

11. februar 2021

## **Projektforslag for forslag til lokalplan nr. 1135**

Projektforslag for Mindre boligområde på Obstrupvej 29-33, Mårslet

Indholdsfortegnelse:	Side:
1. Indledning	1
2. Den eller de ansvarlige for projektet	1
3. Forhold til varmeplanlægning.	1
4. Forhold til anden lovgivning.	2
5. Fastlæggelse af forsyningsområder, ledningsnet, kapaciteter og forsyningsikkerhed.	2
6. Tidsplan for tilslutningen.	2
7. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer.	2
8. Retsvirkninger	3
9. Forhandlinger med tredjepart.	3
10. Økonomiske konsekvenser for brugerne.	3
11. Energi-, miljø-, samfunds- og selskabsøkonomiske vurderinger.	3
12. Bilag: Kortudsnit	5
Beregninger brugerøkonomi	6
Beregninger energi-, miljø-, samfunds- og selskabsøkonomi	7
Definitioner og begreber	8

## 1. Indledning.

Projektforslaget omhandler udvidelse af fjernvarmeforsyningsområdet for boligbyggeri ved Ostrupvej 29-33, Mårslet. Projektforslaget er udarbejdet med baggrund i Lokalplanforslag nr. 1135.

I henhold til Bekendtgørelse af lov nr. 1215 af 14/08/2020 om varmeforsyning, belyses her konsekvenserne ved udvidelse af det eksisterende forsyningsområde. Retningslinierne efter hvilke forslaget er udarbejdet følger Projektbekendtgørelse nr. BEK nr 1794 af 02/12/2020 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, samt Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet af januar 2021.

Indstilling:

Det indstilles til Aarhus Kommune at godkende projektforslaget.

Samfundsøkonomi, selskabsøkonomi og brugerøkonomi er til gunst for fjernvarme.

## 2. Den eller de ansvarlige for projektet.

Ansvarlig for projektet:

AffaldVarme Aarhus A/S, Fjernvarme  
Karen Blixens Boulevard 7, 8220 Brabrand

Projektforslaget er udarbejdet af:  
Irisanda Mehmedbasic Linnau, AffaldVarme Aarhus A/S, Fjernvarme

## 3. Forhold til varmeplanlægning.

Lovgrundlaget for Varmeplanlægning:

- Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning - 1215 af 14/08/2020 om varmeforsyning.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg - BEK nr. 1794 af 02/12/2020
- Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet – Energistyrelsen juli 2018.
- Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet – Energistyrelsen oktober 2019.
- VPA-forudsætninger udarbejdet af AffaldVarme Aarhus A/S, oktober 2019. Omfattende samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for fjernvarmeforsyning,

Kommune- og lokalplaner:

Projektforslaget tager udgangspunkt i den benyttelse af området, der er skitseret i Lokalplanforslag nr. 1135, Mindre boligbyggeri ved Obstrupvej 29-31, Mårslet. Der henvises til forslag til lokalplan nr. 1135 for beskrivelse af forhold til kommuneplan, Regionsplan, Miljøforhold mv.

Forsyningsforhold og varmekilder:

Lokalplanområdet skal fjernvarmeforsynes fra det eksisterende net. Nettet er en del af kraftvarmesystemet i Aarhus. Varmen leveres af Varmeplan Aarhus, og er hovedsageligt baseret på varmeproduktion på Studstrupværket.

4. Forhold til anden lovgivning.

Der henvises til Planloven - Bekendtgørelse af lov om planlægning – LBK nr. 1157 af 01/07/2020.

5. Fastlæggelse af forsyningsområder, ledningsnet, kapaciteter og forsyningsikkerhed.

Projektområdet:

Projektområdet kan ses på kortbilag af februar 2021.

Følgende matrikler er beliggende i området for projektforslaget:

Matr.nr.:4f og 9m, Mårslet By, Mårslet samt alle parceller der efter den 06.08.2020 udstykkes i området.

Tekniske anlæg:

Der forsynes fra den eksisterende fjernvarmeledning (DN150) i Obstrupvej.

Anvendelse og udbygning af arealer:

Areal Område	Max. bebygget areal i h.t. lokalplan	Udbygnings- Faktor	Forventet max. bygget areal	Primær anvendelse Boligtype
	m <sup>2</sup>		m <sup>2</sup>	Vurderet ud fra lokalplan:
Samlet	15000	0,30	4500	Boligtype 1 og 2, Standardbebyggelse BR18

6. Tidsplan for tilslutningen.

Skønnet udbygningstakt\*:

Område:	År:
Hele området	2021 – 2024

\*) differentieret - se regneark

AffaldVarme Aarhus etablerer forsyningsmulighed i takt med udbygningen af området.

7. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer.

Ledningsanlæg anlægges i offentligt vejareal.

8. Retsvirkninger

I henhold til lokalplan nr. 1135, § 6, stk. 1. har nybyggeri mulighed for at tilslutte sig kollektiv varmforsyning.

9. Forhandlinger med tredjepart.

Ingen aftaler og forhandlinger med tredjepart.

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 en individuel varmepumpeløsning.

11. Energi- miljø-, samfunds- og selskabsøkonomiske vurderinger.

Resultat af beregninger:

Miljøgevinst over 20 år ved valg af fjernvarme:

CO <sub>2</sub> ækv. (ton)	-26 ton
NO <sub>x</sub> (kg)	-272 kg
SO <sub>2</sub> (kg)	-36 kg
PM <sub>2,5</sub>	-8 kg

Samfundsøkonomi ved valg af fjernvarme:

Den samfundsøkonomiske gevinst over 20 år ved valg af fjernvarme for lokalplanområdet (Lokalplanforslag nr. 1135):

Nutidsværdi                      kr. (1.968.000 – 1.541.000) = kr. 427.000

Selskabsøkonomi ved valg af fjernvarme:

For lokalplanområdet (Lokalplanforslag 1135) giver en marginalbetragtning en positiv nutidsværdi for en periode på 20 år på kr. 383.571.

Vurdering af resultater:

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

Følsomhedsanalyser:

Der er regnet på ændrede forudsætninger, der viser projektforslagets følsomhed på det samfundsøkonomiske resultat:

Grundberegning:

Situation 1: Brændselspris forhøjes 20%  
Situation 2: 20 % af bebyggelsen tilsluttes ikke fjernvarme  
Situation 3: Anlægsudgifter øget med 20%

mio. kr.	Grundberegning	1	2	3
Fjernvarmeforsyning	1,54	1,57	1,59	1,68
Individuel varmepumpe	1,97	1,97	1,63	1,97
Fordel ved fjernvarme	0,43	0,41	0,04	0,29

Tabel 1 Samfundsøkonomisk resultat over 20 år ved hhv. fjernvarmeforsyning og individuel varmepumpedrift i projektområdet.

Som det fremgår af tabel 1, opnås der samfundsøkonomisk gevinst ved fjernvarmeforsyning i alle 3 analyser.

