

Projektforslag for Lemmingvej ved Kolt/ Hasselager Kredsløb

Projektforslag jf. varmeforsyningsloven for
udvidelse af forsyningsområde

Strategisk Drift, Kredsløb Fjernvarme
Udarbejdet af: Anita Kruse, Kredsløb
Kontrolleret af: Lene Bassø Duus, Kredsløb

Sagsnr. 202405
24. maj 2024

Kredsløb

Indhold

Indhold.....	1
Projektforslag for boligområde ved Lemmingvej i Kolt.....	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	7
5.5. Forsyningssikkerhed.....	7
6. Redegørelse for referencen	8
7. Tidsplan for etablering/konvertering/tilslutningen.....	9
8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer	9
9. Berørte parter	9
10. Økonomiske konsekvenser for brugerne	10
11. Selskabsøkonomiske vurderinger.....	10
12. Energi, miljø og samfundsøkonomiske vurderinger	10
12.1. Energi- og miljømæssig vurdering	10
12.2. Samfundsøkonomisk vurdering	11
12.3. Følsomhedsanalyser	11
13. Samlet vurdering	11
Bilag 1 - Kortudsnit	13
Bilag 2 - Brugerøkonomiske beregninger.....	14
Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning	16
Bilag 4 - Samfundsøkonomisk beregning	17
Bilag 5 – VPA forudsætninger	19

Projektforslag for boligområde ved Lemmingvej i Kolt

1. Indledning

Projektforslaget omhandler udvidelse af fjernvarmeforsyningsområdet for et nyudstykket boligområde øst for Lemmingvej syd for Genvejen, Hasselager. Projektforslaget tager udgangspunkt i Lokalplan nr. 1186 omfattende opførelsen af 143 boliger, herunder 93 rækkehuse og 50 lejligheder.

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 Hasselager er nyudstykket boligområde, der skal bestå af rækkehuse og lejligheder. Kredsløb leverer i dag fjernvarme i Hasselager. Forsyningsområdet udvides i forbindelse med nærværende projektforslag.

Projektforslaget tager udgangspunkt i lokalplan 1186.

2. Projektansvarlig

De ansvarlige for projektforslaget er:

Kredsløb A/S
Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand

Projektforslaget er udarbejdet af:

Karen Blixens Boulevard 7
8220 Brabrand
Specialist, Hydraulik Anita Kruse, ankr@kredsløb.dk

Projektforslaget er kontrolleret af:

Senior projektleder Lene Bassø Duus, lbdu@kredsløb.dk

3. Forhold til varmeplanlægning

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

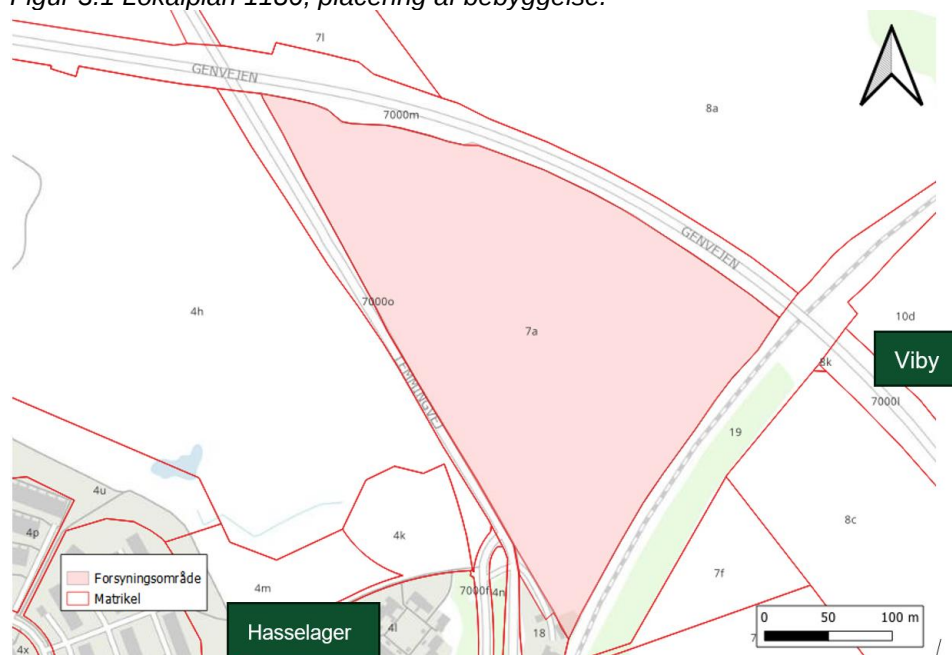
3.1. Forsyningsforhold og varmekilder

Området ved Lemmingvej er beliggende mellem eksisterende godkendte fjernvarmeforsyningsområder i Hasselager og Viby. Med godkendelse af nærværende projektforslaget udvides det eksisterende forsyningsområde.

