

Projektforslag for Damgårds Allé i Beder Kredsløb

Projektforslag jf. varmforsyningsloven for
udvidelse af forsyningsområde

Strategisk Drift, Kredsløb Fjernvarme
Udarbejdet af: Kristina Espersen v. NIRAS
Kontrolleret af: Anita Kruse, Kredsløb

Sagsnr. 202320
18. december 2023

Indhold

Indhold	1
Projektforslag for boligområde ved Damgårds Allé 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. Forsynings sikkerhed	7
6. Redegørelse for referencen	7
7. Tidsplan for etablering/konvertering/tilslutningen	8
8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer	9
9. Berørte parter	9
10. Økonomiske konsekvenser for brugerne	9
11. Selskabsøkonomiske vurderinger	9
12. Energi, miljø og samfundsøkonomiske vurderinger	10
12.1. Energi- og miljømæssig vurdering	10
12.2. Samfundsøkonomisk vurdering	10
12.3. Følsomhedsanalyser	11
13. Samlet vurdering	11
Bilag 1 – Kortudsnit	13
Bilag 2 - Brugerøkonomiske beregninger	14
Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning	15
Bilag 4 - Samfundsøkonomisk beregning	16
Bilag 5 – VPA forudsætninger	18

Projektforslag for boligområde ved Damgårds Allé i Beder

1. Indledning

Projektforslaget omhandler udvidelse af fjernvarmeforsyningen til et område ved Damgårds Alle i Beder syd for Aarhus. Projektforslaget omfatter tilslutning af 2 erhvervsbygninger.

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 område med blandet bolig og erhverv. Det ligger indenfor det eksisterende forsyningsområde.

Projektforslaget tager udgangspunkt i Lokalplan nr. 143.

2. Projektansvarlig

De ansvarlige for projektforslaget er:

Kredsløb A/S
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand

Projektforslaget er udarbejdet af:

Niras
Ceres Allé 3
8000 Aarhus C
Rådgiver: Kristina Espersen, kres@niras.dk

Projektforslaget er kontrolleret af:

Klimaingeniør, Anita Kruse, ankr@kredsløb.dk

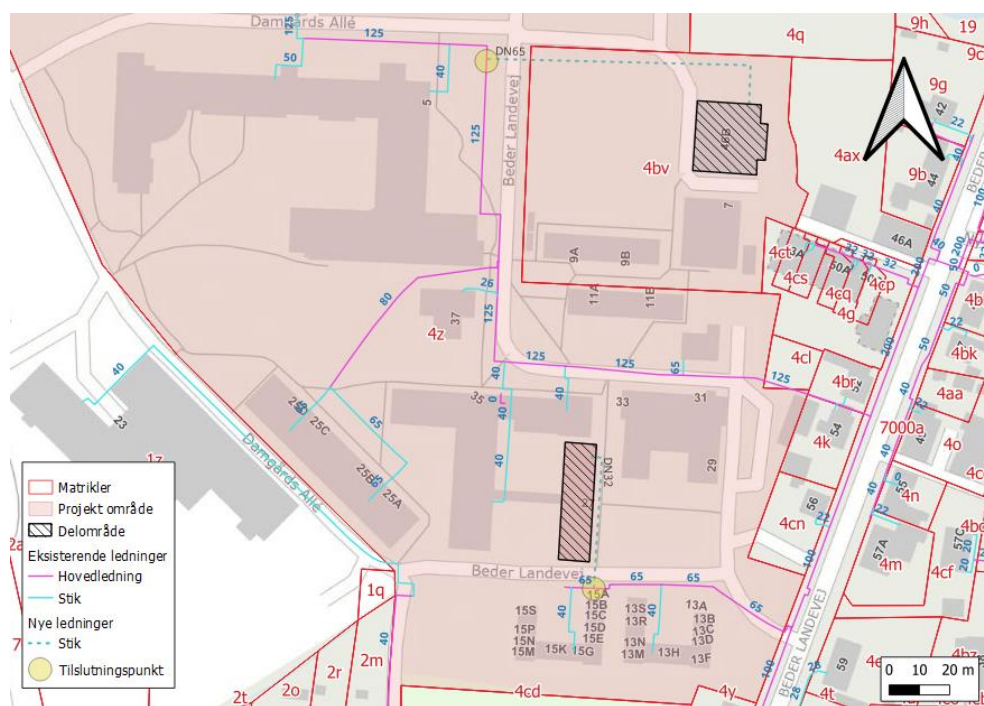
3. Forhold til varmeplanlægning

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

3.1. Forsyningsforhold og varmekilder

Området i Beder er beliggende i det eksisterende godkendte fjernvarmeforsyningsområde.

