

Projektforslag for Risvangsvej 66-78 ved Hårup Kredsløb

Projektforslag jf. varmemforsyningsloven for
udvidelse af forsyningsområde

Strategisk Drift, Kredsløb Fjernvarme

Udarbejdet af: Anita Kruse

Kontrolleret af: Martin Egeskov-Gjerka Schmidt

Sagsnr. 202319
11. december 2023

Indhold

Indhold	1
Projektforslag for boligområde ved Risvangsvej 66-78 i Hårup	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
3.3. Lovgrundlaget for Varmeplanlægning	4
4. Forhold til anden lovgivning	4
5. Redegørelse for projektet	5
5.1. Forsyningsområdet	5
5.2. Varmebehov	5
5.3. Tekniske anlæg	6
5.4. Varmetab i ledningsnettet	7
5.5. Forsyningssikkerhed	7
6. Redegørelse for referencen	7
7. Tidsplan for etablering/konvertering/tilslutningen	8
8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer	8
9. Berørte parter	8
10. Økonomiske konsekvenser for brugerne	8
11. Selskabsøkonomiske vurderinger	9
12. Energi, miljø og samfundsøkonomiske vurderinger	9
12.1. Energi- og miljømæssig vurdering	9
12.2. Samfundsøkonomisk vurdering	9
12.3. Følsomhedsanalyser	10
13. Samlet vurdering	10
Bilag 1 - Kortudsnit	12
Bilag 2 - Brugerøkonomiske beregninger	13
Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning	14
Bilag 4 - Samfundsøkonomisk beregning	15
Bilag 5 – VPA forudsætninger	17

Projektforslag for boligområde ved Risvangsvej 66-78 i Hårup

1. Indledning

Projektforslaget omhandler udvidelse af fjernvarmeforsyningsområdet for et rækkehusområde ved Risvangsvej 66-78, Hårup. Projektforslaget omfatter forsyning af 7 rækkehuse på hver 82 m².

I nærværende projektforslag belyses konsekvenserne ved udvidelse af det eksisterende forsyningsområde, i henhold til lovbekendtgørelse nr. 2068 af 2021-11-16 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 Hårup er et boligområde. Det ligger indenfor det eksisterende forsyningsområde.

Projektforslaget omfatter forsyning af 7 rækkehuse på hver 82 m².

2. Projektansvarlig

De ansvarlige for projektforslaget er:

Kredsløb A/S
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand

Projektforslaget er udarbejdet af:

Kredsløb A/S
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand
Klimaingeniør: Anita Kruse, ankr@kredsløb.dk

Projektforslaget er kontrolleret af:

Civilingeniør: Martin Egeskov-Gjerka Schmidt, msch@niras.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 Risvangsvej 66-78 er beliggende i det eksisterende godkendte fjernvarmeforsyningsområde.

Området skal forsynes fra det eksisterende distributionsnet i Risvangsvej.



Figur 3.1 Projektområde Risvangsvej 66-78.

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 \(kredsløb.dk\)](https://kredsløb.dk/produktionsanlaeg-til-fjernvarmen-i-aarhus).

3.2. Kommune- og lokalplaner

Projektforslaget tager udgangspunkt i vedlagte byggetilladelse omfattende opførelsen af 7 rækkehuse på hver 82 m². Byggetilladelsen er givet af Aarhus Kommune, Byggeri.

3.3. Lovgrundlaget for Varmeplanlægning

- Bekendtgørelse af lov om varmforsyning, LBK nr. 2068 af 2021-11-16.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, BEK 697 af 2023-06-06.
- Bekendtgørelse om tilslutning mv. til kollektive varmforsyningsanlæg – 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 Matrikeloversigt med inddeling af delområder over forsyningsområdet.

Følgende matrikler er beliggende i området for projektforslaget: Matr.nr.13bs opdelt i Matr. nr.: 13bt, 13bu, 13bv, 13bx, 13by, 13bz og 13bæ i Hårup.

5.2. Varmebehov

Der planlægges for etablering af samlet 574 m² rækkehusbebyggelse fordelt 7 boliger.

