

Projektforslag for Byvej 21 i Beder Kredsløb

Projektforslag jf. varmemforsyningsloven for
eksisterende forsyningsområde

Strategisk Drift, Kredsløb Fjernvarme
Udarbejdet af: Anita Kruse
Kontrolleret af: Martin Egeskov-Gjerka Schmidt

Sagsnr. 202318
6. december 2023

Indhold

Indhold	1
Projektforslag for boligområde ved Byvej 21 i Beder.	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	8
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 Byvej 21 i Beder.

1. Indledning

Projektforslaget omhandler udvidelse af fjernvarmeforsyningsområdet for et rækkehusområde ved Byvej 21, Beder. Projektforslaget omfatter forsyning af 13 rækkehuse på hver 118,5 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 Beder er et boligområde. Det ligger indenfor det eksisterende forsyningsområde.

Projektforslaget omfatter forsyning af 13 rækkehuse på hver 118,5 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 Byvej 21 er beliggende i det eksisterende godkendte fjernvarmeforsyningsområde.

Området skal forsynes fra det eksisterende distributionsnet i Byvej.



Figur 3.1 Projektområde, Byvej 21.

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).

3.2. Kommune- og lokalplaner

Projektforslaget tager udgangspunkt i vedlagte byggetilladelse omfattende opførelsen af 13 rækkehuse på hver 118,5 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 5.1.



Figur 5.1 Matrikeloversigt med inddeling af delområder over forsyningsområdet.

Følgende matrikler er beliggende i området for projektforslaget: Matr.nr.: 8hx, 8hy, 8hz, 8hæ, 8hø, 8ia, 8ib, 8ic, 8id, 8ie, 8if, 8ig og 8ih i Beder.

5.2. Varmebehov

Der planlægges for etablering af samlet 1541 m² rækkehusbebyggelse fordelt 13 boliger.

Varmebehovet for rækkehusbebyggelse er estimeret til 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	13 rækkehuse	71
Summeret varmesalg/år	MWh	71

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	1541	46
Samlet	1541	46

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 (DN50) i Byvej.



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 ca. 703.100 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 81 MWh/år inkl. varmetabet. Dette forventes at resultere i en spidslasteffekt på ca. 0,04 MW

5.5. Forsyningssikkerhed

Med en forventet øget spidslast på ca. 0,04 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 22 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	Investeringsomkostning pr. hus 1.000kr	Levetid [år]
Tæt-lav	13	3,15	81.600	16
Samlet	13			

Der antages en elpris på ca. 204 øre/kWh. Elprisen (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	1541 m ²	1541 m ²
Samlet	1541 m²	1541 m²

8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer

Ledningsanlæg vil som nævnt berøre matriklerne 8hx, 8hy, 8hz, 8hæ, 8hø, 8ia, 8ib, 8ic, 8id, 8ie, 8if, 8ig og 8ih Ejerlav: Beder By, Beder, Århus Kommune. Ejeren af disse matrikler er Flex Huse Beder ApS.

Herudover berøres matriklen 7000c, hvor den eksisterende hovedledning er placeret (se figur 5.3). Ejerlav: Beder By, Beder, Århus Kommune.

9. Berørte parter

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

Ejer af matrikel 7000c 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 brugerne ved valg af fjernvarme frem for individuel varmepumpe på 8.899 kr. Jvf. bilag 2.

Fjernvarme	7.787 kr.
Varmepumpe	16.686 kr.

11. Selskabsøkonomiske vurderinger

Den selskabsøkonomiske gevinst for projektet giver en positiv Nutidsværdi for en periode på 20 år på 184.584 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)	36,0	5,8	-29,6	ton/år
NO _x (ton)	385,0	44,0	-340,9	kg/år
SO ₂ (ton)	71,9	2,5	-69,4	kg/år
PM _{2,5} (ton)	11,6	0,2	-11,4	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 referencen, 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 Rækkehusområdet:

Nutidsværdi (2.410.000 – 1.242.000 kr.) = 1.167.000 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 i projektområdet.