Området skal forsynes fra det eksisterende distributionsnet i Beder. Et nærbillede af de to forsynede bygninger kan ses i kapitel 5.3.



Figur 3.1 Projektområde syd for Damgårds Alle, vest for Beder Landevej.

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://Produktionsanlaeg%20til%20fjernvarmen%20i%20Aarhus%20-%20Kredsløb%20(kredslob.dk)).

3.2. Kommune- og lokalplaner

Projektforslaget tager udgangspunkt i lokalplan 143 og omfatter tilslutning af 2 erhvervsbygninger på i alt 3.763 m².

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.

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 Figur 5.1.



Figur 5.1 Matrikeloversigt over forsyningsområdet.

Følgende matrikler er beliggende i området for projektforslaget: Matr.nr.: 4bv, 4z, Ejerslav: Beder By, Beder, Aarhus Kommune.

5.2. Varmebehov

Der planlægges for etablering af samlet 3.763 m² erhvervsareal fordelt på 2 bygninger.

Varmebehovet for erhverv er estimeret til 54 kWh/m²/år baseret på Kredsløbs erfaringstal.

Den skønnede udvikling af varmebehovet ses Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Skønnet udvikling af varmebehov.

Årstal		2023
Samlet varmebehov (MWh) / år	Erhverv	203
Summeret varmebehov/år	MWh	203

Det forventede bebyggede areal og boligtyper beskrives i Tabel 5.2.

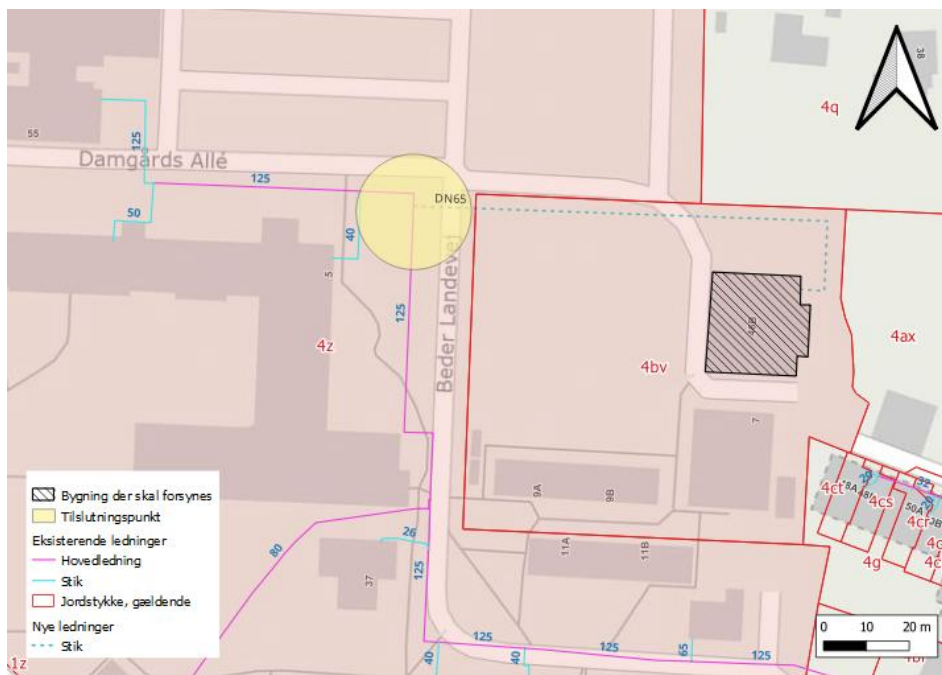
Tabel 2 Anvendelse og udbygning af arealer

Områder	Forventet boligareal (m ²)	Estimeret varmebehov om året (kWh/m ²)
Erhverv (2stk)	3.763	54
Samlet	3.763	54