12. Bilag:

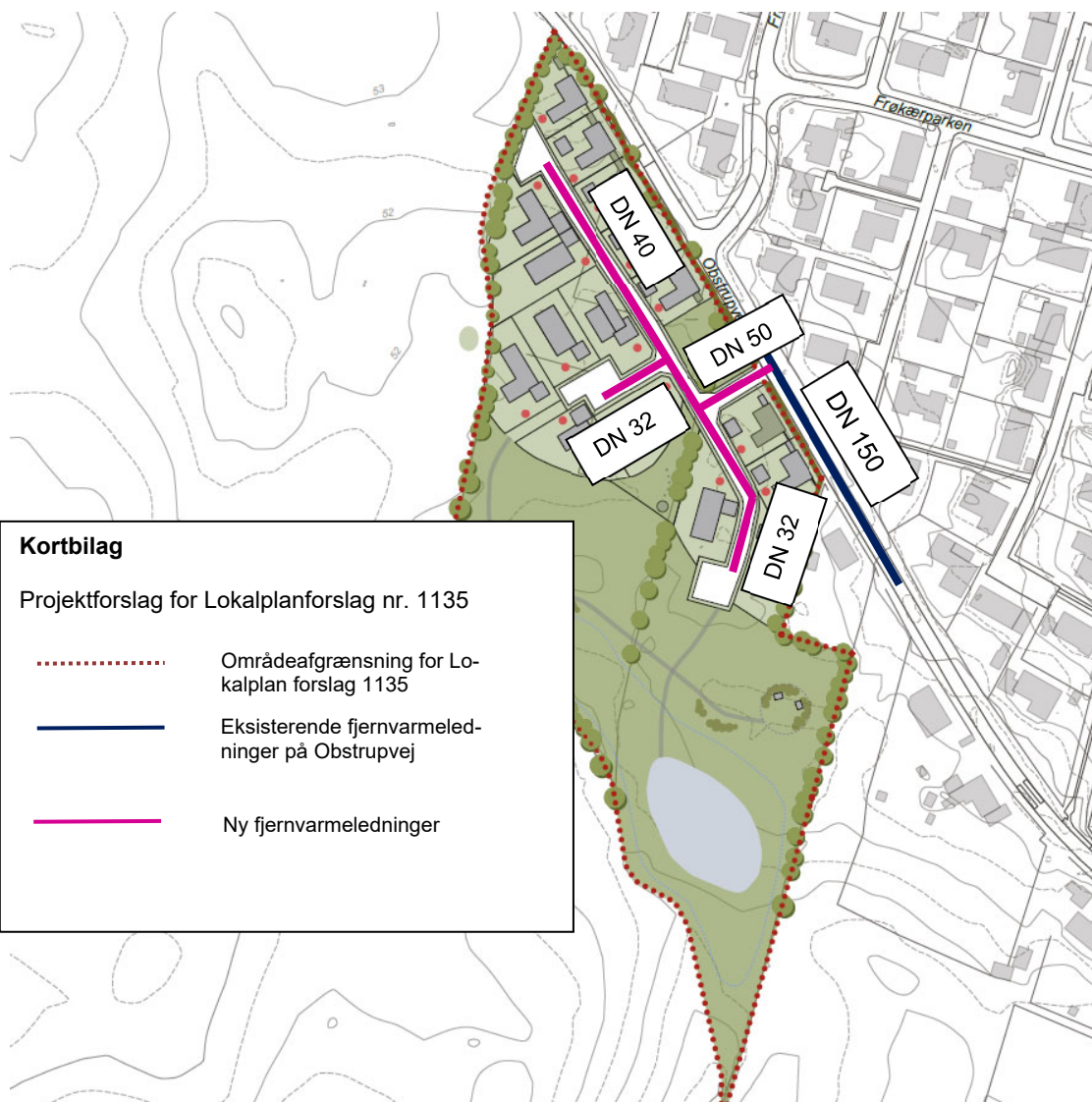
## **Kortudsnit**

9. februar 2021

Medarbejder: Irisanda M. Linnau  
 mail: [irm@affaldvarme.dk](mailto:irm@affaldvarme.dk)

**Kortbilag**

Lokalplan forslag nr. 1135



**Kortbilag**

Projektforslag for Lokalplanforslag nr. 1135

- ⋯ Områdeafgrænsning for Lokalplan forslag 1135
- Eksisterende fjernvarmeledninger på Obstrupvej
- Ny fjernvarmeledninger



## **Brugerøkonomi**

**Type A: Byggemodning/udstykning:  
Brugerøkonomi-ejerbolig, årlig varmeudgift for Åben-lav, BR15**

Areal opvarmet 170 m2  
Varmebehov 7,2 MWh/år

<b>Fjernvarmeforsyning:</b>			Ekskl. moms	Inkl. moms
<u>Årlig varmeudgift:</u>				
Abonnementsbidrag	1 stk	å	720,00 kr	900,00 kr
Effektbidrag	170 m2	å	4,50 kr	956,25 kr
Varmekøb	7,2 MWh	å	464,00 kr	4.162,35 kr
Sum				6.018,60 kr

<u>Investering:</u>				
Byggemodningsomkostninger	3.400,00 kr			
Investeringsbidrag	7.450,00 kr			
Stikledningsbidrag 18 m	15.300,00 kr			
Sum	26.150,00 kr			

Finansering, annuitetsydelse kurs 100	5%	30 år		2.126,35 kr
---------------------------------------	----	-------	--	-------------

Egen Husinstallation (uden radiatorer) 10.000,00 kr

Finansering, annuitetsydelse kurs 100	5%	20 år		1.003,04 kr
---------------------------------------	----	-------	--	-------------

Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering 9.148,00 kr

**Varmepumpe:**

<u>Årlig varmeudgift:</u>				
Elforbrug	2.111 kWh	å	1,80 kr	4.749,13 kr
Drift	1		1500,00 kr	1.875,00 kr
Sum				6.624,13 kr

<u>Investering:</u>				
Varmepumpe			120.000,00 kr	
Varmepumpe, annuitetsydelse kurs 100	5%	20 år		12.036,45 kr

Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering 18.660,58 kr

**Difference:**

Fjernvarmeforsyning - Varmepumpe -9.512,59 kr

**Type A: Byggemodning/udstykning:**  
**Brugerøkonomi-ejerbolig, årlig varmeudgift for Tæt-lav, BR10**

Areal opvarmet 100 m<sup>2</sup>  
 Varmebehov 4,7 MWh/år

<b>Fjernvarmeforsyning:</b>			Ekskl. moms	Inkl. moms
<u>Årlig varmeudgift:</u>				
Abonnementsbidrag	1 stk	å	720,00 kr	900,00 kr
Effektbidrag	100 m <sup>2</sup>	å	4,50 kr	562,50 kr
Varmekøb	4,7 MWh	å	464,00 kr	2.729,41 kr
Sum				4.191,91 kr

