

**Projektforslag for Område til bolig- og erhvervsformål ved  
Thorsvej i Åbyhøj, Sagsnr. 201614**

**December 2016**

AffaldVarme Aarhus  
Bautavej 1  
8210 Aarhus V

Att.: Irisanda Mehmedbasic

Added Values  
Lysholt Allé 10  
DK 7100 Vejle  
Phone: +45 24 47 95 90  
[www.addedvalues.eu](http://www.addedvalues.eu)

Cvr. nr.: 35 04 56 27

Projektforslag - Område til bolig- og erhvervsformål ved  
Thorsvej i Åbyhøj

16. december 2016

Med venlig hilsen

Jesper Lund Madsen  
Partner

---

Prepared: Jesper Lund Madsen  
Reviewed: Axel Ohrt Johansen

Doc. no.: 16-1010-03  
Project no.: 16-1010

---

## Indhold

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | Projektansvarlig .....   | 3 |
| 2   | Indstilling .....  | 3 |
| 3   | Lovgrundlag .....  | 3 |
| 3.1 | Forhold til varmeplanlægning: .....                                    | 3 |
| 3.2 | Kommune- og lokalplaner .....  | 3 |
| 3.3 | Forhold til anden lovgivning .....                                     | 4 |
| 4   | Forsyningsområder, ledningsnet, kapaciteter og forsyningsikkerhed..... | 4 |
| 4.1 | Forsyningsforhold og varmekilder .....                                 | 4 |
| 4.2 | Tekniske anlæg: .....  | 4 |
| 5   | Tidsplan.....  | 4 |
| 6   | Retsvirkninger.....  | 5 |
| 7   | Forbrugerøkonomi.....  | 5 |
| 8   | Miljøvurdering .....   | 5 |
| 9   | Samfunds- og selskabsøkonomiske beregninger .....                      | 5 |
| 10  | Bilag .....  | 7 |

# 1 Projektansvarlig

Den ansvarlige for projektforslaget er:

AffaldVarme Aarhus, Varme

Bautavej 1

8210 Aarhus V

Projektforslaget er udarbejdet af:

Added Values P/S

Lysholt Allé 10

7100, Vejle

Ved: Jesper Lund Madsen

Tlf.: 2447 9383

# 2 Indstilling

Projektet vedrører udvidelse af fjernvarmeforsyningen for nyt boligområde ved Thorsvej i Åbyhøj.

Projektforslaget er udarbejdet på baggrund af lokalplan nr. 993.

I projektforslaget sammenlignes kollektiv opvarmning af boligområdet med fjernvarme, med individuel opvarmning med varmepumper. Der er gennemført beregninger af samfunds-, selskabs- og brugerøkonomi for både projektet (fjernvarme) og alternativet (varmepumper) jf. retningslinjerne i projektbekendtgørelsen. Alle beregningsresultater er til fordel for projektet.

Indstilling:

På baggrund af analysen indstilles til Aarhus Kommune at godkende projektet.

# 3 Lovgrundlag

## 3.1 Forhold til varmeplanlægning:

- Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning – LBK nr. 1307 af 24/11/2014
- Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg – BEK nr. 825 af 24/06/2016
- Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet – Energistyrelsen juli 2007
- Tillægsblad til vejledning vedr. kalkulationsrenten – Energistyrelsen juni 2013
- Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet – Energistyrelsen 25/04/2016

## 3.2 Kommune- og lokalplaner

Projektforslaget tager udgangspunkt i den benyttelse af området der er skitseret i lokalplan nr. 993 – Område til bolig- og erhvervsformål ved Thorsvej i Åbyhøj. Varmebehovet til området estimeres ud fra det i lokalplanen fastsatte maksimale bebyggelsesareal og bygningstyper. Der henvises til lokalplanen for beskrivelse af kommuneplan, regionsplan og miljøforhold.

### 3.3 Forhold til anden lovgivning

Der henvises til Planloven – Bekendtgørelse af lov om planlægning – LBK nr. 1529 af 23/11/2015.

## 4 Forsyningsområder, ledningsnet, kapaciteter og forsyningsikkerhed

### Projektområdet:

Lokalplanområdet omfatter området omkring den gamle Thorsvej. Området er opdelt i 2 delområder, hvor delområde I udnyttes til bolig og erhverv, mens delområde II bevares som offentlig parkeringsplads. Lokalplanområdet kan ses på bilag 1. Begge områder er en del af matrikel nr. 31f, Åby by.

Det samlede forventede bebyggelsesareal fordelt på hhv. etageboliger og erhverv, er vist i Tabel 1. Fordelingen mellem etageboliger og erhverv er estimeret ud fra lokalplanen (se bilag 3).

