	á	3.696	kr.	= 436.128 kr.
Ø114	519	m	á	4.536	kr.	= 2.354.184 kr.
<i>Delsum</i>	<i>4.154</i>	<i>m</i>				= <i>12.613.104 kr.</i>
<b>Område 2</b>						
Ø42	838	m	á	2.520	kr.	= 2.111.760 kr.
Ø48	480	m	á	2.520	kr.	= 1.209.600 kr.
Ø60	393	m	á	3.024	kr.	= 1.188.432 kr.
Ø76	212	m	á	3.360	kr.	= 712.320 kr.
Ø88	70	m	á	3.696	kr.	= 258.720 kr.
Ø114	210	m	á	4.536	kr.	= 952.560 kr.
<i>Delsum</i>	<i>2.203</i>	<i>m</i>				= <i>6.433.392 kr.</i>
<b>Område 3</b>						
Ø42	2.380	m	á	2.520	kr.	= 5.997.600 kr.
Ø48	1.160	m	á	2.520	kr.	= 2.923.200 kr.
Ø60	590	m	á	3.024	kr.	= 1.784.160 kr.
Ø76	1.292	m	á	3.360	kr.	= 4.341.120 kr.
Ø88	552	m	á	3.696	kr.	= 2.040.192 kr.
Ø114	195	m	á	4.536	kr.	= 884.520 kr.
Ø139	40	m	á	5.208	kr.	= 208.320 kr.
Ø168	55	m	á	6.216	kr.	= 341.880 kr.
<i>Delsum</i>	<i>6.264</i>	<i>m</i>				= <i>18.520.992 kr.</i>
<b>Område 4</b>						
Ø42	252	m	á	2.520	kr.	= 635.040 kr.
Ø48	211	m	á	2.520	kr.	= 531.720 kr.
Ø60	306	m	á	3.024	kr.	= 925.344 kr.
Ø76	572	m	á	3.360	kr.	= 1.921.920 kr.
Ø88	74	m	á	3.696	kr.	= 273.504 kr.
Ø114	206	m	á	4.536	kr.	= 934.416 kr.
<i>Delsum</i>	<i>1.621</i>	<i>m</i>				= <i>5.221.944 kr.</i>
<b>Område 5</b>						
Ø42	2.598	m	á	2.520	kr.	= 6.546.960 kr.
Ø48	1.475	m	á	2.520	kr.	= 3.717.000 kr.
Ø60	2.152	m	á	3.024	kr.	= 6.507.648 kr.
Ø76	1.447	m	á	3.360	kr.	= 4.861.920 kr.
Ø88	233	m	á	3.696	kr.	= 861.168 kr.
Ø114	177	m	á	4.536	kr.	= 802.872 kr.
Ø139	305	m	á	5.208	kr.	= 1.588.440 kr.
Ø168	430	m	á	6.216	kr.	= 2.672.880 kr.
Ø219	365	m	á	7.728	kr.	= 2.820.720 kr.
<i>Delsum</i>	<i>9.182</i>	<i>m</i>				= <i>30.379.608 kr.</i>
Nye pumper, veksler og rørinstitutioner						= 4.000.000 kr.
10 MW elkedel						= 5.215.000 kr.
Opgradering af hovedledning Ø355	590	m	á	10.000	kr.	= 5.900.000 kr.
Øvrige omkostninger	5	%	á	88.284.040	kr.	= 4.414.202 kr.

Uforudsete omkostninger	5 %	á	88.284.040 kr.	=	4.414.202 kr.
Stikledning og målere	1.561 stk.	á	25.600 kr.	=	39.961.600 kr.
<b>SAMLET ANLÆGSSUM</b>					<b>137.074.044 kr.</b>

Tabel 2 – Anlægsinvesteringer udgjort af projektforslagets område.

Øvrige omkostninger dækker bl.a. rådgivning, landmåler, museum mens uforudsete udgifter dækker udgifter til eventuel forurennet jord mv.

Ud fra Tabel 2 udgør den samlede samfundsmæssige anlægsinvestering ca. 137 mio. kr.

Ishøj Varmeværk vil opkræve et stikledningsbidrag hos forbrugerne, svarende til udgifterne for etablering af stikledning (antaget 24.000 kr.).