<u>Investering:</u>	
Byggemodningsomkostninger	2.000,00 kr
Investeringsbidrag	4.995,00 kr
Stikledningsbidrag 8 m	6.800,00 kr
Sum	13.795,00 kr

Finansering, annuitetsydelse kurs 100	5%	30 år	1.121,72 kr
---------------------------------------	----	-------	-------------

Egen Husinstallation (uden radiatorer) 10.000,00 kr

Finansering, annuitetsydelse kurs 100	5%	20 år	1.003,04 kr
---------------------------------------	----	-------	-------------

Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering 6.316,67 kr

**Varmepumpe:**

<u>Årlig varmeudgift:</u>				
Elforbrug	1.384 kWh	å	1,80 kr	3.114,19 kr
Drift	1		1.500,00 kr	1.875,00 kr
Sum				4.989,19 kr

<u>Investering:</u>				
Varmepumpe			100.000,00 kr	

Varmepumpe, annuitetsydelse kurs 100	5%	20 år	10.030,38 kr
--------------------------------------	----	-------	--------------

Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering 15.019,56 kr

**Difference:**

Fjernvarmeforsyning - Varmepumpe	-8.702,89 kr
----------------------------------	--------------

## **Energi-, miljø, samfunds- og selskabsøkonomi**

**AffaldVarme Aarhus, Varme**  
**Projektforslag Beregninger Ip1135**

Forudsætninger											
Inflation		2%									
Intern rente		4%									
Fjernvarmefaktor Standard BR 2018		0,85									
Fjernvarmefaktor BR18 Lavenergiklasse		0,85									
Startår		2021									
Standardhus	m2 / enhed		Max m2 / enhed*	* Det tilladelige bebyggede areal pr. enhed i h.t. lokalplan							
Åben-lav	180		1000								
Tæt-lav	110		714								
Etageboliger / Kollegier / Hotel	80		0								
Institution / Erhverv / Kontor	800		0								
Areal	Max. bebygget areal i h.t. lokalplan	Udbygnings-faktor	Forventet max. bebygget areal	Svarer til antal enheder							
	m2		m2	stk							
Åben-lav	10000	0,10	1000	10							
Tæt-lav	5000	0,14	714	7							
Etageboliger / Kollegier / Hotel	0	0,00	0	0							
Institution / Erhverv / Kontor	0	0,00	0	0							
Sum	15000		1714	17							
Tilslutning											
Boligtype	Tilslutningstype	BR	Tilslutnings- andel	Potentiel Varmesalg	Tilslutnings- grad	Fjernvarme	Primær kilde	Fjernvarme- tilslutninger	Sekundær kilde		
		kWh/m2/år	faktor	MWh/år	Sum boligtype	faktor	Forventet max, varmesalg /år	Forventet max, varmesalg /år			
							MWh/år	Sum boligtype	pr. boligtype	MWh/år	Sum boligtype
1. Åben-lav	Type A	41,8	1	42		1	42			0	
	Type B	31,8	0	0	42	1	0	42	10	0	0
2. Tæt-lav	Type A	46,0	1	33		1	33			0	
	Type B	31,8	0	0	33	1	0	33	7	0	0
3. Etageboliger / Kollegier / Hotel	Type A	50,0	1	0		1	0			0	
	Type B	31,8	0	0	0	1	0	0	0	0	0
4. Institution / Erhverv / Kontor	Type C	49,7	1	0		1	0			0	
	Type D	38,8	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Sum				75			75	17		17	0
Virkningsgrader:											
Varmepumpe		3,40									
Driftsomkostninger		kr/MWh	kr/boligenhed	Total			kr/potentiel varmesalg				
Fjernvarme	Marginale driftsomkostninger		23,1								
Individuel varme	Varmepumpe		1.500	25500			341				
Varmepumpe Åben-lav - Investering	Marginal omk.		120.000								
Varmepumpe Tæt-lav - Investering	Marginal omk.		100.000								
Varmepumpe Etagebolig - Investering	Marginal omk.		75.000								
Varmepumpe Erhverv - Investering	Marginal omk.		300.000								
Brugerinstallation											
Fjernvarme			10.000	170000			2276				
Ledningstab fjv.		0,15									
Brugerøkonomi - Takster og forudsætninger											
Fjernvarme:	Beløb ekskl. moms (kr)										
Takster:	BR10										

