

Projektforslag for Østermøllevej syd for Trige Kredsløb

Projektforslag jf. varmemforsyningsloven for
udvidelse af forsyningsområde

Strategisk Drift, Kredsløb Fjernvarme
Udarbejdet af: Anita Kruse
Kontrolleret af: Lasse Olsen

Sagsnr. 202408
11. november 2024

Kredsløb

Indhold

Indhold	1
Projektforslag for boligområde ved Østermøllevej i Trige	2
1. Indledning	2
1.1. Indstilling.....	2
1.2. Opsummering	2
2. Projektansvarlig	2
3. Forhold til varmeplanlægning	3
3.1. Forsyningsforhold og varmekilder	3
3.2. Kommune- og lokalplaner.....	4
4. Forhold til anden lovgivning	4
5. Redegørelse for projektet.....	5
5.1. Forsyningsområdet	5
5.2. Varmebehov.....	6
5.2.1 Varmebehov projektforslag	6
5.3. Tekniske anlæg.....	7
5.4. Varmetab i ledningsnettet.....	8
5.5. Forsyningssikkerhed.....	8
6. Redegørelse for referencen	9
7. Tidsplan for etablering/konvertering/tilslutningen	9
8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer.....	10
9. Berørte parter	10
10. Økonomiske konsekvenser for brugerne	10
11. Selskabsøkonomiske vurderinger	11
12. Energi, miljø og samfundsøkonomiske vurderinger.....	11
12.1. Energi- og miljømæssig vurdering	11
12.2. Samfundsøkonomisk vurdering	11
12.3. Følsomhedsanalyser	12
13. Samlet vurdering	12
Bilag 1 - Kortudsnit	14
Bilag 2 - Brugerøkonomiske beregninger.....	15
Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning	16
Bilag 4 - Samfundsøkonomisk beregning.....	17
Bilag 5 – VPA forudsætninger	19

Projektforslag for boligområde ved Østermøllevej i Trige

1. Indledning

Projektforslaget omhandler udvidelse af Kredsløbs fjernvarmeforsyningsområde ved konvertering til fjernvarme for eksisterende boliger øst for Randersvej, syd for Trige by. Der findes ikke en lokalplan for området. Projektforslaget omfatter forsyningsområdet med matriklerne 38k, 38l, 38i, 28g, 28h, del af 21b samt dele af 28a og 29c. Der har været ønske om at konvertere til fjernvarme fra 7 boliger af typen åben-lav indenfor nævnte forsyningsområde.

I nærværende projektforslag belyses konsekvenserne ved udvidelse af det eksisterende forsyningsområde, i henhold til lovekendtgørelse nr. 124 af 2024-02-02 om varmeforsyning. Forslaget er udarbejdet efter bekendtgørelse nr. 697 af 2023-06-06 og godkendelse af projekter for kollektiv varmeforsyning, samt Energistyrelsens vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet af juni 2023.

1.1. Indstilling

Det indstilles til Aarhus Kommune at gennemføre myndighedsbehandling af projektforslaget med henblik på at godkende projektforslaget. Projektet er fordelagtigt samfundsøkonomisk, selskabsøkonomisk og brugerøkonomisk.

Godkendelse af dette projektforslag er ikke betinget af andre projekter omfattet af Varmeforsyningsloven.

1.2. Opsummering

Området i Trige er et etableret område med huse fra mellem år 1960-1970, der i dag er individuelt forsynet med olie og el. Med stigende energipriser har et skifte til grønnere og mere fremtidssikker forsyning på fjernvarme ført til et ønske fra forbrugerne i området om at skifte. Forsyningsområdet udvides i forbindelse med nærværende projektforslag.

Projektforslaget omfatter forsyningsområdet med matriklerne 38k, 38l, 38i, 28g, 28h, del af 21b samt dele af 28a og 29c. Heraf tilsluttes 7 boliger af typen åben-lav.

2. Projektansvarlig

De ansvarlige for projektforslaget er:

Kredsløb A/S
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand

Projektforslaget er udarbejdet af:

Specialist, Hydraulik Anita Kruse, ankr@kredslob.dk

Projektforslaget er kontrolleret af:

