

Ishøj Varmeværk

Dato: 10-05-2022
Projekt nr.: 1018791
Udarbejdet af: MVST
Kontrolleret af: CKN



PROJEKTFORSLAG

Udvidelse af fjernvarmeforsyningen

Indholdsfortegnelse

1	Indledning	3
2	Konklusion	3
3	Ansvarlig for projektet.....	4
4	Lovgrundlag for projektforslaget	4
4.1	Godkendelsesgrundlag.....	4
5	Forhold til overordnet lovgivning og planlægning	4
5.1	Varmeplanlægningen	4
5.2	Anden lovgivning	4
6	Beskrivelse af referencen	5
7	Beskrivelse af projektet.....	5
7.1	Forsyningsområde og varmegrundlag.....	5
7.2	Varmeproduktion	6
7.3	Anlægsoversigt.....	7
7.4	Projektets gennemførelse.....	8
8	Beskrivelse af alternativet	8
9	Økonomiske vurderinger	8
9.1	Selskabsøkonomi	9
9.2	Brugerøkonomi	9
9.3	Samfundsøkonomi	10
9.4	Følsomhedsanalyse.....	11
9.4.1	Varmegrundlag.....	11
9.4.2	Brændselspriser.....	11
9.4.3	Anlægsinvestering	11
9.4.4	Virkningsgrad varmepumpe	11
10	Energi- og miljømæssig vurdering	12
Bilag:	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. 4.400 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

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

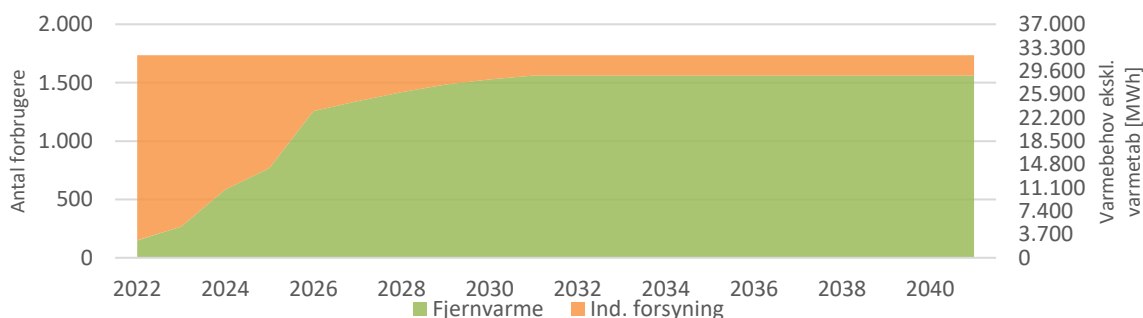
Varmegrundlag		
Område 1 Ørneværks Vænge, Vibeholms Vænge	Antal tilslutninger	230
	Samlet areal [m ²]	33.993
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	4.347
Område 2	Antal tilslutninger	165

Pilegårds Vænge	Samlet areal [m ²]	24.117
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	3.084
Område 3 Landlyst Vænge, Bredekærs Vænge, Vildtbane Parken, Tranebakken, Tranehøj, Tranedalen	Antal tilslutninger	457
	Samlet areal [m ²]	62.231
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	7.958
Område 4 Vejlebrovej, Jægerbuen	Antal tilslutninger	217
	Samlet areal [m ²]	31.400
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	4.015
Område 5 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, Strandvängen, Svalevej, Søkkrogen, Søsvinget, Søvangen, Søvangs Allé, Tranegilde Strandvej, Vibevej	Antal tilslutninger	666
	Samlet areal [m ²]	98.387
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	12.581
Områder i alt	Antal tilslutninger	1.735
	Samlet areal [m²]	250.128
	Samlet årligt varmebehov [MWh]	31.984

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 m² 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%¹ 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

¹ 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						
Område 1						
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>
Område 2						
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>
Område 3						
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>
Område 4						
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>
Område 5						
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.
SAMLET ANLÆGSSUM					137.074.044 kr.

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.). Det forventes at Ishøj Varmeværk i en periode vil give mulighed for at tilslutte sig vederlagsfrit når hovedledninger etableres, med det formål at minimere etableringsomkostningerne og gener.

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:

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

Tabel 3 - Investeringsforudsætningerne for alternativet

² Tilbud på luft-vand varmepumpe ekskl. el-tilslutning jf. Bilag E

³ HP air-water, ex single, Teknologikatalog for individuelle varmeanlæg, juni 2021

⁴ HP air-water, ex single, Teknologikatalog for individuelle varmeanlæg, juni 2021

⁵ HP air-water, ex single, Teknologikatalog for individuelle varmeanlæg, juni 2021

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

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.
Samlet resultat efter 20 år	94.000 kr.

Tabel 4 – Selskabsøkonomisk resultat over 20 år

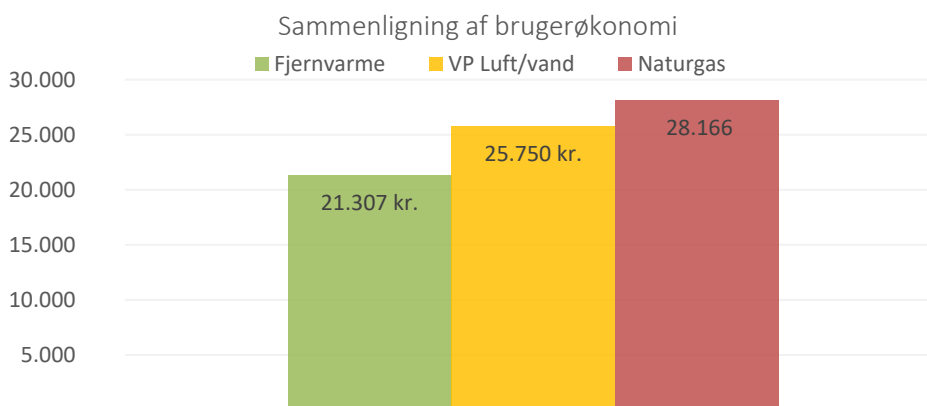
Det ses af Tabel 4 at indtægterne resulterer i ca. 94 mio. kr. efter 20 år, og den simple tilbagebetalingstid for Ishøj Varmeværks investering bliver dermed 29 år.

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 m²).

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. 4.400 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, CO₂ 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.

Samfundsøkonomiske investeringer og omkostninger for projektet Priser ekskl. moms	Anlæg [kr.]	D&V [kr./MWh _{varme}]	D&V [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.

Samfundsøkonomiske resultater				
Nutidsværdi 2023 – 2042 (2022-prisniveau – mio. kr.) (vers. 2.10)	Individuelle varmepumper	Fjernvarme	Projektfordel	Forskel i pct.
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 ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	0,0	4,0	-4,0	-
SO ₂ -omkostninger	0,0	6,9	-6,8	-15275,9%
NO _x -omkostninger	0,1	1,1	-1,0	-657,7%
PM _{2,5} -omkostninger	0,0	0,1	-0,1	-3310,6%
Afgiftsforvridningseffekt	-0,1	-0,8	0,7	-694,0%
Scrapværdi	-49,3	-63,3	14,0	-28,4%
I alt	351,5	297,3	54,2	15,4%

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.