5.3. Tekniske anlæg

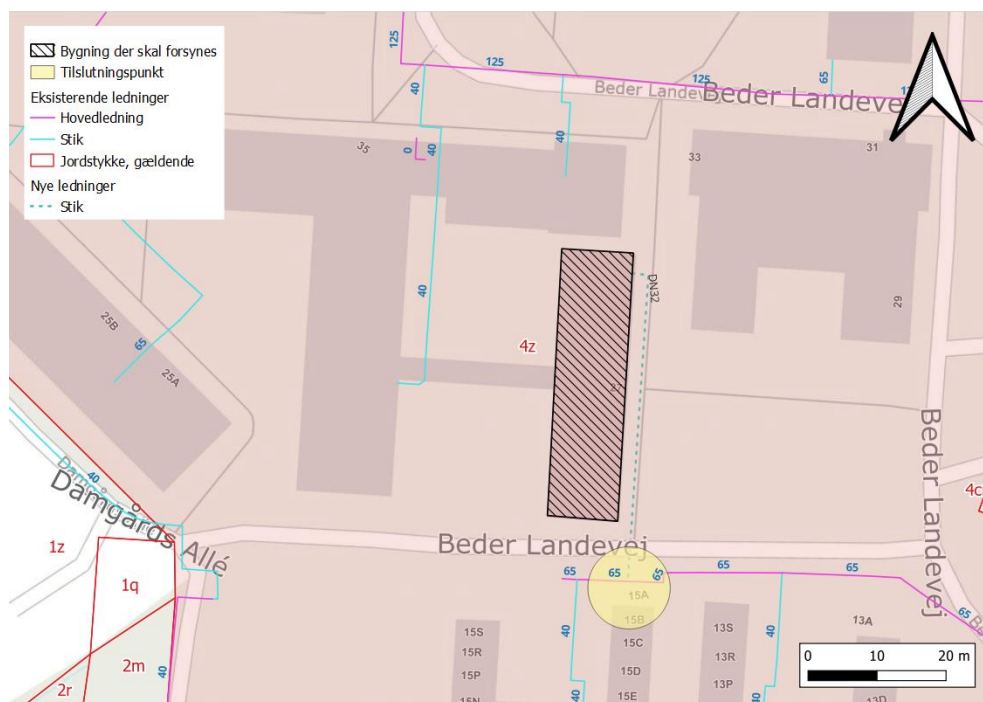
For at det eksisterende ledningsnet får de mest optimale forhold, skal der kobles på som vist på Figur 5.3

Matrikel 4bv, Beder Landevej 46b forsyne via stikledning (DN65) fra eksisterende fjernvarmeledning (DN125) i Beder Landevej (Figur 5.2).



Figur 5.2 Placering af tilslutningspunkt på hovedledning (DN125).

Matrikel 4z, Damgårds Allé 27 forsynes fra Beder Landevej syd for bygningen via stikledning (DN32) fra eksisterende hovedledning (DN65). (Der er placeret et stort egetræ nord om Damgårds Alle 27, hvorfor stikket føres fra syd).



Figur 5.3 Placering af tilslutningspunkt på hovedledning (DN65).

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 ved projektet, som udgør ca. 366.000 kr. Investeringsomkostningerne for varmepumper er opgjort ud fra en effektbestemt interpolering af investeringsomkostningerne fra Energistyrelsens teknologikatalog tillagt 25%.

5.4. Varmetab i ledningsnettet

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

Det estimerede varmeproduktionsbehov er 234 MWh/år inkl. varmetab. Dette forventes at resultere i en spidslasteffekt på ca. 0,08 MW

5.5. Forsyningsikkerhed

Med en forventet øget spidslast på ca. 0,08 MW vurderes Kredsløb ud fra den samlede tilgængelige kapacitet at kunne forsyne de nye forbrugere uden at det vil have indflydelse på forsyningsikkerheden.

6. Redegørelse for referencen

Beskrivelse af projektet sammenlignet med individuelle varmepumper.

I projektet vil det samlede elforbrug til varmepumperne ligge på 67 MWh/år.

Individuelle varmepumper (luft til vand):

- Der anvendes én størrelse til erhverv.