Varmebehovet for rækkehusbebyggelse er estimeret til henholdsvis 46 kWh/m²/år baseret på Kredsløbs erfaringstal.

Den skønnede udvikling af varmebehovet ses i Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Skønnet udvikling af varmebehov:

Årstal		2023
Varmebehov (MWh) / år	7 rækkehuse	26
Summeret varmesalg/år	MWh	26

Det forventede bebyggede areal og boligtyper beskrives i tabel 5.2.

Tabel 5.2 Anvendelse og udbygning af arealer

Områder	Forventet boligareal (m ²)	Estimeret varmebehov om året (kWh/m ²)
Rækkehusbebyggelse	574	26
Samlet	574	26

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 fjernvarmeledning (DN40) i Risvangsvej.



Figur 5.3 Placering af tilslutningspunkt på hovedledning.

For fjernvarmenettet anvendes en levetid på ledningsnettet på 70 år og de individuelle units på 16 år.

Investeringsomkostningerne for ledningsnet er opgjort ud fra de reelle anlægsomkostninger der vil være ved projektet svarende til på ca. 385.400 kr. 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 30 MWh/år inkl. varmetabet. Dette forventes at resultere i en spidslasteffekt på ca. 0,015 MW.

5.5. Forsyningssikkerhed

Med en forventet øget spidslast på ca. 0,015 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 8 MWh/år.

Individuelle varmepumper (luft til vand):

- Der anvendes én størrelse til tæt-lav.

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

Reference Anlæg	Antal	COP	Varmepumpe [kr.]	Levetid
Tæt-lav	8	3,15	81.600	16
Samlet	8			

Der antages en elpris på ca. 204 øre/kWh. Elprisen, vist på Tabel 6.2, baserer sig på Forsyningstilsynets gennemsnitspris for 2. kvartal 2023.

Tabel 6.2 Priser på el til varmepumperne.

Øre/kWh ved forbrug på 4.000 kWh	Varmepumpe (Reference)
El spotpris	105,43
Abonnement	5,23
Netselskab	40,39
Energinet	11,20
Elafgift	0,8
Sum (inkl moms)	203,82

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 2023	Fuldt udbygget
Rækkehusbebyggelsen	574 m2	574 m2
SAMLET	574 m2	574 m2

8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer

Ledningsanlæg vil som nævnt berøre matriklerne 13bt, 13bu, 13bv, 13bx, 13by, 13bz og 13bæ Ejerlav: Hårup By, Todbjerg, Århus Kommune. Ejeren af disse matrikler er CSM Ejendomme ApS.

Herudover berøres matriklen 29a, hvor den eksisterende hovedledning er placeret (se figur 5.3). Ejerlav: Hårup By, Todbjerg, Århus Kommune. Denne matrikel er fælles areal (Matrikulering af byens gade).

9. Berørte parter

Der er indgået aftale med grundejer af byggemodningsområdet om forsyning af fjernvarme.

Ejer af matrikel 29a 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 6.488 kr. jvf. bilag 2.

Rækkehuse:

Fjernvarme	7.097 kr.
Varmepumpe	13.585 kr.

11. Selskabsøkonomiske vurderinger

Den selskabsøkonomiske gevinst for projektet giver en positiv nutidsværdi for en periode på 20 år på 9.913 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)	13,4	2,1	-11,0	ton/år
NO _x (ton)	143,4	16,4	-127,0	kg/år
SO ₂ (ton)	26,8	0,9	-25,9	kg/år
PM _{2,5} (ton)	4,3	0,1	-4,2	kg/år

Alene set ud fra et miljø- og klimasynspunkt 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 (1.247.000 – 443.000 kr.) = 804.000 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 resultat over 20 år ved hhv., fjernvarmeforsyning og individuel varmepumpe drift i projektområdet.