Foruden stikledningsbidrag skal forbrugerne betale et investeringsbidrag svarende til de samlede investeringsomkostninger ved lån på 2% spredt over en 20-årig betalingsperiode. Investeringsbidraget afhænger af antallet af tilsluttede forbrugere og er jf. nærværende projektforslag estimeret til 3.174 kr./år/forbruger.

## 7.4 Projektets gennemførelse

Projektering og udførelse forventes påbegyndt 2023 med henblik på idriftsættelse fra og med samme år. Herefter med løbende udvidelse med ét område om året og med en opbygningsperiode mod 90% tilslutning på 5 år for hvert område.

## 8 Beskrivelse af alternativet

Grundlaget for de økonomiske vurderinger er baseret på en sammenligning af projektet med et alternativ med varmeforsyning via individuelle varmepumper af typen luft/vand varmepumper. Varmepumpernes levetid, virkningsgrad, også kaldet Coefficient of Performance (COP), samt levetid, er fastsat på baggrund af Energistyrelsens Teknologikatalog.

## 9 Økonomiske vurderinger

I forbindelse med nærværende projektforslag er der udarbejdet følgende konsekvensberegninger:

- Selskabs- og brugerøkonomisk vurdering af projektet
- Samfundsøkonomisk sammenligning af projekt og alternativ
- Miljømæssig vurdering af projektet i forhold til alternativ

I de økonomiske vurderinger er anvendt følgende økonomiske nøgletal for alternativet:

<b>Investeringer i alternativet</b> Priser er pr. stk. og ekskl. moms	<b>Investering og installation</b> [kr.]	<b>D&amp;V</b> [kr./år]	<b>COP</b> [-]	<b>Levetid</b> [år]
7 kW luft/vand varmepumpe	104.450 <sup>2</sup>	2.320 <sup>3</sup>	3,15 <sup>4</sup>	16 <sup>5</sup>

Tabel 3 - Investeringsforudsætningerne for alternativet

For projektet betragtes priser for fjernvarmetilslutning og -forsyning jf. Ishøj Varmeværks gældende tarifblad.

<sup>2</sup> Tilbud på luft-vand varmepumpe ekskl. el-tilslutning jf. Bilag E

<sup>3</sup> HP air-water, ex single, Teknologikatalog for individuelle varmeanlæg, juni 2021

<sup>4</sup> HP air-water, ex single, Teknologikatalog for individuelle varmeanlæg, juni 2021

<sup>5</sup> HP air-water, ex single, Teknologikatalog for individuelle varmeanlæg, juni 2021



## 9.1 Selskabsøkonomi

Selskabsøkonomien vurderes ved en beregning af Ishøj Varmeværks indtægter og udgifter over en periode af 20 år. Alle investeringer er forudsat finansieret af Ishøj Varmeværk ved optagelse af et lån med en løbetid på 20 år med en rente på 2%. Investeringsomkostningerne fordeles over en 20-årig periode.

Resultater for den selskabsøkonomiske analyse fremgår af Tabel 4 og bagvedliggende beregninger fremgår af Bilag B.

Resultat [1.000 kr.]	
1 - 5 år	13.500 kr.
5 - 10 år	27.300 kr.
10 - 15 år	25.700 kr.
15 - 20 år	27.500 kr.
<b>Samlet resultat efter 20 år</b>	<b>94.000 kr.</b>

Tabel 4 – Selskabsøkonomisk resultat over 20 år

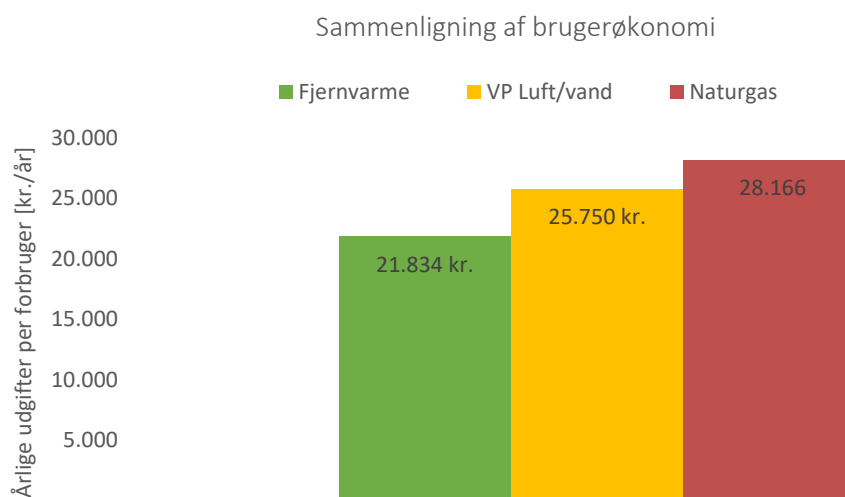
Det ses af Tabel 4 at indtægterne resulterer i ca. 94 mio. kr. efter 20 år, og den simple tilbagebetalingstid for Ishøj Varmeværks investering bliver dermed 29 år.