Tabel 1: Forventet bebyggelsesareal for området.

|             | Max. Bebygget areal [m <sup>2</sup> ] | Udbygningsfaktor | Forventet max. Bebygget areal [m <sup>2</sup> ] | Boligtyper   |
|-------------|---------------------------------------|------------------|---|--------------|
| Delområde I | 700                                   | 1                | 700   | Erhverv      |
|             | 1.576                                 | 1                | 1.576   | Etageboliger |
| Total       | 2.276                                 |                  | 2.276   |              |

### 4.1 Forsyningsforhold og varmekilder

Det i lokalplanen afgrænsede område kan forsynes fra det eksisterende fjernvarmenet, som er en del af kraftvarmesystemet i Aarhus. Varmen leveres af Varmeplan Aarhus og er hovedsageligt baseret på varmeproduktion på Studstrupværket.

### 4.2 Tekniske anlæg:

Projektområdet forsynes fra eksisterende tracé (DN80) ved Thorsvej. Den forventede nye rørføring er vist i bilag 1. Følgende dimensioner forsyner de enkelte delområder:

|             |                  |
|-------------|------------------|
| Delområde I | DN50, DN40, DN32 |
|-------------|------------------|

## 5 Tidsplan

I beregningerne skønnes at alle delområderne udbygges over en 5 års periode 2017-2021, med 20% pr. år, med undtagelse af erhvervsejendomme og institutioner som bygges over 2 år (se bilag 3).

## 6 Retsvirkninger

Retsvirkning af tilslutningspligt:

I henhold til lokalplansforslaget 993 §6 stk. 1 er der tilslutningspligt til kollektiv varmeforsyning for nybyggeri. Jf. Planlovens §19, stk. 4 kan der dispenseres for tilslutningspligten, såfremt byggeriet opføres som lavenergiebebyggelse.

## 7 Forbrugerøkonomi

Forbrugerøkonomien er regnet med udgangspunkt i investering i hhv. fjernvarmetilslutning og individuel varmepumpe. Under de givne forudsætninger er der for både etageboliger og erhverv, en klar forbrugerfordel ved fjernvarmetilslutning, med en årlig projektfordel på hhv. ca. 5.200kr/år for åben-lav bebyggelse, ca. 12.400 kr for erhverv (se bilag 2).

## 8 Miljøvurdering

I Tabel 2 er vist de miljømæssige konsekvenser ved at vælge fjernvarme frem for varmepumper. Under de givne beregningsforudsætninger udledes mindre CO<sub>2</sub> ved fjernvarme, mens udledningen af NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og PM<sub>2,5</sub> er højere.

Tabel 2: Miljømæssige konsekvenser ved at vælge fjernvarme frem for individuel opvarmning.

|                                    | Projektfordel |
|------------------------------------|---------------|
| <b>CO<sub>2</sub> ækvivalenter</b> | 174 ton       |
| <b>NO<sub>x</sub></b>              | -687 kg       |
| <b>SO<sub>2</sub></b>              | -273 kg       |
| <b>PM<sub>2,5</sub></b>            | -20 kg        |

## 9 Samfunds- og selskabsøkonomiske beregninger

De samfundsøkonomiske beregninger viser en fordel på ca. **0,95 mio. kr.** ved at vælge fjernvarme frem for individuel opvarmning.

De selskabsøkonomiske beregninger viser ud fra en marginalbetragtning en projektfordel på ca. **300.000 kr.**

For at afprøve de samfundsøkonomiske beregningers robusthed overfor udsving i de anvendte forudsætninger er der udført en følsomhedsanalyse med følgende scenarier:

1. Brændselspriser øges med 20%
2. 20% af det maximale boligareal udbygges ikke
3. Anlægsinvesteringer øges med 20%

Resultaterne af følsomhedsanalysen er vist i Tabel 3. Som det ses er der stadig en pæn projektfordel i alle tre scenarier, dog er projektet mest følsomt overfor ændringer i det bebyggede areal.

Tabel 3: Resultater af følsomhedsanalyse

|                             | Grundberegning | Brændselspriser<br>+20% | Boligareal<br>-20% | Anlægsinvesteringer<br>+20% |
|-----------------------------|----------------|-------------------------|--------------------|-----------------------------|
| Projektfordel<br>[mio. kr.] | 0,95           | 0,85                    | 0,75               | 0,8                         |

## 10 Bilag

### Bilag 1 – Kortudsnit



Figur 1: Kortet viser det nye boligområde ved Thorsvej. De viste bygninger er et muligt forslag til bebyggelsen af området.



## Bilag 2 – Brugerøkonomi

### Type A. Byggemodning/udstyrning: Brugerøkonomi-ejerbolig, årlig varmeudgift for Etagebolig, BR15

Areal opvarmet 80 m<sup>2</sup>  
Varmebehov 4.3 MWh/år

#### Fjernvarmeforsyning:

|                           |                   |   | Ekskl. moms | Inkl. moms  |
|---------------------------|-------------------|---|-------------|-------------|
| <u>Årlig varmeudgift:</u> |                   |   |             |             |
| Abonnementsbidrag         | 1 stk             | á | 800.00 kr   | 1,000.00 kr |
| Effektbidrag              | 80 m <sup>2</sup> | á | 4.90 kr     | 490.00 kr   |
| Varmekøb                  | 4.25 MWh          | á | 452.00 kr   | 2,401.25 kr |
| Sum                       |                   |   |             | 3,891.25 kr |

