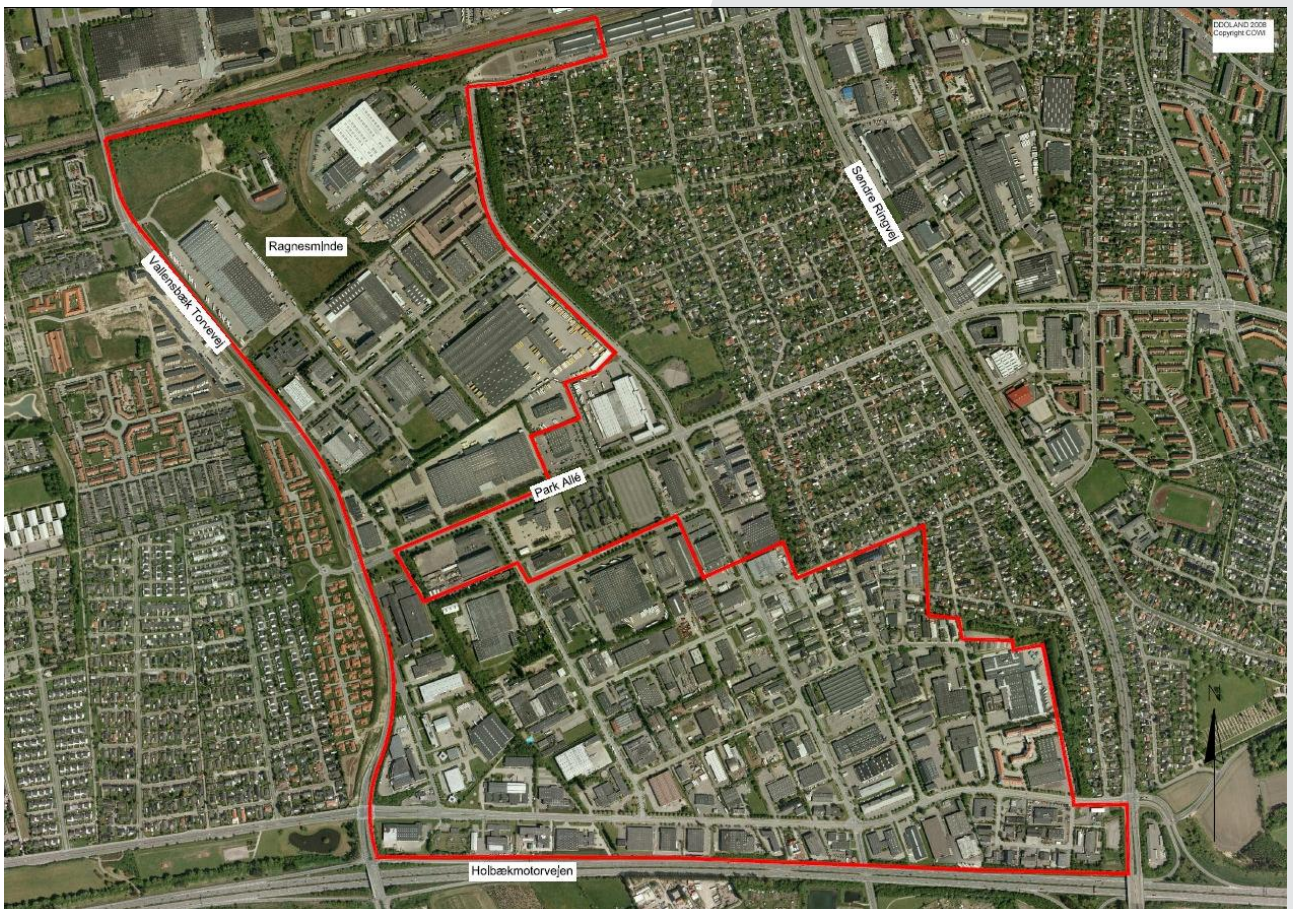


# Fjernvarme i industrikvarteret Ragnesminde, Brøndby

Projektforslag

December 2010



COWI A/S

Parallevej 2  
2800 Kongens Lyngby

Telefon 45 97 22 11  
Telefax 45 97 22 12  
[www.cowi.dk](http://www.cowi.dk)