Ishøj Varmeværk driftes efter "hvile-i-sig-selv"-princippet hvilket betyder, at en positiv selskabsøkonomi vil resultere i en positiv brugerøkonomi.

## 9.2 Brugerøkonomi

Brugerøkonomien vurderes på baggrund af den gennemsnitlige forbruger i området med et gennemsnitligt varmebehov (18,4 MWh pr. år) og et gennemsnitligt areal (144 m<sup>2</sup>).

I beregningerne anvendes faste priser jf. det gældende takstblad for Ishøj Varmeværk. Beregningsforudsætningerne og beregninger fremgår af Bilag C og beregningsresultatet fremgår af Figur 1.



Figur 1 – Brugerøkonomisk resultat

Det ses af Figur 1, at opvarmning med fjernvarme er en fordelagtig løsning i forhold til opvarmning med luft/vand varmepumper. I forhold til alternativet, ses en brugerøkonomisk gevinst på ca. 3.900 kr./år ved valg af fjernvarme. Fjernvarmen i Ishøj vurderes på baggrund af dette at være konkurrencedygtig overfor individuelle varmepumper.

### 9.3 Samfundsøkonomi

De samfundsøkonomiske beregninger er foretaget over en 20-årig periode fra 2022-2041. Den samfundsøkonomiske konsekvens ved valget af energiforsyning opgøres i henhold til de af Energistyrelsen vedtagne samfundsøkonomiske forudsætninger, herunder centrale beregnede brændsels-, el- og emissionspriser jf. "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet" (udgivet af Energistyrelsen juli 2021).

Som udgangspunkt for den samfundsøkonomiske vurdering i forbindelse med projektforslaget er der anvendt seneste udgave af "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger" for energipriser og emissioner udgivet af Energistyrelsen i februar 2022. Desuden er VEKS samfundsøkonomiske varmepris benyttet.

De samfundsøkonomiske priser, sammenlignet med de selskabsøkonomiske priser, adskiller sig ved centralt fastsatte priser på brændsel, elprisen, CO<sub>2</sub> og kalkulationsrentefod.

- Brændselspriserne og elprisen er opgjort som faktorpriser, dvs. som priser ekskl. afgifter, tilskud og moms.
- Prisen på strøm i den samfundsøkonomiske beregning følger den vægtede Nordpool-pris, som foreskrevet af Energistyrelsen.

Den samfundsøkonomiske kalkulationsrentefod udgør 3,5%. Det er summen af en risikofri samfundsmæssig kalkulationsrentefod på 2% og et risikotillæg på 1,5%.

Investeringer og driftsomkostninger er medregnet i den samfundsøkonomiske beregningsperiode over 20 år. Er den tekniske levetid længere end beregningsperioden, medregnes anlæggets scrapværdi efter beregningsperioden.

<b>Samfundsøkonomiske investeringer og omkostninger for projektet</b> Priser ekskl. moms	<b>Anlæg</b> [kr.]	<b>D&amp;V</b> [kr./MWh <sub>varme</sub> ]	<b>D&amp;V</b> [kr./år]
Ledningsnet inkl. stikledninger	127.859.000	0,0	219.744
Elkedel	5.215.000	5,0	0
Pumper veksler mv.	4.000.000	0,0	0

Tabel 5 - Projektets samfundsøkonomiske investeringer.

De detaljerede samfundsøkonomiske beregninger fremgår af Bilag D.