Området skal forsynes fra det eksisterende distributionsnet i Hasselager.



Figur 3.1 Lokalplan 1186, placering af bebyggelse.



Figur 3.2 Projektområde boligområde øst for Lemmingvej syd for Genvejen, Hasselager.

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 lokalplan 1186 omfattende opførelsen af 93 rækkehuse og 50 lejligheder (Figur 3.1).

3.3. Lovgrundlaget for Varmeplanlægning

- Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning, LBK nr. 2068 af 2021-11-16.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, BEK 697 af 2023-06-06.
- Bekendtgørelse om tilslutning mv. til kollektive varmeforsyningsanlæg – BEK nr. 705 af 2022-05-23.
- Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet – Energistyrelsen, juni 2023
- Appendiks: Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner 2022 – offentliggjort af Energistyrelsen den 28. februar 2022.
- VPA_projektøkonomi ver 4.1 ENS juni 2022 (excelark, forretningsudvikling Kredsløb)

4. Forhold til anden lovgivning

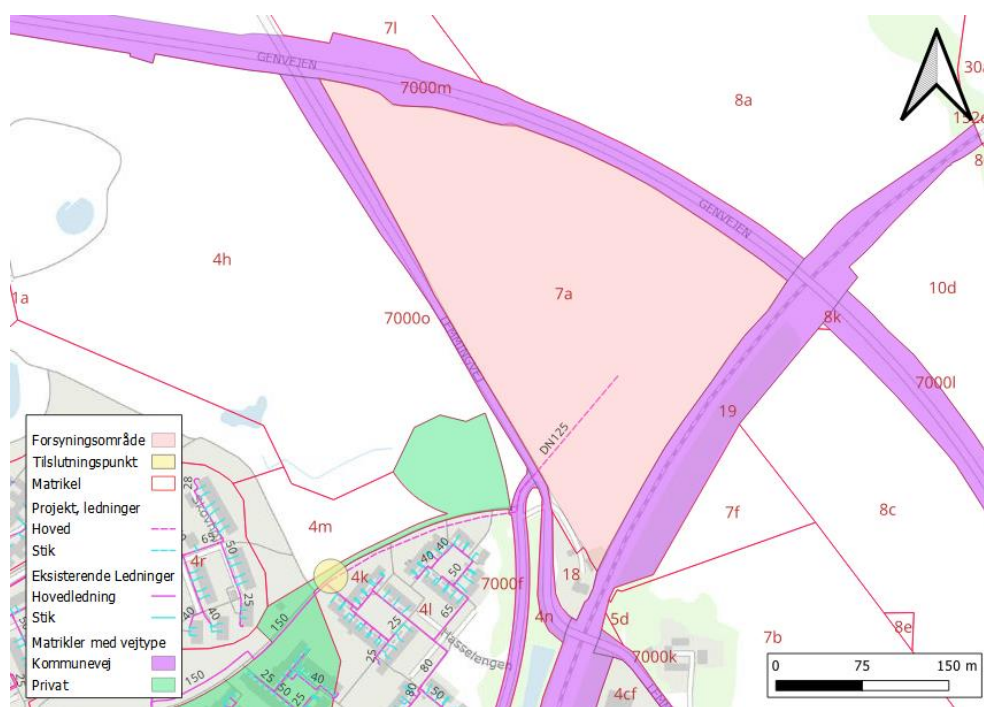
Der henvises til Planloven – Lovbekendtgørelse 2020-07-01 nr. 1157 om planlægning.

5. Redegørelse for projektet

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

5.1. Forsyningsområdet

Forsyningsområdet kan ses på oversigtskort i Figur 5.1.



Figur 5.1 Kort over forsyningsområdet.

Følgende matrikler er beliggende i området for projektforslaget: Matr.nr.: 7a, Ejerlav: Lemming By, Kolt, Aarhus Kommune.