## Fjernvarme i industrikvarteret Ragnesminde, Brøndby

Projektforslag

December 2010

Dokumentnr. 72038-7  
Version 2  
Udgivelsesdato 17. december 2010

Udarbejdet KUM  
Kontrolleret TMM  
Godkendt TMM

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Indledning</b>	<b>3</b>
1.1	Indstilling	4
<b>2</b>	<b>Projektansvarlige</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Forhold til varmeplanlægningen</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Forhold til anden lovgivning</b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Fastlæggelse af forsyningsområder</b>	<b>9</b>
5.1	Forsyningsområde	9
5.2	Nettovarmebehov	9
5.3	Tekniske anlæg	12
<b>6</b>	<b>Tidsplan</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Arealafståelse, servitutpålæg m.m.</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>Forhandlinger med berørte parter</b>	<b>16</b>
<b>9</b>	<b>Økonomiske konsekvenser for brugerne</b>	<b>17</b>
9.1	Omkostninger ved anvendelse af naturgas	17
9.2	Fjernvarmepriser	18
<b>10</b>	<b>Energi- og miljømæssige vurderinger samt samfunds- og selskabsøkonomiske vurderinger</b>	<b>21</b>
10.1	Energimæssig vurdering	21
10.2	Miljømæssig vurdering	22
10.3	Samfundsøkonomiske beregninger	22
10.4	Selskabsøkonomisk vurdering	27
<b>11</b>	<b>Tilslutningspligt for nybyggeri</b>	<b>29</b>
11.1	Styringsmidler	29

11.2	Tidsplan	29
11.3	Fortegnelse over ejendomme	29
11.4	Økonomiske konsekvenser for berørte lodsejere	30
11.5	Retsvirkninger af tilslutningspligten for nybyggeri	30
11.6	Dispensation	31

## Bilagsfortegnelse

- Bilag 1 - Oversigtskort Ragnesminde
- Bilag 2 - Brugeroplysninger
- Bilag 3 - Samfundsøkonomiske beregninger
- Bilag 4 - Selskabsøkonomiske beregninger
- Bilag 5 - Fortegnelse over ejendomme



## 1 Indledning

Dette projektforslag er udfærdiget i henhold til Lovbekendtgørelse nr. 347 af 17. maj 2005 om varmeforsyning med senere ændringer, Bekendtgørelse nr. 1295 af 13. december 2005 (Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg) og Bekendtgørelse nr. 31 af 29. januar 2008 (Bekendtgørelse om tilslutning m.v. til kollektive varmeforsyningsanlæg).

Projektforslaget omfatter etablering af fjernvarmeforsyning i industrikvarteret Ragnesminde i Brøndby og Vallensbæk Kommune, jf. nedenstående oversigtskort:



Figur 1.1 Kommuneopdelt oversigtskort over forsyningsområdet

Projektforslaget omfatter ligeledes tilslutningspligt for fremtidigt nybyggeri i ovenstående område samt ret til ekspropriation til etablering af fjernvarmeledning på 2 matrikler.

## **1.1 Indstilling**

Det indstilles til Brøndby Kommune og Vallensbæk Kommune at gennemføre myndighedsbehandling for projektforslaget efter Varmeforsyningslovens retningslinjer.

Kommunalbestyrelserne i Brøndby og Vallensbæk Kommuner ansøges herved om godkendelse af projektforslaget for etablering af fjernvarmeforsyning af industrikvarteret Ragnesminde med tilhørende tilslutningspligt for nybyggeri samt ret til ekspropriation til etablering af fjernvarmeledning på 2 matrikler.