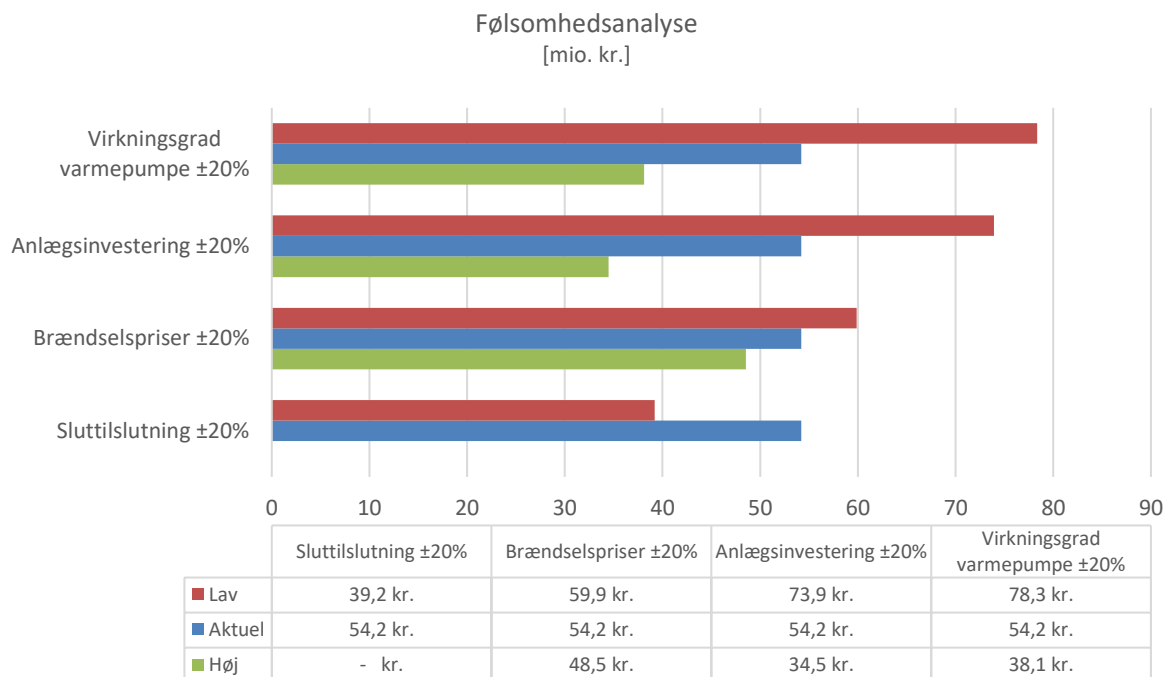
9.4.3 Anlægsinvestering

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 CO₂ (dvs. den ækvivalente CO₂, hvor også emissionerne af drivhusgasserne N₂O og CH₄ er indregnet) samt emission af SO₂, NO_x og støv (PM_{2,5}). Emissionsomkostninger tager udgangspunkt i Energistyrelsens forudsætninger for et bymæssigt bebygget område.

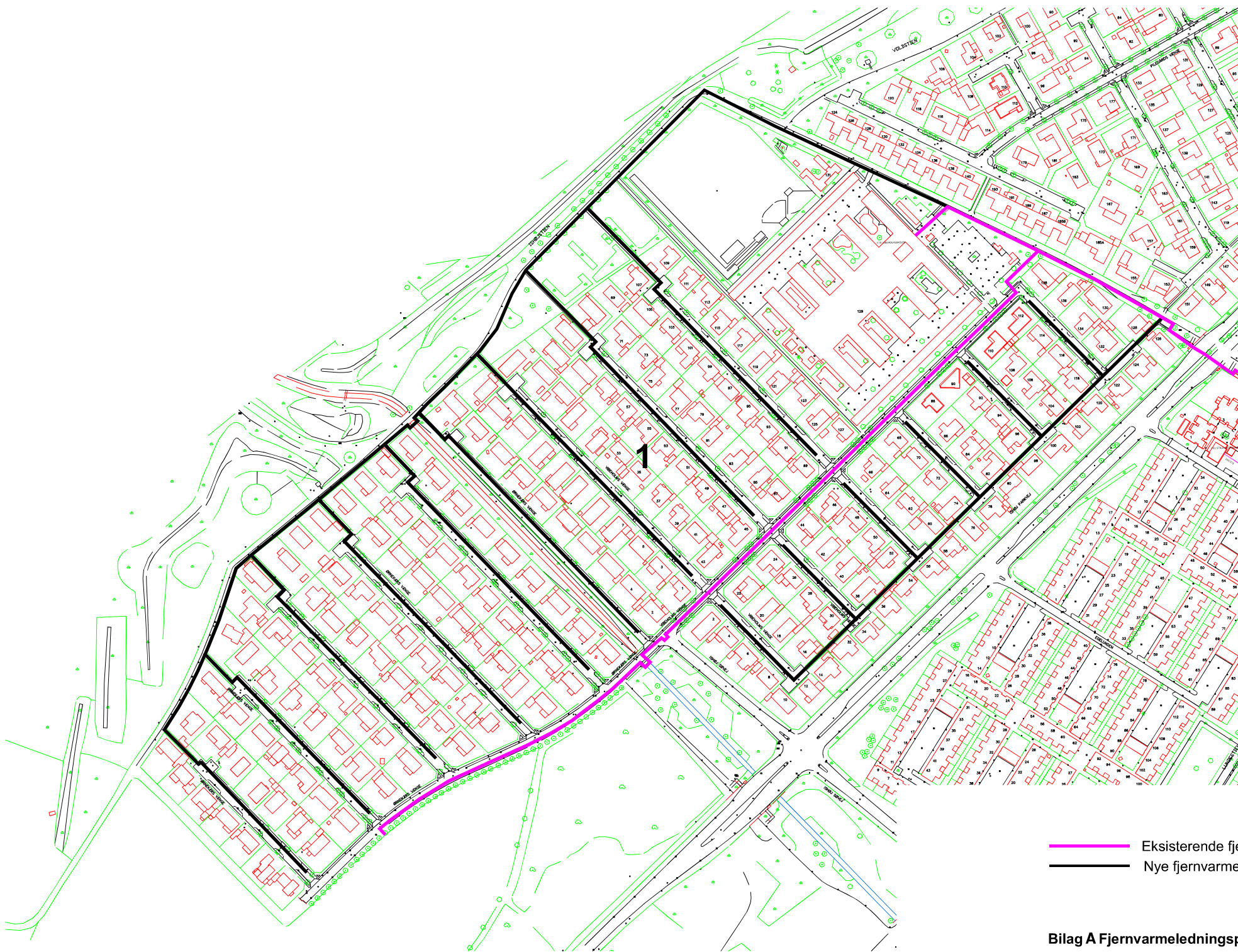
Summerede emissioner					
Emissioner korrigeret for evt. elproduktion	Reference (ind. forsyning primært v. naturgas) [ton]	Alternativ (ind. VP) [ton]	Projekt (fjernvarme) [ton]	Projektfordel ift. alternativ [ton]	Forskel [%]
CO ₂ -ækvivalenter (Inkl. CH ₄ og N ₂ O)	66.536,3	4.666,5	6.209,0	-1.542,6	-33%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

Tabel 7 - Emissioner for reference, alternativ og projekt

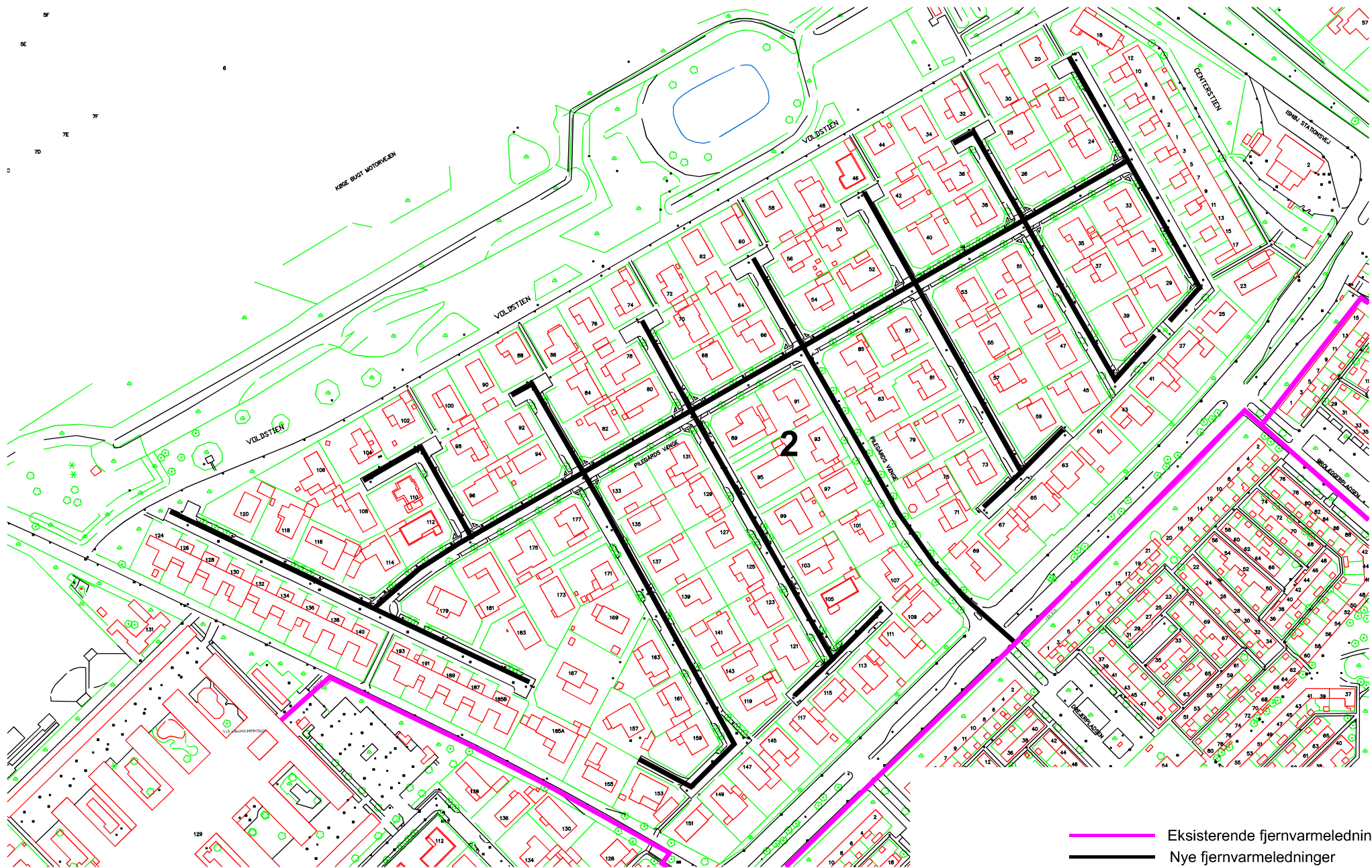
Alene set ud fra et miljø og klimasynspunkt kan projektet ikke anses at være en fordel i forhold til alternativet med individuelle varmepumper, som det fremgår af Tabel 7. Projektet viser en mindre emissionsmæssig ulempe i forhold til alternativet. Projektet viser imidlertid en væsentlig fordel i forhold til den nuværende individuelle forsyning. Den højere udledning for SO₂ 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 CO₂/CH₄/N₂O-omkostninger ikke har betydning for projektets samfundsøkonomiske overskud. Emissioner fra fjernvarmen (VEKS) inkluderer ikke Carbon Capture (CC), hvorfor den faktiske CO₂-udledning forventes lavere end beregnet.