Specialist, Lasse Olsen, laol@kredslob.dk

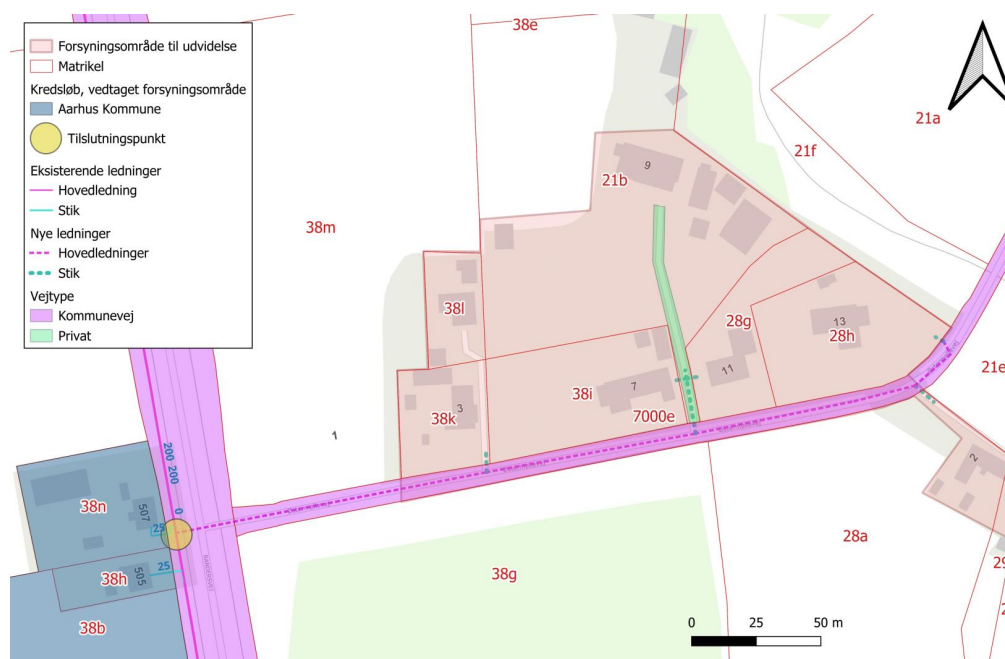
3. Forhold til varmeplanlægning

Nedenstående afsnit belyser områdets forhold til varmeplanlægning herunder forsyningsforhold, varmekilder samt forhold til kommune- og lokalplan.

3.1. Forsyningsforhold og varmekilder

Området ved Østermøllevej er beliggende øst for det eksisterende godkendte fjernvarmeforsyningsområde, som ligger på den anden side af Randersvej syd for Trige by. Med godkendelse af nærværende projektforslaget udvides det eksisterende forsyningsområde.

Området skal forsynes fra det eksisterende distributionsnet i Trige.



Figur 3.1 Projektområde boliger på Østermøllevej øst for Randersvej, Trige.

Nettet er en del af kraftvarmesystemet i Aarhus. Varmen leveres af Varmeplan Aarhus, og er blandt andet baseret på varmeproduktion på Studstrupværket, Affaldsenergianlægget i Lisbjerg, Kredsløb A/S, Kredsløb Halmenergi A/S, Renosyd Kraftvarmeanlæg og overskudsvarme fra virksomheder. Se mere om varmeproduktionen her: [Produktionsanlæg til fjernvarmen i Aarhus - Kredsløb \(kredslob.dk\)](http://kredslob.dk).

Der er udarbejdet principper for opstilling af referencen, disse fremgår af bilag 6.

3.2. Kommune- og lokalplaner

Projektforslaget omfatter forsyningsområdet med matriklerne 38k, 38l, 38i, 28g, 28h, del af 21b samt dele af 28a og 29c. Heraf tilsluttes 7 boliger af typen åben-lav.

Lovgrundlaget for Varmeplanlægning

- Bekendtgørelse af lov om varmforsyning, LBK nr. 124 af 2024-02-02.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, BEK 697 af 2023-06-06.
- Bekendtgørelse om pålagt tilslutning til kollektive varmforsyningsanlæg og forbud mod visse opvarmningssystemer BEK nr. 705 af 2022-05-23.
- Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet – Energistyrelsen, juni 2023
- Appendiks: Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner 2022 – offentliggjort af Energistyrelsen den 28. februar 2022.
- VPA_projektøkonomi ver 4.1 ENS Juni 2022 (excelark, forretningsudvikling Kredsløb)

4. Forhold til anden lovgivning

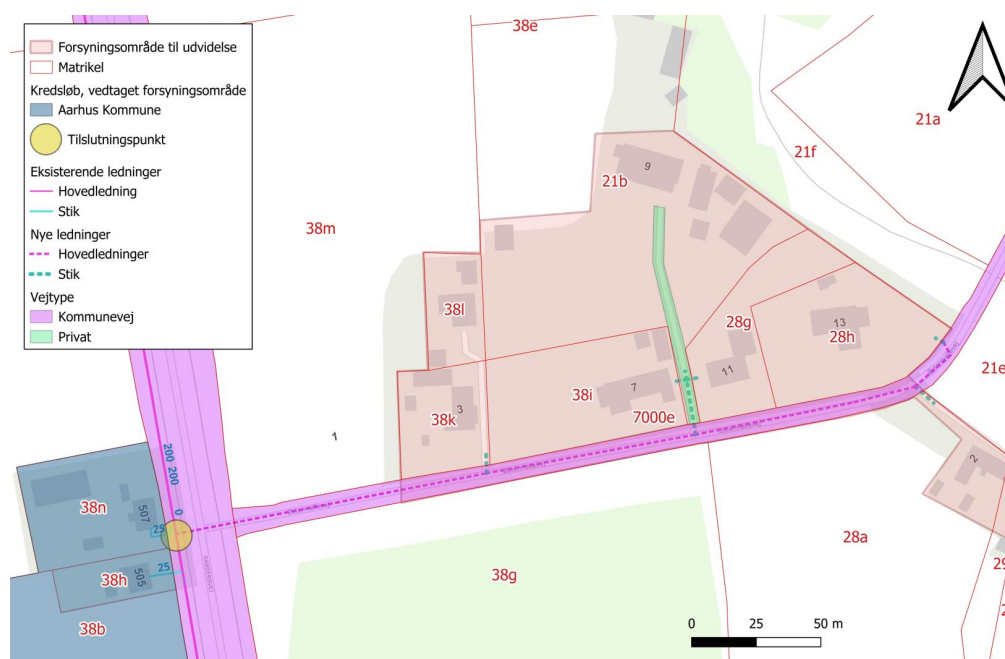
Der henvises til Planloven – Lovbekendtgørelse 2020-07-01 nr. 1157 om planlægning.

5. Redegørelse for projektet

Afsnittet indeholder beskrivelse af forsyningsområde og varmebehov samt beskrivelse af, hvilke tekniske anlæg, herunder ledningsnet, der påtænkes etableret eller ændret i projektet samt hvad investeringsomkostningen forventes at være.

5.1. Forsyningsområdet

Forsyningsområdet kan ses på oversigtskort i Figur 5.1.