<b>Samfundsøkonomiske resultater</b>				
<b>Nutidsværdi 2023 – 2042</b> <b>(2022-prisniveau – mio. kr.)</b> <b>(vers. 2.10)</b>	<b>Individuelle</b> <b>varmepumper</b>	<b>Fjernvarme</b>	<b>Projektfordel</b>	<b>Forskel i pct.</b>
Brændselskøb netto	96,5	124,8	-28,3	-29,4%
Investeringer	251,6	210,3	41,4	16,4%
Driftsomkostninger	52,6	14,2	38,4	72,9%
CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> /N <sub>2</sub> O-omkostninger	0,0	4,0	-4,0	-
SO <sub>2</sub> -omkostninger	0,0	6,9	-6,8	-15275,9%
NO <sub>x</sub> -omkostninger	0,1	1,1	-1,0	-657,7%
PM <sub>2,5</sub> -omkostninger	0,0	0,1	-0,1	-3310,6%
Afgiftsforvriddningseffekt	-0,1	-0,8	0,7	-694,0%
Scrapværdi	-49,3	-63,3	14,0	-28,4%
<b>I alt</b>	<b>351,5</b>	<b>297,3</b>	<b>54,2</b>	<b>15,4%</b>

Tabel 6 - Samfundsøkonomisk resultater for projektet.

Som det fremgår af Tabel 6, har projektet en klar samfundsøkonomisk fordel ud fra grundforudsætningerne. Projektet viser en samfundsøkonomisk fordel på ca. 54 mio. kr., med en projektfordel på ca. 15% over en periode på 20 år.

## 9.4 Følsomhedsanalyse

Der er i projektet foretaget en følsomhedsanalyse af forskellige parametre med henblik på at synliggøre projektforslagets robusthed.

I forhold til de samfundsøkonomiske analyser er der foretaget følsomhedsberegning på følgende parametre:

### 9.4.1 Varmegrundlag

Der er foretaget følsomhedsberegning ift. det beregnede varmegrundlag, kaldet slutttilslutning i nedenstående figur. Projektet viser positiv samfundsøkonomi til trods for en  $\pm 20\%$  ændring i varmegrundlaget.

### 9.4.2 Brændselspriser

Med afsæt i de varierende priser for naturgas og el, er foretaget en generel vurdering af konsekvenserne ved en ændring af prisniveauet på  $\pm 20\%$ . Til trods for at prisniveauet falder 20% er der påvist positiv samfundsøkonomi for projektet.

