

Projektforslag for boligområde og erhverv ved Lergravvej i Trige Kredsløb

Projektforslag jf. varmforsyningsloven for
Udvidelse af forsyningsområde

Strategisk Drift, Kredsløb Fjernvarme

Udarbejdet af: ANKR

Anita Kruse

Kontrolleret af: LBDU

Lene Bassø Duus

Sagsnr. 202305
8. marts 2024

Kredsløb

Indhold

Indhold	1
Projektforslag for boligområde og erhverv ved Lergravvej 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
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	7
5.4 Varmetab i ledningsnettet	8
5.5 Forsynings sikkerhed	8
6. Redegørelse for referencen	9
7. Tidsplan for etablering/konvertering/tilslutningen	9
8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejere	10
9. Berørte parter	10
10. Økonomisk redegørelse for brugerne.....	10
11. Selskabsøkonomiske vurderinger	10
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	17
Bilag 4 - Samfundsøkonomisk beregning.....	18
Bilag 5 – VPA forudsætninger	20

Projektforslag for boligområde og erhverv ved Lergravvej i Trige

1. Indledning

Projektforslaget omhandler udvidelse af fjernvarmeforsyningsområdet for et nyudstykket boligområde og mindre erhvervsparcel ved Lergravvej i Trige. Projektforslaget tager udgangspunkt i Lokalplan nr. 1187 omfattende opførsel af 27 enfamiliehuse af typen åben-lav samt et erhvervsområde på 1000 m².

I nærværende projektforslag belyses konsekvenserne ved udvidelse af det eksisterende forsyningsområde, i henhold til lovbekendtgørelse 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 nyudstykket boligområde, der skal bestå af enfamiliehuse, samt et erhvervsområde som støder op til eksisterende boligbebyggelse. Forsyningsområdet udvides i forbindelse med nærværende projektforslag.

Projektforslaget tager udgangspunkt i lokalplan 1187, og omfatter opførsel af 27 enfamiliehuse af typen åben-lav samt et erhvervsområde på 1000 m².

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@kredsløb.dk

Projektforslaget er kontrolleret af:

Senior projektleder Lene Bassø Duus, lbd@kredsløb.dk

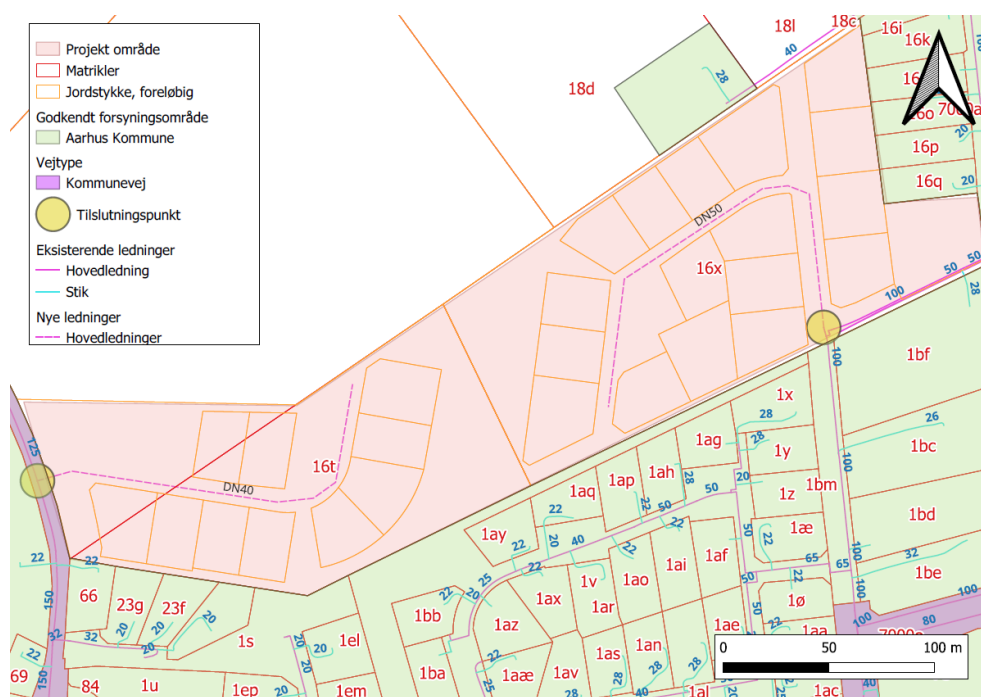
3. Forhold til varmeplanlægning

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

3.1 Forsyningsforhold og varmekilder

Projektområdet ved Lergravvej er beliggende mellem eksisterende godkendte fjernvarmeforsyningsområder i Trige skitseret på figur 3.1. Med godkendelse af nærværende projektforslag udvides det eksisterende forsyningsområdet.