#### Investering:

|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Byggemodningsomkostninger  | 26,880.00 kr |
| Investeringsbidrag         | 3,725.00 kr  |
| Stikledningsbidrag anslået | 2,000.00 kr  |
| Sum                        | 32,605.00 kr |

Finansering, annuitetsydelse kurs 100 5% 30 år 2,651.23 kr

Egen Husinstallation (uden radiatorer) 5,000.00 kr

Finansering, annuitetsydelse kurs 100 5% 20 år 501.52 kr

Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering 7,044.00 kr

#### Varmepumpe:

##### Årlig varmeudgift:

|           |           |   |            |             |
|-----------|-----------|---|------------|-------------|
| Elforbrug | 1,250 kWh | á | 1.80 kr    | 2,812.50 kr |
| Drift     | 1         |   | 1500.00 kr | 1,875.00 kr |
| Sum       |           |   |            | 4,687.50 kr |

##### Investering:

Varmepumpe 75,000.00 kr

Varmepumpe, annuitetsydelse kurs 100 5% 20 år 7,522.78 kr

Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering 12,210.28 kr

#### Difference:

Fjernvarmeforsyning - Varmepumpe -5,166.28 kr

**Type C: Byggemodning/udstyrning:  
Brugerøkonomi-ejerbolig, årlig varmeudgift for erhvervsbyggeri, BR15**

Areal opvarmet 700 m<sup>2</sup>  
Varmebehov 37.1 MWh/år

| <b>Fjernvarmeforsyning:</b> |                    | Ekskl. moms  | Inkl. moms   |
|-----------------------------|--------------------|--------------|--------------|
| <u>Årlig varmeudgift:</u>   |                    |              |              |
| Abonnementsbidrag           | 1 stk              | á 1670.00 kr | 2,087.50 kr  |
| Effektbidrag                | 700 m <sup>2</sup> | á 4.90 kr    | 4,287.50 kr  |
| Varmekøb                    | 37.125 MWh         | á 452.00 kr  | 20,975.63 kr |
| Sum                         |                    |              | 27,350.63 kr |

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| <u>Investering:</u>        |               |
| Byggemodningsomkostninger  | 235,200.00 kr |
| Investeringsbidrag         | 7,450.00 kr   |
| Stikledningsbidrag anslået | 50,000.00 kr  |
| Sum                        | 292,650.00 kr |

|                                       |    |       |              |
|---------------------------------------|----|-------|--------------|
| Finansering, annuitetsydelse kurs 100 | 5% | 30 år | 23,796.47 kr |
|---------------------------------------|----|-------|--------------|

Egen Husinstallation (uden radiatorer) 30,000.00 kr

|                                       |    |       |             |
|---------------------------------------|----|-------|-------------|
| Finansering, annuitetsydelse kurs 100 | 5% | 20 år | 3,009.11 kr |
|---------------------------------------|----|-------|-------------|

Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering 54,156.21 kr

**Varmepumpe:**

|                           |            |            |              |
|---------------------------|------------|------------|--------------|
| <u>Årlig varmeudgift:</u> |            |            |              |
| Elforbrug                 | 10,919 kWh | á 1.80 kr  | 24,568.01 kr |
| Drift                     | 1          | 1500.00 kr | 1,875.00 kr  |
| Sum                       |            |            | 26,443.01 kr |

|                     |               |
|---------------------|---------------|
| <u>Investering:</u> |               |
| Varmepumpe          | 400,000.00 kr |

|                                      |    |       |              |
|--------------------------------------|----|-------|--------------|
| Varmepumpe, annuitetsydelse kurs 100 | 5% | 20 år | 40,121.50 kr |
|--------------------------------------|----|-------|--------------|

Årlig omkostning i alt for varmeudgift og investering 66,564.51 kr

**Difference:**

Fjernvarmeforsyning - Varmepumpe -12,408.31 kr

## Bilag 3 – Forudsætninger, samfunds- og selskabsøkonomi



AffaldVarme Aarhus, Varme  
 Projektforslag Samfundsøkonomi Thorsvej

| Brugerøkonomi - Takster og forudsætninger  |            |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|------------|----------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Beløb ekskl. moms (kr)                     |            |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Fjernvarme:</b>                         |            |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Takster:                                   | BR10       | BR 2015  | BR 2015, kl. 2020 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Abonnementsafgift-almindelig installation  | 800.00     | 800.00   | 800.00            |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Årligt effektbidrag pr. m2                 | 4.90       | 4.90     | 4.90              |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Forbrugsbidrag pr MWh                      | 452.00     | 452.00   | 452.00            |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Investeringsbidrag:                        | BR10       | BR 2015  | BR 2015, kl. 2020 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Åben-lav                                   | 7,450.00   | 7,450.00 | 7,450.00          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Tæt-lav (kæde/rækkehuse)                   | 4,995.00   | 4,995.00 | 4,995.00          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Etageboliger pr. bolig, almene             | 3,725.00   | 3,725.00 | 3,725.00          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Erhverv-/institutionsbebyggelse            | 7,450.00   | 7,450.00 | 7,450.00          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Stikledningsbidrag: (pex-ledning)          |            |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pr. meter på egen grund med jordarbejde    | 850.00     |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Stikledningsbidrag Etageboliger/boligenhed |            |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| anslået til:                               | 2,000.00   |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Stikledningsbidrag Institutione/Erhverv    |            |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| anslået til:                               | 50,000.00  |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Byggemodningsomkostning stamvej            | 310,000.00 |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Byggemodningsomkostning stamvej pr. m2     | 136.20     |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Byggemodningsomkostning storparcel         | 0.00       |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Byggemodningsomkostning storparcel pr m2   | 0.00       |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Hovedledningsforlængelse/-opdimensionering | 0.00       |          |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |

AffaldVarme Aarhus, Varme  
Projektforslag Samfundsøkonomi Thorsvej

| År                             |                            | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | Sum |
|--------------------------------|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| <b>Varmesalg</b>               | Forventet max varmesalg/år |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
|                                | MWh/år                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| <b>Fjernvarmforsyning</b>      |                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| <b>Primær</b>                  | Tilslutningstakt           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Åben-lav                       |                            | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   |
| Tæt-lav                        |                            | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   |
| Etageboliger                   |                            | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   |
| Institution / Erhverv / Kontor |                            | 0.0  | 0.5  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   |
| <b>Tilslutning tilgang</b>     |                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Åben-lav                       | MWh                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 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   |
| Etageboliger                   |                            | 84   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| Institution / Erhverv / Kontor |                            | 37   | 0    | 19   | 19   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| <b>Sum</b>                     |                            | 17   | 35   | 35   | 17   | 17   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| Varmesalg/år                   | MWh                        | 17   | 52   | 87   | 104  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121 |
|                                |                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| <b>Individuel forsyning</b>    |                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| <b>Primær</b>                  | Tilslutningstakt           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Åben-lav                       |                            | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   |
| Tæt-lav                        |                            | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   |
| Etageboliger                   |                            | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0.2  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   |
| Institution / Erhverv / Kontor |                            | 0.0  | 0.5  | 0.5  | 0.0  | 0.0  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1   |
| <b>Tilslutning tilgang</b>     |                            |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Åben-lav                       | MWh                        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 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   |
| Etageboliger                   |                            | 84   | 17   | 17   | 17   | 17   | 17   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| Institution / Erhverv / Kontor |                            | 37   | 0    | 19   | 19   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| <b>Sum</b>                     |                            | 17   | 35   | 35   | 17   | 17   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0   |
| Varmesalg/år                   | MWh                        | 17   | 52   | 87   | 104  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121  | 121 |

**Identifikation**

|                   |  |           |   |
|-------------------|--|-----------|---|
| Varmeværk:        | <b>AffaldVarme Aarhus</b><br><b>Thorsvej, Åbyhøj</b><br><b>Projektforslag 201611</b><br><b>JLM</b><br><b>25/11/2016</b><br><b>2017</b> | Følsomhed | 1 |
| Udbygningsområde: |  |           |   |
| Beregning:        |  |           |   |
| Initialer:        |  |           |   |
| Dato:             |  |           |   |
| Startår:          |  |           |   |

|               |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |            |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|
| <b>Årstal</b> | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 | <b>SUM</b> |
|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------------|

**Inddata Projekt:**

|                                    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|------------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>Varmebehov fjernvarme (MWh)</b> | 17 | 52 | 87 | 104 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 2,194 |
|------------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|

**Reference varmepumpe**

|                                    |    |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|------------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>Varmebehov Varmepumpe (MWh)</b> | 17 | 52 | 87 | 104 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 | 121 |
|------------------------------------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

|                               |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <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 | 3.4 |
|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

|                         |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>Elbehov VP (MWh)</b> | 5 | 15 | 26 | 31 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 645 |
|-------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

|                        |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>D &amp; V (kkr)</b> | 4 | 14 | 23 | 28 | 34 | 34 | 35 | 36 | 36 | 37 | 38 | 39 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 43 | 44 | 45 | 696 |
|------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

|                            |     |     |     |     |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |       |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|
| <b>Investeringer (kkr)</b> | 296 | 468 | 491 | 342 | 359 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,956 |
|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|

**VPA Fjernvarmealternativ**

|                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>Nettab (MWh)</b> | 4 | 13 | 22 | 26 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 548 |
|---------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

|                                   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>D&amp;V distribution (kkr)</b> | 1 | 3 | 6 | 7 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | 11 | 167 |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|

|                                     |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|-------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>D&amp;V brugerinstall. (kkr)</b> | 4 | 14 | 23 | 28 | 34 | 34 | 35 | 36 | 36 | 37 | 38 | 39 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 43 | 44 | 45 | 696 |
|-------------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

