

Projektforslag for boligområde ved Nymarksvej i Mårslet

Sagsnr. 201502

Maj 2015

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 forsyningssikkerhed.	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 en tæt-lav boligbebyggelse ved Nymarksvej i Mårslet. Projektforslaget er udarbejdet med baggrund i Lokalplanforslag nr. 989.

I henhold til Bekendtgørelse af lov nr. 1307 af 24/11/2014 om varmeforsyning, belyses her konsekvenserne ved udvidelse af det eksisterende forsyningsområde. Retningslinierne efter hvilke forslaget er udarbejdet følger Projektbekendtgørelse nr. 566 af 02/06/2014 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, samt Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet af april 2005, revideret juli 2007.

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, Varme
Bautavej 1, 8210 Aarhus V

Projektforslaget er udarbejdet af:
Irisanda Mehmedbasic, AffaldVarme Aarhus, Varme

3. Forhold til varmeplanlægning.

Lovgrundlaget for Varmeplanlægning:

- Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning – LBK nr. 1307 af 24/11/2014.
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg - BEK nr. 566 af 02/06/2014.
- Bekendtgørelse om tilslutning mv. til kollektive varmeforsyningsanlæg – BEK nr. 690 af 21/06/2011.
- Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet – Energistyrelsen april 2005, revideret juli 2007.
- Appendiks: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet – Energistyrelsen december 2014.

Kommune- og lokalplaner:

Projektforslaget tager udgangspunkt i den benyttelse af området, der er skitseret i Lokalplanforslag nr. 989, Åben-lav boligbebyggelse ved Nymarksvej i Mårslet. Der henvises til lokalplanforslag nr. 989 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. 587 af 27/05/2013.

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

Projektområdet:

Projektområdet kan ses på kortbilag af 06.05.2015.

Følgende matrikler er beliggende i området for projektforslaget:

Matr.nr.:19da Mårslet by.

Tekniske anlæg:

Der forsynes fra den eksisterende fjernvarmeledning i Nymarks Alle med dimension DN80.

Anvendelse og udbygning af arealer:

Areal Område	Max. bebygget areal i h.t. lokalplan	Udbygnings- Faktor	Forventet max. bygget areal	Primær anvendelse Boligtype
	m ²		m ²	Vurderet ud fra lokalplan:
Samlet	3720	0,64	2381	Boligtype 1, Standardbebyggelse BR10

6. Tidsplan for tilslutningen.

Skønnet udbygningstakt*:

Område:	År:
Hele området	2016-2022

*) differentieret - se regneark

AffaldVarme Aarhus etablerer forsyningsmulighed i takt med udbygningen af delområder.

7. Arealafståelse, servitutpålæg og aftaler med grundejer.

Ledningsanlæg anlægges i offentligt vejareal.

8. Retsvirkninger

I henhold til lokalplan nr. 989, § 6, stk. 1. skal nybyggeri tilsluttes kollektiv varmekorsyning. Såfremt byggeri opføres som lavenergibebyggelse, vil der i henhold til Planlovens § 19, stk. 4, efter anmodning fra ejer, blive dispenseret fra § 6, stk. 1.

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 ₂ ækv. (ton)	124 ton
NO _x (kg)	-682 kg
SO ₂ (kg)	-105 kg
PM _{2,5}	-23 kg

Samfundsøkonomi ved valg af fjernvarme:

Den samfundsøkonomiske gevinst over 20 år ved valg af fjernvarme for lokalplanområdet (Lokalplan nr. 989):

Nutidsværdi kr. (2.625.618 – 1.894.021) = kr. 731.597

Selskabsøkonomi ved valg af fjernvarme:

For lokalplanområdet (Lokalplan 989) giver en marginalbetragtning en positiv nutidsværdi for en periode på 20 år på kr. 466.878.