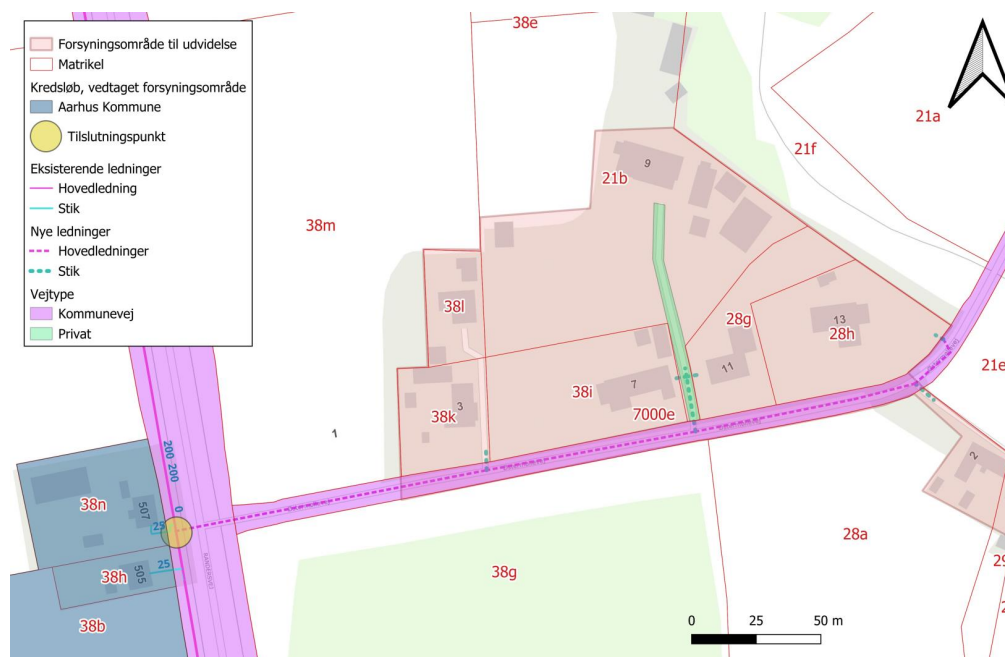
Figur 5.1 Kort over forsyningsområdet.

Følgende matrikler er beliggende i området for projektforslaget:

Matr.nr.: 38k, 38l, 38i, 28g, 28h, 7000e, del af 21b samt dele af 28a og 29c.
Ejerlav: Trige By, Trige, Aarhus Kommune.

5.2. Varmebehov

Forbrugere i området der har tilkendegivet ønske om at konvertere til fjernvarme fremgår af figur 5.2.



Figur 5.2 Tilkendegivet ønske om tilslutning til fjernvarme, lyserød markering.

5.2.1 Varmebehov projektforslag

Der planlægges for forsyning af samlet 1127 m² bebyggelse fordelt på 7 boliger af typen åben-lav i forsyningsområdet, placering fremgår af figur 5.2.

Varmebehovet for de 7 fritliggende enfamiliehuse af typen åben-lav er estimeret til 121 kWh/m²/år baseret på Kredsløbs erfaringstal. Konverteringen forventes gennemført i løbet af 2 år, hvor Østermøllevej 7 og 11 på matrikel 38i og 28g ønsker at skifte til fjernvarme, når deres varmepumpe er udreguleret. De fem af tilslutningerne forventes etableret i år 2025 og de sidste to i år 2027.

Den skønnede udvikling af varmebehovet ses i Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Skønnet udvikling af varmebehov:

Årstal		2025-2026	2027-2054
Samlet varmebehov (MWh) / år	Fritliggende enfamiliehuse	97	137
Summeret varmebehov/år	MWh	97	137

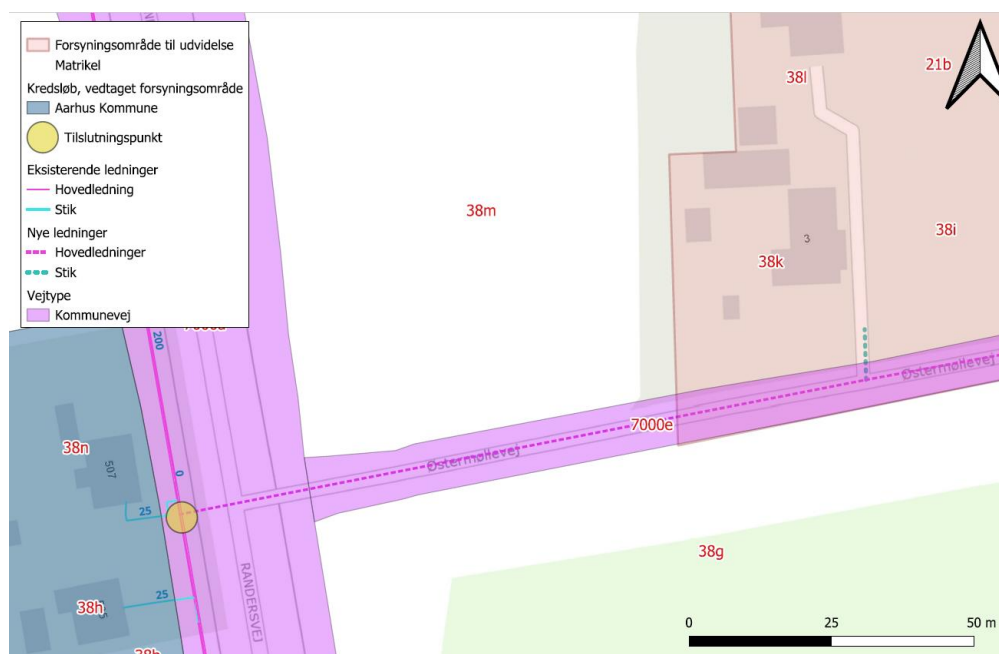
Det forventede bebyggede areal og boligtyper beskrives i Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Gennemsnitlige arealer og varmebehov baseret på areal.