Området skal forsynes fra det eksisterende distributionsnet i Trige.



Figur 3.1 Projektområde, boligområde og erhverv ved Lergravvej, 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 \(kredsløb.dk\)](http://Produktionsanlæg%20til%20fjernvarmen%20i%20Aarhus%20-%20Kredsløb%20(kredsløb.dk)).

3.2 Kommune- og lokalplaner

Projektforslaget tager udgangspunkt i den benyttelse af området, der er skitseret i Lokalplan nr. 1187 af marts 2023.

Der henvises til lokalplan nr. 1187 for beskrivelse af forhold til kommuneplan, Regionsplan, Miljøforhold mv.

3.3 Lovgrundlaget for Varmeplanlægning

- Bekendtgørelse af lov om varmforsyning, LBK nr. 124 af 2024-02-02.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, BEK nr. 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

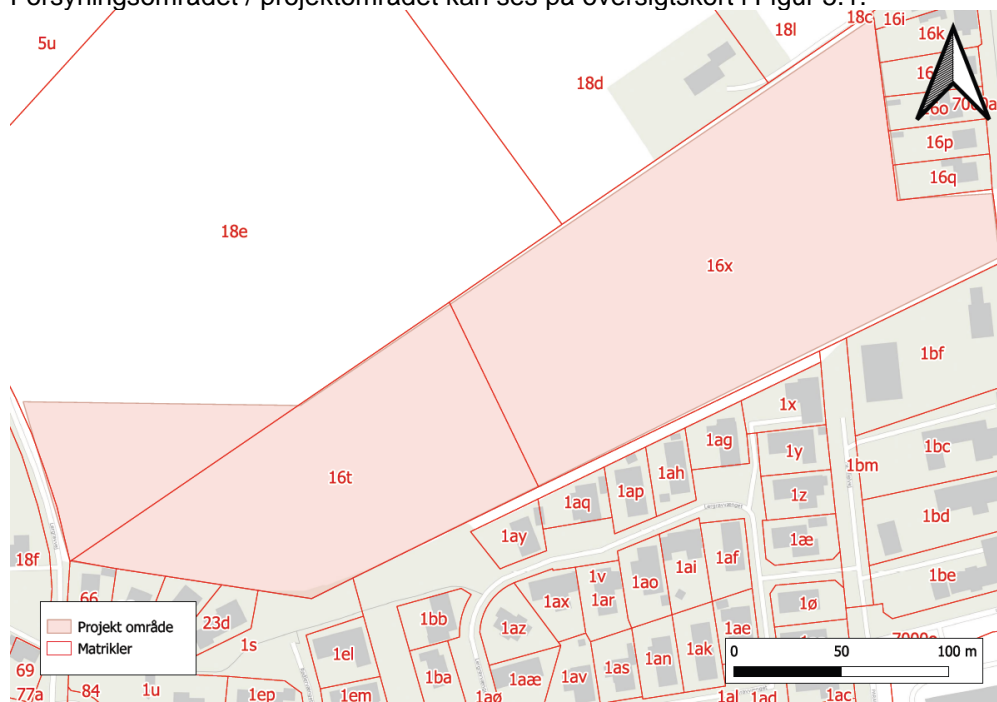
Der henvises til Planloven – Lovbekendtgørelse 2020-07-01 nr. 1157 om planlægning.

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 / projektområdet kan ses på oversigtskort i Figur 5.1.



Figur 1.1 Kort over forsyningsområdet.

Følgende matrikler er beliggende i området for projektforslaget: Matr.nr.: 16t, og 16x, begge med Ejerlav: Trige By, Trige, Aarhus Kommune, samt Matr. nr.: 18e, Ejerlav: Trige By, Trige, Aarhus Kommune.