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 10%
Situation 2:	Brændselspris forhøjes 20%
Situation 3:	10 % af bebyggelsen tilsluttes ikke fjernvarme
Situation 4:	20 % af bebyggelsen tilsluttes ikke fjernvarme
Situation 5:	Anlægsudgifter øget med 20%

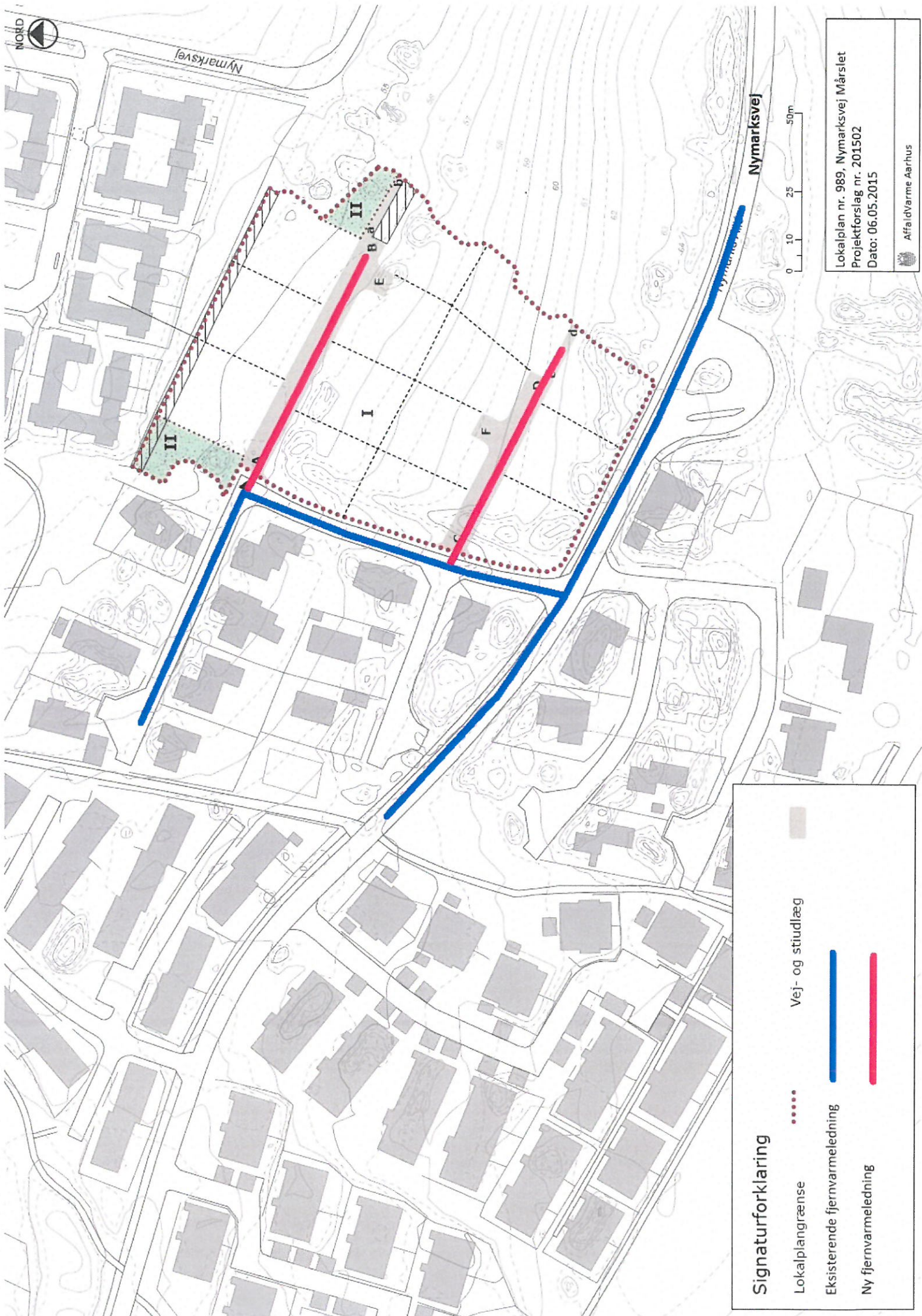
mio. kr.	Grundberegning	1	2	3	4	5
Fjernvarmeforsyning	2,63	2,73	2,82	2,39	2,15	2,73
Individuel varmepumpe	3,37	3,37	3,37	3,03	2,70	3,37
Fordel ved fjernvarme	0,74	0,64	0,55	0,64	0,55	0,64

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 5 analyser.