Områder	Forventet boligareal (m ²)	Estimeret varmebehov om året (kWh/m ²)
Åben-lav	1127	121
Samlet	1127	121

5.3. Tekniske anlæg

For at det eksisterende ledningsnet får de mest optimale forhold, skal der kobles på som vist på Figur 5.3. Der forsynes fra eksisterende TN16 fjernvarmeledning (DN200) i Randersvej vest for Østermøllevej.



Figur 5.3 Placering af tilslutningspunkt på hovedledning TN16 i Randersvej med dimensionen DN200.

For fjernvarmenettet anvendes en levetid på ledningsnettet på 70 år og de individuelle vekslerinstallationer på 25 år.

Investeringsomkostningerne for ledningsnet er opgjort ud fra Kredsløbs erfaringstal. Investeringsomkostningerne for varmepumper er opgjort ud fra en effektbestemt interpolering af investeringsomkostningerne fra Energistyrelsens teknologikatalog tillagt 25%.

Fjernvarmetakster, investeringsbidrag, driftsomkostninger, inflation og diverse rentetakster anvendes ud fra nuværende takstblad.

5.4. Varmetab i ledningsnettet

Jævnfør *Teknologikatalog for transport af energi* fra november 2021 antages det, at ledningstab er 15 %.

Det estimerede varmeproduktionsbehov er 157 MWh/år inkl. varmetab. Dette forventes at resultere i en spidslasteffekt på ca. 0,05 MW.

5.5. Forsyningssikkerhed

Med en forventet øget spidslast på ca. 0,05 MW vurderes Kredsløb ud fra den samlede tilgængelige kapacitet at kunne forsyne de nye forbrugere uden at det vil have indflydelse på forsyningssikkerheden.

6. Redegørelse for referencen

Beskrivelse af projektet sammenlignet med individuelle varmepumper.
I projektet vil det samlede elforbrug til varmepumperne ligge på 43 MWh/år.

Individuelle varmepumper (luft til vand):

- Der anvendes én størrelse til åben-lav.

Tabel 6.1 Antal, COP, investeringsomkostning og levetid for individuelle varmepumper.

Reference Anlæg	Antal	COP	Anlæg 1000kr	Levetid
Åben-lav	7	3,15	120,5	16

Der antages en elpris på ca. 84 øre/kWh. Elprisen, vist på tabel 6.2, baserer sig på Forsyningstilsynets gennemsnitspris for 1. kvartal 2024.

Tabel 6.2 Priser på el til varmepumperne.

Øre/kWh ved forbrug på 4.000 kWh	Varmepumpe (Reference)
El spotpris	84,43
Abonnement	4,65
Netselskab	51,17
Energinet	17,00
Elafgift	76,10
Sum (inkl moms)	291,68

7. Tidsplan for etablering/konvertering/tilslutningen

Kredsløb Fjernvarme A/S etablerer forsyningsmulighed i takt med udbygningen af delområder. Udbygningstakt ses af Tabel 7.1.

Tabel 7.1 Skønnet udbygningstakt.

	År 2025	År 2027 Fuldt udbygget
Åben-lav	805 m ²	1127 m ²
SAMLET	805 m ²	1127 m ²

8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer

Ledningsanlæg anlægges på privat og kommunalt areal.

Ledningsnettet vil berøre privat areal som fremgår af tabel 8.1.

Tabel 8.1 Berørte matrikler beliggende i Aarhus Kommune, i området for projektforslaget.

Matrikel	Ejerlav	Adresse
38k	Trige By, Trige	Østermøllevej 3
38l	Trige By, Trige	Østermøllevej 5
38i	Trige By, Trige	Østermøllevej 7
21b	Trige By, Trige	Østermøllevej 9
28g	Trige By, Trige	Østermøllevej 11
28h	Trige By, Trige	Østermøllevej 13
28a	Trige By, Trige	Østermøllevej 2
29c	Trige By, Trige	Østermøllevej 2

Herudover vil fjernvarmeledningerne skulle opkobles hovedledningsnettet på kommunalt areal på matrikel 7000e, Ejerlav: Trige By i Trige med ejer Aarhus Kommune.

9. Berørte parter

Der er indgået aftale med grundejer af de enkelte matrikler om forsyning af fjernvarme.

Ejer af matrikel 7000e er en berørt part, som forventes at være indforstået med udførelsen.

10. Økonomiske konsekvenser for brugerne

Der vil på basis af de nuværende forudsætninger være en økonomisk gevinst for forbrugerne ved valg af fjernvarme frem for individuel varmepumpe på 22.139 kr. jf. bilag 2.

Villa, Åben-lav:

Fjernvarme	17.683 kr.
Varmepumpe	39.822 kr.

11. Selskabsøkonomiske vurderinger

Den selskabsøkonomiske gevinst for projektet giver en positiv nutidsværdi for en periode på 20 år på 189.563 kr.

12. Energi, miljø og samfundsøkonomiske vurderinger

12.1. Energi- og miljømæssig vurdering

Miljøresultat i de samfundsøkonomiske beregninger over 20 år ved valg af fjernvarme frem for individuelle varmepumper.

Tabel 12.1 Emissioner ved varmeproduktion.