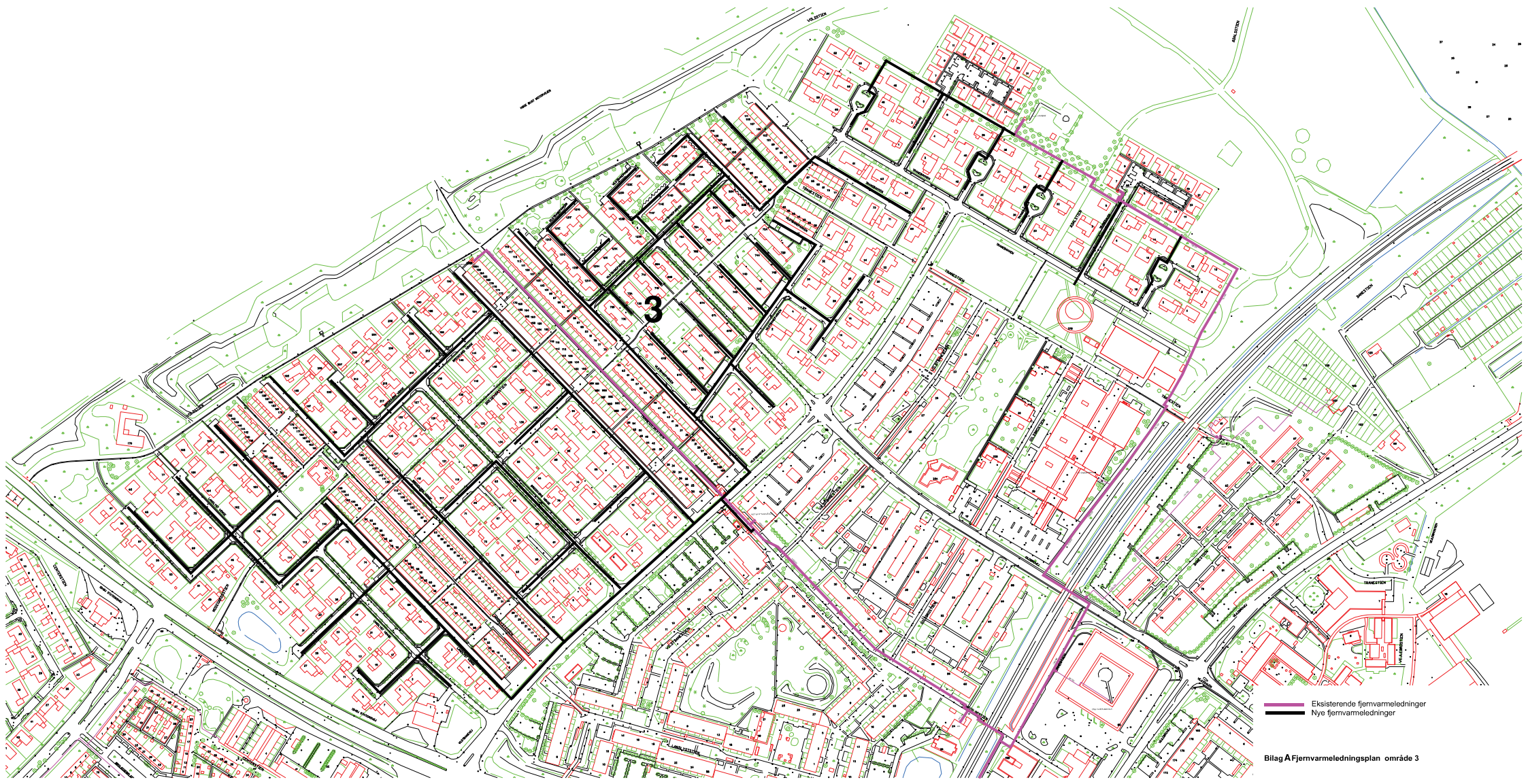
Af Tabel 7 kan estimeres at den nuværende gennemsnitlige husstand i området i gennemsnit udleder ca. 2,13 ton CO₂/år. Til sammenligning vil fjernvarmeforsyning af området bidrage til en gennemsnitlig emission på ca. 0,20 ton CO₂/år.



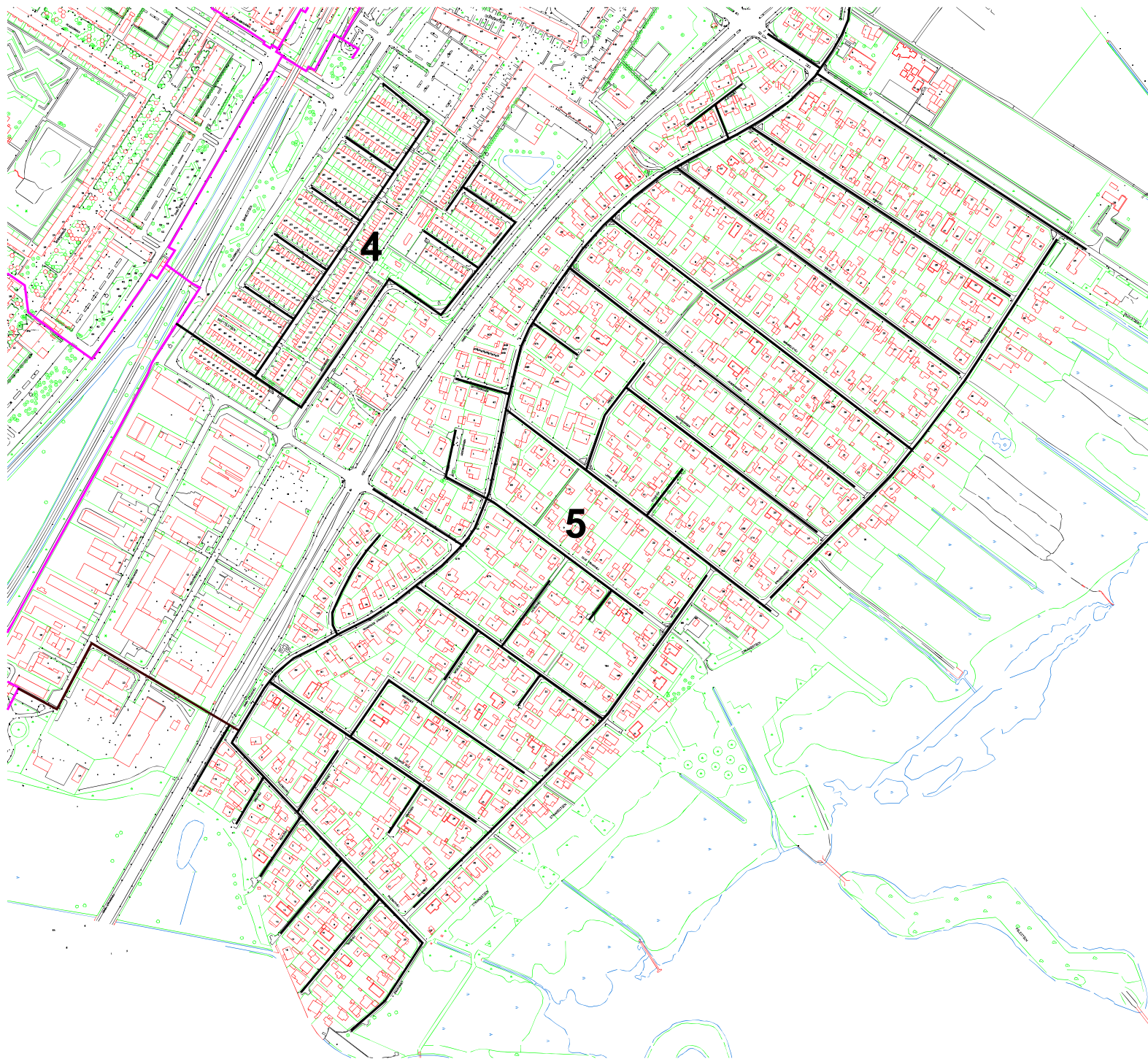
- Eksisterende fjernvarmeledninger
- Nye fjernvarmeledninger