## 2 Projektansvarlige

Den ansvarlige for projektet er:

Vestegnens Kraftvarmeselskab I/S (VEKS)  
Roskildevej 175  
2620 Albertslund  
Kontaktperson: Jens Brandt Sørensen  
Tlf.: 43 66 03 66

Vedrørende projektforslaget indhold, kan VEKS' rådgiver kontaktes:

COWI A/S  
Parallelvej 2  
2800 Kongens Lyngby  
Kontaktperson: Theodor Møller Moos  
Tlf.: 87 39 66 00 eller 87 39 67 35 (direkte).

For at sikre realiseringen af de politiske målsætninger om konvertering af individuel naturgasopvarmning til fjernvarme, blev det på VEKS' bestyrelsesmøde nr. 139, afholdt den 24. april 2009 besluttet at:

- I den udstrækning de lokale fjernvarmeselskaber ikke ønsker at udarbejde de ønskede projektforslag påtager VEKS sig opgaven.
- I tilfælde, hvor VEKS har etableret ledningsnet til nye kunder og det lokale fjernvarmeselskab ønsker at overtage ledningsnet og leveringsaftaler, accepterer VEKS en sådan overdragelse betinget af, at VEKS holdes økonomisk skadesløs for dokumenterede investeringer, der har været fra og med udarbejdelsen af udbygningsplanen for det aktuelle område.

Ovenstående betyder, at Brøndby Fjernvarme til enhver tid kan overtage distributionsanlægget i Ragnesminde mod at refundere VEKS aktivernes værdi. En overdragelse af selskabet vil ske i nøje overensstemmelse med Varmeforsyningslovens regler.

### 3 Forhold til varmeplanlægningen

Projektforslaget omhandler fjernvarmeforsyning af et område, der i dag er udlagt til naturgas. Dette indebærer, at godkendelse af dette projektforslag ændrer områdeafgrænsningen mellem naturgas og fjernvarme.

Dette vurderes at være i overensstemmelse med nedenstående § 7 fra projektbekendtgørelsen:

"§ 7. Projekter for naturgasdistributionsnet og fjernvarmedistributionsnet kan kun godkendes af kommunalbestyrelsen, hvis projektet ud fra en konkret vurdering er samfundsøkonomisk fordelagtigt, og hvis projektet ikke ændrer områdeafgrænsningen mellem naturgasforsyningen og fjernvarmeforsyningen, jf. dog stk. 2-3.

*Stk. 2.* Kommunalbestyrelsen kan, uanset stk. 1, dog godkende projekter, der er omfattet af stk. 1, og som ændrer områdeafgrænsningen, hvis samfundsøkonomiske hensyn taler imod at opretholde områdeafgrænsningen, og hvis områdeafgrænsningen kan ændres, uden at de berørte forsyningssselskabers økonomiske forhold forrykkes væsentlig, jf. dog stk. 3. "

Samlet betyder § 7.2, at det er tilladt at ændre områdeafgrænsning fra naturgas til fjernvarme og dermed også at konvertere fra naturgas til fjernvarmeforsyning, såfremt de samfundsøkonomiske hensyn taler herfor, og gasselskabets økonomiske forhold ikke forrykkes væsentligt.

De samfundsøkonomiske beregninger, jf. afsnit 10.3, viser en samfundsøkonomisk gevinst ved denne ændring.

I forbindelse med ændringen af områdeafgrænsningen vil naturgasselskabet modtage en kompensationsbetaling. Kompensationsbetaling vil blive fastlagt ud fra oplæg til "Landsaftale" mellem Dansk Fjernvarme og naturgasselskaberne eller efter bestemmelser fastsat af Klima- og Energiministeren.

VEKS vurderer derfor, at gasselskabets økonomiske forhold ikke bliver rykket væsentligt ved denne ændring af områdeafgrænsningen.

Samlet set vurderes, at betingelserne i § 7.2 i projektbekendtgørelsen er opfyldt, og godkendelse af projektforslaget vil derfor være i overensstemmelse med gældende varmeplanlægningsregler.