**AffaldVarme Aarhus, Varme**  
**Projektforslag Beregninger Ip1135**

Abonnementsafgift-almindelig installation		632,00											
Arligt effektbidrag pr. m2		5,80											
Forbrugsbidrag pr MWh		520,00											
Investeringsbidrag:	BR10												
Åben-lav		7.450,00											
Tæt-lav (kæde/rækkehuse)		4.995,00											
Etageboliger pr. bolig, almene		3.725,00											
Erhverv-/institutionsbebyggelse		7.450,00											
Stikledningsbidrag: (pex-ledning)													
Pr. meter på egen grund med jordarbejde		830,00											
Stikledningsbidrag Etageboliger/boligenhed													
anslået til:		0,00											
Stikledningsbidrag Institutione/Erhverv													
anslået til:		0,00											
Byggemodningsomkostning stamvej		555,095											
Byggemodningsomkostning stamvej pr. m2		37,01											
Byggemodningsomkostning storparcel		0,00											
Byggemodningsomkostning storparcel pr m2		0,00											
Hovedledningsforlængelse/-opdimensionering		0,00											

**Identifikation**

Varmeværk:  
 Udbygningsområde:  
 Beregning:  
 Initialer:  
 Dato:  
 Startår:

**AffaldVarme Aarhus**  
**Obstrupvej 29-33, Mårslet**  
**Projektforslag for lokalplan 1135**  
**IRM**  
**01-02-2021**  
**2021**

Årstal	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	SUM
<b>Inddata Projekt:</b>																					
<b>Varmebehov fjernvarme (MWh)</b>	4	25	38	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	778
<b>Reference varmepumpe</b>																					
<b>Varmebehov Varmepumpe (MWh)</b>	4	25	38	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	
<b>Årsvirkningsgrad (COP)</b>	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	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	
<b>Elbehov VP (MWh)</b>	1	7	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	229
<b>D &amp; V (kkr)</b>	1,4	8,7	13,4	15,2	15,5	15,8	16,1	16,4	16,7	17,1	17,4	17,8	18,1	18,5	18,8	19,2	19,6	20,0	20,4	20,8	327
<b>Investeringer (kkr)</b>	120	630	397	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.286
<b>VPA Fjernvarmealternativ</b>																					
<b>Nettab (MWh)</b>	0,6	3,8	5,6	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	117
<b>D&amp;V distribution (kkr)</b>	0,1	0,6	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	22
<b>D&amp;V brugerinstall. (kkr)</b>	1,4	8,7	13,4	15,2	15,5	15,8	16,1	16,4	16,7	17,1	17,4	17,8	18,1	18,5	18,8	19,2	19,6	20,0	20,4	20,8	327
<b>Investeringer:</b>																					
<b>Distributionsnet (kkr)</b>	563	38	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	632
<b>Stikledninger (kkr)</b>	15	78	49	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
<b>Forbrugerinst (kkr)</b>	10	49	30	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98
<b>Solvarme, solceller og lign. (kkr)</b>																					0
<b>Klimaskærmsomkostninger (kkr)</b>																					0
<b>Anlæg (kkr)</b>																					0
<b>I alt (kkr)</b>	587	165	102	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	890
<b>Uddata (samfundsøkonomi)</b>																					
<b>VPA-forudsætninger</b>	okt-19																				
<b>Prisniveau</b>	2019																				
<b>Besparelser ( miljø):</b>																					
<b>CO<sub>2</sub> ækv Emission (Ton)</b>	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-26
<b>NO<sub>x</sub> (kg)</b>	-1	-8	-11	-13	-13	-14	-14	-14	-14	-15	-15	-15	-15	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-16	-272
<b>SO<sub>2</sub> (kg)</b>	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-36
<b>PM<sub>2,5</sub> (kg)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-8
<b>Besparelser (økonomi):</b>																					
<b>Faktoromkost (kkr)</b>	-467	465	295	104	1	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	388
<b>Nettoafgist (kkr)</b>	-152	151	96	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126
<b>Forvridningstab (kkr)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5
<b>Miljøomkostninger (kkr)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5
<b>Samlede omk. (kkr)</b>	-619	615	390	137	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	504
																					<b>NUV.</b>
																					327
																					106
																					-3
																					-3
																					427

**Identifikation**

Udbygningsområde: Obstrupvej 29-33, Mårslet  
 Beregning: Projektforslag for lokalplan 1135  
 Initialer: IRM  
 Dato: 01-02-2021  
 Startår: 2021