— Eksisterende fjernvarmeledninger
 Nye fjernvarmeledninger



— Eksisterende fjernvarmeledninger
— Nye fjernvarmeledninger



-  Eksisterende fjernvarmeledninger
-  Nye fjernvarmeledninger

År	0 2022	1 2023	2 2024	3 2025	4 2026	5 2027	6 2028	7 2029	8 2030	9 2031	10 2032	11 2033	12 2034	13 2035	14 2036	15 2037	16 2038	17 2039	18 2040	19 2041	20 2042
Varmegrundlag																					
Samlet antal forbrugere	[-]	0	150	268	586	769	1.256	1.342	1.418	1.484	1.528	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561	1.561
Område 1	[-]		150	161	173	184	196	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
Areal, bygning	[m ²]		22.169	23.795	25.569	27.194	28.968	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594	30.594
Område 2	[-]		0	107	116	124	132	140	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Areal, bygning	[m ²]		0	15.640	16.955	18.124	19.294	20.463	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778	21.778
Område 3	[-]		0	0	297	320	343	366	388	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411
Areal, bygning	[m ²]		0	0	40.443	43.575	46.707	49.839	52.835	55.967	55.967	55.967	55.967	55.967	55.967	55.967	55.967	55.967	55.967	55.967	55.967
Område 4	[-]		0	0	0	141	152	163	174	184	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Areal, bygning	[m ²]		0	0	0	20.403	21.994	23.586	25.178	26.625	28.217	28.217	28.217	28.217	28.217	28.217	28.217	28.217	28.217	28.217	28.217
Område 5	[-]		0	0	0	0	433	466	500	533	566	599	599	599	599	599	599	599	599	599	599
Areal, bygning	[m ²]		0	0	0	0	63.966	68.841	73.864	78.739	83.614	88.489	88.489	88.489	88.489	88.489	88.489	88.489	88.489	88.489	88.489
Samlet areal	[m ²]		22.169	39.435	82.967	109.297	180.930	193.323	204.249	213.703	220.170	225.045	225.045	225.045	225.045	225.045	225.045	225.045	225.045	225.045	225.045
Varmesalg	[MWh]	0	2.765	4.940	10.803	14.176	23.154	24.739	26.140	27.357	28.168	28.776	28.776	28.776	28.776	28.776	28.776	28.776	28.776	28.776	28.776
Varmetab (15%)	[MWh]	0	488	872	1.906	2.502	4.086	4.366	4.613	4.828	4.971	5.078	5.078	5.078	5.078	5.078	5.078	5.078	5.078	5.078	5.078
Produktionsomkostninger (gns. prod. pris 260,1 kr.)																					
Træpillekedel	[-]	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%	42%
Virkningsgrad	[-]	97%																			
Varmeproduktionspris	[kr./MWh]	287	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6	286,6
Naturgaskedel	[-]	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Virkningsgrad	[-]	95%																			
Varmeproduktionspris	[kr./MWh]	976	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0	976,0
Elkedel	[-]	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
Virkningsgrad	[-]	100%																			
Varmeproduktionspris	[kr./MWh]	130	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1	130,1
VEKS vekslerstation	[-]	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%	54%
Virkningsgrad	[-]	100%																			
Varmepriis	[kr./MWh]	243	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6	242,6
Samlet produktionsomkostninger	[kr.]		-834.212	-1.490.459	-3.258.989	-4.276.728	-6.985.137	-7.463.419	-7.886.086	-8.253.139	-8.497.842	-8.681.368	-8.681.368	-8.681.368	-8.681.368	-8.681.368	-8.681.368	-8.681.368	-8.681.368	-8.681.368	-8.681.368
Ledningsnet																					
Drift og vedligehold	[kr.]		23.366	41.747	91.282	119.788	195.648	209.045	220.883	231.164	238.018	243.159	243.159	243.159	243.159	243.159	243.159	243.159	243.159	243.159	243.159
Projektfordel	[kr.]		-23.366	-41.747	-91.282	-119.788	-195.648	-209.045	-220.883	-231.164	-238.018	-243.159	-243.159	-243.159	-243.159	-243.159	-243.159	-243.159	-243.159	-243.159	-243.159
Indtægter - fjernvarmetakster																					
Forbrugsbidrag (278,6 kr./MWh)	[kr.]		770.380	1.376.413	3.009.618	3.949.482	6.450.650	6.892.334	7.282.660	7.621.628	7.847.606	8.017.089	8.017.089	8.017.089	8.017.089	8.017.089	8.017.089	8.017.089	8.017.089	8.017.089	8.017.089
Abonnement (330,0 kr./måler/år)	[kr.]		49.500	88.440	193.380	253.770	414.480	442.860	467.940	489.720	504.240	515.130	515.130	515.130	515.130	515.130	515.130	515.130	515.130	515.130	515.130
Effektbidrag (278,7 kr./MWh)	[kr.]		770.657	1.376.907	3.010.699	3.950.900	6.452.965	6.894.808	7.285.274	7.624.363	7.850.423	8.019.967	8.019.967	8.019.967	8.019.967	8.019.967	8.019.967	8.019.967	8.019.967	8.019.967	8.019.967
Stikledningsbidrag (24.000 kr./stk.)	[kr.]		3.600.000	2.832.000	7.632.000	4.392.000	11.688.000	2.064.000	1.824.000	1.584.000	1.056.000	792.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Investeringsbidrag (3.174 kr./forbruger/år)	[kr.]		476.110	850.650	1.860.002	2.440.857	3.986.626	4.259.596	4.500.825	4.710.313	4.849.972	4.954.717	4.954.717	4.954.717	4.954.717	4.954.717	4.954.717	4.954.717	4.954.717	4.954.717	4.954.717
Samlede indtægter	[kr.]		5.666.647	6.524.409	15.705.700	14.987.009	28.992.722	20.553.599	21.360.700	22.030.024	22.108.241	22.298.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903
Investeringer																					
Anlægsinvesteringer	[kr.]	137.074.044																			
Årlig ydelse (rente 2%, inflation 1%)	[kr.]		-8.382.999	-8.299.999	-8.217.820	-8.136.456	-8.055.897	-7.976.136	-7.897.164	-7.818.974	-7.741.559	-7.664.910	-7.589.019	-7.513.881	-7.439.486	-7.365.827	-7.292.898	-7.220.692	-7.149.200	-7.078.415	-7.008.332
Samlede indtægter udgjort af projektet	[kr.]		5.666.647	6.524.409	15.705.700	14.987.009	28.992.722	20.553.599	21.360.700	22.030.024	22.108.241	22.298.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903	21.506.903
Samlede udgifter udgjort af projektet	[kr.]		-9.240.577	-9.832.204	-11.568.091	-12.532.972	-15.236.682	-15.648.599	-16.004.133	-16.303.278	-16.477.418	-16.589.436	-16.513.546	-16.438.407	-16.364.013	-16.290.354	-16.217.425	-16.145.218	-16.073.726	-16.002.942	-15.932.859
Nettobesparelse (projektfordel)	[kr.]		-3.573.930	-3.307.796	4.137.608	2.454.037	13.756.039	4.905.000	5.356.567	5.726.747	5.630.822	5.709.467	4.993.357	5.068.496	5.142.890	5.216.549	5.289.478	5.361.685	5.433.177	5.503.961	5.574.044
Akkumuleret besparelse	[kr.]		-3.573.930	-6.881.726	-2.744.117	-290.080	13.465.959	18.370.959	23.727.525	29.454.272	35.085.094	40.794.561	45.787.918	50.856.413	55.999.304	61.215.853	66.505.330	71.867.015	77.300.191	82.804.152	88.378.196

Simpel tilbagebetalingstid: 29 år

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.
Samlet resultat efter 20 år	94.000 kr.