Tilslutningspligt for nybyggeri er omfattet af reglerne i Varmeforsyningslovens § 11 og § 8 i tilslutningsbekendtgørelsen (BEK 31 af 29/01/2008).

Ændring af områdeafgrænsningen fra naturgas til fjernvarme medfører også at Brøndby og Vallensbæk kommuner ved behandling af senere modtagne pro-



jektforslag for blokvarmecentraler i området fremover kun kan godkende projekter, der indebærer tilslutning til fjernvarmeforsyningen jf. § 18 i BEK 1295:

"§ 18. For blokvarmecentraler beliggende i eller i nærheden af fjernvarmeforsynede områder kan kommunalbestyrelsen kun godkende projekter, hvis blokvarmecentralen forsynes med fjernvarme, jf. dog stk. 2.

*Stk. 2.* Biomassebaserede blokvarmecentraler, der er etableret eller godkendt senest den 14. juni 1990, kan uanset stk. 1 fortsætte med biomasseanvendelsen på det pågældende anlæg.

*Stk. 3.* Ved afgørelsen af, om blokvarmecentralen er beliggende i nærheden af et fjernvarmeforsynet område, skal kommunalbestyrelsen vurdere, om samfundsøkonomiske hensyn efter en konkret vurdering taler for at udvide forsyningsområdet."

**Blokcentraler er i BEK 1295 defineret som:**

"Blokvarmecentral: Varme- eller kraft-varme-central, der er etableret i forbindelse med et større byggeri, hvis formål er at forsyne en lukket kreds eller et forudbestemt antal brugere med energi til bygningers opvarmning og forsyning med varmt vand."

**Ved seneste ændring af Varmeforsyningsloven (Lov nr. 622 af 11/06/2010) blev der indført en grænse for hvilke blokvarmecentraler, der er omfattet af regler for kollektive forsyningsanlæg:**

»Stk. 2. Kollektive varmforsyningsanlæg som nævnt i stk. 1 omfatter ikke anlæg til produktion af opvarmet vand, damp eller gas, der har en varmekapacitet på under 0,25 MW, eller anlæg til fremføring af opvarmet vand, damp eller gas, hvor de produktionsanlæg, der leverer til anlægget, sammenlagt har en varmekapacitet på under 0,25 MW.«

**Samlet betyder dette, at hvis der bliver behov for at udføre væsentlige vedligeholdelses - og reparationsarbejder på nuværende gasfyrede blokvarmecentraler med en varmekapacitet over 0,25 MW, skal disse tilsluttes fjernvarmenettet.**