5.2. Varmebehov

Der planlægges for etablering af samlet 6130 m² fordelt på 27 enfamiliehuse af 190 m² og et erhvervsområde på 1000 m².

Varmebehovet for de 27 enfamiliehuse er estimeret til 57 kWh/m²/år og erhvervsområdet er estimeret til 54 kWh/m²/år baseret på Kredsløbs erfaringstal. Udbygningen forventes gennemført i løbet af 3 år. De første tilslutninger forventes etableret i år 2024.

Den skønnede udvikling af varmebehovet ses i Tabel 5.1.

Tabel 1.1 Skønnet udvikling af varmebehov:

Årstal		2024
Samlet varmebehov (MWh) / år	Enfamiliehuse	292
	Erhverv	54
Summeret varmebehov/år	MWh	346

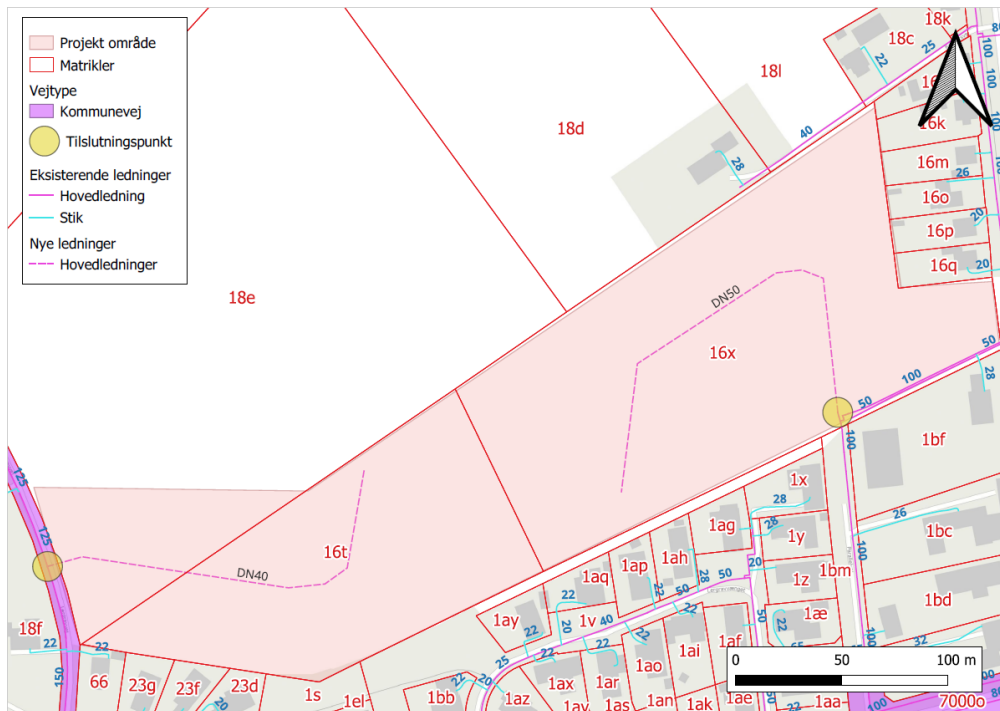
Det forventede bebyggede areal og boligtyper beskrives i Tabel 1.2.

Tabel 1.2 Anvendelse og udbygning af arealer

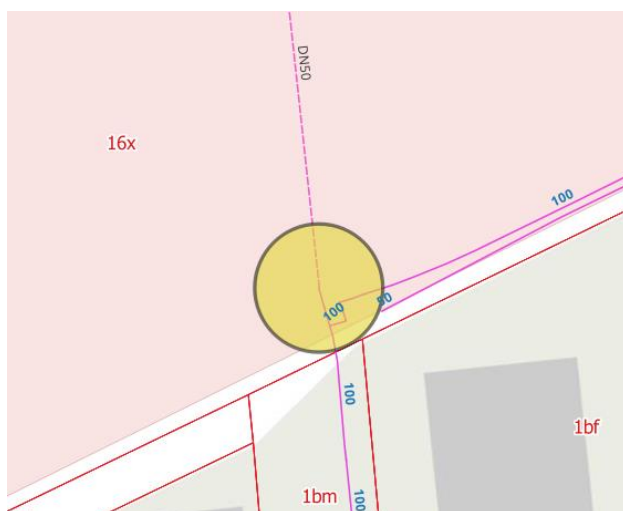
Områder	Forventet boligareal (m ²)	Estimeret varmebehov om året (kWh/m ²)
Enfamiliehuse	5130	57
Erhverv	1000	54
Samlet	6130	

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 i Lergravvej (DN125) vest for matrikel 18e via en DN40 ind i projektområdet og fra eksisterende fjernvarmeledning inde på matrikel 16x (DN100) fra Parallelvej sydøst for projektområdet via en DN50.