Bilag C - Brugerøkonomisk beregning

Ishøj Varmeværk
Område 1-5



Beregningsforudsætninger

Priser ekskl. moms

maj 22

Ejendomsdata			
Opvarmet areal (BBR):	144 m ²	Energiforbrug pr. m ² :	127,9 kWh/m ² /år
(Opvarmning + varmt brugsvand)		Energiforbrug pr. år:	18,4 MWh/år

Brændsels- og el priser			
Naturgas:	11,02 kr./m ³	Gasoliepris	kr./liter
El-pris:	1,65 kr./kWh	Træpiller	kr./ton

Fjernvarmetariffer			
Forbrugsbidrag	278,60 kr./MWh	Abonnement	330,00 kr./år
Effektbidrag	278,70 kr./MWh	Transportbidrag	kr./m ³
Investeringsbidrag	3.174 kr./år	Stikledningsbidrag	18.000 kr.

Årsvirkningsgrader			
Gaskedel, kondenserende:	97%	Oliefyr	
VP, jordvarme, SCOP:		Træpillekedel:	
VP, luft/vand, SCOP:	315%	Fjernvarmeunit	100%

Årlig service og vedligehold			
Gaskedel, kondenserende:	1.430 kr./år	Oliefyr	kr./år
VP, jordvarme:	kr./år	Træpillefyr	kr./år
VP, luft/vand:	2.320 kr./år	Fjernvarmeunit	363 kr./år

Investeringer i varmeanlæg			
Gaskedel, kondenserende:	29.055 kr.	Oliekedel:	kr.
VP, jordvarme:	kr.	Træpillefyr	kr.
VP, luft/vand:	104.450 kr.	Fjernvarmeunit	27.000 kr.

Økonomiske levetider			
Gaskedel, kondenserende:	20 år	Oliekedel:	år
VP, jordvarme:	år	Træpillefyr	år
VP, luft/vand:	16 år	Fjernvarmeunit	25 år

Låneydelser	
Løbetid for lån til varmeanlæg:	Økonomisk levetid
Løbetid for lån til tilslutning, byggemodningsbidrag m.v:	20 År
Rentesats, realkreditlån	3,50%

Beregningsforudsætninger

Fjernvarme	kr. ekskl. moms	kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms
Varmekøb		5.136	6.420
Effektbidrag		5.138	6.422
Abonnement		330	413
Transportbidrag		0	0
Service og vedligehold		363	454
I alt årlig varmeudgift incl. vedligehold		10.967	13.708
Investeringer:			
Fjernvarmeunit	27.000	1.638	2.048
Eventuelle øvrige investeringer:			
Tilslutningsbidrag	3.174	3.174	3.968
Stikledningsbidrag	18.000	1.266	1.583
Byggemodningsbidrag	0	0	0
I alt	21.174		
I alt årlig varmeudgift incl. låneydelse		17.045	21.307

Individuel opvarmning, Naturgas	kr. ekskl. moms	kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms
Gasforbrug		19.058	23.823
Service og vedligehold		1.430	1.788
I alt årlig varmeudgift incl. vedligehold		20.489	25.611
Investeringer:			
Kondenserende gaskedel med VVB	29.055	2.044	2.555
Eventuelle øvrige investeringer:			
Byggemodningsbidrag	0	0	0
I alt årlig varmeudgift incl. låneydelse		22.533	28.166

Beregningsforudsætninger

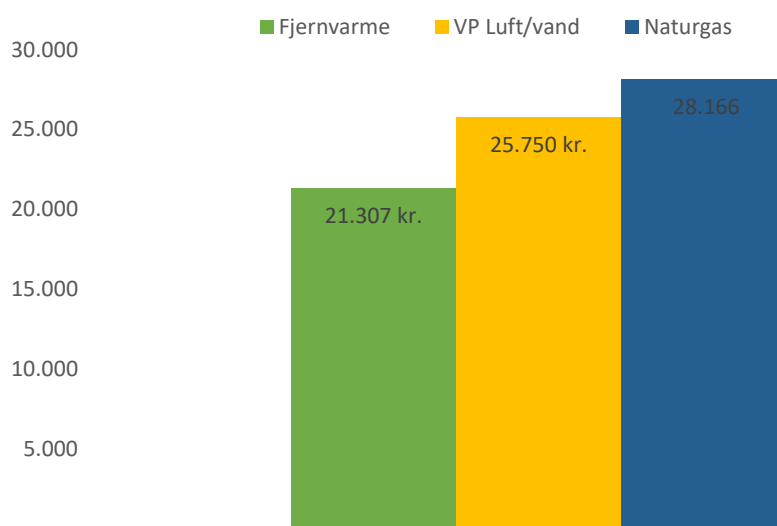
Fjernvarme	kr. ekskl. moms	kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms
Varmekøb		5.136	6.420
Effektbidrag		5.138	6.422
Abonnement		330	413
Transportbidrag		0	0
Service og vedligehold		363	454
I alt årlig varmeudgift incl. vedligehold		10.967	13.708
Investeringer:			
Fjernvarmeunit	27.000	1.638	2.048
Eventuelle øvrige investeringer:			
Tilslutningsbidrag	3.174	3.174	3.968
Stikledningsbidrag	18.000	1.266	1.583
Byggemodningsbidrag	0	0	0
I alt	21.174		
I alt årlig varmeudgift incl. låneydelse		17.045	21.307

Individuel varmepumpe, Luft/vand	kr. ekskl. moms	kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms
El-forbrug		9.643	12.054
Service og vedligehold		2.320	2.900
I alt årlig varmeudgift incl. vedligehold		11.963	14.954
Investeringer:			
Luft/vand varmepumpe	104.450	8.636	10.796
Eventuelle øvrige investeringer:			
Byggemodningsbidrag		0	0
I alt årlig varmeudgift incl. låneydelse		20.600	25.750

Beregningsforudsætninger

Boligstørrelse	144 m²	Varmeudgift inkl. låneydelse
Varmeforbrug:	18,4 MWh/år	kr./år inkl. moms
Fjernvarme		21.307
VP Luft/vand		25.750
Naturgas		28.166