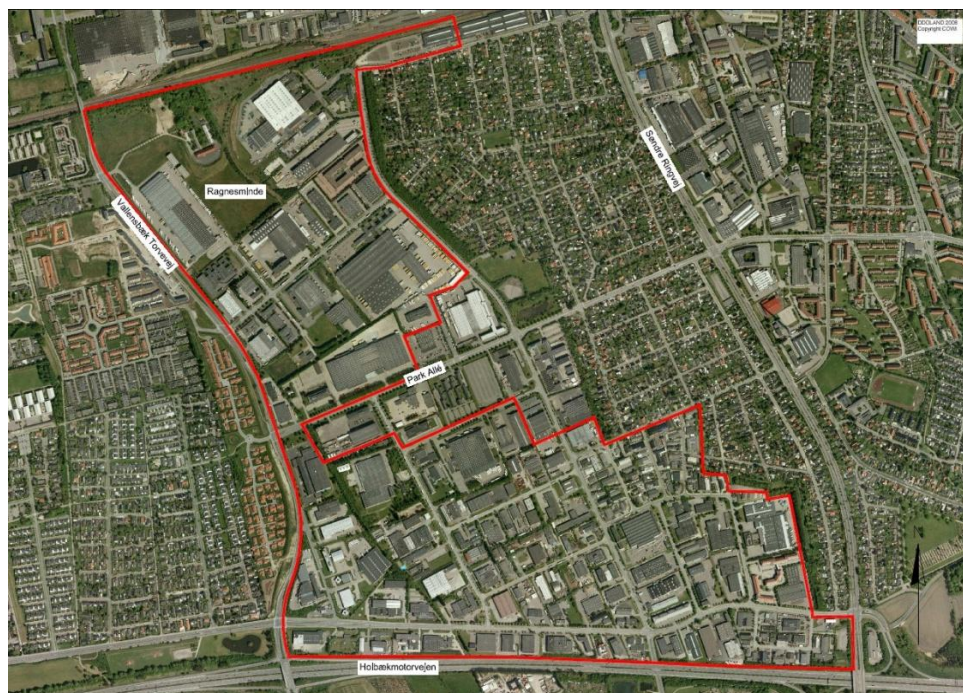
## **4 Forhold til anden lovgivning**

Projektforslaget vurderes at være i overensstemmelse med gældende lovgivning.

## 5 Fastlæggelse af forsyningsområder

### 5.1 Forsyningsområde

Forsyningsområdets afgrænsning fremgår af nedenstående kortskitse.



Figur 5.1 Oversigtskort afgrænsning af forsyningsområde

### 5.2 Nettovarmebehov

#### 5.2.1 Ragnesminde

Nettovarmebehovet i området er antaget på baggrund af BBR-oplysninger om erhvervs- og boligarealer, opvarmningsform og varmeinstallationstyper samt antagelse om enhedsforbrug i kWh/m<sup>2</sup> for en række bygningstyper (se Tabel 5.1).

Områdets samlede nettovarmebehov er på baggrund af bygningstyper og areal fra BBR-data samt varmebehov fra Tabel 5.1 opgjort til ca. 238 TJ.

Tabel 5.1 Varmebehov fordelt på bygningstype og bygningsperiode

Bygningsanvendelse	Varmebehov	
	Før 1979	Efter 1979
	[kWh/m <sup>2</sup> ]	[kWh/m <sup>2</sup> ]
Stuehus til landbrugsejendom	171	79
Fritliggende enfamiliehus (parcelhus)	174	85
Række-, kæde- eller dobbelthus	145	71
Etageboligbebyggelse (flerfamiliehus, herunder 2-familiehus)	141	75
Kollegium	161	95
Døgninstitution (pleje-, aldersoms-, børne-, eller ungdomshjem)	235	162
Anden bygning til helårsbeboelse	192	99
Avls- og driftsbygning (til landbrug, skovbrug, gartneri m.v.)	39	22
Fabrik, værksted (til industri, håndværk m.v.)	109	66
El-, gas-, vand -, varmeværk, forbrændingsanstalt eller lignende	109	66
Anden bygning til landbrug, industri eller lign.	109	66
Transport- eller garageanlæg (fragtmandshal, lufthavnsbygning o.l.)	113	68
Kontor, handel, lager, offentlig administration	116	77
Hotel, restaurant, vaskeri, frisør eller anden servicevirksomhed	212	123
Anden bygning til handel, transport eller lignende	102	63
Biograf, teater, bibliotek, kirke, museum eller lign.	121	78
Undervisning og forskning (skole, gymnasium eller lignende)	149	98
Hospital, sygehjem, fødeklinik eller lignende	186	120
Daginstitution (børnehave, vuggestue eller lignende)	213	129
Bygning til anden institution, herunder kaserne, fængsel og lign.	186	120
Sommerhus	67	41
Bygning til ferieformål (feriekoloni, vandrehjem eller lignende)	50	27
Idrætshal, svømmehal, klubhus eller lignende (idrætsudøvelse)	118	72
Kolonihavehus	48	26
Anden bygning til fritidsformål	48	26
Garage 1-2 køretøjer	0	0
Carport	0	0
Udhus	0	0

I Tabel 5.2 er vist varmebehov, samlet bygningsareal og antal bygninger i området fordelt på bygningsanvendelsestyper. Parametrene er ikke fordelt efter, om bygningen bruges til bolig eller erhverv, idet boligarealet kun udgør 0,25 % af det samlede bygningsareal i området.