12. Bilag:

Kortudsnit



Signaturforklaring

	Lokalplangrænse
	Eksisterende fjernvarmeledning
	Ny fjernvarmeledning
	Vej- og stiudlæg

Brugerøkonomi

AffaldVarme Aarhus, Varme
Projektforslag

Type A: Byggemodning/udstykning:
Brugerekonomi-ejerbolig, årlig varmeudgift for Åben-lav

Areal opvarmet 170 m²
Varmebehov 10,6 MWh/år

Fjernvarmeforsyning:			Ekskl. moms	Inkl. moms
<u>Årlig varmeudgift:</u>				
Abonnementsbidrag	1 stk	å	750,00 kr	937,50 kr
Effektbidrag	170 m ²	å	11,40 kr	2.422,50 kr
Varmekøb	10,575 MWh	å	444,00 kr	5.869,13 kr
Sum				9.229,13 kr
<u>Investering:</u>				
Byggemodningsomkostninger	3.400,00 kr			
Investeringsbidrag	14.900,00 kr			
Stikledningsbidrag 18 m	15.300,00 kr			
Sum	33.600,00 kr			
Finansering, annuitetsydelse kurs 100	5%	30 år		2.732,14 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				<u>12.964,30 kr</u>

Varmpumpe:

<u>Årlig varmeudgift:</u>				
Elforbrug	3.110 kWh	å	1,80 kr	6.998,16 kr
Drift	1		1500,00 kr	1.875,00 kr
Sum				8.873,16 kr
<u>Investering:</u>				
Varmpumpe			120.000,00 kr	
Varmpumpe, annuitetsydelse kurs 100	5%	20 år		12.036,45 kr
Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering				<u>20.909,61 kr</u>

Difference:

Fjernvarmeforsyning - Varmpumpe	<u>-7.945,31 kr</u>
---------------------------------	---------------------

Energi-, miljø, samfunds- og selskabsøkonomi

AffaldVarme Aarhus, Varme
Projektforslag 201502

Forudsætninger													
Inflation													
Internt rente		2%											
Fjernvarmefaktor ved lavenergi		4%											
Startår		2016											
Standardhus													
Åben-lav	m2 / enhed	170	Max m2 / enhed**	266									
Tæt-lav		110		0									
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									
Åben-lav	m2	3720	m2	2380	stk								
Tæt-lav		1000		0	0								
Etageboliger / Kollegier / Hotel		0		0	0								
Institution / Erhverv / Kontor		1000		0	0								
Sum		5720		2380	14								
Tilslutning													
Boligtype	Tilslutningstype	BR	Tilslutnings-andel	Potentiel Varmesalg	Fjernvarme Tilslutnings-grad	Primær kilde Forventet max. varmesalg /år	Fjernvarme-tilslutninger pr. boligtype	Sekundær kilde Forventet max. varmesalg /år					
1. Åben-lav	Type A		62,2	1	148	MWh/år	1	MWh/år	148				
	Type B		44,9	0	0		1		0				
	Type A		67,5	0	0		1		0				
2. Tæt-lav	Type B		48,9	0	0		1		0				
	Type A		73,1	0	0		1		0				
3. Etageboliger / Kollegier / Hotel	Type B		53,1	0	0		1		0				
	Type C		73,4	0	0		1		0				
4. Institution / Erhverv / Kontor	Type D		52,8	0	0		1		0				
Sum					148				148				
Virkningsgrader:													
Vardepumpe		3,40											
Driftsomkostninger													
Fjernvarme	kr/MWh		60,6										
Marginale driftsomk. Veksler til kunde													
Individuel varme													
Vardepumpe													
Vardepumpe Åben-lav - Investering													
Vardepumpe Tæt-lav - Investering													
Vardepumpe Etagebolig - Investering													
Vardepumpe Erhverv - Investering													
Brugerinstallation													
Fjernvarme													
Ledningstab f.v.		0,25											