Sammenligning af brugerøkonomi



Beregningsforudsætninger - basisoplysninger							
Betegnelse		Udvidelse af fjernvarmeforsyningen, Ishøj					
Kommune		Ishøj Kommune					
Dato:		04-05-2022					
Udarbejdet af:		MVST					
Generelle forudsætninger							
Brændværdienhed	GJ/MWh	MWh					
Kalkulationsrente (real)	%	3,5%					
Forvridningsfaktor	%	10,0%					
Nettoafgiftsfaktor	%	28,0%					
Prisniveau	år	2022					
Periodestart	år	2023					
Tidshorisont (ved beregning af NPV)	år	20					
CO ₂ -kvotepri	Se liste	Middel					
Emissionsomkostning NOx/SO ₂ /PM _{2,5}	Se liste	Bymæssig bebyggelse					
Energibesparelsesprocent	%	0,00%					
Følsomhedskoefficienter							
Bremselspris	%	100,0%					
Elsalgspris (kun kraftvarme)	%	100,0%					
Områder							
		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Antal ejendomme ialt	stk.	230	165	457	217	666	-
Nettovarmebehov pr. ejendom, fordelt pr. areal	MWh	18	18	18	18	18	-
Introduktionsår	år	2023	2024	2025	2026	2027	-
Starttilslutning	%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	65,0%	-
Slutttilslutning	%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	90,0%	-
Opbygningsperiode	år	5	5	5	5	5	-
Investeringer/driftsomk. pr. område							
Individuelle varmepumper		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Forbruger - basisinvestering							
Basisinvestering	kr						
Levetid	år						
Forbruger - investering pr. ejendom							
Investering	kr	108.450	108.450	108.450	108.450	108.450	
Levetid	år	16	16	16	16	16	
Forsyningselskab - basisinvestering							
Basisinvestering	kr						
Levetid	år						
Forsyningselskab - investering pr. ejendom							
Investering	kr						
Levetid	år						
Driftsomkostninger							
Faste driftsomk. (pr. år)	kr.						
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr.	2.320	2.320	2.320	2.320	2.320	
1. års ekstra omkostning	kr.						
Fjernvarme							
Forbruger - basisinvestering		Område 1	Område 2	Område 3	Område 4	Område 5	
Basisinvestering	kr						
Levetid	år						
Forbruger - investering pr. ejendom							
Investering	kr	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	
Levetid	år	25	25	25	25	25	
Forsyningselskab - basisinvestering							
Basisinvestering	kr	21.326.785	13.755.073	32.130.673	13.647.625	48.501.289	
Levetid	år	50	50	50	50	50	
Forsyningselskab - investering pr. ejendom							
Investering	kr	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	
Levetid	år	20	20	20	20	20	
Driftsomkostninger							
Faste driftsomk. (pr. år)	kr.	31.512	16.073	46.273	13.046	75.900	
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr.	363	363	363	363	363	
1. års ekstra omkostning	kr.						
Brændselsfordeling							
Individuelle varmepumper		Individuelle varmepumper	-	-	-	-	-
Type		Forbruger/ elvarme	-	-	-	-	-
Forbrugsinterval (udfyldes altid for Naturgas og Elvarme)		<20 MWh	-	-	-	-	-
Varmevirkningsgrad	%	315,0%	-	-	-	-	-
Elvirkningsgrad (kun kraftvarme)	%	-	-	-	-	-	-
Varmeandel	%	100,0%	-	-	-	-	-
Ledningstab	%	-	-	-	-	-	-
Konstant energitab	GJ	-	-	-	-	-	-
CO ₂ -kvotefattet	ja/nej	Nej	-	-	-	-	-
Suppl. elproduktion fra solceller	GJ	-	-	-	-	-	-
Elprisrekorraktionstype		Ikke-marginal	-	-	-	-	-
Elprisinterval	%	95 - 100 %	-	-	-	-	-
Elprisinterval - udgangspunkt	%	-	-	-	-	-	-
Investering/driftsomk.							
Anlægsinvestering	kr						
Levetid	år						
Anlægsår	årstal						
Faste driftsomk. (pr. år)	kr						
Variable driftsomk. (varme)	kr/GJ varme						
Variable driftsomk. (el)	kr/GJ el						
Fjernvarme							
		Træpillekedler	Naturgaskedel	VEKS	Elkedel	-	-
Type		Varmerør/ træpiller	Varmerør/ naturgas	Kraftvarme/ VEKS- inkl.-driftsomk.	Varmerør/ elvarme	-	-
Forbrugsinterval (udfyldes altid for Naturgas og Elvarme)		-	300-800.000 m ³	-	500-1.000 MWh	-	-
Varmevirkningsgrad	%	97,0%	95,0%	100,0%	100,0%	-	-
Elvirkningsgrad (kun kraftvarme)	%	-	-	-	-	-	-
Varmeandel	%	41,7%	0,0%	54,3%	4,0%	-	-
Ledningstab	%	15,0%	15,0%	15,0%	15,0%	-	-
Konstant energitab	GJ	-	-	-	-	-	-
CO ₂ -kvotefattet	ja/nej	Nej	Nej	Nej	Nej	-	-
Suppl. elproduktion fra solceller	GJ	-	-	-	-	-	-
Elprisrekorraktionstype		-	-	-	Ikke-marginal	-	-
Elprisinterval	%	-	-	-	5 - 10 %	-	-
Elprisinterval - udgangspunkt (marginal ændr.)	%	-	-	-	-	-	-
Investering/driftsomk.							
Anlægsinvestering	kr				5.215.000		
Levetid	år				20		
Anlægsår	årstal				2023		
Faste driftsomk. (pr. år)	kr						
Variable driftsomk. (varme)	kr/GJ varme	4,17	2,08		1,39		
Variable driftsomk. (el)	kr/GJ el						

Beregningsforudsætninger

Beregningsforudsætninger		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - elpriser (2022-prisniveau)																					
- varmeværk/trepiller	kr/MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- varmeværk/naturgas	kr/MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- kraftvarme/veks-inkl.-driftsomk.	kr/MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- varmeværk/elvarme	kr/MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - anvendes ikke (2022-prisniveau)																					
- varmeværk/trepiller	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/naturgas	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- kraftvarme/veks-inkl.-driftsomk.	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/elvarme	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Projekt - energifgifter (2022-prisniveau)																					
- varmeværk/trepiller	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/naturgas	kr/MWh	232,047	234,359	237,055	240,877	244,539	249,292	253,755	257,982	262,266	266,659	271,115	275,960	280,812	285,855	290,904	296,110	302,042	308,161	314,325	320,679
- kraftvarme/veks-inkl.-driftsomk.	kr/MWh	42,208	40,566	39,060	36,158	33,248	30,327	27,397	24,458	19,761	16,404	13,901	16,920	15,973	14,738	13,511	12,291	11,078	9,872	9,872	9,872
- varmeværk/elvarme	kr/MWh	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000	8,000
Projekt - CO2-afgifter (2022-prisniveau)																					
- varmeværk/trepiller	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/naturgas	kr/MWh	36,818	37,185	37,613	38,219	38,800	39,554	40,263	40,933	41,613	42,310	43,017	43,786	44,556	45,356	46,157	46,983	47,924	48,895	49,873	50,881
- kraftvarme/veks-inkl.-driftsomk.	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/elvarme	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Projekt - metanafgift (2022-prisniveau)																					
- varmeværk/trepiller	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/naturgas	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- kraftvarme/veks-inkl.-driftsomk.	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/elvarme	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Projekt - NOx-afgifter (2022-prisniveau)																					
- varmeværk/trepiller	kr/MWh	1,800	1,869	1,839	1,921	1,897	1,989	1,968	2,058	2,034	2,127	2,103	2,201	2,178	2,280	2,257	2,362	2,343	2,458	2,438	2,558
- varmeværk/naturgas	kr/MWh	0,727	0,755	0,743	0,776	0,766	0,803	0,795	0,831	0,822	0,859	0,850	0,889	0,880	0,921	0,912	0,954	0,947	0,993	0,985	1,034
- kraftvarme/veks-inkl.-driftsomk.	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/elvarme	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Projekt - svovlafgifter (2022-prisniveau)																					
- varmeværk/trepiller	kr/MWh	9,874	10,148	10,087	10,430	10,406	10,795	10,798	11,171	11,160	11,547	11,537	11,950	11,949	12,378	12,379	12,822	12,853	13,344	13,375	13,886
- varmeværk/naturgas	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- kraftvarme/veks-inkl.-driftsomk.	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/elvarme	kr/MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Beregninger