**Investeringer:**

|                               |     |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |
|-------------------------------|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <b>Distributionsnet (kkr)</b> | 325 | 19 | 19 | 16 | 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 394 |
|-------------------------------|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|

|                            |   |    |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|----------------------------|---|----|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <b>Stikledninger (kkr)</b> | 8 | 35 | 36 | 9 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 97 |
|----------------------------|---|----|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

|                            |    |    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |
|----------------------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <b>Forbrugerinst (kkr)</b> | 29 | 62 | 63 | 30 | 31 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 215 |
|----------------------------|----|----|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|

|   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| <b>Solvarme, solceller og lign. (kkr)</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

|                                      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| <b>Klimaskærmsomkostninger (kkr)</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

|                    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |   |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| <b>Anlæg (kkr)</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 0 |
|--------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

|                    |     |     |     |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |
|--------------------|-----|-----|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| <b>I alt (kkr)</b> | 361 | 115 | 118 | 55 | 57 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 706 |
|--------------------|-----|-----|-----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|

**Uddata (samfundsøkonomi)**

VPA-forudsætninger

Prisniveau Apr-16  
2016

**Besparelser (miljø):**

|                                 |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>CO<sub>2</sub> ækv (Ton)</b> | 2 | 6 | 9 | 7 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 174 |
|---------------------------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

|                            |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|----------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| <b>NO<sub>x</sub> (kg)</b> | -5 | -15 | -26 | -32 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -38 | -687 |
|----------------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|

|                            |    |    |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |      |
|----------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| <b>SO<sub>2</sub> (kg)</b> | -1 | -5 | -10 | -13 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -15 | -273 |
|----------------------------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|

|                              |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>PM<sub>2,5</sub> (kg)</b> | 0 | 0 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | -20 |
|------------------------------|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

**Besparelser (økonomi):**

|                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |    |     |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|
| <b>Faktoromkost (kkr)</b> | -70 | 339 | 350 | 261 | 276 | -25 | -24 | -24 | -24 | -22 | -21 | -19 | -18 | -16 | -15 | -13 | -12 | -10 | -9 | -9 | 893 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|

|                          |     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|--------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>Nettoafgist (kkr)</b> | -12 | 58 | 59 | 44 | 47 | -4 | -4 | -4 | -4 | -4 | -4 | -3 | -3 | -3 | -3 | -2 | -2 | -2 | -1 | -2 | 152 |
|--------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

|                              |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| <b>Forvridningstab (kkr)</b> | 0 | -1 | -1 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -2 | -34 |
|------------------------------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|

|                                |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| <b>Miljøomkostninger (kkr)</b> | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -8 |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

|                           |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |       |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| <b>Samlede omk. (kkr)</b> | -83 | 395 | 408 | 303 | 320 | -32 | -31 | -31 | -30 | -28 | -27 | -25 | -23 | -21 | -20 | -18 | -16 | -14 | -12 | -13 | 1,003 |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|