	Fjernvarme (projekt)	Varmepumpe (alternativ)	Forskel (alternativ-projekt)	Enhed
CO ₂ ækv. (ton)	139,84	9,95	-128,90	ton/år
NO _x (ton)	778,60	77,00	-701,60	kg/år
SO ₂ (ton)	136,90	3,81	-133,10	kg/år
PM _{2,5} (ton)	53,90	0,27	-53,63	kg/år

Alene set ud fra et miljø- og klimasyndspunkt kan projektet med fjernvarme med Kredsløbs brændselssammensætning ikke anses for at være en fordel i forhold til alternativet, dvs. individuelle varmepumper, som det fremgår af tabel 12.1.

Emissionerne er imidlertid prissat ved den samfundsøkonomiske vurdering, så forskellen i emissioner mellem projektet og alternativet er medregnet i det samfundsøkonomiske resultat.

12.2. Samfundsøkonomisk vurdering

Den samfundsøkonomiske gevinst over 20 år ved valg af fjernvarme for projektområdet:

Nutidsværdi (2.058.000 kr. – 1.305.000 kr.) = 753.000 kr.

12.3. Følsomhedsanalyser

Der er regnet på ændrede forudsætninger, der viser projektforslagets følsomhed på det samfundsøkonomiske resultat. Grundberegningen er beregningerne beskrevet ovenfor og vedlagt i bilagene. De alternative scenarier er beskrevet herunder sammen med det samfundsøkonomiske resultat.

Tabel 12.2 Samfundsøkonomisk gevinst (Reference) over 20 år ved valg af fjernvarme frem for individuelle varmepumper samt gevinst ved følsomhedsanalyse.

	Sænket	Reference	Øget	Enhed
Elpris $\pm 20\%$	641	752,97	865	kkkr/år
Investering, ledningsanlæg $\pm 20\%$	932	752,97	574	kkkr/år
Varmeomkostninger, FJV $\pm 20\%$	840	752,97	666	kkkr/år
Investering, individuelle VP $\pm 20\%$	462	752,97	1.044	kkkr/år

Som det fremgår af den samfundsøkonomiske beregning, opnås der samfundsøkonomisk gevinst ved fjernvarmeforsyning i alle de alternative eksempler.

13. Samlet vurdering

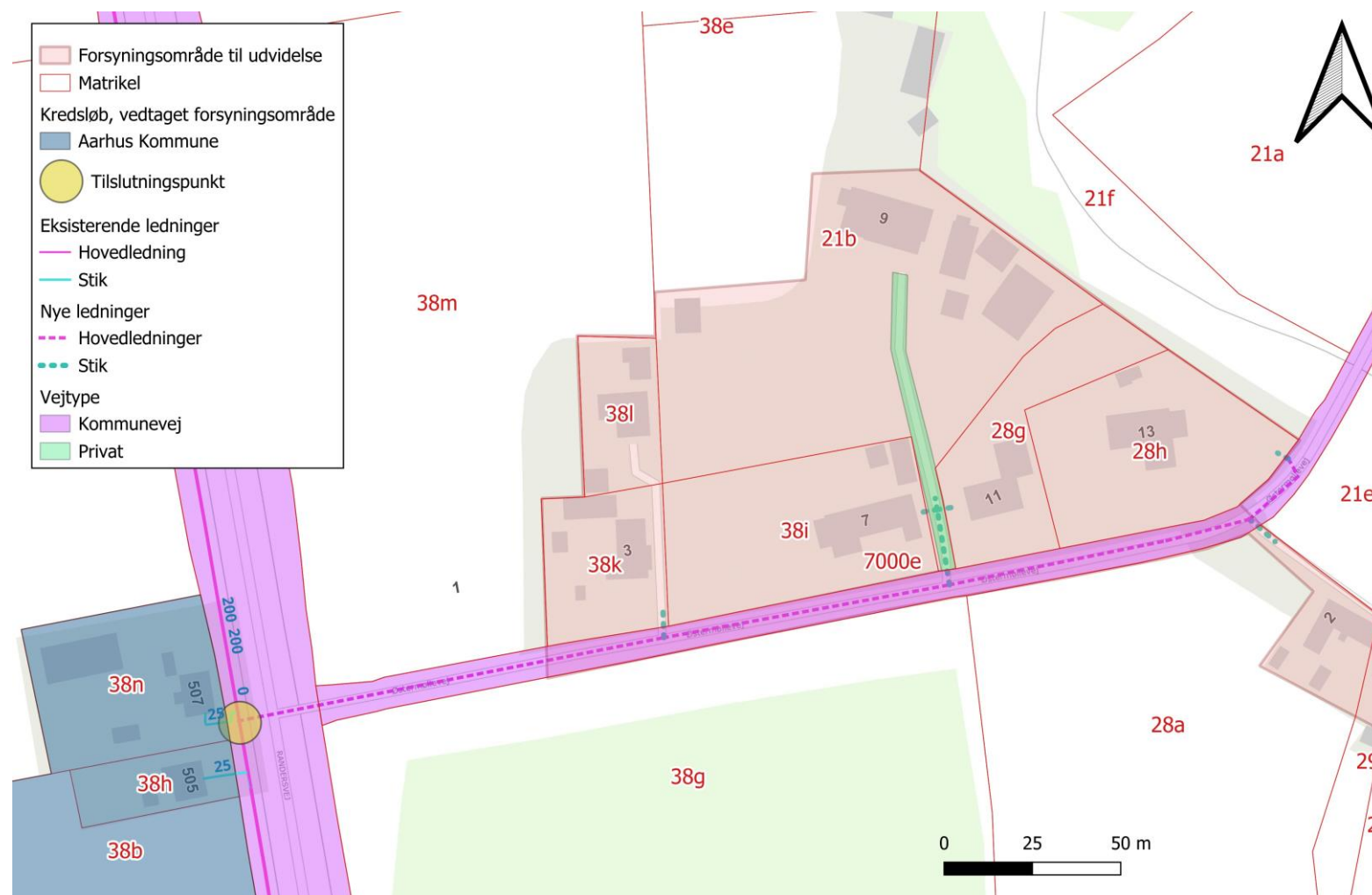
Der er økonomisk gevinst for såvel selskab, samfund og bruger ved valg af fjernvarme.