Figur 1.3 Placering af tilslutningspunkter på hovedledning henholdsvis i Lergravvej med dimension DN125 samt fra Parallelvej med en dimension DN100.



Figur 1.4 Placering af tilslutningspunkt på hovedledning fra Parallelvej på matrikel 16x zoomet ind.

For fjernvarmenettet anvendes en levetid på ledningsnettet på 70 år og de individuelle units på 16 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 ledningstabet er 15 %.

Det estimerede varmeproduktionsbehov er 398 MWh/år inkl. varmetab. Dette forventes at resultere i en spidslasteffekt på ca. 0,20 MW.

5.5 Forsyningsikkerhed

Med en forventet øget spidslast på ca. 0,20 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 110 MWh/år.

Individuelle varmepumper (luft til vand):

- Der anvendes én størrelse til åben-lav og en størrelse til erhverv.
- For erhverv antages et stik.

Tabel 1.3 Antal, COP, investeringsomkostning og levetid for individuelle varmepumper.

Reference Anlæg	Antal	COP	Anlæg 1000kr	Levetid
Åben-lav	27	3,15	102,0	16
Erhverv	1	3,09	247,7	16
Samlet	28			

Der antages en elpris på ca. 87 øre/kWh. Elprisen, vist på Tabel 1.4, baserer sig på Forsyningstilsynets gennemsnitspris for 4. kvartal 2023.

Tabel 1.4 Priser på el til varmepumperne.

Øre/kWh ved forbrug på 4.000 kWh	Varmepumpe (Reference)
El spotpris	87,25
Abonnement	4,66
Netselskab	38,52
Energinet	11,2
Elafgift	69,7
Sum (inkl moms)	264,16

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: 2023-2027

	År 2024	År 2025	År 2026	Fuldt udbygget
Enfamiliehuse	1900 m ²	1900 m ²	1330 m ²	5130 m ²
Område 3	1000 m ²	0 m ²	0 m ²	1000 m ²
Samlet	2900 m²	1900 m²	1330 m²	6130 m²

8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejere

Ledningsnettet vil som nævnt berøre kommunalt areal Matr.nr.: 16t og 16x, Ejerlav: Trige By, Trige i Aarhus Kommune. Ejeren af denne matrikel er Aarhus Kommune (se figur 5.3).

Herudover berøres privat areal: Matr.nr.: 18e med Ejerlav: Trige By, Trige i Aarhus Kommune. Ejeren af denne matrikel er Susanne Holm Rasmussen.

Fjernvarmeledningen vest for projektområdet skal opkobles hovedledningsnettet i Lergravvej på Matr.nr.: 7000o, Ejerlav: Trige By, Trige i Aarhus Kommune.

Ejeren af denne matrikel er Aarhus Kommune.

9. Berørte parter

Der er indgået aftale med den private grundejer af projektområdet Matr.nr. 18e om forsyning af fjernvarme.

Ejer af matrikel 16t samt 16x og 7000o er berørte parter, som forventes at være indforstået med udførelsen.

10. Økonomisk redegørelse 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 14.241 kr. for enfamiliehuse, samt 49.046 kr. for erhverv, jf. bilag 2.

Enfamiliehuse:

Fjernvarme	11.734 kr.
Varmepumpe	25.975 kr.

Erhverv:

Fjernvarme	42.440 kr.
Varmepumpe	91.486 kr.

11. Selskabsøkonomiske vurderinger

Den selskabsøkonomiske gevinst for projektet giver en positiv nutidsværdi for en periode på 20 år på 1.336.370 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 1.5 Emissioner ved varmeproduktion.