	Sænket	Reference	Øget	Enhed
Elpris $\pm 20\%$	781,7	804,4	827,0	kkkr/år
Investering, ledningsanlæg $\pm 20\%$	908,1	804,4	700,7	kkkr/år
Varmeomkostninger, FJV $\pm 20\%$	818,8	804,4	789,9	kkkr/år
Investering, individuelle VP $\pm 20\%$	581,6	804,4	1.027,1	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 Rækkebolig (gennemsnit)			
Rente	%	5%	
Moms	%	25%	
Varmebehov			
Opvarmet areal	m ²	82	
Varmebehov pr. bolig	MWh/år	4	
Brugerøkonomiske beregninger			
Investering:		Fjernvarme	Varmpump
Investeringsbidrag - evt. tilbagekøb	kr.	4.995	-
Byggemodningsbidrag	kr.	-	-
- Pris pr. m stikledning	kr./m	836	-
- Længde af stikledning	m	17	-
- Pris for stikledning i alt	kr.	14.089	-
Ny varmepumpe, fyr eller lign.	kr.	-	81.600
Fjernvarmeunit, måler og husføring	kr.	16.167	-
Investering i alt inkl. moms	kr.	44.063	102.000
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.	615	-
Køb af varme/olie/el		-	-
- Kr. pr. forbrugt MWh fjernvarme	kr./MWh	394	-
- Kr. pr. forbrugt MWh i el	kr./MWh	-	873
- Virkningsgrad af el	%	-	315%
- Pris for køb af varme/el	kr.	1.486	1.045
Drift og vedligehold	kr./år	368	2.320
Løbende omkostninger i alt	kr./år	3.189	3.365
Årlige driftsudgifter i alt inkl. moms	kr./år	3.986	4.207
Årlig omkostning i år			
Ydelse på lån (inkl. moms)	kr./år	3.111	9.378
Løbetid lån	år	25	16
Årlige driftsudgifter	kr./år	3.986	4.207
Årlige omkostninger i alt inkl. moms	kr./år	7.097	13.585
		Fordel fjernvarmen	6.488

Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning

Selskabsøkonomi – marginalbetragtning

År		Stigning/år	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
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		-25	-31	-35	-34	-36	-38	-41	-46	-35	-35	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36	-36
Opgørelse investering																						
Investering fjernvarmenet	kk		-484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrapværdi fjernvarmenet	kk		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	342
Investering fjernvarmenet, priskorrigeret	kk		-484	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	498
Investeringsbidrag	kk		35	0	0	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	kk		35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byggeomkostningsbidrag	kk		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stikledningsbidrag	kk		99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat investering	kk		-449	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	498
Opgørelse drift																						
Varmesalg	kk		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Abonnementsafgift	kk		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Arealafgift (Effektbidrag)	kk		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Brændsel Kraftvarme	kk	Ledningstab	-3	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-5	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
DogV fra veksler til kunde, priskorrigeret	kk		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	kk		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat drift	kk		17	16	16	16	16	16	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
Resultat i alt	kk		-432	16	16	16	16	16	15	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	514