Brugerekonomi - Takster og forudsætninger						
			Beløb ekskl. moms (kr)			
Fjernvarme:	BR10	BR10	BR 10, kl. 2015			
Takster						
Abonnementsafgift-almindelig installation	750,00	750,00	750,00			
Arligt effektbidrag pr. m²	11,40	11,40	5,70			
Forbrugsbidrag pr. MWh	444,00	444,00	444,00			
Investeringsbidrag:	BR10	BR 10, kl. 2015				
Åben-lav	14.900,00	14.900,00	7.450,00			
Tæt-lav (køder/rækkehuse)	9.990,00	9.990,00	4.995,00			
Etageboliger pr. bolig, almene	7.450,00	7.450,00	3.725,00			
Erhverv-institutionsbebyggelse	14.900,00	14.900,00	7.450,00			
Stikledningsbidrag (pex-ledning)						
Pr. meter på egen grund med jordarbejde	830,00					
Stikledningsbidrag Etageboliger/boligenhed						
anslået til:	4.000,00					
Stikledningsbidrag Institutioner/Erhverv						
anslået til:	50.000,00					
Byggemodningsomkostning stamvej	184.305,00					
Byggemodningsomkostning stamvej pr. m2	32,22					
Byggemodningsomkostning storparcel	0,00					
Byggemodningsomkostning storparcel pr m2	0,00					
Hovedledningsforlængelse/-opdimensionering	0,00					

AffaldVarme Aarhus, Varme
Projektforslag 201502

År	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	Sum
Varmesalg																					
Forventet max varmesalg/år																					
MWh/år																					
Fjernvarmforsyning																					
Primær																					
Åben-lav	Tilslutningsstakt 0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tæt-lav	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elageboliger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Institution / Erhverv / Kontor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilslutning tilgang																					
Åben-lav	148	21	21	21	21	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tæt-lav	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elageboliger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Institution / Erhverv / Kontor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	21	21	21	21	21	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmesalg/år	21	42	63	85	106	127	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
Individuel forsyning																					
Åben-lav	Tilslutningsstakt 0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tæt-lav	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elageboliger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Institution / Erhverv / Kontor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilslutning tilgang																					
Åben-lav	148	21	21	21	21	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tæt-lav	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elageboliger	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Institution / Erhverv / Kontor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	21	21	21	21	21	21	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmesalg/år	21	42	63	85	106	127	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148

Identifikation

Varmeværk:

Udbygningssområde:

Beregning:

Initialer:

Dato:

Startår:

AffaldVarme Aarhus
Nymarksvej, Mårslet
Projektforslag 201502

IRM

06.06.2015

2016

Årstal	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	SUM
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Inddata Projekt:

Varmebehov fjernvarme (MWh)

21	42	63	85	106	127	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	2.517
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-------

Reference varmepumpe

Varmebehov Varmepumpe (MWh)

21	42	63	85	106	127	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148	148
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Ansvirkningsgrad (COP)

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	3,4	3,4
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Elbehov VP (MWh)

6	12	19	25	31	37	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

D & V (kkr)

3	6	9	13	16	20	24	24	24	25	25	26	26	27	27	28	28	29	29	30	31	31
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Investeringer (kkr)

240	252	265	278	292	306	322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.954
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------

VPA Fjernvarmealternativ

Nettab (MWh)

5	11	16	21	26	32	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	629
---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

D&V distribution (kkr)

1	3	4	5	7	8	10	11	11	11	11	11	11	11	12	12	12	12	13	13	13	190
---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

D&V brugerinstall. (kkr)

3	6	9	13	16	20	24	24	26	26	26	27	27	27	28	28	28	29	29	30	31	445
---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Investeringer:

214	30	31	32	32	33	34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	406
-----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Distributionsnet (kkr)

30	31	33	35	36	38	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243
----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Stikledninger (kkr)

20	20	21	21	22	22	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	149
----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

Forbrugerinst (kkr)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Solvarme, solceller og lign. (kkr)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Klimaskærmsomkostninger (kkr)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Anlæg (kkr)

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

I alt (kkr)

264	82	85	87	90	93	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	798
-----	----	----	----	----	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

mar-15

2014

Uddata (samfundøkonomi)

VPA-forudsætninger

Prisniveau

Besparelser (miljø):CO₂ ækv (Ton)

-2	5	6	8	6	8	8	8	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	124
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----

NO_x (kg)

-2	-8	-13	-19	-26	-32	-38	-38	-41	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-42	-682
----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

SO₂ (kg)

1	2	-1	-3	-4	-5	-6	-6	-6	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-105
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------