**VPA-forudsætninger**

**Prisniveau** oktober 2019  
2019

År	Faktorer fra faner:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
Årstal		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
<b>Brændselsforbrug</b>																						
REFERENCE varmpumpe																						
Elforbrug til VP (MWh)		1	7	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	229
<b>FJERNVARME</b>																						
Varmebehov (MWh)	Projekt	4	25	38	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	778
Nettab (MWh)	Projekt	1	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	117
Varmebehov an net (MWh)	Projekt	5	29	43	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	895
<b>Emission</b>																						
REFERENCE, Varmepumpe																						
CO <sub>2</sub>	kg/MWh el	89,4	78,6	70,5	66,6	65,6	49,0	44,4	40,9	17,7	15,9	15,5	14,5	13,6	13,8	13,2	13,2	12,8	13,1	12,8	12,8	
CO <sub>2</sub> (ton)		0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
CH <sub>4</sub>	g/MWh el	108,3	90,0	80,2	71,1	63,6	57,6	53,9	51,2	49,6	44,7	42,9	40,1	37,4	37,2	35,6	35,6	34,7	35,6	34,7	34,8	
CH <sub>4</sub> (CO <sub>2</sub> -ækv. ton)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
N <sub>2</sub> O	g/MWh el	2,5	2,3	2,1	2,0	2,0	1,7	1,6	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	
N <sub>2</sub> O (CO <sub>2</sub> -ækv. ton)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO <sub>2</sub> ækvivalenter kvote omf. (ton)		0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
CO <sub>2</sub> ækvivalenter ikke kvote omf. (ton)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NO <sub>x</sub>	g/MWh el	198,1	175,4	177,2	176,7	168,9	148,2	141,2	134,2	124,8	114,7	99,2	92,2	86,4	80,9	77,9	77,0	75,0	76,1	73,1	72,5	
NO <sub>x</sub> (kg)		0	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
SO <sub>2</sub>	g/MWh el	61,3	56,3	52,3	48,7	46,6	40,6	38,8	37,0	31,2	27,8	26,8	25,1	23,6	23,6	22,7	22,4	21,7	22,1	21,4	21,3	
SO <sub>2</sub> (kg)		0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
PM <sub>2,5</sub>	g/MWh el	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	
PM <sub>2,5</sub> (kg)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>FJERNVARME</b>																						
Fjernvarme i alt																						
CO <sub>2</sub> -ækv. Kvoteomf.	kg/MWh Varme	49,6	49,4	49,2	49,0	48,9	48,8	48,8	48,6	48,6	48,7	48,9	48,9	49,1	49,1	49,2	49,4	50,0	49,9	50,2	50,2	
CO <sub>2</sub> ækvivalenter kvoteomf. (ton)		0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	44
CO <sub>2</sub> -ækv. Ikke kvoteomf	kg/MWh Varme	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	
CO <sub>2</sub> ækvivalenter ikke kvoteomf. (ton)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CO <sub>2</sub> ækv Emission	kg/MWh Varme	-1,4	14,6	19,2	22,4	23,9	24,4	30,8	32,7	34,1	43,0	44,0	44,4	44,8	45,3	45,3	45,6	45,9	46,6	46,5	46,9	
CO <sub>2</sub> ækv Emission (Ton)		0	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
NO <sub>x</sub>	g/MWh Varme	301,0	309,5	308,6	308,7	311,6	319,6	322,3	324,7	328,0	331,8	338,1	340,7	342,9	345,0	346,3	346,7	347,7	348,0	349,0	349,0	
NO <sub>x</sub> (kg)		1	9	13	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	17	17	298
SO <sub>2</sub>	g/MWh Varme	35,9	38,0	39,5	40,9	41,8	44,2	45,1	45,9	48,3	49,8	50,6	51,3	52,0	52,1	52,6	52,9	53,5	54,2	54,5	54,5	
SO <sub>2</sub> (kg)		0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	44
PM <sub>2,5</sub>	g/MWh Varme	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,8	8,8	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,7	8,6	8,6	8,6	
PM <sub>2,5</sub> (kg)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8



VPA projektøkonomi for nye forsyningsområder. Version 4.0

Forskel: FjV - Reference  
 CO<sub>2</sub> ækv Emission (Ton)  
 NO<sub>x</sub> (kg)  
 SO<sub>2</sub> (kg)  
 PM<sub>2,5</sub> (kg)

	0	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	26
	1	8	11	13	13	14	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	16	16	16	16	272
	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	36
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8