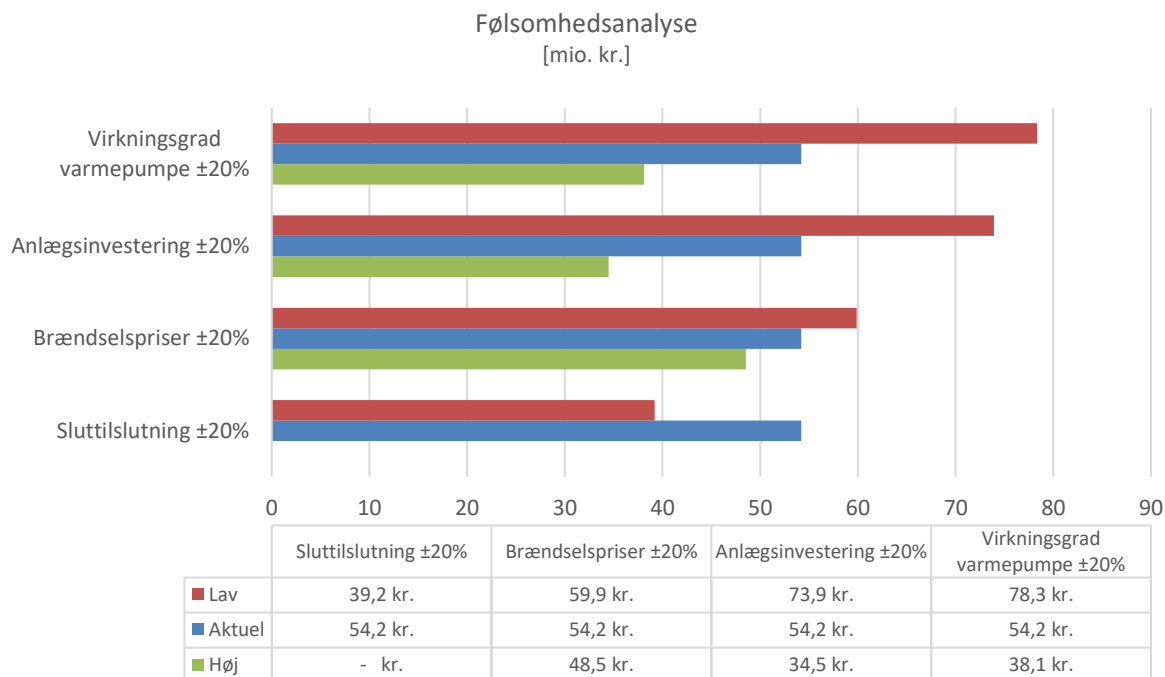
### 9.4.3 Anlægsinvestering

Der er foretaget en følsomhedsberegning  $\pm 20\%$  på anlægsinvesteringen inkl. øvrige omkostninger og uforudsete udgifter. Projektet viser positiv samfundsøkonomi trods 20% højere samlede anlægsomkostninger.

### 9.4.4 Virkningsgrad ind. varmepumper

Der er foretaget en følsomhedsberegning  $\pm 20\%$  på virkningsgraden for individuelle varmepumper. Projektet viser positiv samfundsøkonomi trods en ændring på  $\pm 20\%$  svarende til en COP på hhv. 2,5 (lav); 3,15 (aktuel) og 3,8 (høj).

Den resulterende projektfordel i følsomhedsanalysen fremgår af Figur 2.



Figur 2 – Følsomhedsanalysens resultat

## 10 Energi- og miljømæssig vurdering

Projektets emissioner vurderes på reduktionen af CO<sub>2</sub> (dvs. den ækvivalente CO<sub>2</sub>, hvor også emissionerne af drivhusgasserne N<sub>2</sub>O og CH<sub>4</sub> er indregnet) samt emission af SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og støv (PM<sub>2,5</sub>). Emissionsomkostninger tager udgangspunkt i Energistyrelsens forudsætninger for et bymæssigt bebygget område.

Summerede emissioner					
Emissioner korrigeret for evt. elproduktion	Reference (ind. forsyning primært v. naturgas) [ton]	Alternativ (ind. VP) [ton]	Projekt (fjernvarme) [ton]	Projektfordel ift. alternativ [ton]	Forskel [%]
CO <sub>2</sub> -ækvivalenter (Inkl. CH <sub>4</sub> og N <sub>2</sub> O)	66.536,3	4.666,5	6.209,0	-1.542,6	-33%
SO <sub>2</sub> -emissioner	3,3	4,8	12,1	-7,3	-154%
NO <sub>x</sub> -emissioner	39,7	17,1	123,3	-106,2	-621%
PM <sub>2,5</sub> -emissioner	0,7	0,1	11,0	-10,9	-18.061%

Tabel 7 - Emissioner for reference, alternativ og projekt

Alene set ud fra et miljø og klimasynspunkt kan projektet ikke anses at være en fordel i forhold til alternativet med individuelle varmepumper, som det fremgår af Tabel 7. Projektet viser en mindre emissionsmæssig ulempe i forhold til alternativet. Projektet viser imidlertid en væsentlig fordel i forhold til den nuværende individuelle forsyning. Den højere udledning for SO<sub>2</sub> mv. skyldes fjernvarmens biomasse-baserede produktion.

Fjernvarmeproduktionens emissioner sammenlignet med elproduktionens lave emissionsfaktor (grundet den høje andel af vedvarende energi i elproduktionen og høje udnyttelse af hver "el-energienhed"), gør at individuelle varmepumper er den mindst klima- og miljøbelastende varmeforsyning. Det er dog påvist ved den samfundsøkonomiske analyse at CO<sub>2</sub>/CH<sub>4</sub>/N<sub>2</sub>O-omkostninger ikke har betydning for projektets samfundsøkonomiske overskud. Emissioner fra fjernvarmen (VEKS) inkluderer ikke Carbon Capture (CC), hvorfor den faktiske CO<sub>2</sub>-udledning forventes lavere end beregnet.

Af Tabel 7 kan estimeres at den nuværende gennemsnitlige husstand i området i gennemsnit udleder ca. 2,13 ton CO<sub>2</sub>/år. Til sammenligning vil fjernvarmeforsyning af området bidrage til en gennemsnitlig emission på ca. 0,20 ton CO<sub>2</sub>/år.