PM_{2,5} (kg)

0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-23
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Besparelser (økonomi):

Faktoromkost (kkr)

-26	162	168	173	180	188	196	196	-29	-29	-28	-28	-27	-27	-26	-26	-26	-27	-28	-29	-29	681
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Nettoafgift (kkr)

-4	27	29	29	31	32	33	33	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-4	-4	-4	-5	-5	-5	-5	116
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Forbrændingsnet (kkr)

0	1	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-22
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Miljøomkostninger (kkr)

0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-15
---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Samlede omk. (kkr)

-30	189	195	200	208	216	226	226	-38	-37	-36	-36	-35	-35	-34	-34	-35	-35	-36	-37	-38	738
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

NUV.

657

112

-22

-15

-24

-38

[illegible]

Identifikation

Udbygningssområde:

Beregning:

Initialer:

Dato:

Startår:

Nymarksvej, Mårslet
Projektforslag 201502
IRM06.05.2015
2016**VPA-forudsættninger**Prisniveaumarts 2015
2014

Ar	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	SUM
Arstal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Faktor fra Eneri:																					
Brændselsforbrug																					
REFERENCE varmepumpe																					
Elforbrug til VP (MWh)																					
FJERNVARME																					
Varmebehov (GJ)	76	152	228	305	381	457	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	533	9.081
Nettab (GJ)	19	38	57	76	95	114	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	133	2.265
Varmebehov an net (GJ)	95	190	286	381	476	571	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	666	11.328
Emission																					
REFERENCE, Varmepumpe																					
CO ₂	285,0	221,8	197,7	181,6	142,9	143,3	139,0	133,0	122,5	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8	120,8
CO ₂ (ton)	2	3	4	5	4	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	98
CH ₄	125,3	140,5	123,4	161,1	153,4	141,8	129,5	118,0	105,9	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8	96,8
CH ₄ (CO ₂ -ækv. ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
N ₂ O	4,4	4,5	4,2	3,9	3,6	3,5	3,4	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
N ₂ O (CO ₂ -ækv. ton)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
I Alt CO ₂ ækvivalenter (ton)	2	3	4	5	5	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100
NO _x	395,3	400,1	368,8	354,6	327,6	315,3	308,6	283,1	272,4	271,0	271,0	271,0	271,0	271,0	271,0	271,0	271,0	271,0	271,0	271,0	271,0
NO _x (kg)	2	5	7	9	10	12	13	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	213
SO ₂	290,8	291,6	219,2	204,6	191,1	192,1	189,0	188,6	184,5	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0	184,0
SO ₂ (kg)	2	4	4	5	6	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	140
PM _{2,5}	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
PM _{2,5} (kg)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
FJERNVARME																					
Fjernvarme i alt																					
CO ₂ -ækv.	35,3	-12,1	-9,5	-7,9	-3,8	-3,8	-3,4	-2,7	-1,5	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
CO ₂ ækvivalenter (ton)	3	-2	-3	-3	-2	-2	-2	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-24
NO _x	45,9	67,5	70,8	72,2	75,0	76,3	77,0	79,5	80,7	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8	80,8
NO _x (kg)	4	13	20	27	36	44	51	53	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	894
SO ₂	3,5	11,0	18,6	20,3	21,5	21,4	21,7	21,8	22,2	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3	22,3
SO ₂ (kg)	0	2	5	8	10	12	14	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	245
PM _{2,5}	1,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4
PM _{2,5} (kg)	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	27
Forsk. FJV - Reference																					
CO ₂ ækvivalenter (ton)	2	-5	-6	-8	-6	-8	-8	-8	-7	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-6	-124
NO _x (kg)	2	8	13	19	26	32	38	41	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	682
SO ₂ (kg)	-1	-2	1	3	4	5	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	105
PM _{2,5} (kg)	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23