	Sænket	Reference	Øget	Enhed
Elpris ±20%	1106,69	1167,49	1228,30	kkkr/år
Investering, ledningsanlæg ±20%	1421,24	1167,49	913,75	kkkr/år
Varmeomkostninger, FJV ±20%	1206,25	1167,49	1128,74	kkkr/år
Investering, individuelle VP ±20%	753,79	1167,49	1581,19	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	119	
Varmebehov pr. bolig	MWh/år	5	
Brugerøkonomiske beregninger			
Investering:		Fjernvarme	Varmepumpe
Investeringsbidrag - evt. tilbagekøb	kr.	4.995	-
Byggemodningsbidrag	kr.	-	-
- Pris pr. m stikledning	kr./m	666	-
- Længde af stikledning	m	13	-
- Pris for stikledning i alt	kr.	8.664	-
Ny varmepumpe, fyr eller lign.	kr.	-	81.600
Fjernvarmeunit, måler og husføring	kr.	16.167	-
Investering i alt inkl. moms	kr.	37.282	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.	889	-
Køb af varme/olie/el		-	-
- Kr. pr. forbrugt MWh fjernvarme	kr./MWh	394	-
- Kr. pr. forbrugt MWh i el	kr./MWh	-	2.038
- Virkningsgrad af el	%	-	315%
- Pris for køb af varme/el	kr.	2.148	3.527
Drift og vedligehold	kr./år	368	2.320
Løbende omkostninger i alt	kr./år	4.124	5.847
Årlige driftsudgifter i alt inkl. moms	kr./år	5.155	7.308
Årlig omkostning i år			
Ydelse på lån (inkl. moms)	kr./år	2.632	9.378
Løbetid lån	år	25	16
Årlige driftsudgifter	kr./år	5.155	7.308
Årlige omkostninger i alt inkl. moms	kr./år	7.787	16.686
		Fordel fjernvarmen	8.899,50 kr.

Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning

Selskabsøkonomi - marginalbetragtning

År			2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Enhedspriser		Stigning/år																				
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	kkkr		-816	0	0	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	582
Investering fjernvarmenet, priskorrigeret	kkkr		-816	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	848
Investeringsbidrag	kkkr		65	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	kkkr		65	0	0	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		113	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat investering	kkkr		-751	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	848
Opgørelse drift																						
Varmesalg	kkkr		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Abonnementsafgift	kkkr		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Arealafgift (Effektbidrag)	kkkr		12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Brændsel Kraftvarme	kkkr	Ledningstab	0,15	-7	-9	-10	-10	-11	-11	-12	-14	-10	-10	-10	-10	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11
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		41	40	38	39	38	38	37	35	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
Resultat i alt	kkkr		-710	40	38	39	38	38	37	35	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	886
Nutidsværdi																						
			kr 184.584 kr																			
intern rente		4,0%																				
inflation		2,0%																				