Tabel 5.2 Varmebehov, bygningsareal samt antal bygninger fordelt på bygningstype

Type	Varmebehov (MWh)	Bygningsareal (m <sup>2</sup> )	Antal bygninger
Anden bygning til handel, transport eller lignende	21	335	2
Anden bygning til landbrug, industri eller lignende	65	905	2
Fabrik, værksted (til industri, håndværk m.v.)	37.832	370.457	185
Fritliggende enfamilieshus (parcelhus)	117	709	5
Hotel, restaurant, vaskeri, frisør eller anden servicevirksomhed	114	549	3
Kontor, handel, lager, offentlig administration	27.590	265.167	90
Undervisning og forskning (skole, gymnasium eller lignende)	422	2856	3
Grand total	66.161	640.978	290

Ovenstående varmebehov er efterfølgende kontrolleret og revideret ved hjælp af indhentning af oplysninger hos gasselskabet omkring målte naturgasforbrug.

Der er ligeledes gennemført en række kundebesøg i området, hvor både varmebehov i relation til fjernvarmeforsyning og interesse for fjernvarmeforsyning er blevet kortlagt.

På basis af de indhentede oplysninger fra henholdsvis potentielle forbrugere og fra naturgasselskabet er det samlede varmebehov reduceret fra de beregnede 66.161 MWh/år (~238.000 GJ/år) til 38.325 MWh/år (~138.000 GJ/år).

Ragnesminde-området er inddelt i tre zoner. Udbygning af fjernvarmenettet påbegyndes i en zone af gangen - i henholdsvis 2011, 2012 og 2013. For hver zone forventes det, at antallet af forbrugere svarende til 50 % af årsvarmeforbruget i området tilsluttes samme år, som fjernvarmen lægges. Derefter forventes 5 % af forbrugerne i området at konvertere hvert år. Således forventes hele området tilsluttet fjernvarme i 2023.

Ledningstab udgør ca. 13 % af varmebehovet i den fuldt udbyggede situation, svarende til ca. 21,5 TJ/år.

I Bilag 2 er vist forventet tilslutningstakt.

### 5.2.2 Nuværende varmebehov

Det samlede varmebehov i VEKS-systemet udgør ca. 9.000 TJ. Tilvæksten fra Ragnesminde på 138 TJ udgør således kun en marginal udvidelse af det samlede varmebehov i VEKS-systemet på ca. 1,5 %.

Fra Brøndby Vester Centralen vil der fremover blive efterspurgt følgende maksimaleffekter:

Brøndby Vester	41 MJ/s
Ragnesminde	16 MJ/s
I alt	57 MJ/s

Kapacitet på Brøndby Vester Central:

Eksisterende veksler effekt	30 MJ/s
Ny veksler effekt	20 MJ/s
Kedelkapacitet	32 MJ/s
I alt	82 MJ/s

### 5.3 Tekniske anlæg

Der etableres de nødvendige fjernvarme- og stikledninger i området.

Der skal ikke foretages investeringer i transmissionssystemet ud over de 1,5 mio. kr., der er de estimerede omkostninger ved vekslerombygningen på Brøndby Vester centralen. VEKS' strategi for forsyningssikkerhed er opfyldt, selv om efterspørgslen øges med de ca. 16 MJ/s, som anført ovenfor for Ragnesmindes vedkommende.

Tilslutningssteder til eksisterende fjernvarmeanlæg fremgår af Bilag 1.