Tabel 3 Antal, COP, investeringsomkostning og levetid for individuelle varmepumper.

Reference Anlæg	Antal	COP	Investeringsomkostning pr. erhverv 1000kr	Levetid
Erhverv	2	3,02	431,3	16
Samlet	2			

Der antages en elpris på ca. 204 øre/kWh. Elprisen, vist på *Tabel 4*, baserer sig på Forsyningstilsynets gennemsnitspris for 2. kvartal 2023.

Tabel 4 Priser på el til varmepumperne.

Øre/kWh ved forbrug på over 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
Erhverv	3.763 m ²	3.763 m ²
SAMLET	3.763 m ²	3.763 m ²

8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer

Ledningsnettet vil som nævnt berøre matriklerne Matr.nr.: 4bv, 4z, Ejerlav: Beder By, Beder, Aarhus Kommune.

Ejeren af disse matrikler er Jordbrugets UddannelsesCenter Århus.

9. Berørte parter

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

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 53.249 kr. for erhverv, jf. bilag 2.

Erhverv:

Fjernvarme	90.426 kr.
Varmepumpe	143.675 kr.

11. Selskabsøkonomiske vurderinger

Den selskabsøkonomiske gevinst for projektet giver en positiv nutidsværdi for en periode på 20 år på 935.526 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)	103,2	22,0	-81,1	ton/år
NO _x (ton)	1.126,9	139,3	-987,6	kg/år
SO ₂ (ton)	209,4	8,3	-201,1	kg/år
PM _{2,5} (ton)	33,6	0,5	-33,1	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 (2.445.000 kr. – 1.102.000 kr.) = 1.343.000 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 12.1 Samfundsøkonomisk resultat over 20 år ved hhv., fjernvarmeforsyning og individuel varmepumpe drift i projektområdet.

	Sænket	Reference	Øget	Enhed
Elpris $\pm 20\%$	1157	1343	1529	kk/år
Investering, ledningsanlæg $\pm 20\%$	1442	1343	1244	kk/år
Varmeomkostninger, FJV $\pm 20\%$	1452	1343	1234	kk/år
Investering, individuelle VP $\pm 20\%$	1007	1343	1679	kk/år
CO2 omkostning $\pm 20\%$	1360	1343	1326	kk/år