**NUV.**

838

142

-22

-5

953

AffaldVarme Aarhus, Varme  
Projektforslag Samfundsøkonomi Thorsvej

| Ar   |            | 2017              | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 |     |
|--|------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| <b>Selskabsøkonomi - marginalbetragtning</b> |            |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| <b>Enhedspriser</b>                          |            |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Salgspris (marginal)                         | kr/GJ      | 126               | 128  | 131  | 133  | 136  | 139  | 141  | 144  | 147  | 150  | 153  | 156  | 159  | 162  | 166  | 169  | 172  | 176  | 179  | 183  |     |
| Abonnementsafgift                            | kr/måler   | 800               | 816  | 832  | 849  | 866  | 883  | 901  | 919  | 937  | 956  | 975  | 995  | 1015 | 1035 | 1056 | 1077 | 1098 | 1120 | 1143 | 1165 |     |
| Arealafgift                                  | kr/m2      | 4.90              | 5.00 | 5.10 | 5.20 | 5.30 | 5.41 | 5.52 | 5.63 | 5.74 | 5.86 | 5.97 | 6.09 | 6.21 | 6.34 | 6.47 | 6.59 | 6.73 | 6.86 | 7.00 | 7.14 |     |
| Pris Studstrup ab veksler                    | kr/GJ      | -93               | -95  | -97  | -99  | -101 | -103 | -105 | -107 | -109 | -111 | -113 | -116 | -118 | -120 | -123 | -125 | -128 | -130 | -133 | -136 |     |
| <b>Opgørelse investering</b>                 |            |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Investering fjernvarmenet                    |            | -318              | -33  | -33  | -8   | -8   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |     |
| Årlig prisstigning                           |            | 1.00              | 1.05 | 1.10 | 1.16 | 1.22 | 1.28 | 1.34 | 1.41 | 1.48 | 1.55 | 1.63 | 1.71 | 1.80 | 1.89 | 1.98 | 2.08 | 2.18 | 2.29 | 2.41 | 2.53 |     |
| Investering fjernvarmenet udstyknig          | 1000 kr.   | -318              | -35  | -36  | -9   | -10  | 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.   | 310               | 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                   |            | 8                 | 33   | 33   | 8    | 8    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |     |
| Årlig prisstigning                           |            | 1.00              | 1.05 | 1.10 | 1.16 | 1.22 | 1.28 | 1.34 | 1.41 | 1.48 | 1.55 | 1.63 | 1.71 | 1.80 | 1.89 | 1.98 | 2.08 | 2.18 | 2.29 | 2.41 | 2.53 |     |
| 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    | 8                 | 35   | 36   | 9    | 10   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |     |
| Investeringsbidrag                           | 1000 kr    | 15                | 18   | 18   | 15   | 15   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |     |
| Årlig stigning                               |            | 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                           | 1000 kr    | 15                | 19   | 19   | 16   | 16   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |     |
| Resultat investering                         | 1000 kr    | 15                | 19   | 19   | 16   | 16   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |     |
| <b>Opgørelse drift</b>                       |            |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| Varmesalg                                    | 1000 kr    | 8                 | 24   | 41   | 50   | 59   | 60   | 62   | 63   | 64   | 65   | 67   | 68   | 69   | 71   | 72   | 74   | 75   | 76   | 78   | 80   |     |
| Abonnementsafgift                            | 1000 kr    | 3                 | 7    | 11   | 14   | 18   | 18   | 19   | 19   | 19   | 20   | 20   | 21   | 21   | 21   | 22   | 22   | 23   | 23   | 24   | 24   |     |
| Arealafgift (Effektbidrag)                   | 1000 kr    | 2                 | 5    | 8    | 10   | 12   | 12   | 13   | 13   | 13   | 13   | 14   | 14   | 14   | 14   | 15   | 15   | 15   | 16   | 16   | 16   |     |
| Brændsel                                     | Kraftvarme | 1000 kr           | -7   | -22  | -38  | -46  | -55  | -56  | -57  | -58  | -59  | -60  | -62  | -63  | -64  | -65  | -67  | -68  | -69  | -71  | -72  | -74 |
| D og V fra veksler til kunde /solgt enhed    | kr/MWh     | 133               | 135  | 138  | 141  | 144  | 146  | 149  | 152  | 155  | 159  | 162  | 165  | 168  | 172  | 175  | 179  | 182  | 186  | 189  | 193  |     |
| Afskr. Og Henl. fra veksler til forbruger    | 1000 kr    | -2                | -7   | -12  | -15  | -17  | -18  | -18  | -18  | -19  | -19  | -20  | -20  | -20  | -21  | -21  | -22  | -22  | -22  | -23  | -23  |     |
| Resultat drift                               | 1000 kr    | 3                 | 6    | 10   | 13   | 17   | 17   | 18   | 18   | 18   | 19   | 19   | 20   | 20   | 20   | 21   | 21   | 22   | 22   | 22   | 23   |     |
| <b>Resultat i alt</b>                        | 1000 kr    | 18                | 25   | 29   | 29   | 33   | 17   | 18   | 18   | 18   | 19   | 19   | 20   | 20   | 20   | 21   | 21   | 22   | 22   | 22   | 23   |     |
| <b>Nutidsværdi</b>                           |            | <b>kr 298,241</b> |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |
| intern rente                                 | 4%         |                   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |     |



**Identifikation**

Udbygningsområde: Thorsvej, Åbyhøj  
 Beregning: Projektforslag 201611  
 Initialer: JLM  
 Dato: 25/11/2016  
 Startår: 2017