Med baggrund i projektets positive selskabs- og samfundsøkonomiske beregninger samt brugerøkonomiske besparelser, indstilles projektforslaget hermed til godkendelse af Aarhus Kommune.

Bilag

Bilag 1	Kortudsnit
Bilag 2	Brugerøkonomiske beregninger
Bilag 3	Selskabsøkonomisk beregning
Bilag 4	Samfundsøkonomisk beregning
Bilag 5	VPA forudsætninger

Bilag 1 - Kortudsnit



Bilag 2 - Brugerøkonomiske beregninger

BRUGERØKONOMI Villa (gennemsnit)

Rente	%	5%	
Moms	%	25%	
Varmebehov			
Opvarmet areal	m ²	161	
Varmebehov pr. bolig	MWh/år	19,5	
Brugerøkonomiske beregninger			
Investering:		Fjernvarme	Varmepumpe
Investeringsbidrag - evt. tilbagekøb	kr.	7.450	-
Byggemødningsbidrag	kr.	-	-
- Pris pr. m stikledning	kr./m	830	-
- Længde af stikledning	m	39	-
- Pris for stikledning i alt	kr.	32.607	-
Ny varmepumpe, fyr eller lign.	kr.	-	120.493
Fjernvarmeunit, måler og husføring	kr.	19.098	-
Investering i alt inkl. moms	<i>kr.</i>	73.943	150.616
Årlige driftsudgifter			
Abonement og målerleje	kr./år	720	-
Effekt		-	-
- Pris pr. m ² beregningsareal pr. år	kr.	7,5	-
- Pris for effekt i alt	kr.	1.208	-
Køb af varme/olie/el		-	-
- Kr. pr. forbrugt MWh fjernvarme	kr./MWh	394	-
- Kr. pr. forbrugt MWh i el	kr./MWh	-	2.917
- Virkningsgrad af el	%	-	315%
- Pris for køb af varme/el	kr.	7.676	18.039
Drift og vedligehold	kr./år	368	2.741
Løbende omkostninger i alt	kr./år	9.971	20.779
Årlige driftsudgifter i alt inkl. moms	<i>kr./år</i>	12.463	25.974
Årlig omkostning i år			
Ydelse på lån (inkl. moms)	kr./år	5.220	13.848
Løbetid lån	år	25	16
Årlige driftsudgifter	kr./år	12.463	25.974
Årlige omkostninger i alt inkl. moms	kr./år	17.683	39.822
		Fordel fjernvarme	22.139

Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning

Selskabsøkonomi - marginalbetragtning

År		Stigning/år	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Enhedspriser																						
Salgspris (marginal)	kr/GJ	1,02	109	112	114	116	118	121	123	126	128	131	133	136	139	142	144	147	150	153	156	159
Abonnementsafgift	kr/måler	1,02	720	734	749	764	779	795	811	827	844	860	878	895	913	931	950	969	988	1008	1028	1049
Arealafgift	kr/m2	1,02	7,50	7,65	7,80	7,96	8,12	8,28	8,45	8,62	8,79	8,96	9,14	9,33	9,51	9,70	9,90	10,09	10,30	10,50	10,71	10,93
Omkostning varmeproduktion VPA	kr/GJ		-56	-55	-69	-70	-71	-72	-73	-74	-97	-97	-96	-96	-95	-95	-95	-91	-91	-86	-86	-85
Opgørelse investering																						
Investering fjernvarmenet	kkkr		-533	0	-65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrapværdi fjernvarmenet	kkkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	414
Investering fjernvarmenet, priskorrigeret	kkkr		-533	0	-68	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	603
Investeringsbidrag	kkkr		75	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Årlig stigning		1,02	1,00	1,02	1,04	1,06	1,08	1,10	1,13	1,15	1,17	1,20	1,22	1,24	1,27	1,29	1,32	1,35	1,37	1,40	1,43	1,46
Investeringsbidrag, priskorrigeret	kkkr		75	0	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byggemodningsbidrag	kkkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stikledningsbidrag	kkkr		163	0	65	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat investering	kkkr		-458	0	-37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	603
Opgørelse drift																						
Varmesalg	kkkr		38	38	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
Abonnementsafgift	kkkr		4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Arealafgift (Effektbidrag)	kkkr		12	12	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
Brændsel Kraftvarme	kkkr	Ledningstab	0,15	-22	-22	-39	-40	-40	-40	-42	-55	-55	-54	-54	-54	-54	-53	-52	-51	-49	-48	-48
DogV fra veksler til kunde, priskorrigeret	kkkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Afskr. Og Henl. fra veksler til forbruger/DV	kkkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat drift	kkkr		31	32	36	36	36	35	34	34	21	21	21	21	22	22	22	24	24	27	27	28
Resultat i alt	kkkr		-427	32	0	36	36	35	34	34	21	21	21	21	22	22	22	24	24	27	27	630
Nutidsværdi	kr 189.563 kr																					
intern rente	4,0%																					
inflation	2,0%																					