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

13. Samlet vurdering

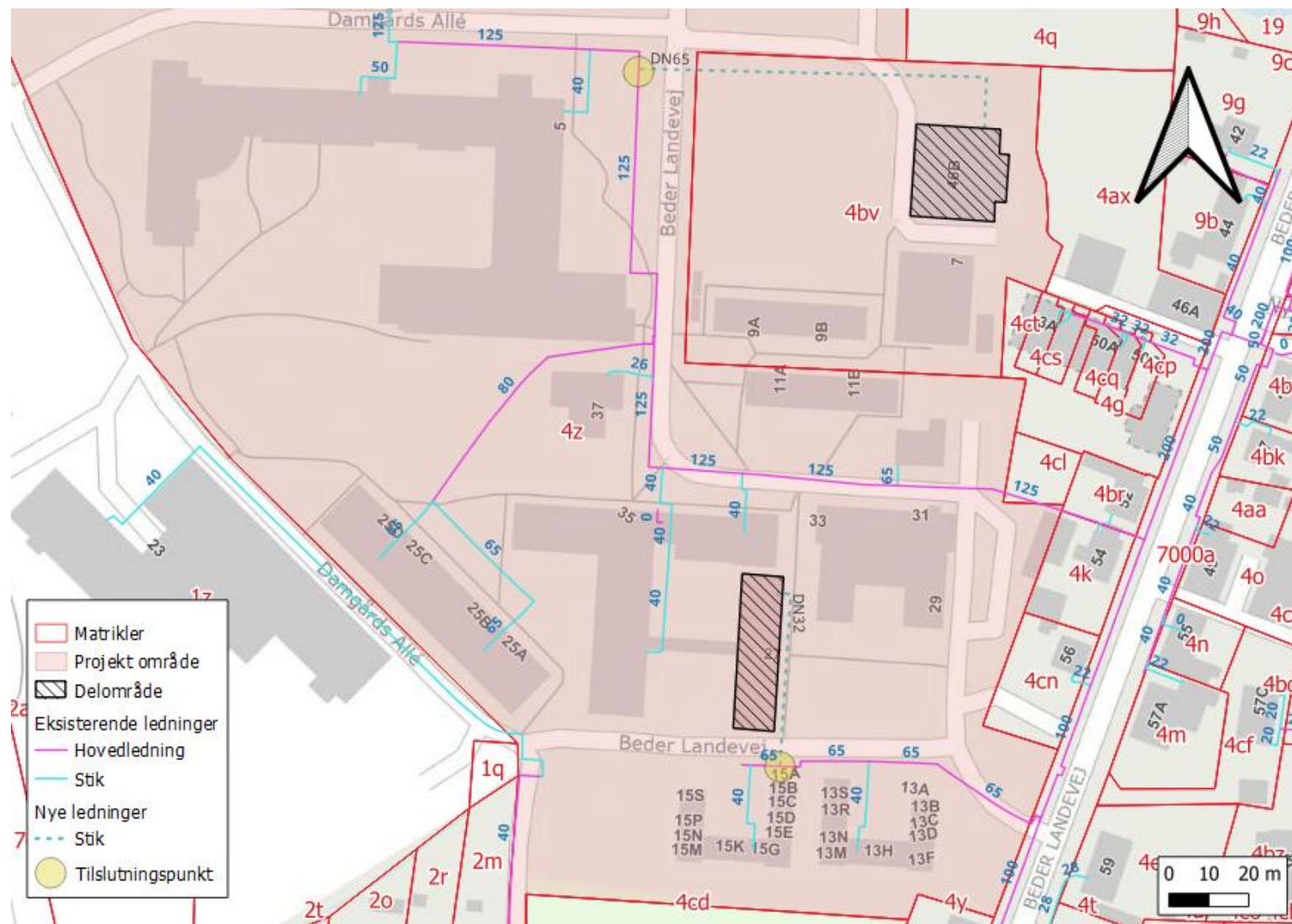
Der er økonomisk gevinst for såvel selskab, samfund og bruger ved valg af fjernvarme.

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 Erhverv			
Rente	%	5%	
Moms	%	25%	
Varmebehov			
Opvarmet areal	m ²	1.882	
Varmebehov pr. bygning	MWh/år	102	
Brugerøkonomiske beregninger			
Investering:		Fjernvarme	Varmepump
Investeringsbidrag - evt. tilbagekøb	kr.	7.450	-
Byggemodningsbidrag	kr.	-	-
- Pris pr. m stikledning	kr./m	2.347	-
- Længde af stikledning	m	78	-
- Pris for stikledning i alt	kr.	183.090	-
Ny varmepumpe, fyr eller lign.	kr.	-	431.287
Fjernvarmeunit, måler og husføring	kr.	30.328	-
Investering i alt inkl. moms	kr.	276.085	539.109
Årlige driftsudgifter			
Abonement og målerleje	kr./år	2.180	-
Effekt		-	-
- Pris pr. m ² beregningsareal pr. år	kr.	7,5	-
- Pris for effekt i alt	kr.	14.111	-
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	%	-	302%
- Pris for køb af varme/el	kr.	40.031	68.466
Drift og vedligehold	kr./år	426	6.820
Løbende omkostninger i alt	kr./år	56.748	75.286
Årlige driftsudgifter i alt inkl. moms	kr./år	70.935	94.108
Årlig omkostning i år			
Ydelse på lån (inkl. moms)	kr./år	19.491	49.567
Løbetid lån	år	25	16
Årlige driftsudgifter	kr./år	70.935	94.108
Årlige omkostninger i alt inkl. moms	kr./år	90.426	143.675
		Fordele fjernvarmen	53.249

Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning

Selskabsøkonomi - marginalbetragtning

År			2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
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	2180	2224	2268	2313	2360	2407	2455	2504	2554	2605	2657	2711	2765	2820	2876	2934	2993	3053	3114	3176
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	kkr		-366	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrapværdi fjernvarmenet	kkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	227
Investering fjernvarmenet, priskorrigeret	kkr		-366	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	331
Investeringsbidrag	kkr		15	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	kkr		15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byggemodningsbidrag	kkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Stikledningsbidrag	kkr		366	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat investering	kkr		-351	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	331
Opgørelse drift																						
Varmesalg	kkr		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Abonnementsafgift	kkr		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Arealafgift (Effektbidrag)	kkr		28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
Brændsel Kraftvarme	kkr	Ledningstab	0,15	-21	-26	-29	-29	-30	-32	-34	-39	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30
DogV fra veksler til kunde, priskorrigeret	kkr		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	kkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat drift	kkr		91	86	83	84	82	81	78	74	83	83	83	82	82	82	82	82	82	82	82	82
Resultat i alt	kkr		-260	86	83	84	82	81	78	74	83	83	83	82	82	82	82	82	82	82	82	413

Nutidsværdi	kr 935.526 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	Årstal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042		
REFERENCE varmepumpe		<i>Ind parameter</i>																					
Elforbrug til VP per år	MWh/per år	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	1.344
REFERENCE, Varmepumpe																							
opslag CO ₂	kg/MWh el	48,0	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	3,2	2,8	2,5	1,9	1,6	1,2	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	20
opslag CH ₄	g/MWh el	92,0	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	0,2	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	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	2
opslag N ₂ O	g/MWh el	2,1	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	0,0	0
CO ₂ ækvivalenter kvote omf. (ton) per år	ton/år	3,2	2,8	2,5	1,9	1,6	1,2	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	20
CO ₂ ækvivalenter ikke kvote omf. (N ₂ O, CH ₄) per år	ton/år	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	0,1	0,1	0,1	2
opslag NO _x	g/MWh el	198,0	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	13,3	11,9	10,8	9,3	8,1	7,1	6,4	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	139
opslag SO ₂	g/MWh el	17,0	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	1,1	1,1	1,0	0,9	0,7	0,5	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	8
opslag PM _{2,5}	g/MWh el	0,5	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	0,0	0
FJERNVARME																							
Varmebehov	MWh	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	203	4.064
Nettab	MWh	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	610
Varmebehov inkl. nettab	MWh	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	234	4.674
Emission FJV (VPA/ENS forudsætninger)																							
opslag CO ₂ -ækv. Kvotefomf.	kg/MWh Varme	47,2	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	11,0	10,8	10,7	10,7	10,8	10,9	11,0	11,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	114
opslag CO ₂ -ækv. Ikke kvotefomf (CH ₄ , N ₂ O)	kg/MWh Varme	0,3	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	0,1	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	0,2	4
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	10,9	
CO ₂ ækv Emission sum - korrigeret for el	ton/år	6,8	7,5	8,2	9,1	9,5	10,0	10,7	10,9	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	103
opslag NO _x	g/MWh Varme	299,5	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	70,0	71,5	71,4	64,5	65,6	66,6	67,2	68,0	50,0	49,7	49,5	49,2	48,9	48,6	48,4	48,1	47,8	47,6	47,3	47,0	47,0	1.127
opslag SO ₂	g/MWh Varme	53,2	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	12,4	12,4	11,9	10,7	10,8	10,9	11,1	11,2	10,5	10,4	10,3	10,1	10,0	9,9	9,8	9,6	9,5	9,4	9,3	9,1	9,1	209
opslag PM _{2,5}	g/MWh Varme	8,8	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	6,9	
PM _{2,5}	ton/år	2,1	2,0	2,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	34
Resultat Emissioner (FJV - Reference)																							
CO ₂ ækv Emission	ton/år	3,4	4,6	5,5	7,0	7,8	8,7	10,0	10,3	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	81
NO _x	kg/år	56,7	59,6	60,6	55,2	57,5	59,5	60,8	62,5	44,4	44,2	43,9	43,6	43,3	43,1	42,8	42,5	42,3	42,0	41,7	41,4	41,4	988
SO ₂	kg/år	11,3	11,4	10,9	9,8	10,1	10,4	10,9	11,0	10,3	10,2	10,1	9,9	9,8	9,7	9,6	9,4	9,3	9,2	9,0	8,9	8,9	201
PM _{2,5}	kg/år	2,0	2,0	2,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	33