**VPA-forudsætninger**

**Prisniveau** april 2016  
2016

| 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                                       |                     | 2017  | 2018  | 2019  | 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  | 2031  | 2032  | 2033  | 2034  | 2035  | 2036  |       |      |
| <b>Brændselsforbrug</b>                      |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| <b>REFERENCE varmpumpe</b>                   |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| Elforbrug til VP (MWh)                       |                     | 5     | 15    | 26    | 31    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 36    | 645   |      |
| <b>FJERNVARME</b>                            |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| Varmebehov (GJ)                              | Projekt             | 60    | 187   | 314   | 375   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 435   | 7,898 |      |
| Nettab (GJ)                                  | Projekt             | 15    | 47    | 79    | 94    | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 109   | 1,974 |      |
| Varmebehov an net (GJ)                       | Projekt             | 75    | 234   | 393   | 468   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 544   | 9,872 |      |
| <b>Emission</b>                              |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| <b>REFERENCE, Varmepumpe</b>                 |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| CO <sub>2</sub>                              | kg/MWh el           | 238.7 | 222.6 | 210.8 | 164.5 | 169.9 | 171.0 | 179.6 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 | 178.5 |      |
| CO <sub>2</sub> (ton)                        |                     | 1     | 3     | 5     | 5     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 116  |
| CH <sub>4</sub>                              | g/MWh el            | 86.0  | 92.5  | 97.8  | 101.1 | 118.3 | 117.2 | 116.1 | 104.3 | 96.8  | 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 <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     | 2    |
| N <sub>2</sub> O                             | g/MWh el            | 4.3   | 4.3   | 4.3   | 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   | 3.2   | 3.2   | 3.2   | 3.2   | 3.2   |      |
| 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     | 1    |
| I Alt CO <sub>2</sub> ækvivalenter (ton)     |                     | 1     | 3     | 6     | 5     | 6     | 6     | 7     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 118  |
| NO <sub>x</sub>                              | g/MWh el            | 307.5 | 304.3 | 282.8 | 268.8 | 265.6 | 264.5 | 264.5 | 258.1 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 | 257.0 |      |
| NO <sub>x</sub> (kg)                         |                     | 2     | 5     | 7     | 8     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 9     | 169  |
| SO <sub>2</sub>                              | g/MWh el            | 152.7 | 128.0 | 110.8 | 93.5  | 89.2  | 87.1  | 89.2  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  | 87.1  |      |
| SO <sub>2</sub> (kg)                         |                     | 1     | 2     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 3     | 58   |
| PM <sub>2,5</sub>                            | g/MWh el            | 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 <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     | 4    |
| <b>FJERNVARME</b>                            |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| <b>Fjernvarme i alt</b>                      |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| CO <sub>2</sub> -ækv.                        | kg/GJ Varme         | -10.2 | -8.8  | -7.8  | -3.6  | -4.3  | -4.6  | -5.5  | -5.6  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  | -5.7  |      |
| CO <sub>2</sub> ækvivalenter (ton)           |                     | -1    | -2    | -3    | -2    | -2    | -2    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -3    | -56  |
| NO <sub>x</sub>                              | g/GJ Varme          | 83.3  | 83.4  | 85.2  | 86.2  | 86.4  | 86.5  | 86.4  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  | 87.0  |      |
| NO <sub>x</sub> (kg)                         |                     | 6     | 20    | 33    | 40    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 47    | 856  |
| SO <sub>2</sub>                              | g/GJ Varme          | 27.8  | 30.0  | 31.6  | 33.1  | 33.5  | 33.8  | 33.6  | 33.8  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  | 33.9  |      |
| SO <sub>2</sub> (kg)                         |                     | 2     | 7     | 12    | 16    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 18    | 331  |
| PM <sub>2,5</sub>                            | g/GJ Varme          | 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   | 2.4   |      |
| PM <sub>2,5</sub> (kg)                       |                     | 0     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     | 24   |
| <b>Forskel: FjV - Reference</b>              |                     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
| CO <sub>2</sub> ækvivalenter (ton)           |                     | -2    | -6    | -9    | -7    | -9    | -9    | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -10   | -174 |
| NO <sub>x</sub> (kg)                         |                     | 5     | 15    | 26    | 32    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 38    | 687  |
| SO <sub>2</sub> (kg)                         |                     | 1     | 5     | 10    | 13    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 15    | 273  |

|                        |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| PM <sub>2,5</sub> (kg) |  | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 20 |
|------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