Bilag 4 - Samfundsøkonomisk beregning

EMISSIONER - Miljøresultat																						
År		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
Årstal		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	
REFERENCE varmepumpe		Ind_parameter																				841
Elforbrug til VP per år	MWh/per år	31	31	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	
REFERENCE, Varmepumpe																						
opslag CO ₂	kg/MWh el	37,0	29,0	24,0	18,0	9,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
CO ₂ per år	ton/år	1,1	0,9	1,0	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
opslag CH ₄	g/MWh el	71,0	59,0	53,0	45,0	41,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	37,0	
CH ₄ (CO ₂ -ækv. ton) per år	ton/år	0,1	0,1	0,1	0,1	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	
opslag N ₂ O	g/MWh el	1,7	1,4	1,2	1,1	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	
N ₂ O (CO ₂ -ækv. ton)	ton/år	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	
CO ₂ ækvivalenter kvote omf. (ton) per år	ton/år	1,1	0,9	1,0	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
CO ₂ ækvivalenter ikke kvote omf. (N ₂ O, CH ₄) per år	ton/år	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
opslag NO _x	g/MWh el	161,0	138,0	120,0	105,0	95,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	83,0	
NO _x per år	kg/år	5,0	4,3	5,2	4,5	4,1	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	
opslag SO ₂	g/MWh el	15,0	13,0	11,0	8,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
SO ₂ per år	kg/år	0,5	0,4	0,5	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	
opslag PM _{2,5}	g/MWh el	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	
PM _{2,5} per år	kg/år	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	
FJERNVARME																						
Varmebehov	MWh	97	97	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	
Nettab	MWh	15	15	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Varmebehov inkl. nettab	MWh	112	112	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	157	
Emission FJV (VPA/ENS forudsætninger)																						
opslag CO ₂ -ækv. Kvoteomf.	kg/MWh Varme	50,8	50,5	50,6	50,2	49,9	49,9	52,2	52,0	51,9	51,7	51,8	51,6	51,5	51,3	51,2	51,1	50,9	50,7	50,6	50,4	
CO ₂ ækvivalenter kvoteomf.	ton/år	5,7	5,7	7,9	7,9	7,8	7,8	8,2	8,2	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,0	8,0	8,0	8,0	7,9	7,9	
opslag CO ₂ -ækv. Ikke kvoteomf (CH ₄ , N ₂ O)	kg/MWh Varme	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	
CO ₂ ækvivalenter ikke kvoteomf. (ton)	ton/år	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
opslag CO ₂ ækv Emission - korregeret for el	kg/MWh Varme	36,2	39,3	41,8	45,0	48,8	48,9	50,8	50,6	50,6	50,5	50,6	50,4	50,3	50,2	50,1	50,0	49,8	49,7	49,5	49,4	
CO ₂ ækv Emission sum - korregeret for el	ton/år	4,1	4,4	6,6	7,1	7,6	7,7	8,0	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,8	7,8	7,8	7,8	7,7	
opslag NO _x	g/MWh Varme	252,8	260,0	264,2	260,2	258,9	262,7	267,7	266,5	263,3	262,3	262,1	261,4	260,6	246,9	245,1	244,2	243,8	243,1	242,8	243,0	
NO _x	ton/år	28,3	29,1	41,4	40,8	40,6	41,2	42,0	41,8	41,3	41,1	41,1	41,0	40,9	38,7	38,4	38,3	38,2	38,1	38,1	38,1	
opslag SO ₂	g/MWh Varme	48,3	48,5	48,5	46,9	47,7	47,8	48,8	48,6	47,4	47,1	47,0	46,8	46,6	40,9	40,3	40,1	40,0	39,8	39,8	40,0	
SO ₂	ton/år	5,4	5,4	7,6	7,4	7,5	7,5	7,6	7,6	7,4	7,4	7,4	7,3	7,3	6,4	6,3	6,3	6,3	6,2	6,2	6,3	
opslag PM _{2,5}	g/MWh Varme	20,0	19,9	19,6	18,5	17,9	17,8	17,8	17,7	17,4	17,4	17,3	17,3	17,3	17,2	17,1	17,0	17,0	17,0	17,0	17,0	
PM _{2,5}	ton/år	2,2	2,2	3,1	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	
Resultat Emissioner (FjV - Reference)																						
CO ₂ ækv Emission	ton/år	3,1	3,3	5,7	6,6	7,3	7,3	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	-2,2	
NO _x	kg/år	23,3	24,9	36,2	36,3	36,5	37,6	38,4	38,2	37,7	37,5	37,5	37,4	37,3	35,1	34,8	34,7	34,6	34,5	34,5	34,5	
SO ₂	kg/år	4,9	5,0	7,1	7,0	7,3	7,4	7,5	7,5	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2	6,3	6,2	6,2	6,1	6,1	6,1	6,1	
PM _{2,5}	kg/år	2,2	2,2	3,1	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	