	Fjernvarme (projekt)	Varmepumpe (alternativ)	Forskel (alternativ-projekt)	Enhed
CO₂ ækv. (ton)	166,9	27,9	-139,0	ton/år
NO_x (ton)	1790,5	201,2	-1589,3	kg/år
SO₂ (ton)	335,6	10,7	-324,9	kg/år
PM_{2,5} (ton)	53,9	0,7	-53,2	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 (6.694.000 kr. – 3.227.000 kr.) =3.467.000 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 $\pm 20\%$	3186,8	3466,7	3746,5	kkkr/år
Investering, ledningsanlæg $\pm 20\%$	4121,9	3466,7	2682,8	kkkr/år
Varmeomkostninger, FJV $\pm 20\%$	3647,6	3466,7	3285,7	kkkr/år
Investering, individuelle VP $\pm 20\%$	2429,5	3466,7	4503,8	kkkr/år

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

13. Samlet vurdering

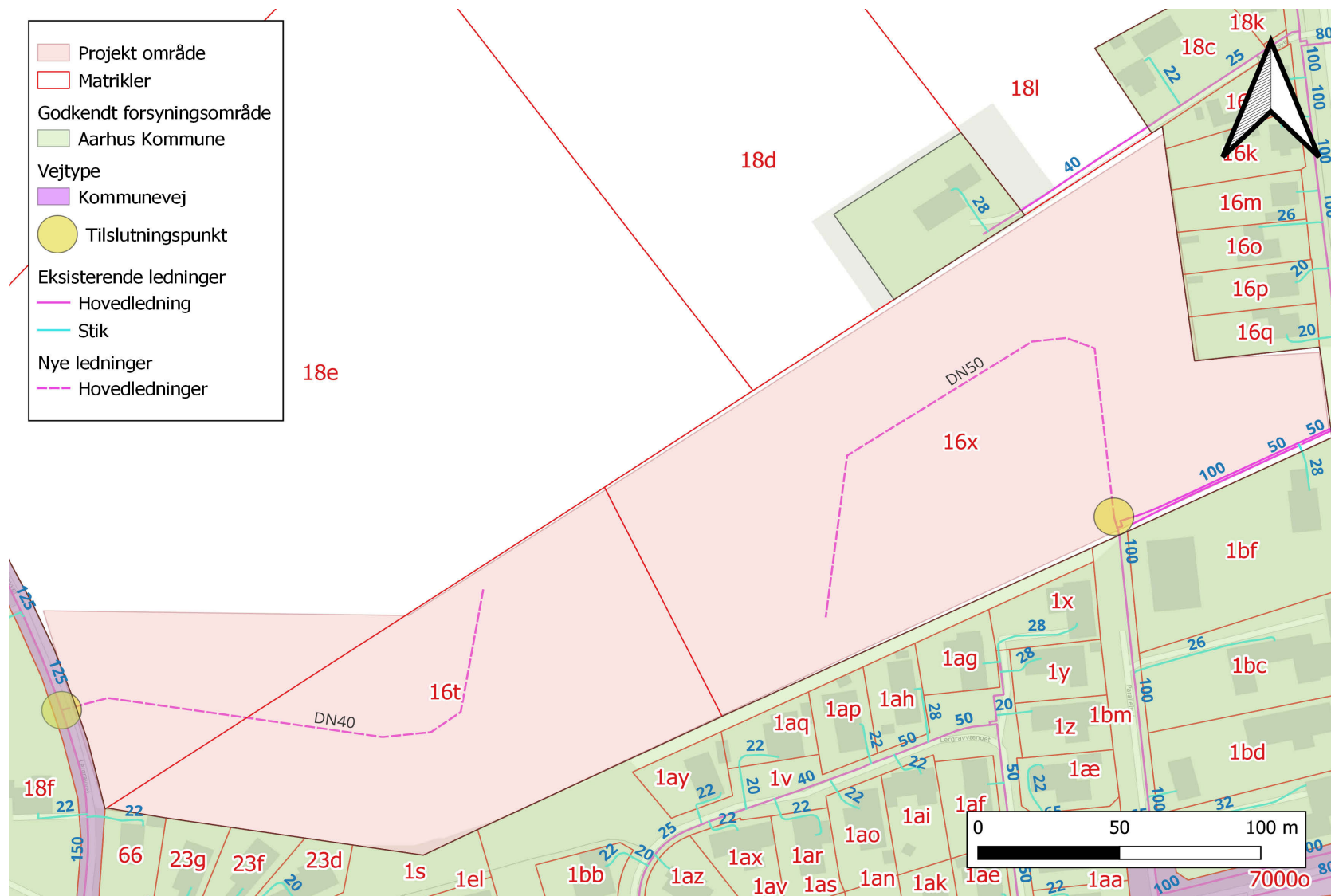
Der er økonomisk gevinst for såvel selskab, samfund og bruger ved valg af fjernvarme.