5.2. Varmebehov

Der planlægges for etablering af samlet 10.230 m² rækkehusbebyggelse fordelt 93 boliger, samt 4.000 m² lejlighedsbebyggelse fordelt på 50 lejligheder og 4 punkthuse.

Varmebehovet for rækkehusbebyggelse er estimeret til henholdsvis 46 kWh/m²/år baseret på Kredsløbs erfaringstal. Varmebehovet for lejligheder er estimeret til 49 kWh/m²/år baseret på Kredsløbs erfaringstal. Udbygningen forventes gennemført i løbet af 1 år.

Den skønnede udvikling af varmebehovet ses i Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Skønnet udvikling af varmebehov:

Årstal		2024
Samlet varmebehov (MWh) / år	Rækkehuse	471
	Lejligheder	196
Summeret varmebehov/år	MWh	667

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	10.230	46
Lejlighedsbebyggelse	4.000	49
Samlet	14.230	

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 (DN125) sydvest for Lemmingvej.



Figur 5.3 Placering af tilslutningspunkt på hovedledning sydvest for Lemmingvej med dimensionen DN125.

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 ledningstab er 15 %.

Det estimerede varmeproduktionsbehov er 767 MWh/år inkl. varmetab. Dette forventes at resultere i en spidslasteffekt på ca. 0,38 MW

5.5. Forsyningssikkerhed

Med en forventet øget spidslast på ca. 0,38 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 212 MWh/år.

Individuelle varmepumper (luft til vand):

- Der anvendes én størrelse til tæt-lav og en størrelse til etageboliger.
- For etageboliger antages et stik pr. punkthus.

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

Reference Anlæg	Antal	COP	Investeringsomkostning pr. bolig 1.000kr	Levetid
Tæt-lav	93	3,15	94,6	16
Etageboliger	4 (punkthuse)	2,89	262,9	16
Samlet	97			

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

Tabel 6.2 Priser på el til varmepumperne.

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

7. Tidsplan for etablering/konvertering/tilslutningen

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

Tabel 7.1 Skønnet udbygningstakt.

	År 2024	Fuldt udbygget
Rækkehusbebyggelsen	10.230 m ²	10.230 m ²
Lejlighedsbebyggelsen	4.000 m ²	4.000 m ²
SAMLET	14.230 m ²	14.230 m ²

8. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer

Ledningsanlæg anlægges på privat og kommunalt areal.

Ledningsnettet vil berøre privat areal matr.nr.: 7a, Ejerlav: Lemming By, Kolt, Aarhus Kommune.

Ejeren af denne matrikel er Lars Vogt Lyngby Pedersen.

Herudover vil fjernvarmeledningerne skulle opkobles hovedledningsnettet på privat areal Matr.nr.:4l og krydse kommunalt areal på matriklerne 7000o og 7000f Ejerlav: Lemming By, Kolt, Aarhus Kommune.

Ejeren af disse matrikler er:

Matr.nr.4l: Brabrand Boligforening

Matr.nr. 7000o og 7000f: Aarhus Kommune.

9. Berørte parter

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

Ejer af matrikel 4l samt 7000o og 7000f er berørte parter, 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 11.837 kr. for rækkehuse, samt 50.011 kr. for etageboliger (samlet – et stik), jf. bilag 2.

Rækkehuse:

Fjernvarme	8.247 kr.
Varmepumpe	20.084 kr.

Etagebolig:

Fjernvarme	43.631 kr.
Varmepumpe	93.642 kr.

11. Selskabsøkonomiske vurderinger

Den selskabsøkonomiske gevinst for projektet giver en positiv nutidsværdi for en periode på 20 år på 1.753.773 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)	338,5	60,4	-278,0	ton/år
NO _x (ton)	3.621,3	414,6	-3.206,7	kg/år
SO ₂ (ton)	675,9	23,1	-652,9	kg/år
PM _{2,5} (ton)	108,7	1,4	-107,3	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 (22.270.000 kr. – 8.295.000 kr.) = 13.976.000 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 ±20%	13.389,6	13.975,6	14.561,7	kkkr/år
Investering, ledningsanlæg ±20%	15.341,4	13.975,6	12.609,9	kkkr/år
Varmeomkostninger, FJV ±20%	14.340,2	13.975,6	13.611,1	kkkr/år
Investering, individuelle VP ±20%	10.135,9	13.975,6	17.815,3	kkkr/år