Samfundsøkonomi resultat																									
År			1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,0	20,0	SUM	NUV.	
Årstal			2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044			
REFERENCE varmepumpe		Ind_parameter																							
Elforbrug til VP per år	MWh/per år		31	31	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43			
opslag El pris	kr/MWh	1,00 faktor El	873	852	842	820	799	757	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693			
El omkostning	krkr/år		27	26	36	35	35	33	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	613	437	
D&V, varmepumpe	krkr/år		14	14	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	373	262	
Investering	krkr/år	1 Faktor	602	0	241	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	602	0	0	0	1.446	1.135	
scrapværdi varmepumpe	krkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-452			
Omkostninger reference i alt	krkr/år		643	40	297	55	54	52	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49	652	49	49	-403	1.979	1.607	
Nettoafgift (naf)	krkr/år	0,28	180	11	83	15	15	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	182	14	14	-113	554	450	
Elvarmeafgift	kr/MWh		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0			
Elvarmeafgift	krkr/år		2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	64	46	
Forvridningstab	krkr/år	0,00%	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	0	0	
Miljøomkostninger, reference																									
NO _x	krkr/år	12,0 kr/kg	0,06	0,05	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1	1	
SO ₂	krkr/år	13,0 kr/kg	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	
PM _{2,5}	krkr/år	60,0 kr/kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	
Miljøomkostninger i alt	krkr/år		0,07	0,06	0,07	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1	
Samfundsøkonomisk resultat reference i alt	kkkr	k_rente 0,035	823	51	380	70	69	67	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	834	63	63	-515	2.535	2.058	
FJERNVARME Projekt		Ind_parameter																							
opslag Varmeomkostning produktion	kr/MWh	Faktor 1,00	113	119	127	129	140	166	163	164	169	171	173	174	174	174	175	177	177	177	177	177			
Varmeomkostning (kkkr)	krkr/år		13	13	20	20	22	26	26	26	26	27	27	27	27	27	27	28	28	28	28	28	494	340	
opslag CO ₂ -kvotepris indenfor(kr/ton)	kr/ton	Faktor 1,00	642	658	676	695	716	738	760	785	811	838	868	900	933	969	1.008	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049			
opslag CO ₂ -kvotepris udenfor(kr/ton)	kr/ton	Faktor 1,00	642	658	676	695	716	738	760	785	811	838	868	900	933	969	1.008	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049			
CO ₂ (kkkr)	krkr/år		3,7	3,8	5,5	5,6	5,7	5,9	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,5	7,7	8,0	8,3	8,6	8,6	8,5	8,5	8,5	138	94	
D & V fjernvarme	krkr/år		4,4	4,4	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	120	85	
Investering	krkr/år	1,00 Faktor fe	628	0	103	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	318	493	
scrapværdi fjernvarmenet	krkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-414			
Fjernvarme projekt omkostninger i alt	krkr/år		649	22	135	32	34	38	38	39	39	40	40	41	41	41	42	42	42	42	42	-371	1.070	1.011	
Nettoafgift	krkr/år	naf 0,28	182	6	38	9	9	11	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	-104	300	283	
Forvridningstab (kkkr)	krkr/år	ff 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	0,0	0	0	
NO _x	krkr/år	12,0 kr/kg	0,34	0,35	0,50	0,49	0,49	0,49	0,50	0,50	0,50	0,49	0,49	0,49	0,49	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	9	7	
SO ₂	krkr/år	13,0 kr/kg	0,07	0,07	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	2	1	
PM _{2,5}	krkr/år	60,0 kr/kg	0,13	0,13	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	3	2	
Miljøomkostninger i alt (kkkr)	krkr/år		0,5	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	14	10	
Samfundsøkomisk resultat FJERNVARME Projekt i alt	kkkr/år		832	28	174	42	44	50	50	50	51	52	53	53	53	54	54	55	55	55	55	-474	1.385	1.305	
		inflasjon 1,02																							
Forskel: FjV - Reference																									
Faktormomkostninger	krkr/år		6	-18	-162	-23	-20	-14	-11	-11	-10	-9	-9	-8	-8	-8	-7	-7	-609	-7	-7	31	-909	-596	
Nettoafgift	krkr/år		2	-5	-45	-6	-6	-4	-3	-3	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-171	-2	-2	9	-255	-167	
Forvridningstab	krkr/år		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Miljøomkostninger	krkr/år		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	9	
I alt		k_rente 3,5%	8	-23	-206	-28	-25	-17	-13	-13	-12	-11	-10	-10	-10	-9	-9	-8	-779	-8	-8	41	-1.150	-753	

Bilag 5 – VPA forudsætninger

Samfundsøkonomiske data		2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Varmeomkostning	kr/MWh	113,5	119,2	127,2	129,4	140,3	165,9	163,0	164,3	168,8	170,8
Afgiftsforvridningseffekt	kr/MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO2-ækv. Kvoteomf. Samfundsøkonomisk	kg/MWh	50,84	50,54	50,57	50,17	49,93	49,87	52,18	52,00	51,87	51,71
CO2-ækv. Ikke kvoteomf. Samfundsøkonomisk	kg/MWh	0,79	0,94	1,03	1,12	1,16	1,21	1,22	1,21	1,21	1,21
CO2 + CO2-ækv. emission i VPA, korr. elprod.	kg/MWh	36,19	39,26	41,84	45,02	48,78	48,92	50,81	50,59	50,62	50,49
NOX	g/MWh	252,84	259,99	264,24	260,17	258,88	262,69	267,72	266,49	263,27	262,26
SO2	g/MWh	48,33	48,53	48,47	46,88	47,67	47,82	48,77	48,62	47,37	47,06
PM2,5	g/MWh	20,03	19,94	19,62	18,46	17,88	17,83	17,77	17,71	17,43	17,37

Samfundsøkonomiske data		2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
Varmeomkostning	kr/MWh	172,6	173,8	173,7	173,7	175,2	176,6	176,6	176,8	176,8	176,7
Afgiftsforvridningseffekt	kr/MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO2-ækv. Kvoteomf. Samfundsøkonomisk	kg/MWh	51,75	51,61	51,48	51,34	51,19	51,05	50,90	50,74	50,59	50,42
CO2-ækv. Ikke kvoteomf. Samfundsøkonomisk	kg/MWh	1,21	1,21	1,21	1,19	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18	1,18
CO2 + CO2-ækv. emission i VPA, korr. elprod.	kg/MWh	50,56	50,44	50,32	50,22	50,11	50,00	49,84	49,69	49,54	49,37
NOX	g/MWh	262,14	261,36	260,56	246,86	245,07	244,17	243,80	243,12	242,78	242,98
SO2	g/MWh	46,98	46,78	46,55	40,92	40,31	40,08	40,02	39,78	39,76	39,97
PM2,5	g/MWh	17,33	17,29	17,25	17,16	17,08	17,00	16,99	17,01	16,98	16,97

Bilag 6 – Reference sammensætning