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	190	
Varmebehov pr. bolig	MWh/år	10,8	
Brugerøkonomiske beregninger			
Investering:		Fjernvarme	Varmepumpe
Investeringsbidrag - evt. tilbagekøb	kr.	7.450	-
Byggemodningsbidrag	kr.	-	-
- Pris pr. m stikledning	kr./m	1.800	-
- Længde af stikledning	m	7	-
- Pris for stikledning i alt	kr.	13.320	-
Ny varmepumpe, fyr eller lign.	kr.	-	102.000
Fjernvarmeunit, måler og husføring	kr.	16.167	-
Investering i alt inkl. moms	kr.	46.171	127.500
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.	1.425	-
Køb af varme/olie/el		-	-
- Kr. pr. forbrugt MWh fjernvarme	kr./MWh	394	-
- Kr. pr. forbrugt MWh i el	kr./MWh	-	2.642
- Virkningsgrad af el	%	-	315%
- Pris for køb af varme/el	kr.	4.267	9.082
Drift og vedligehold	kr./år	368	2.320
Løbende omkostninger i alt	kr./år	6.780	11.402
Årlige driftsudgifter i alt inkl. moms	kr./år	8.474	14.253
Årlig omkostning i år			
Ydelse på lån (inkl. moms)	kr./år	3.260	11.723
Løbetid lån	år	25	16
Årlige driftsudgifter	kr./år	8.474	14.253
Årlige omkostninger i alt inkl. moms	kr./år	11.734	25.975
Fordel Fjernvarmen		14.241	

BRUGERØKONOMI Erhverv

Rente	%	5%
Moms	%	25%

Varmebehov

Opvarmet areal	m ²	1.000
Varmebehov pr. bygning	MWh/år	54

Brugerøkonomiske beregninger

Investering:		Fjernvarme	Varmepumpe
Investeringsbidrag - evt. tilbagekøb	kr.	7.450	-
Byggemodningsbidrag	kr.	-	-
- Pris pr. m stikledning	kr./m	1.800	-
- Længde af stikledning	m	7	-
- Pris for stikledning i alt	kr.	13.320	-
Ny varmepumpe, fyr eller lign.	kr.	-	247.748
Fjernvarmeunit, måler og husføring	kr.	16.167	-
Investering i alt inkl. moms	<i>kr.</i>	<i>46.171</i>	<i>309.685</i>
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.	7.500	-
Køb af varme/olie/el		-	-
- Kr. pr. forbrugt MWh fjernvarme	kr./MWh	394	-
- Kr. pr. forbrugt MWh i el	kr./MWh	-	2.642
- Virkningsgrad af el	%	-	309%
- Pris for køb af varme/el	kr.	21.276	46.099
Drift og vedligehold	kr./år	389	4.312
Løbende omkostninger i alt	kr./år	31.345	50.411
Årlige driftsudgifter i alt inkl. moms	<i>kr./år</i>	<i>39.181</i>	<i>63.013</i>

Årlig omkostning i år

Ydelse på lån (inkl. moms)	kr./år	3.260	28.473
Løbetid lån	år	25	16
Årlige driftsudgifter	kr./år	39.181	63.013
Årlige omkostninger i alt inkl. moms	kr./år	42.440	91.486