VPA projektøkonomi for nye forsyningsområder. Version 4.0

År		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM	NUV.	
Årstal		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040			
<b>Samfundsøkonomi</b>																								
<b>REFERENCE, Varmepumpe</b>																								
El pris (kr/MWh)	Faktor 1,00	686	686	707	718	728	718	718	718	707	707	707	707	697	707	697	707	707	707	707	707	707		
El omkostning (kkr)		1	5	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	162	107
D & V Varmepumpe (kkr)		1	9	13	15	15	16	16	16	17	17	17	18	18	18	19	19	20	20	20	21	327	211	
Investering (kkr)		120	630	397	139	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.286	1.169	
Faktoromkostninger i alt (kkr)		122	644	418	163	24	25	25	25	25	26	26	26	27	27	27	28	28	29	29	30	1.775	1.487	
Nettoafgift (kkr)	naf 0,325	40	209	136	53	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	10	577	483	
Elvarmeafgift (kr/MWh)		150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150			
Elvarmeafgift (kkr)		0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34	23	
Forvridningstab (kkr)	ff 13,25%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-5	-3	
NO <sub>x</sub> (kkr)	14,8 kr/kg	0,00	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	
SO <sub>2</sub> (kkr)	19,8 kr/kg	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0	
PM <sub>2,5</sub> (kkr)	47,1 kr/kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0	
Miljøomkostninger i alt (kkr)		0,01	0,03	0,04	0,04	0,04	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	1	0	
Samfunds øko I alt (kkr)		162	853	554	216	32	32	33	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	38	38	39	2.348	1.968	
<b>VPA-FJERNVARME</b>																								
Varmeomkostning (kr/MWh)	Faktor 1,00	153	153	145	141	137	142	143	145	150	151	152	153	157	154	159	155	156	156	157	157			
Varmeomkostning (kkr)		1	4	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	7	8	7	8	8	8	8	135	88	
CO <sub>2</sub> -kvotepris indenfor(kr/ton)	Faktor 1,00	221	227	234	241	248	256	263	271	279	287	296	305	314	323	333	343	353	363	374	374			
CO <sub>2</sub> -kvotepris udenfor(kr/ton)	Faktor 1,00	254	262	270	278	286	294	303	312	321	331	331	331	331	331	333	343	353	363	374	374			
CO <sub>2</sub> (kkr)		0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14	9	
D & V fjernvarme (kkr)	kr./år	2	9	14	16	17	17	17	18	18	18	19	19	19	20	20	21	21	21	22	22	349	225	
Investering (kkr)		587	165	102	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	890	838	
Faktoromkostninger i alt (kkr)		589	179	123	59	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	29	29	30	30	31	1.387	1.160	
Nettoafgift (kkr)	naf 0,325	192	58	40	19	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	451	377	
Afgift (kr/GJ)		-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	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1	-2,1			
Afgift (kkr)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	
Forvridningstab (kkr)	ff 13,3%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
NO <sub>x</sub> (kkr)	14,8 kr/kg	0,02	0,13	0,20	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	4	3	
SO <sub>2</sub> (kkr)	19,8 kr/kg	0,00	0,02	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	1	1	
PM <sub>2,5</sub> (kkr)	47,1 kr/kg	0,00	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0	
Miljøomkostninger i alt (kkr)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	
Samfunds øko I alt (kkr)		781	237	164	78	32	32	33	34	34	35	36	36	37	37	38	39	39	40	40	41	1.844	1.541	
<b>Forskel: FjV - Reference (kkr)</b>																								
Faktoromkostninger		467	-465	-295	-104	-1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-388	-327	
Nettoafgift		152	-151	-96	-34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-126	-106	
Forvridningstab		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
Miljøomkostninger		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	
I alt	k_rente 4,0%	619	-615	-390	-137	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	-504	-427	