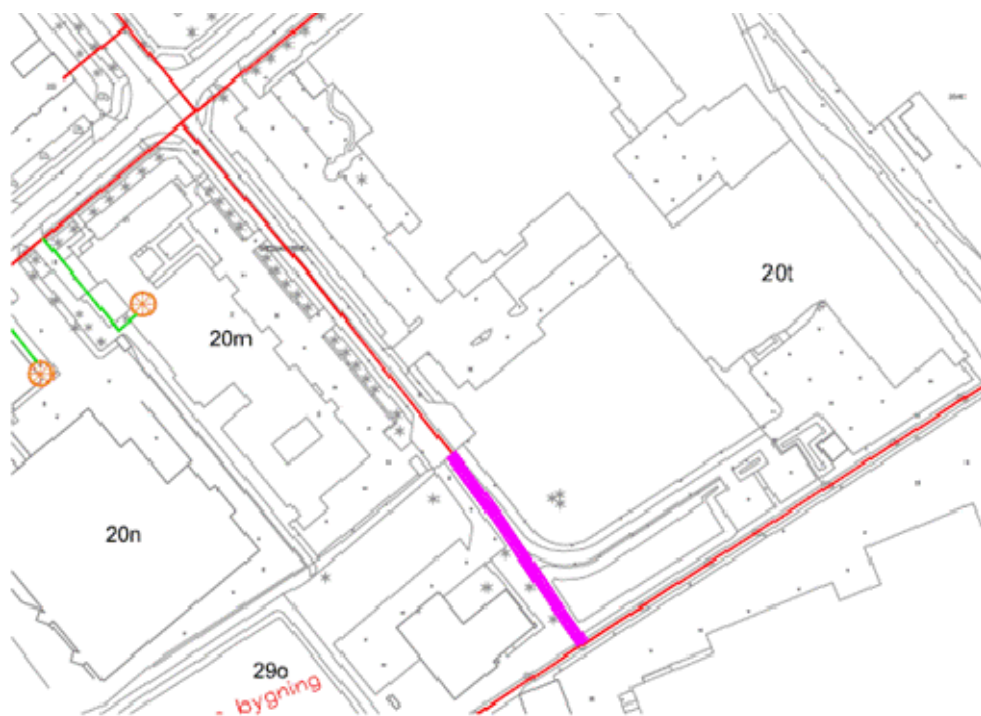
## **6 Tidsplan**

Projektforslaget forventes godkendt primo 2011.

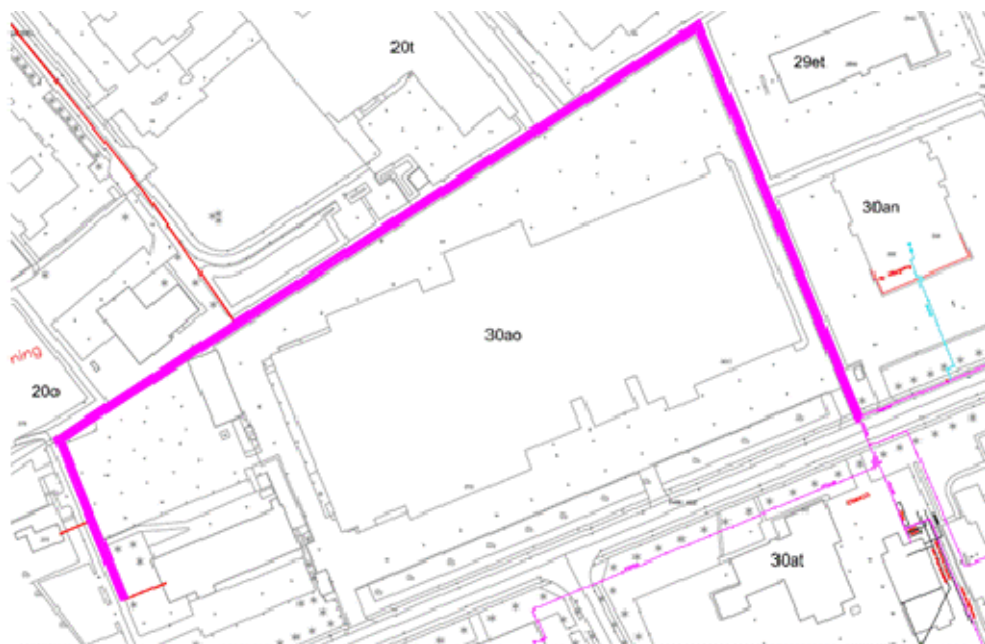
Den største del af fjernvarmeledningsnettet forventes etableret i perioden 2011-2013. Forsyningsområdet er opdelt i tre zoner. Etablering af ledningsnettene forventes at blive påbegyndt i rækkefølgen: Zone 3, Zone 2 og Zone 1 i henholdsvis 2011, 2012 og 2013. Stikledninger etableres i takt med kundernes tilslutning.