Fordel Fjernvarmen

49.046

Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning

Selskabsekonomi - 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		1,02																					
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	772	788	803	819	836	853	870	887	905	923	941	960	979	999	1019	1039	1060	1081	1103	1125	
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		-1.447	-133	-93	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	1.185	
Investering fjernvarmenet, priskorrigeret	kkkr		-1.447	-136	-97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.726
Investeringsbidrag	kkkr		82	75	52	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		82	76	54	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	0
Stikledningsbidrag	kkkr		147	133	93	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat investering	kkkr		-1.365	-60	-43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.726
Opgørelse drift																							
Varmesalg	kkkr		64	107	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136	136
Abonnementsafgift	kkkr		8	16	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Arealafgift (Effektbidrag)	kkkr		22	36	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
Brændsel Kraftvarme	kkkr	Ledningstab	0,15	-17	-35	-50	-49	-51	-54	-59	-66	-51	-51	-51	-51	-51	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52
DogV fra veksler til kunde, priskorrigeret	kkkr		0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Afskr. Og Henl. fra veksler til forbruger/DV	kkkr		0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Resultat drift	kkkr		77	124	154	155	152	150	145	138	153	153	153	152	152	152	152	152	152	151	151	152	152
Resultat i alt	kkkr		-1.288	64	111	155	152	150	145	138	153	153	153	152	152	152	152	152	152	151	151	152	1.878
Nutidsværdi			kr 1.336.370 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		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043		
<i>Ind parameter</i>																							
REFERENCE varmpumpe																							
Elforbrug til VP per år	MWh/per år	52	86	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	2.118	
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	7,0	
CO ₂ per år	ton/år	2,1	3,2	3,2	2,6	2,0	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	25
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	37,0	37,0
CH ₄ (CO ₂ -ækv. ton) per år	ton/år	0,1	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	2
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	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	1
CO ₂ ækvivalenter kvote omf. (ton) per år	ton/år	2,1	3,2	3,2	2,6	2,0	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	25
CO ₂ ækvivalenter ikke kvote omf. (N ₂ O, CH ₄) per år	ton/år	0,1	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	0,1	0,1	3
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	83,0	83,0
NO _x per år	kg/år	9,1	13,8	15,2	13,2	11,6	10,5	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	9,1	9,1	201
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	3,0	3,0
SO ₂ per år	kg/år	0,8	1,3	1,4	1,2	0,9	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	11
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	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	1
FJERNVARME																							
Varmebehov	MWh	162	271	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	346	6.668
Nettab	MWh	24	41	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52	1.000
Varmebehov inkl. nettab	MWh	187	311	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	398	7.669
Emission FJV (VPA/ENS forudsætninger)																							
opslag CO ₂ -ækv. Kvoteomf.	kg/MWh Varme ton/år	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	9,6	9,6
CO ₂ ækvivalenter kvoteomf.	ton/år	8,6	14,3	18,2	18,4	18,5	18,7	18,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
opslag CO ₂ -ækv. Ikke kvoteomf (CH ₄ , N ₂ O)	kg/MWh Varme ton/år	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	1,0	1,0
CO ₂ ækvivalenter ikke kvoteomf. (ton)	ton/år	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
opslag CO ₂ ækv Emission - korrigeret for el	kg/MWh Varme ton/år	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	10,9
CO ₂ ækv Emission sum - korrigeret for el	ton/år	5,4	10,0	13,9	15,5	16,3	17,1	18,3	18,5	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4
opslag NO _x	g/MWh Varme ton/år	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	201,2	201,2
NO _x	ton/år	57,1	95,1	109,9	111,8	113,5	114,5	116,0	85,2	84,8	84,3	83,9	83,4	82,9	82,5	82,0	81,5	81,1	80,6	80,2	80,2	80,2	80,2
opslag SO ₂	g/MWh Varme ton/år	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	39,0	39,0
SO ₂	ton/år	9,9	15,8	18,3	18,4	18,6	19,0	19,0	17,9	17,7	17,5	17,3	17,1	16,9	16,6	16,4	16,2	16,0	15,8	15,6	15,6	15,6	15,6
opslag PM _{2,5}	g/MWh Varme ton/år	8,7	8,5	7,0	7,0	7,0	7,1	7,1	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	7,0	7,0	7,0
PM _{2,5}	ton/år	1,6	2,6	2,8	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	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Resultat Emissioner (FJV - Reference)																							
CO ₂ ækv Emission	ton/år	3,2	6,6	10,5	12,7	14,1	15,9	17,3	17,6	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	139
NO _x	kg/år	48,0	81,2	94,7	98,6	101,9	104,1	106,8	76,1	75,6	74,7	74,3	73,8	73,3	72,9	72,4	71,9	71,5	71,0	71,0	71,0	71,0	1589
SO ₂	kg/år	9,1	14,5	16,8	17,2	17,7	18,5	18,7	17,6	17,4	17,2	17,0	16,7	16,5	16,3	16,1	15,9	15,7	15,4	15,2	15,2	15,2	325
PM _{2,5}	kg/år	1,6	2,6	2,7	2,7	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	2,7	2,7	53