**AffaldVarme Aarhus, Varme**  
**Projektforslag Beregninger Ip1135**

År		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
<b>Selskabsøkonomi - marginalt betragning</b>																					
<b>Enhedspriser</b>																					
Salgspris (marginal)	kr/GJ	144	147	150	153	156	159	163	166	169	173	176	180	183	187	191	194	198	202	206	210
Abonnementsafgift	kr/måler	632	645	658	671	684	698	712	726	740	755	770	786	802	818	834	851	868	885	903	921
Arealafgift	kr/m2	5,80	5,92	6,03	6,16	6,28	6,40	6,53	6,66	6,80	6,93	7,07	7,21	7,36	7,50	7,65	7,81	7,96	8,12	8,28	8,45
Pris Studstrup ab veksler	kr/GJ	-94	-96	-98	-100	-102	-104	-106	-108	-110	-112	-115	-117	-119	-122	-124	-127	-129	-132	-134	-137
<b>Opgørelse investering</b>																					
Investering fjernvarmenet udstykning	1000 kr.	-570	-78	-49	-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investering hovedledningsforlængelse	1000 kr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byggemodning stamvej	1000 kr.	555	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byggemodning storparcel	1000 kr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Byggemodning stikledninger	1000 kr.	15	78	49	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investeringsbidrag	1000 kr.	7	38	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Resultat investering	1000 kr.	7	38	23	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Opgørelse drift</b>																					
Varmesalg	1000 kr.	2	13	20	23	24	24	24	25	25	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31	32
Abonnementsafgift	1000 kr.	1	4	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
Arealafgift (Effektbidrag)	1000 kr.	1	6	10	11	11	12	12	12	12	12	13	13	13	14	14	14	14	15	15	15
Brændsel	1000 kr.	-2	-10	-15	-17	-18	-18	-18	-19	-19	-19	-20	-20	-21	-21	-21	-22	-22	-23	-23	-24
Afskr. Og Henl. fra veksler til forbruger	1000 kr.	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
Resultat drift	1000 kr.	2	13	20	23	23	23	24	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	30	30	31
<b>Resultat i alt</b>	1000 kr.	10	51	43	30	23	23	24	24	25	25	26	26	27	28	28	29	29	30	30	31
<b>Nutidsværdi</b>	<b>kr 383.571</b>																				
intern rente	4%																				

## **Definitioner/begreber**

Hele beregningsgrundlaget bygger primært på betragtninger for varmesalg og ikke for bygningsenheder.

Standardhus:

Gennemsnitsstørrelse efter type angivet i m<sup>2</sup>.

Boligtype:

- 1. Åben-lav
- 2. Tæt-lav
- 3. Etageboliger, kollegier, hoteller mv.
- 4. Erhverv, kontorer, skoler, institutioner mv.

Tilslutningstype:

Type A: Boligtype 1, 2 og 3. Samlet energiramme jævnfør bygningsreglement 2018: (30+1000/A)/0,85 kWh/m<sup>2</sup>/år.\*

Type B: Boligtype 1, 2 og 3. Samlet energiramme jævnfør bygningsreglement 2018, Lavenergiklasse: (27)/0,85 kWh/m<sup>2</sup>/år.\*\*

Type C: Boligtype 4. Samlet energiramme jævnfør bygningsreglement 2018: (41+1000/A)/0,85 kWh/ m<sup>2</sup>/år.\*

Type D: Boligtype 4. Samlet energiramme jævnfør bygningsreglement 2018, Lavenergiklasse: (33)/0,85 kWh/ m<sup>2</sup>/år.\*\*

Note: A er det opvarmede etageareal.

Tilslutningsandel:

Angiver den forventede opdeling mellem tilslutningstyper. Andelen for typen angives med decimal. Sum tilslutningstyper pr. boligtype skal udgøre 1.

Potentielt Varmesalg:

$\sum$  Tilslutningstype \* Tilslutningsandel.

Anvendes direkte ved beregning af varmesalg for referencen, når denne kun er af en type (tilslutningsgrad er 1 eller tilslutningsandel er 0).

Tilslutningsgrad:

Angiver hvilken andel af de potentielle kunder, der vil blive tilsluttet fjernvarme. Tilslutningsgrad for hver tilslutningstype. Ved tilslutningspligt for ny bebyggelse vil tilslutningsgrad for type A være 1. Ved tilslutningsgrad mindre end 1 skal medregnes anden energiforsyning end fjernvarme for projektet for den del der ikke fjernvarmeforsynes. Hvis tilslutningsandelen er 0 er der ingen anden forsyning end fjernvarme.

Forventet Varmesalg/m<sup>2</sup>/år:

$\sum$  Tilslutningstype \* Tilslutningsandel \* Tilslutningsgrad.

Tilslutningstakt:

Fastlæggelse af udbygningstakt. Hvordan forventes udbygningen at foregå. Angives som decimal i året. Sum for hele perioden skal være max.1.

Udbygningsfaktor:

Angiver andelen af max. bebygget areal.

\*Fjernvarmefaktor=0,85 ved standardbyggeri, jævnfør bygningsreglement 2018

\*\*Fjernvarmefaktor=0,85 ved lavenergiklasse, jævnfør bygningsreglement 2018