VPÅ projektøkonomi for nye forsyningsområder. Version 3.2

| År   |         |        | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   | 17   | 18   | 19   | 20   | SUM    | NUV.  |  |
|--|---------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|-------|--|
| Årstal                                       |         |        | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 | 2033 | 2034 | 2035 | 2036 |        |       |  |
| <b><u>Samfundsøkonomi</u></b>                |         |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |       |  |
| <b>REFERENCE, Varmepumpe</b>                 |         |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |       |  |
| El pris (kr/MWh)                             | Faktor  | 1.00   | 486  | 493  | 515  | 536  | 585  | 611  | 630  | 638  | 653  | 677  | 701  | 725  | 749  | 773  | 796  | 820  | 844  | 868  | 892  | 892  |        |       |  |
| El omkostning (kkr)                          |         |        | 2    | 8    | 13   | 16   | 21   | 22   | 22   | 23   | 23   | 24   | 25   | 26   | 27   | 27   | 28   | 29   | 30   | 31   | 32   | 32   | 461    | 291   |  |
| D & V Varmepumpe (kkr)                       |         | kr./år | 4    | 14   | 23   | 28   | 34   | 34   | 35   | 36   | 36   | 37   | 38   | 39   | 39   | 40   | 41   | 42   | 43   | 43   | 44   | 45   | 696    | 445   |  |
| Investerings (kkr)                           |         |        | 296  | 468  | 491  | 342  | 359  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1,956  | 1,741 |  |
| Faktoromkostninger i alt (kkr)               |         |        | 302  | 489  | 528  | 387  | 414  | 56   | 57   | 58   | 60   | 61   | 63   | 64   | 66   | 68   | 69   | 71   | 73   | 74   | 76   | 77   | 3,113  | 2,477 |  |
| Nettoafgift (kkr)                            | naf     | 0.17   | 51   | 83   | 90   | 66   | 70   | 10   | 10   | 10   | 10   | 10   | 11   | 11   | 11   | 11   | 12   | 12   | 12   | 13   | 13   | 13   | 529    | 421   |  |
| Elvarmeafgift (kr/MWh)                       |         |        | 381  | 381  | 380  | 378  | 377  | 377  | 376  | 375  | 374  | 373  | 373  | 372  | 371  | 370  | 369  | 368  | 367  | 367  | 367  | 367  |        |       |  |
| Elvarmeafgift (kkr)                          |         |        | 2    | 6    | 10   | 12   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 13   | 240    | 157   |  |
| Forvridningstab (kkr)                        | ff      | 20.0%  | 0    | -1   | -2   | -2   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -3   | -48    | -31   |  |
| NO <sub>x</sub> (kkr)                        | 6.8     | kr/kg  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1      | 1     |  |
| SO <sub>2</sub> (kkr)                        | 9.7     | kr/kg  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1      | 0     |  |
| PM <sub>2,5</sub> (kkr)                      | 22.4    | kr/kg  | 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    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 2      | 1     |  |
| Samfunds øko I alt (kkr)                     |         |        | 353  | 571  | 616  | 450  | 481  | 63   | 65   | 66   | 67   | 69   | 71   | 73   | 75   | 77   | 79   | 80   | 82   | 84   | 86   | 88   | 3,596  | 2,868 |  |
| <b>VPA-FJERNVARME</b>                        |         |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |       |  |
| Varmeomkostning (kr/GJ)                      | Faktor  | 1.00   | 79   | 79   | 78   | 77   | 73   | 72   | 71   | 71   | 71   | 69   | 68   | 66   | 65   | 63   | 62   | 60   | 59   | 57   | 55   | 55   |        |       |  |
| Varmeomkostning (kkr)                        |         |        | 6    | 18   | 31   | 36   | 40   | 39   | 39   | 39   | 38   | 38   | 37   | 36   | 35   | 34   | 34   | 33   | 32   | 31   | 30   | 30   | 656    | 438   |  |
| CO <sub>2</sub> -kvotepris (kr/ton)          | Faktor  | 1.00   | 59   | 61   | 63   | 66   | 70   | 73   | 77   | 82   | 86   | 90   | 94   | 98   | 102  | 105  | 110  | 114  | 118  | 122  | 126  | 126  |        |       |  |
| CO <sub>2</sub> (kkr)                        |         |        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | -5     | -3    |  |
| D & V fjernvarme (kkr)                       |         | kr./år | 5    | 17   | 29   | 35   | 42   | 43   | 43   | 44   | 45   | 46   | 47   | 48   | 49   | 50   | 51   | 52   | 53   | 54   | 55   | 56   | 863    | 552   |  |
| Investerings (kkr)                           |         |        | 361  | 115  | 118  | 55   | 57   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 706    | 652   |  |
| Faktoromkostninger i alt (kkr)               |         |        | 372  | 150  | 178  | 126  | 138  | 81   | 82   | 83   | 83   | 83   | 84   | 84   | 84   | 84   | 84   | 84   | 84   | 85   | 85   | 86   | 2,220  | 1,640 |  |
| Nettoafgift (kkr)                            | naf     | 0.17   | 63   | 26   | 30   | 21   | 23   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 14   | 15   | 377    | 279   |  |
| Afgift (kr/GJ)                               |         |        | 6.3  | 6.4  | 6.5  | 6.5  | 6.6  | 6.7  | 6.8  | 6.9  | 7.0  | 7.1  | 7.2  | 7.3  | 7.4  | 7.5  | 7.5  | 7.6  | 7.7  | 7.7  | 7.8  | 7.8  |        |       |  |
| Afgift (kkr)                                 |         |        | 0    | 1    | 3    | 3    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 71     | 46    |  |
| Forvridningstab (kkr)                        | ff      | 20.0%  | 0    | 0    | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -1   | -14    | -9    |  |
| NO <sub>x</sub> (kkr)                        | 6.8     | kr/kg  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 6      | 4     |  |
| SO <sub>2</sub> (kkr)                        | 9.7     | kr/kg  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 3      | 2     |  |
| PM <sub>2,5</sub> (kkr)                      | 22.4    | kr/kg  | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 1      | 0     |  |
| Miljøomkostninger i alt (kkr)                |         |        | 0    | 0    | 0    | 0    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 1    | 10     | 6     |  |
| Samfunds øko I alt (kkr)                     |         |        | 436  | 176  | 208  | 147  | 161  | 95   | 95   | 97   | 97   | 97   | 97   | 98   | 98   | 98   | 98   | 98   | 98   | 99   | 99   | 100  | 2,593  | 1,915 |  |
| <b><u>Forskel: FjV - Reference (kkr)</u></b> |         |        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |       |  |
| Faktoromkostninger                           |         |        | 70   | -339 | -350 | -261 | -276 | 25   | 24   | 24   | 24   | 22   | 21   | 19   | 18   | 16   | 15   | 13   | 12   | 10   | 9    | 9    | -893   | -838  |  |
| Nettoafgift                                  |         |        | 12   | -58  | -59  | -44  | -47  | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 4    | 3    | 3    | 3    | 3    | 2    | 2    | 2    | 1    | 2    | -152   | -142  |  |
| Forvridningstab                              |         |        | 0    | 1    | 1    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 2    | 34     | 22    |  |
| Miljøomkostninger                            |         |        | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 8      | 5     |  |
| I alt  | k_rente | 4.0%   | 83   | -395 | -408 | -303 | -320 | 32   | 31   | 31   | 30   | 28   | 27   | 25   | 23   | 21   | 20   | 18   | 16   | 14   | 12   | 13   | -1,003 | -953  |  |