Bilag 4 - Samfundsøkonomisk beregning

EMISSIONER - Miljøresultat		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År		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	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	450
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	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	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	6
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	1
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	0,9	0,8	0,7	0,5	0,4	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	6
CO ₂ ækvivalenter ikke kvote omf. (N ₂ O, CH ₄) per år	ton/år	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	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	4,0	3,6	3,1	2,7	2,4	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	44
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	0,4	0,3	0,3	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 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	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	1.417
Nettab	MWh	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	213
Varmebehov inkl. nettab	MWh	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	1.630
Emission FJV (VPA/ENS forudsætninger)																						
opslag CO ₂ -ækv. Kvotefomf.	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 kvotefomf.	ton/år	3,8	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	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	37
opslag CO ₂ -ækv. Ikke kvotefomf (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 kvotefomf. (ton)	ton/år	0,0	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	2
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	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	
CO ₂ ækv Emission sum - korrigeret for el	ton/år	2,4	2,6	2,8	3,2	3,3	3,5	3,7	3,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
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	24,9	24,9	22,5	22,9	23,2	23,4	23,7	17,4	17,3	17,2	17,2	17,1	17,0	16,9	16,8	16,7	16,6	16,5	16,4	16,4	385
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	4,3	4,1	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	3,7	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	72
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	6,9	7,0	
PM _{2,5}	ton/år	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	12
Resultat Emissioner (FJV - Reference)																						
CO ₂ ækv Emission	ton/år	1,4	1,7	2,1	2,6	2,9	3,3	3,5	3,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	30
NO _x	kg/år	21,0	21,3	19,4	20,2	20,8	21,3	21,9	15,6	15,5	15,4	15,3	15,2	15,1	15,0	14,9	14,8	14,7	14,6	14,5	14,5	341
SO ₂	kg/år	4,0	3,8	3,4	3,5	3,6	3,8	3,8	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	69
PM _{2,5}	kg/år	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	11

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			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		22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	
opslag EI pris	kr/MWh	1,00 faktor EI	873	852	842	820	799	757	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	
EI omkostning	kkkr/år		20	19	19	18	18	17	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	329
D&V, varmepumpe	kkkr/år		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	603
Investering	kkkr/år	1 faktor	1.061	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.061	0	0	0	0	2.122
scrapværdi varmepumpe	kkkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-796	1.616	
Omkostninger reference i alt	kkkr/år		1.111	49	49	49	48	47	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	1.107	46	46	-750	2.259	
Nettoafgift (naf)	kkkr/år	0,28	311	14	14	14	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	310	13	13	-210	632	
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		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	0	32	
Forvridningstab	kkkr/år	12,80%																					0	
Miljøomkostninger, reference																								
NO _x	kkkr/år	12,0 kr/kg	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	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	1
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	
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	
Miljøomkostninger i alt	kkkr/år		0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	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	1	
Samfundsøkonomisk resultat reference I alt	kkkr	k_rente 0,04	1.422	63	63	62	62	60	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	1.416	59	59	-960	2.892	
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		9	10	10	11	11	12	14	10	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	213	
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		2,4	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	29	
D & V fjernvarme	kkkr/år		6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	133	
Investering	kkkr/år	Faktor 1	1.026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	444	
scrapværdi fjernvarmenet	kkkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-582		
Fjernvarme projekt omkostninger i alt	kkkr/år		1.044	19	19	20	20	21	23	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	-564	819	
Nettoafgift	kkkr/år	naf 0,28	292	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-158	229	
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	-3	
Afgift (kkkr)	kkkr/år		-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-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	
Forvridningstab (kkkr)	kkkr/år	ff 12,8%																					-2	
NO _x	kkkr/år	12,0 kr/kg	0,30	0,30	0,27	0,27	0,28	0,28	0,28	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	5	
SO ₂	kkkr/år	13,0 kr/kg	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	1	
PM _{2,5}	kkkr/år	60,0 kr/kg	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	1	
Miljøomkostninger i alt (kkkr)	kkkr	k_rente 4,0%	0,4	0,4	0,4	0,4	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	6	
Samfundsøkonomisk resultat FJERNVARME Projekt i alt	kkkr/år		1.337	25	25	26	26	28	30	23	23	23	23	23	23	23	23	23	24	24	24	-722	1.055	
	inflation 1,02																						1.242	
Forskel: FJV - Reference																								
Faktoromkostninger	kkkr/år		-67	-30	-30	-29	-28	-26	-23	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-28	-1.088	-28	-28	186	-1.440	
Nettoafgift	kkkr/år		-19	-8	-8	-8	-8	-7	-6	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-8	-305	-8	-8	52	-403	
Forvridningstab	kkkr/år		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	6	
I alt	kkkr	k_rente 3,5%	-85	-38	-38	-37	-35	-33	-29	-36	-36	-36	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-1.393	-35	-35	238	-1.837	

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