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	Årstal	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042					
REFERENCE varmepumpe		<i>Ind_parameter</i>																								
Elforbrug til VP per år	MWh/per år	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67				
opslag El pris	kr/MWh	1,00	faktor	El	980	873	852	842	820	799	757	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693			
El omkostning	kr/år	66	59	57	57	55	54	51	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	1.003	726		
D&V, varmepumpe	kr/år	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	273	194		
Investering	kr/år	Faktor	1,00	863	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	863	0	0		
scrapværdi varmepumpe	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-647		
Omkostninger reference i alt	kr/år	942	72	71	70	69	67	65	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	923	60	60		
Nettoafgift (naf)	kr/år	0,28	264	20	20	20	19	19	18	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	258	17	-164		
Elvarmeafgift	kr/MWh	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0		
Elvarmeafgift	kr/år	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0		
Forvridningstab	kr/år	12,80%																						0		
Miljøomkostninger, reference																										
NO _x	kr/år	12,0	kr/kg	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	2	1		
SO ₂	kr/år	13,0	kr/kg	0,01	0,01	0,01	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		
PM _{2,5}	kr/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	kr/år	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09	0,08	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	2	1		
Samfundøkonomisk resultat reference I alt	kr	k_rente	0,035	1.206	93	91	90	88	86	83	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	1.181	77	77	-751	3.015	2.445
FJERNVARME Projekt		<i>Ind_parameter</i>																								
opslag Varmeomkostning produktion	kr/MWh	Faktor	1,00	91	111	126	123	129	135	148	166	127	128	128	128	129	129	130	130	130	130	130				
Varmeomkostning (kk)	kr/år	21	26	29	29	30	32	34	39	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	602	425	
opslag CO ₂ -kvotepris indenfor(kr/ton)	kr/ton	Faktor	1,00	623	633	642	658	676	695	716	738	760	785	811	838	868	900	933	969	1.008	1.049	1.049	1.049			
opslag CO ₂ -kvotepris udenfor(kr/ton)	kr/ton	Faktor	1,00	623	633	642	658	676	695	716	738	760	785	811	838	868	900	933	969	1.008	1.049	1.049	1.049			
CO ₂ (kk)	kr/år	6,9	6,9	7,0	7,1	7,4	7,7	8,0	8,3	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	87	67		
D & V fjernvarme	kr/år	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	123	87		
Investering	kr/år	Faktor	1,00	399	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	171	271	
scrapværdi fjernvarmenet	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-227		
Fjernvarme projekt omkostninger i alt	kr/år	433	39	43	42	44	45	49	53	38	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	39	39	-188	983	851	
Nettoafgift	kr/år	naf	0,28	121	11	12	12	12	13	14	15	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	-53	275	238	
Afgift (kr/GJ)	kr/Gj	-2,4	-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	-1,1	-8	-6	
Afgift (kk)	kr/år	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-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	0	
Forvridningstab (kk)	kr/år	ff	12,8%																							
NO _x	kr/år	12,0	kr/kg	0,84	0,86	0,86	0,77	0,79	0,80	0,81	0,82	0,60	0,60	0,59	0,59	0,59	0,58	0,58	0,58	0,57	0,57	0,57	0,56	14	10	
SO ₂	kr/år	13,0	kr/kg	0,16	0,16	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	0,15	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	3	2	
PM _{2,5}	kr/år	60,0	kr/kg	0,12	0,12	0,12	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	2	1	
Miljøomkostninger i alt (kk)	kr/år	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	18	13		
Samfundøkonomisk resultat FJERNVARME Projekt i alt	kr/år	inflation	1,02	555	51	56	55	57	59	63	69	49	49	50	50	50	50	51	51	51	51	-240	1.277	1.102		
Forskel: FJV - Reference																										
Faktoromkostninger	kr/år	-509	-33	-28	-28	-25	-22	-16	-7	-23	-22	-22	-22	-22	-22	-22	-21	-884	-21	-21	399	-1.371	-1.059			
Nettoafgift	kr/år	-143	-9	-8	-8	-7	-6	-4	-2	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-247	-6	-6	112	-384	-296			
Forvridningstab	kr/år	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Miljøomkostninger	kr/år	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	12	
i alt	kr	k_rente	3,5%	-651	-42	-35	-35	-31	-27	-19	-8	-28	-28	-28	-27	-27	-27	-27	-1.130	-26	-26	511	-1.738	-1.343		

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