Ar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM	NOV.
Arstal	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035		
Samfundøkonomi																						
REFERENCE, Varmepumpe																						
EI pris (kr/MWh)	491	544	557	550	553	579	605	630	656	682	708	734	759	785	811	810	810	810	810	810	526	328
EI omkostning (kkr)	3	7	10	14	17	22	26	27	29	30	31	32	33	34	35	35	35	35	35	35	445	279
D & V Varmepumpe (kkr)	240	252	265	278	292	306	322	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.954	1.663
Investering (kkr)	246	265	284	304	325	348	372	52	53	55	56	58	60	61	63	64	64	65	65	66	2.326	2.270
Faktoromkostninger i alt (kkr)	42	45	48	52	55	59	63	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	497	386
Nettoafgift (kkr)																						
Elvarmeafgift (kr/MWh)	369	381	381	380	378	377	377	376	375	374	373	373	372	371	370	369	368	367	367	367	276	177
Elvarmeafgift (kkr)	2	5	7	9	12	14	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	-55	-35
Forvridningstab (kkr)	0	-1	-1	-2	-2	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3	-3		
NO _x (kkr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5
SO ₂ (kkr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
PM _{2,5} (kkr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miljøomkostninger i alt (kkr)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	5
Samfunds øko i alt (kkr)	288	309	332	354	378	405	432	58	59	61	63	65	67	69	71	72	72	73	74	74	3.378	2.625,818
VPA-FJERNVARME																						
Varmeomkostning (kr/GJ)	40	66	66	68	68	68	69	70	70	71	71	72	73	74	74	75	76	76	77	78		
Varmeomkostning (kkr)	4	13	19	26	32	39	46	46	47	47	48	48	49	49	49	50	50	51	51	52	815	516
CO ₂ -kvotepris (kr/ton)	61	66	70	75	79	84	89	93	97	101	116	132	160	187	213	235	256	276	296	314		
CO ₂ (kkr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	-2
D & V fjernvarme (kkr)	4	9	13	18	23	28	34	34	35	36	37	37	38	39	40	40	41	42	43	44	535	388
Investering (kkr)	264	82	85	87	90	93	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	788	701
Faktoromkostninger i alt (kkr)	272	103	117	131	145	160	176	81	82	83	84	85	86	88	89	90	91	93	94	95	2.244	1.613
Nettoafgift (kkr)	46	18	20	22	25	27	30	14	14	14	14	14	15	15	15	15	16	16	16	16	382	274
Afgift (kr/GJ)	44,9	41,5	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	7,9	8,0	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,6	8,6	8,7		
Afgift (kkr)	4	8	2	3	4	4	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	102	68
Forvridningstab (kkr)	-1	-2	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-20	-14
NO _x (kkr)	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	30	19
SO ₂ (kkr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
PM _{2,5} (kkr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miljøomkostninger i alt (kkr)	0	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	32	20
Samfunds øko i alt (kkr)	318	120	137	154	171	188	206	95	96	98	99	101	102	103	105	106	108	109	111	112	2.638	1.894,021
Forskel: FIV - Reference (kkr)																						
Faktoromkostninger	26	-162	-168	-173	-180	-188	-196	29	29	28	28	27	27	26	26	26	27	28	29	29	-581	-557
Nettoafgift	4	-27	-29	-29	-31	-32	-33	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	-118	-112
Forvridningstab	0	-1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	35	22
Miljøomkostninger	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	15
I alt	30	-189	-195	-200	-208	-216	-226	38	37	36	36	35	35	34	34	35	35	36	37	38	-738	-731,597

Definitioner/begreber

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

Standardhus:

Gennemsnitsstørrelse efter type angivet i m².

Boligtype: (Opdelt efter bygningsreglement 2010)

- 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 2010:
52,5+1650/A kWh/m²/år.

Type B: Boligtype 1, 2 og 3. Samlet energiramme jævnfør bygningsreglement 2010,
Lavenergihus kl. 2015: (30+1000/A)/0,8 kWh/m²/år.*

Type C: Boligtype 4. Samlet energiramme jævnfør bygningsreglement 2010:
71,3+1650/A kWh/ m²/år

Type D: Boligtype 4. Samlet energiramme jævnfør bygningsreglement 2010,
Lavenergihus kl. 2015: (41+1000/A)/0,8 kWh/ m²/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:

$\sum \text{Tilslutningstype} * \text{Tilslutningsandel}$.

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/m²/år:

$\sum \text{Tilslutningstype} * \text{Tilslutningsandel} * \text{Tilslutningsgrad}$.

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=0,8 ved lavenergiklasse 2015, jævnfør BR10