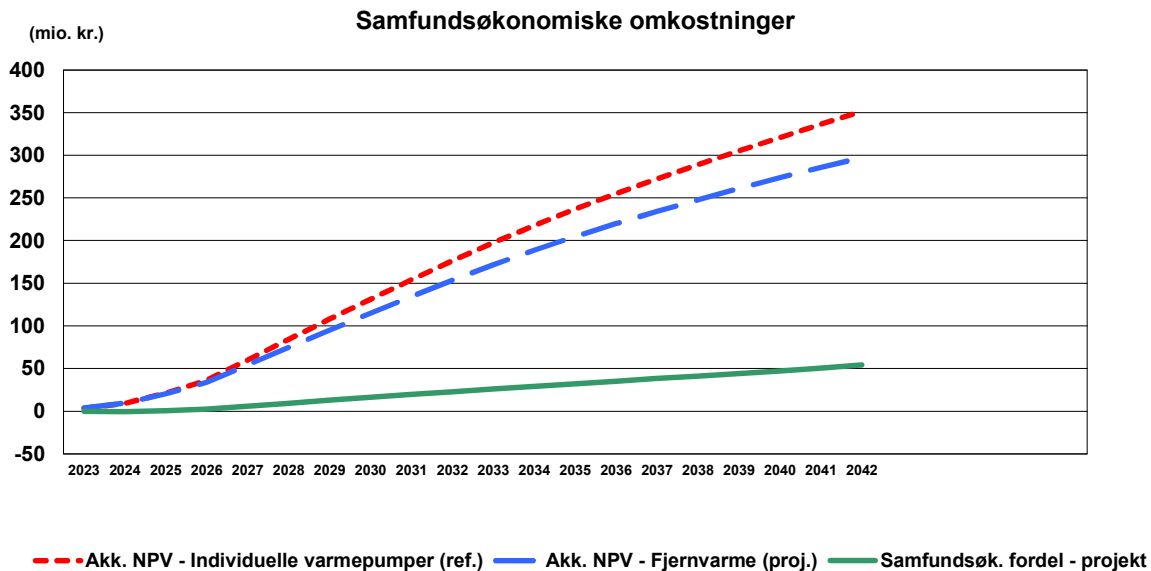
Beregningsresultater		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Antal ejendomme pr. område																					
Område 1	antal	150	161	173	184	196	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
Område 2	antal	0	107	116	124	132	140	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149
Område 3	antal	0	0	297	320	343	366	388	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411	411
Område 4	antal	0	0	0	141	152	163	174	184	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195	195
Område 5	antal	0	0	0	0	433	466	500	533	566	599	599	599	599	599	599	599	599	599	599	599
Energiforbrug pr. ejendom																					
Område 1	MWh	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Område 2	MWh	0	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Område 3	MWh	0	0	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Område 4	MWh	0	0	0	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Område 5	MWh	0	0	0	0	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Samlet energiforbrug																					
Bruttoenergi - reference																					
- individuelle varmepumper	MWh	878	1.568	3.429	4.500	7.350	7.854	8.298	8.685	8.942	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135
- elproduktion	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energibehov - reference i alt	MWh	878	1.568	3.429	4.500	7.350	7.854	8.298	8.685	8.942	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135
Nettoenergi - reference i alt																					
Nettoenergi - reference i alt	MWh	878	1.568	3.429	4.500	7.350	7.854	8.298	8.685	8.942	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135	9.135
Bruttoenergi - projekt																					
- træpillekedler	MWh	1.399	2.499	5.464	7.170	11.710	12.512	13.221	13.836	14.246	14.554	14.554	14.554	14.554	14.554	14.554	14.554	14.554	14.554	14.554	14.554
- naturgaskedel	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- veks	MWh	1.766	3.156	6.901	9.056	14.791	15.804	16.699	17.476	17.994	18.383	18.383	18.383	18.383	18.383	18.383	18.383	18.383	18.383	18.383	18.383
- elkedler	MWh	130	232	508	667	1.090	1.164	1.230	1.287	1.326	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354	1.354
Energibehov - projekt i alt	MWh	3.295	5.887	12.873	16.893	27.591	29.480	31.150	32.600	33.566	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291
- elproduktion	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettoenergi - projekt i alt	MWh	3.295	5.887	12.873	16.893	27.591	29.480	31.150	32.600	33.566	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291	34.291
Emissionsmængder																					
Individuelle varmepumper																					
- CO ₂	Ton	114,6	140,2	269,4	317,4	489,2	515,0	406,9	385,9	365,6	161,8	145,1	141,3	132,1	124,0	125,7	120,8	120,7	117,4	119,8	116,8
- CH ₄	Kg	92,9	169,9	308,6	369,9	523,0	469,5	468,1	457,8	452,9	408,3	392,1	366,5	341,8	340,0	325,2	324,9	316,9	316,9	324,9	317,0
- N ₂ O	Kg	2,6	4,0	7,8	9,6	14,9	15,4	13,7	13,6	13,2	11,5	10,5	9,2	8,5	8,0	7,5	7,2	7,1	6,9	7,0	6,8
CO₂-ækv. i alt	Ton	117,6	145,6	279,4	329,3	506,7	532,1	422,9	401,7	380,9	176,6	158,4	153,9	143,8	134,9	136,5	131,0	130,9	127,3	130,0	126,8
- fradrag elproduktion	Ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - CO₂-emission	Ton	117,6	145,6	279,4	329,3	506,7	532,1	422,9	401,7	380,9	176,6	158,4	153,9	143,8	134,9	136,5	131,0	130,9	127,3	130,0	126,8
- SO ₂	Kg	63,2	96,2	193,1	235,3	357,9	366,3	336,5	337,0	330,7	285,2	253,8	245,0	229,7	215,9	215,9	207,5	204,4	198,2	201,5	195,8
- fradrag elproduktion	Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - SO₂-emission	Kg	63,2	96,2	193,1	235,3	357,9	366,3	336,5	337,0	330,7	285,2	253,8	245,0	229,7	215,9	215,9	207,5	204,4	198,2	201,5	195,8
- NO _x	Kg	188,0	310,6	601,7	797,3	1.299,1	1.326,5	1.229,8	1.226,3	1.200,3	1.140,1	1.047,6	906,6	842,0	789,2	739,0	712,1	703,7	684,9	694,8	668,0
- fradrag elproduktion	Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - NO_x-emission	Kg	188,0	310,6	601,7	797,3	1.299,1	1.326,5	1.229,8	1.226,3	1.200,3	1.140,1	1.047,6	906,6	842,0	789,2	739,0	712,1	703,7	684,9	694,8	668,0
- PM _{2,5}	Kg	0,8	1,3	2,6	3,3	5,1	5,3	4,7	4,7	4,5	4,1	3,8	3,0	2,7	2,5	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,8
- fradrag elproduktion	Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - PM_{2,5}-emission	Kg	0,8	1,3	2,6	3,3	5,1	5,3	4,7	4,7	4,5	4,1	3,8	3,0	2,7	2,5	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	1,8
Fjernvarme																					
- CO ₂	Ton	82,7	133,9	278,2	331,1	490,0	472,8	426,9	386,2	324,1	250,6	211,1	221,5	207,3	191,2	176,9	161,9	147,8	133,6	134,0	133,5
- CH ₄	Kg	83,0	76,9	158,5	201,6	319,8	333,2	345,1	356,8	356,3	332,0	332,6	268,6	262,5	261,8	259,2	258,7	257,1	258,3	257,1	257,1
- N ₂ O	Kg	24,8	44,1	96,3	126,1	219,2	230,9	241,3	245,7	247,6	243,8	227,2	227,6	227,3	227,0	226,7	226,5	226,2	226,3	226,2	226,2
CO₂-ækv. i alt	Ton	92,2	149,0	310,8	373,8	559,2	546,4	504,3	467,0	406,2	333,2	292,1	296,0	281,8	265,5	251,1	235,9	221,8	207,5	207,8	207,4
- fradrag elproduktion	Ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - CO₂-emission	Ton	92,2	149,0	310,8	373,8	559,2	546,4	504,3	467,0	406,2	333,2	292,1	296,0	281,8	265,5	251,1	235,9	221,8	207,5	207,8	207,4
- SO ₂	Kg	83,6	147,4	319,9	411,9	660,1	693,6	715,5	736,2	753,8	749,6	739,7	672,7	678,4	677,1	677,9	677,4	677,7	677,6	678,0	677,2
- fradrag elproduktion	Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - SO₂-emission	Kg	83,6	147,4	319,9	411,9	660,1	693,6	715,5	736,2	753,8	749,6	739,7	672,7	678,4	677,1	677,9	677,4	677,7	677,6	678,0	677,2
- NO _x	Kg	866,3	1.545,1	3.359,8	4.405,7	7.188,2	7.663,9	8.064,8	8.423,4	8.467,8	8.362,9	8.015,7	6.322,5	6.374,6	6.356,5	6.339,0	6.325,2	6.314,3	6.302,2	6.303,6	6.299,7
- fradrag elproduktion	Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - NO_x-emission	Kg	866,3	1.545,1	3.359,8	4.405,7	7.188,2	7.663,9	8.064,8	8.423,4	8.467,8	8.362,9	8.015,7	6.322,5	6.37							

Beregninger

Beregningsresultater		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Forbruger - investering	1.000 kr.	5.273,9	4.148,8	11.180,8	6.434,2	17.122,7	3.023,7	2.672,1	2.320,5	1.547,0	1.160,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forsyningselskab - ledningsnet	1.000 kr.	28.084,4	18.157,8	42.503,4	18.153,3	64.173,4	179,2	158,3	137,5	91,7	68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forsyningselskab - produktionsanlæg	1.000 kr.	6.791,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investeringer i alt	1.000 kr.	40.149,4	22.306,6	53.684,1	24.587,5	81.296,1	3.202,9	2.830,5	2.458,0	1.638,7	1.229,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Faste driftsomkostninger	1.000 kr.	40,3	60,9	120,1	136,8	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0	234,0
Variable driftsomkostninger	1.000 kr.	69,7	124,5	272,3	357,3	583,6	623,5	658,9	689,5	710,0	725,3	725,3	725,3	725,3	725,3	725,3	725,3	725,3	725,3	725,3	725,3
Faste driftsomk. - produktionsanlæg	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Variable driftsomk. - produktionsanlæg	1.000 kr.	26,9	48,0	105,0	137,8	225,1	240,5	254,1	265,9	273,8	279,7	279,7	279,7	279,7	279,7	279,7	279,7	279,7	279,7	279,7	279,7
Driftsomkostninger - i alt	1.000 kr.	136,9	233,5	497,4	631,9	1.042,6	1.098,0	1.146,9	1.189,4	1.217,8	1.239,0	1.239,0	1.239,0	1.239,0	1.239,0	1.239,0	1.239,0	1.239,0	1.239,0	1.239,0	1.239,0
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	1.000 kr.	59,6	103,2	221,4	273,7	418,9	415,9	404,8	384,9	340,2	308,5	278,9	293,0	289,4	282,8	275,7	268,5	261,1	253,2	253,2	253,2
SO ₂ -omkostninger - netto	1.000 kr.	52,1	93,3	205,4	271,0	446,2	482,1	512,3	543,3	572,9	588,4	599,9	563,7	588,0	609,4	632,5	656,4	683,1	710,8	711,3	710,4
NO _x -omkostninger - netto	1.000 kr.	11,3	20,1	43,7	57,3	93,4	99,6	104,8	109,5	110,1	108,7	104,2	82,2	82,9	82,6	82,4	82,2	82,1	81,9	81,9	81,9
PM ₁₀ -omkostninger - netto	1.000 kr.	0,8	1,5	3,3	4,4	7,1	7,6	8,0	8,4	8,5	8,6	8,3	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2
Afgiftsforordningseffekt	1.000 kr.	-11,8	-20,5	-43,4	-53,9	-82,5	-83,0	-81,4	-79,5	-70,9	-65,5	-59,5	-67,6	-65,3	-63,4	-60,4	-58,6	-55,8	-54,1	-54,1	-55,2
Udgifter i alt - projekt		41.578,4	24.763,8	58.997,1	31.503,1	92.532,9	15.221,0	15.478,4	15.637,2	15.251,6	15.128,9	13.669,4	13.389,2	13.088,1	12.225,2	12.102,7	12.135,5	12.181,1	12.223,4	12.222,5	12.216,9