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

13. Samlet vurdering

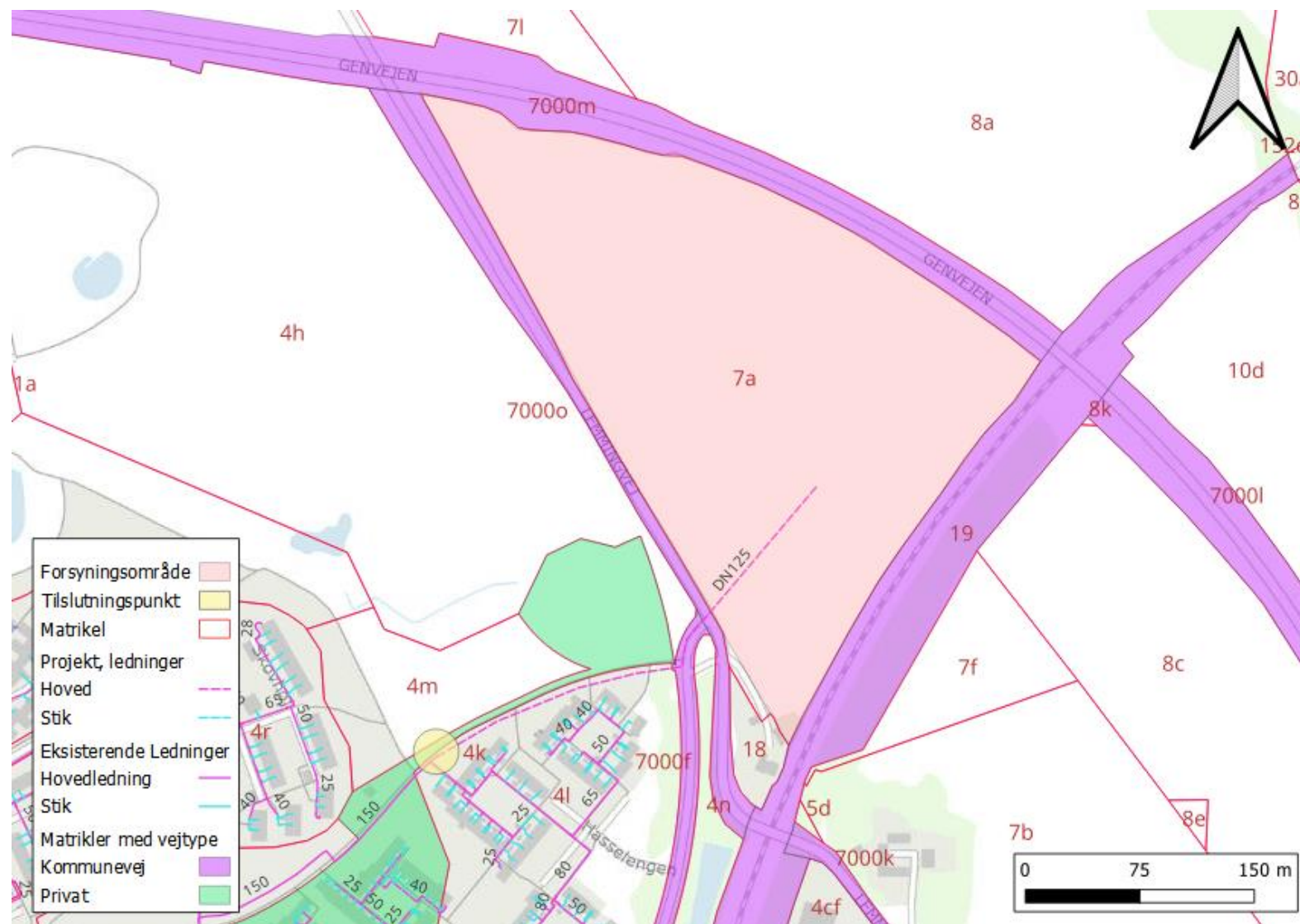
Der er økonomisk gevinst for såvel selskab, samfund og bruger ved valg af fjernvarme.