Samfundsøkonomi resultat																							SUM	NUV.
År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044			
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				
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		52	86	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110	110		
opslag El pris	kr/MWh	1,00	873	852	842	820	799	757	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693	693		
El omkostning	kkkr/år		45	73	93	90	88	83	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76		
D&V, varmepumpe	kkkr/år		26	50	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67		
Investering	kkkr/år	1	1.179	1.072	750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.179	1.072	0	0	0		
scrapværdi varmepumpe	kkkr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1.618		
Omkostninger reference i alt	kkkr/år		1.251	1.196	910	157	155	150	143	143	143	143	143	143	143	143	143	1.322	1.215	143	-1.475	6.457		
Nettoafgift (naf)	kkkr/år	0,28	350	335	255	44	43	42	40	40	40	40	40	40	40	40	40	370	340	40	-413	1.808		
Elvarmeafgift	kr/MWh		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	80	80	0	0		
Elvarmeafgift	kkkr/år		4	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0	9	9	0	152		
Forvridningstab	kkkr/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		
Miljøomkostninger, reference																								
NO _x	kkkr/år	12,0	0,11	0,17	0,18	0,16	0,14	0,13	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11		
SO ₂	kkkr/år	13,0	0,01	0,02	0,02	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		
PM _{2,5}	kkkr/år	60,0	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		
Miljøomkostninger i alt	kkkr/år		0,12	0,19	0,20	0,18	0,15	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12		
Samfundsøkonomisk resultat reference I alt	kkkr	k_rente 0,035	1.601	1.530	1.165	201	198	192	183	183	183	183	183	183	183	183	183	1.693	1.556	183	-1.888	8.267		
FJERNVARME Projekt																								
Ind_parameter																								
opslag Varmeomkostning produktion	kr/MWh	Faktor 1,00	111	126	123	129	135	148	166	127	128	128	129	129	129	130	130	130	130	130	130	130		
Varmeomkostning (kkkr)	kkkr/år		21	39	49	51	54	59	66	51	51	51	51	51	52	52	52	52	52	52	52	52		
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		5,5	9,3	12,2	12,6	13,1	13,6	14,2	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,1	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5		
D & V fjernvarme	kkkr/år		8,4	14,9	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5		
Investering	kkkr/år	1,00	1.624	295	206	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	-1.185		
Fjernvarme projekt omkostninger i alt	kkkr/år		1.659	358	287	84	87	92	100	73	74	74	74	75	75	75	76	76	76	76	76	-1.109		
Nettoafgift	kkkr/år	naf 0,28	465	100	80	23	24	26	28	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	-311		
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		-0,4	-0,7	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4		
Forvridningstab (kkkr)	kkkr/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		
NO _x	kkkr/år	12,0	0,69	1,14	1,32	1,34	1,36	1,37	1,39	1,02	1,02	1,01	1,01	1,00	1,00	0,99	0,98	0,98	0,97	0,97	0,96	0,96		
SO ₂	kkkr/år	13,0	0,13	0,21	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20	0,20		
PM _{2,5}	kkkr/år	60,0	0,10	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17		
Miljøomkostninger i alt (kkkr)	kkkr/år		0,9	1,5	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3		
Samfundsøkonomisk resultat FJERNVARME Projekt i alt	kkkr/år	inflassion 1,02	2.124	460	369	109	113	119	129	95	96	96	96	97	97	98	98	99	98	98	98	-1.418		
Forskæl: FJV - Reference																								
Faktoromkostninger	kkkr/år		408	-837	-623	-74	-68	-58	-43	-70	-70	-69	-69	-69	-68	-68	-68	-1.247	-1.139	-67	366	-4.002		
Nettoafgift	kkkr/år		114	-234	-174	-21	-19	-16	-12	-20	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-19	-349	-319	-19	102	-1.121		
Forvridningstab	kkkr/år		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Miljøomkostninger	kkkr/år		1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
I alt	kkkr	k_rente 3,5%	524	-1.070	-796	-93	-86	-73	-54	-88	-88	-87	-87	-87	-86	-86	-86	-85	-1.594	-1.457	-85	469		

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