Resultater

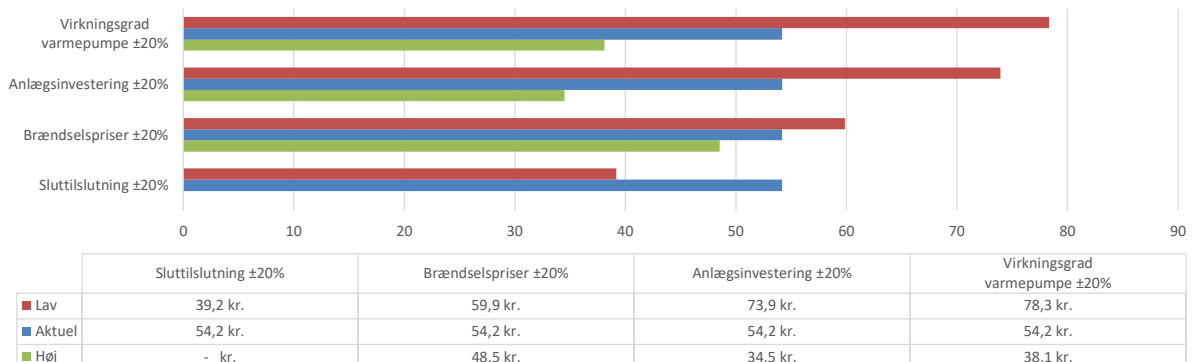
Resultat - Udvidelse af fjernvarmeforsyningen, Ishøj				
Nutidsværdi 2023 - 42 (2022-prisniveau - mio. kr) (vers. 2.11)	Individuelle varmepumper	Fjernvarme	Projektfordel	Forskel i pct.
Brændselskøb netto	96,5	124,8	-28,3	-29,4%
Investeringer	251,6	210,3	41,4	16,4%
Driftsomkostninger	52,6	14,2	38,4	72,9%
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	0,0	4,0	-4,0	-
SO ₂ -omkostninger	0,0	6,9	-6,8	-15275,9%
NO _x -omkostninger	0,1	1,1	-1,0	-657,7%
PM _{2,5} -omkostninger	0,0	0,1	-0,1	-3310,6%
Afgiftsforvridningseffekt	-0,1	-0,8	0,7	-694,0%
Scrapværdi	-49,3	-63,3	14,0	-28,4%
I alt	351,5	297,3	54,2	15,4%
Emissioner (ekskl. el-produktion)				
Emissioner korrigeret for emissioner forbundet med evt. elproduktion (NPV for perioden 2023 - 42)	Individuelle varmepumper (ton)	Fjernvarme (ton)	Projektfordel (ton)	Forskel (%)
CO ₂ -ækvivalenter (inkl. CH ₄ og N ₂ O)	4.666,5	6.209,0	-1.542,6	-33,1%
SO ₂ -emissioner	4,8	12,1	-7,3	-153,8%
NO _x -emissioner	17,1	123,3	-106,2	-620,7%
PM _{2,5} -emissioner	0,1	11,0	-10,9	-18.061,3%
CO ₂ - balancepris				
Balancepris - CO ₂ (inkl. CH ₄ og N ₂ O)			kr./ton	57.084,02



Parameter [1000 kr.]	Lav	Aktuel	Høj
Slutttilslutning ±20%	39,2 kr.	54,2 kr.	- kr.
Brændselspriser ±20%	59,9 kr.	54,2 kr.	48,5 kr.
Anlægsinvestering ±20%	73,9 kr.	54,2 kr.	34,5 kr.
Virkningsgradvarmepumpe ±20%	78,3 kr.	54,2 kr.	38,1 kr.

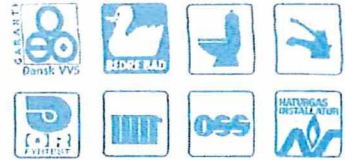
Følsomhedsanalyse

[mio. kr.]



VVSøren Rasmussen 1/s

ALGADE 143 - 4760 VORDINGBORG - Telf. 55 37 13 03 - Email: vvs@vvsoren.dk
CVR-nr.: 10126479 - Bank: Lollands Bank 6220-2009635



[Redacted]
4760 Vordingborg

[Redacted]
Vordingborg 23 Oktober 2019

AUT. GAS- OG VVS INSTALLATØR - BADEVÆRELSE - FJERNVARME - VARMEPUMPER - NATURGAS

TILBUD

Vølund varmepumpe installation bestående af følgende:

- F2120 VB* *Jens Laur*
- Demontering og bortkørsel af gaskedel unit og afropning af naturgas i målerskab.
 - Frekvensstyret Vølund F-2040 3-12 kW opstillet langs facade mod vest.
 - Kondensvand udledes direkte på jorden under udedelen.
 - VVM 320 indedel med varmtvandsbeholder placeret hvor gaskedel var placeret.
 - Præisolerede rør føres under gulv og ud igennem fundament til bagsiden af udedel
 - Tilslutning til eksisterende varme- og vandinstallation.
 - Opstart og indregulering.

Samlet pris for ovennævnte inkl. Moms. Kr. 135.562,- (ca. 118.562,- efter tilskud).
Håndværker fradrag ca. kr. 8.000,- og Energi tilskud ca. kr. 9.000,-

Dimensionering af varmepumpen er beregnet efter et oplyst Gas forbrug på 2500 m³ til opvarmning af ca. 185 m² bolig i 1 plan, samt produktion af varmtvand.

Anslået årlig udgift til opvarmning ved et forbrug på 7166 kWh á kr. 1,40 = kr. 10.032,-

Merpris for F2120 12 kr. 6.275,- med et årligt mindre el forbrug på 754 kWh ca. kr 1.055,-

Der er i prisen ikke indeholdt el arbejder samt øvrige bygningsarbejder og evt. udgift for afmelding af gasstik.

Tilbuddet er gældende i 60 dage samt omfattet af omstående standardforbehold.

Med venlig hilsen
VE installatør
VVSøren Rasmussen

Jens Laur

Vi er medlem af Varme Pumpe Ordningen VPO og godkendt af energistyrelsen som Vedvarende Energi VE installatør.

Det betyder at De, som forbruger, er sikret at dette arbejde bliver udført af et firma som har gennemgået en særlig grundig uddannelse i varmepumpe installationer.

VVSøren Rasmussen

4760 VORDINGBORG

Side: 1 af 1
Kundenummer: [REDACTED]
Ordrenummer: 403
Fakturadato: 15-11-2019
Forfaldsdato: 29-11-2019
Fakturanr: 292

PC-BANK

FAKTURA

Udskifte oliefyrr med Vølund luftvand varme pumpe F2120 og VVM 320. iht. tilbud af 23/10

Arbejds løn udgør kr 26.411 ekskl. moms.

Materialer udgør kr. 82.038 ekskl. moms.

Besparselsen er overdraget til et af de net- eller distributionsselskaber, som det fremgår af Energisolution hjemmeside Energysolution.dk/partner

Beskrivelse	Antal	Stk. pris	Sum
Udskifte oliefyrr med Vølund luftvand varme pumpe F2120 og VVM 320.	1	108.449,60	108.449,60
I alt ekskl. moms.			108.449,60
Moms (25 %)			27.112,40
I alt inkl. moms.		DKK	135.562,00

(Momsfrit beløb: kr 0,00 - Momspligtigt beløb: kr 108.449,60)

Fakturaen betales senest: **29-11-2019**

Ved for sen betaling påregnes rente i henhold til gældende lovgivning.

FIK indbetalingskode:
+71<005537482902927 +86969882<

Bank: Lollands Bank
Reg: 6220
Konto: 002009635

Aut. VVS-installatør & VE installatør

Algade 143 - 4760 Vordingborg - Tlf: 55371303

Mail: vvs@vvsoren.dk • Web: www.vvsoren.dk

CVR-nr.: 10126479