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	110
Varmebehov pr. bolig	MWh/år	5

Brugerøkonomiske beregninger

Investering:		Fjernvarme	Varmpumpe
Investeringsbidrag - evt. tilbagekøb	kr.	4.995	-
Byggemodningsbidrag	kr.	-	-
- Pris pr. m stikledning	kr./m	1.800	-
- Længde af stikledning	m	8	-
- Pris for stikledning i alt	kr.	14.400	-
Ny varmepumpe, fyr eller lign.	kr.	-	94.557
Fjernvarmeunit, måler og husføring	kr.	18.733	-
Investering i alt inkl. moms	kr.	47.661	118.196
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.	825	-
Køb af varme/olie/el		-	-
- Kr. pr. forbrugt MWh fjernvarme	kr./MWh	394	-
- Kr. pr. forbrugt MWh i el	kr./MWh	-	2.917
- Virkningsgrad af el	%	-	315%
- Pris for køb af varme/el	kr.	1.994	4.685
Drift og vedligehold	kr./år	368	2.688
Løbende omkostninger i alt	kr./år	3.906	7.374
Årlige driftsudgifter i alt inkl. moms	kr./år	4.883	9.217

Årlig omkostning i år			
Ydelse på lån (inkl. moms)	kr./år	3.365	10.867
Løbetid lån	år	25	16
Årlige driftsudgifter	kr./år	4.883	9.217
Årlige omkostninger i alt inkl. moms	kr./år	8.247	20.084
Fordel fjernvarmen			11.837

BRUGERØKONOMI Etagebolig (samlet - et stik)

Rente	%	5%
Moms	%	25%

Varmebehov

Opvarmet areal	m ²	1.000
Varmebehov pr. bygning	MWh/år	49

Brugerøkonomiske beregninger

Investering:		Fjernvarme	Varmepumpe
Investeringsbidrag - evt. tilbagekøb	kr.	46.563	-
Byggemodningsbidrag	kr.	-	-
- Pris pr. m stikledning	kr./m	1.800	-
- Længde af stikledning	m	8	-
- Pris for stikledning i alt	kr.	14.400	-
Ny varmepumpe, fyr eller lign.	kr.	-	262.959
Fjernvarmeunit, måler og husføring	kr.	24.272	-
Investering i alt inkl. moms	kr.	106.543	328.699
Årlige driftsudgifter			
Abonement og målerleje	kr./år	1.636	-
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	-	2.917
- Virkningsgrad af el	%	-	310%
- Pris for køb af varme/el	kr.	19.306	46.070
Drift og vedligehold	kr./år	445	4.667
Løbende omkostninger i alt	kr./år	28.887	50.737
Årlige driftsudgifter i alt inkl. moms	kr./år	36.109	63.421

Årlig omkostning i år

Ydelse på lån (inkl. moms)	kr./år	7.522	30.221
Løbetid lån	år	25	16
Årlige driftsudgifter	kr./år	36.109	63.421
Årlige omkostninger i alt inkl. moms	kr./år	43.631	93.642