Nutidsværdi kr 9.913 kr

intern rente 4,0%
inflation 2,0%

Bilag 4 - Samfundsøkonmisk 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		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043		
REFERENCE varmpumpe		Ind_parameter																					
Elforbrug til VP per år	MWh/per år	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		168
REFERENCE, Varmepumpe																							
opslag CO ₂	kg/MWh el	41,0	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		
CO ₂ per år	ton/år	0,3	0,3	0,2	0,2	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		2
opslag CH ₄	g/MWh el	78,0	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		
CH ₄ (CO ₂ -ækv. ton) per år	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		0
opslag N ₂ O	g/MWh el	1,9	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		
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		0
CO ₂ ækvivalenter kvote omf. (ton) per år	ton/år	0,3	0,3	0,2	0,2	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		2
CO ₂ ækvivalenter ikke kvote omf. (N ₂ O, CH ₄) per år	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		
opslag NO _x	g/MWh el	177,0	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		
NO _x per år	kg/år	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	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		16
opslag SO ₂	g/MWh el	16,0	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		
SO ₂ per år	kg/år	0,1	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		1
opslag PM _{2,5}	g/MWh el	0,5	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		
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	0	
FJERNVARME																							
Varmebehov	MWh	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26		528
Nettab	MWh	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		79
Varmebehov inkl. nettab	MWh	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30		607
Emission FJV (VPA/ENS forudsætninger)																							
opslag CO ₂ -ækv. Kvotef. omf.	kg/MWh Varme	46,1	45,9	45,7	46,1	46,5	46,9	47,3	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6		
CO ₂ ækvivalenter kvotef. omf.	ton/år	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	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		14
opslag CO ₂ -ækv. Ikke kvotef. omf (CH ₄ , N ₂ O)	kg/MWh Varme	0,5	0,7	0,7	0,8	0,9	0,9	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		
CO ₂ ækvivalenter ikke kvotef. omf. (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		1
opslag CO ₂ ækv Emission - korrigeret for el	kg/MWh Varme	29,1	32,2	34,9	39,0	40,8	42,9	45,8	46,5	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9		
CO ₂ ækv Emission sum - korrigeret for el	ton/år	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		13,4
opslag NO _x	g/MWh Varme	305,9	305,5	275,9	280,8	284,8	287,5	291,1	214,0	212,8	211,7	210,5	209,3	208,2	207,0	205,9	204,7	203,5	202,4	201,2	201,2		
NO _x	ton/år	9,3	9,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	6,5	6,5	6,4	6,4	6,4	6,3	6,3	6,3	6,2	6,2	6,1	6,1	6,1		143
opslag SO ₂	g/MWh Varme	53,3	50,8	45,8	46,3	46,6	47,6	47,8	45,0	44,5	44,0	43,4	42,9	42,3	41,8	41,2	40,7	40,1	39,6	39,0	39,0		
SO ₂	ton/år	1,6	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	27	
opslag PM _{2,5}	g/MWh Varme	8,7	8,5	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	7,0	7,0		
PM _{2,5}	ton/år	0,3	0,3	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	4	
Resultat Emissioner (FJV - Reference)																							
CO ₂ ækv Emission	ton/år	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1	1,2	1,3	1,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3		11
NO _x	kg/år	7,8	7,9	7,2	7,5	7,8	7,9	8,1	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,6	5,6	5,6	5,5	5,5	5,4	5,4	5,4		127
SO ₂	kg/år	1,5	1,4	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2		26
PM _{2,5}	kg/år	0,3	0,3	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		4

Samfundøkonomi resultat

				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.	
År				2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043			
REFERENCE varmepumpe																										
Ind_parameter																										
Elforbrug til VP per år	MWh/per år			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
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	693		
El omkostning	kkkr/år			7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	123	88	
D&V, varmepumpe	kkkr/år			16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	325	231	
Investering	kkkr/år	1	faktor	571	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	571	0	0	1.142	870	
scrapværdi varmepumpe	kkkr			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-428			
Omkostninger reference i alt	kkkr/år			595	23	23	23	23	23	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	593	22	22	-406	1.162	974	
Nettoafgift (naf)	kkkr/år	0,28		167	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	166	6	6	-114	325	273	
Elvarmeafgift	kr/MWh			80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	80	80	0			
Elvarmeafgift	kkkr/år			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	12	9	
Forvridningstab	kkkr/år	0,00%																					0	0	0	
Miljøomkostninger, reference																										
NO _x	kkkr/år	12,0	kr/kg	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	
SO ₂	kkkr/år	13,0	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	
PM _{2,5}	kkkr/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	kkkr/år			0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	
Samfundøkonomisk resultat reference i alt	kkkr	k_rente 0,04		761	30	30	30	29	29	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	759	28	28	-520	1.487	1.247	
FJERNVARME Projekt																										
Ind_parameter																										
opslag Varmeomkostning produktion	kr/MWh	Faktor 1,00		111	126	123	129	135	148	166	127	128	128	128	129	129	129	130	130	130	130	130	130			
Varmeomkostning (kkkr)	kkkr/år			3	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	79	56	
opslag CO ₂ -kvotepris indenfor(kr/ton)	kr/ton	Faktor 1,00		633	642	658	676	695	716	738	760	785	811	838	868	900	933	969	1.008	1.049	1.049	1.049	1.049			
opslag CO ₂ -kvotepris udenfor(kr/ton)	kr/ton	Faktor 1,00		633	642	658	676	695	716	738	760	785	811	838	868	900	933	969	1.008	1.049	1.049	1.049	1.049			
CO ₂ (kkkr)	kkkr/år			0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	11	8	
D & V fjernvarme	kkkr/år			3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	65	47	
Investering	kkkr/år	Faktor 1		597	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-342	-87	233	
scrapværdi fjernvarmenet	kkkr			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-342			
Fjernvarme projekt omkostninger i alt	kkkr/år			605	8	8	8	8	9	9	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	-676	69	345	
Nettoafgift	kkkr/år	naf 0,28		169	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-189	19	96	
Afgift (kr/GJ)	kr/GJ			-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-2,4	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1			
Afgift (kkkr)	kkkr/år			-0,1	-0,1	-0,1	-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	-1	-1	
Forvridningstab (kkkr)	kkkr/år	ff 0,0%																					0	0	0	
NO _x	kkkr/år	12,0	kr/kg	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	2	1	
SO ₂	kkkr/år	13,0	kr/kg	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0	
PM _{2,5}	kkkr/år	60,0	kr/kg	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	
Miljøomkostninger i alt (kkkr)	kkkr	k_rente 4,0%		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	2	2	
Samfundøkonomisk resultat FJERNVARME Projekt i alt	kkkr/år			774	10	10	11	11	11	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-866	91	443	
inflation 1,02																										
Forskel: FJV - Reference																										
Faktoromkostninger	kkkr/år			10	-15	-15	-15	-15	-14	-13	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-586	-14	-14	-270	-1.093	-630	
Nettoafgift	kkkr/år			3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-164	-4	-4	-76	-306	-176	
Forvridningstab	kkkr/år			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Miljøomkostninger	kkkr/år			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
I alt		k_rente 3,5%		13	-20	-20	-19	-19	-18	-16	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-18	-18	-750	-18	-18	-345	-1.396	-804	