Fordel

fjernvarmen

50.011

Bilag 3 - Selskabsøkonomisk beregning

Selskabsekonomi - 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	758	773	788	804	820	837	853	870	888	906	924	942	961	980	1000	1020	1040	1061	1082	1104
Arealafgift	kr/m2	1,02	7,50	7,65	7,80	7,96	8,12	8,28	8,45	8,62	8,79	8,96	9,14	9,33	9,51	9,70	9,90	10,09	10,30	10,50	10,71	10,93
Omkostning varmeproduktion VPA	kr/GJ		-56	-55	-69	-70	-71	-72	-73	-74	-97	-97	-96	-96	-95	-95	-95	-91	-91	-86	-86	-85
Opgørelse investering																						
Investering fjernvarmenet	kkkr		-3.704	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	2.547
Investering fjernvarmenet, priskorrigeret	kkkr		-3.704	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.711
Investeringsbidrag	kkkr		651	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		651	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		1.397	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat investering	kkkr		-3.054	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.711
Opgørelse drift																						
Varmesalg	kkkr		263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263	263
Abonnementsafgift	kkkr		74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
Arealafgift (Effektbidrag)	kkkr		107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107
Brændsel Kraftvarme	kkkr	Ledningstab 0,15	-154	-153	-191	-193	-195	-198	-201	-204	-267	-266	-266	-265	-263	-262	-261	-252	-251	-238	-236	-233
DogV fra veksler til kunde, priskorrigeret	kkkr		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Afskr. Og Henl. fra veksler til forbruger/DV	kkkr		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
Resultat drift	kkkr		288	289	251	248	246	244	241	238	174	175	176	177	178	179	180	189	190	204	205	208
Resultat i alt	kkkr		-2.766	289	251	248	246	244	241	238	174	175	176	177	178	179	180	189	190	204	205	3.919
Nutidsværdi																						
kr 1.753.773 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	
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	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	4.235
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	8,7	7,8	6,1	5,1	3,8	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	54
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	0,5	0,4	0,3	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	5
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	0,1	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	0,0	1
CO ₂ ækvivalenter kvote omf. (ton) per år	ton/år	8,7	7,8	6,1	5,1	3,8	1,9	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	54
CO ₂ ækvivalenter ikke kvote omf. (N ₂ O, CH ₄) per år	ton/år	0,6	0,5	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	6
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	37,5	34,1	29,2	25,4	22,2	20,1	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	17,6	415
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	3,4	3,2	2,8	2,3	1,7	0,8	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	23
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	0,1	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	1
FJERNVARME																						
Varmebehov	MWh	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	667	13.332
Nettab	MWh	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	2.000
Varmebehov inkl. nettab	MWh	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	767	15.331
Emission FJV (VPA/ENS forudsætninger)																						
opslag CO ₂ -ækv. Kvoteomf.	kg/MWh Varmer	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 kvoteomf.	ton/år	35,4	35,2	35,0	35,3	35,6	36,0	36,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,4	7,4	7,4	344
opslag CO ₂ -ækv. Ikke kvoteomf (CH ₄ , N ₂ O)	kg/MWh Varmer	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 kvoteomf. (ton)	ton/år	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	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	15
opslag CO ₂ ækv Emission - korregeret for el	kg/MWh Varmer	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 - korregeret for el	ton/år	22,3	24,7	26,8	29,9	31,3	32,9	35,1	35,6	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,4	8,4	8,4	338,5
opslag NO _x	g/MWh Varmer	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	234,5	234,1	211,5	215,2	218,3	220,4	223,2	164,0	163,1	162,3	161,4	160,5	159,6	158,7	157,8	156,9	156,0	155,1	154,2	154,2	3.621
opslag SO ₂	g/MWh Varmer	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	40,8	39,0	35,1	35,5	35,8	36,5	36,6	34,5	34,1	33,7	33,3	32,9	32,4	32,0	31,6	31,2	30,8	30,3	29,9	29,9	676
opslag PM _{2,5}	g/MWh Varmer	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	6,7	6,5	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	109
Resultat Emissioner (FJV - Reference)																						
CO ₂ ækv Emission	ton/år	13,1	16,4	20,2	24,4	27,1	30,7	33,4	33,9	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	278
NO _x	kg/år	197,1	200,1	182,3	189,8	196,1	200,3	205,6	146,5	145,6	144,7	143,8	142,9	142,0	141,1	140,2	139,3	138,4	137,6	136,7	136,7	3207
SO ₂	kg/år	37,5	35,8	32,4	33,1	34,1	35,7	36,0	33,9	33,5	33,1	32,6	32,2	31,8	31,4	31,0	30,5	30,1	29,7	29,3	29,3	653
PM _{2,5}	kg/år	6,6	6,4	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	5,1	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	107

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		212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212		
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	693	3.162	2.289
El omkostning	kr/år		208	185	180	178	174	169	160	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	3.162	2.289
D&V, varmepumpe	kr/år		269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	269	5.374	3.819
Investering	kr/år	1 Faktor	9.846	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.846	0	0	0	19.691	14.999
scrapværdi varmepumpe	kr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-7.384		
Omkostninger reference i alt	kr/år		10.322	454	449	447	442	438	429	415	415	415	415	415	415	415	415	415	10.261	415	415	-6.969	20.843	17.396
Nettoafgift (naf)	kr/år	0,28	2.890	127	126	125	124	123	120	116	116	116	116	116	116	116	116	116	2.873	116	116	-1.951	5.836	4.871
Elvarmeafgift	kr/MWh		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	80	80	0		
Elvarmeafgift	kr/år		17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	0	17	17	0	305	223
Forvridningstab	kr/år	0,00%	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	
Miljøomkostninger, reference																								
NO _x	kr/år	12,0 kr/kg	0,45	0,41	0,35	0,30	0,27	0,24	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	5	4
SO ₂	kr/år	13,0 kr/kg	0,04	0,04	0,04	0,03	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	0
PM _{2,5}	kr/år	60,0 kr/kg	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	0,00	0	0
Miljøomkostninger i alt	kr/år		0,50	0,46	0,39	0,34	0,29	0,26	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	5	4
Samfundsøkonomisk resultat reference i alt	kr	k_rente 0,035	13.212	581	575	572	566	561	549	532	532	532	532	532	532	532	532	532	13.134	532	532	-8.920	26.684	22.270
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 (kk)	kr/år		85	96	94	99	104	113	127	97	98	98	98	99	99	99	100	100	100	100	100	100	2.006	1.424
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 (kk)	kr/år		22,6	22,9	23,4	24,3	25,2	26,2	27,3	6,1	6,3	6,6	6,8	7,0	7,3	7,6	7,9	8,2	8,5	8,6	8,6	8,6	270	210
D & V fjernvarme	kr/år		53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	53,4	1.067	758	
Investering	kr/år	1,00 Faktor ff	5.522	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.974	4.055
scrapværdi fjernvarmenet	kr		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2.547		
Fjernvarme projekt omkostninger i alt	kr/år		5.683	173	171	177	182	193	208	157	157	158	158	159	160	160	161	161	162	162	162	162	6.318	6.447
Nettoafgift	kr/år	naf 0,28	1.591	48	48	49	51	54	58	44	44	44	44	45	45	45	45	45	45	45	45	45	1.769	1.805
Forvridningstab (kk)	kr/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	kr/år	12,0 kr/kg	2,81	2,81	2,54	2,58	2,62	2,64	2,68	1,97	1,96	1,95	1,94	1,93	1,92	1,90	1,89	1,88	1,87	1,86	1,85	1,85	43	32
SO ₂	kr/år	13,0 kr/kg	0,53	0,51	0,46	0,46	0,46	0,47	0,48	0,45	0,44	0,44	0,43	0,43	0,42	0,42	0,41	0,41	0,40	0,39	0,39	0,39	9	6
PM _{2,5}	kr/år	60,0 kr/kg	0,40	0,39	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	7	5
Miljøomkostninger i alt (kk)	kr/år		3,7	3,7	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	59	43
Samfundsøkonomisk resultat FJERNVARME Projekt i alt	kr/år	inflation 1,02	7.278	225	222	229	237	250	269	204	204	205	206	206	207	208	208	209	210	210	210	-3.051	8.145	8.295
Forskel: FiV - Reference																								
Faktoromkostninger	kr/år		-4.639	-281	-278	-270	-260	-245	-221	-259	-258	-257	-257	-256	-256	-255	-255	-254	####	-254	-254	4.583	-14.525	-10.949
Nettoafgift	kr/år		-1.299	-79	-78	-76	-73	-69	-62	-72	-72	-72	-72	-72	-72	-71	-71	-71	-2.828	-71	-71	1.283	-4.067	-3.066
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
Miljøomkostninger	kr/år		3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	53	39
i alt		k_rente 3,5%	-5.934	-356	-353	-343	-330	-311	-280	-328	-328	-327	-326	-326	-325	-324	-324	-323	####	-322	-322	5.869	-18.538	-13.976

Bilag 5 – VPA forudsætninger

Samfundsøkonomiske data		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042
Varmeomkostning	kr/MWh	91,4	111,4	125,8	122,9	129,1	135,5	147,5	165,8	127,1	127,6	128,0	128,3	128,7	129,0	129,4	129,7	130,1	130,5	130,4	130,2
Afgiftsforvridningseffekt	kr/MWh	-2,42	-2,40	-2,40	-2,36	-2,38	-2,40	-2,42	-2,44	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11	-1,11
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	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	0,33	0,53	0,69	0,74	0,80	0,87	0,92	0,96	1,04	1,04	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	29,12	32,24	34,90	39,02	40,80	42,89	45,81	46,50	10,78	10,79	10,81	10,82	10,83	10,85	10,86	10,87	10,89	10,90	10,92	10,94
NOX	g/MWh	299,53	305,95	305,45	275,92	280,76	284,82	287,54	291,14	213,98	212,82	211,67	210,51	209,35	208,19	207,03	205,86	204,70	203,54	202,37	201,21
SO2	g/MWh	53,18	53,28	50,81	45,84	46,25	46,64	47,62	47,77	45,04	44,50	43,95	43,41	42,87	42,32	41,77	41,23	40,68	40,13	39,59	39,04
PM2,5	g/MWh	8,84	8,74	8,51	7,01	7,01	7,05	7,05	7,05	6,78	6,80	6,81	6,83	6,85	6,86	6,88	6,89	6,91	6,92	6,94	6,96