Bilag 5 – VPA forudsætninger

Samfundsøkonomiske data		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
Varmeomkostning	kr/MWh	91,4	111,4	125,8	122,9	129,1	135,5	147,5	165,8	127,1	127,6
Afgiftsforvridningseffekt	kr/MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO2-ækv. Kvotemf. Samfundsøkonomisk	kg/MWh	47,22	46,13	45,90	45,69	46,09	46,49	46,90	47,32	9,47	9,48
CO2-ækv. Ikke kvotemf. Samfundsøkonomisk	kg/MWh	0,33	0,53	0,69	0,74	0,80	0,87	0,92	0,96	1,04	1,04
CO2 + CO2-ækv. emission i VPA, korr. elprod.	kg/MWh	29,12	32,24	34,90	39,02	40,80	42,89	45,81	46,50	10,78	10,79
NOX	g/MWh	299,53	305,95	305,45	275,92	280,76	284,82	287,54	291,14	213,98	212,82
SO2	g/MWh	53,18	53,28	50,81	45,84	46,25	46,64	47,62	47,77	45,04	44,50
PM2,5	g/MWh	8,84	8,74	8,51	7,01	7,01	7,05	7,05	7,05	6,78	6,80

Samfundsøkonomiske data		2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Varmeomkostning	kr/MWh	128,0	128,3	128,7	129,0	129,4	129,7	130,1	130,5	130,4	130,2
Afgiftsforvridningseffekt	kr/MWh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CO2-ækv. Kvotemf. Samfundsøkonomisk	kg/MWh	9,50	9,51	9,52	9,53	9,55	9,56	9,58	9,59	9,61	9,62
CO2-ækv. Ikke kvotemf. Samfundsøkonomisk	kg/MWh	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	1,03
CO2 + CO2-ækv. emission i VPA, korr. elprod.	kg/MWh	10,81	10,82	10,83	10,85	10,86	10,87	10,89	10,90	10,92	10,94
NOX	g/MWh	211,67	210,51	209,35	208,19	207,03	205,86	204,70	203,54	202,37	201,21
SO2	g/MWh	43,95	43,41	42,87	42,32	41,77	41,23	40,68	40,13	39,59	39,04
PM2,5	g/MWh	6,81	6,83	6,85	6,86	6,88	6,89	6,91	6,92	6,94	6,96