## 7 Arealafståelse, servitutpålæg m.m.

Ledningsnettet fremføres fortrinsvist i offentlig vej. På basis af gennemgang af det mulige ledningstrace vil der blive behov for at etablere ledningsanlæg i private arealer på 2 matrikler/adresser jf. efterfølgende kortskitser:



Figur 7.1 Trace på privat grund (markeret med fed streg) på adressen Kornmarksvej 15, Brøndby Kommune



Figur 7.2 Trace på privat grund (markeret med fed streg) på adressen Park Alle 370, Brøndby Kommune

I henhold til Varmeforsyningslovens kapitel 3, § 16-19 anmodes om ret til ekspropriation for etablering af fjernvarmeledninger på ovennævnte 2 matrikler.

Der vil også blive indledt forhandlinger med de pågældende lodsejere omkring rettighedserhvervelse til etablering af de pågældende fjernvarmeledninger. Ret til ekspropriation er nødvendig af hensyn til tidsplan for etablering af anlægget, således at et langvarigt forhandlingsforløb uden opnåelse af enighed ikke kan forsinke projektet.

## **8 Forhandlinger med berørte parter**

Projektet har været drøftet med naturgasselskabet HMN, især med henblik på at få fastlagt det samlede varmegrundlag i området.

Der forventes indgået en aftale med HMN omkring kompensationsbetaling.

Kompensationsbetaling vil blive fastlagt ud fra oplæg til "Landsaftale" mellem Dansk Fjernvarme og naturgasselskaberne eller efter bestemmelser fastsat af Klima- og Energiministeren. "Landsaftalen" vil indebære en kompensationsbetaling til gasselskabet på 1,7 gange tabt distributionsindtægt i det pågældende konverteringsår.

Det bemærkes, at i forbindelse med indhentning af oplysninger om energiforbrug fra en række forbrugere i Ragnesminde tilkendegav de fleste stor interesse for tilslutning til fjernvarme.

Der er ikke gennemført forhandlinger med andre parter.

## 9 Økonomiske konsekvenser for brugerne

For at gøre det attraktivt for kunder at skifte fra naturgas til fjernvarme skal der kunne tilbydes en fjernvarmetarif, der sikrer kunderne en årlig omkostning ved anvendelse af fjernvarme, som er lavere end den alternative omkostning ved anvendelse af naturgas. Samtidig skal tariffen sikre, at de omkostninger, der er ved fjernvarmeforsyning, dækkes.

### 9.1 Omkostninger ved anvendelse af naturgas

De omkostninger, der er ved at anvende naturgas, skal opgøres som de samlede omkostninger - altså skal de indeholde den totale brændselspris (summen af naturgaspris + transmission og lager + distribution + energisparebidrag + afgifter), årsnyttevirkning af kedelanlæg, forrentning og afskrivninger af kedelanlæg samt, drift og vedligeholdelse på brugeranlæg.

I nedenstående tabel er angivet de omkostninger, der er forbundet med anvendelse af naturgas ud over selve brændselsprisen. Tabellen er inddelt i de samme forbrugsintervaller, som anvendes ved afregning af naturgas, og beregningerne er gennemført for det største forbrug inden for hvert interval.

Tabel 9.1 *Oversigt over omkostninger til anvendelse af naturgas for en række forbrugstyper/størrelser*

Forbrugsintervaller m <sup>3</sup>	0 - 6000	6 – 20.000	20 - 75.000	75 – 150.000	150 – 300.000
Gasforbrug – m <sup>3</sup>	6000	20.000	75.000	150.000	300.000
Årsnyttevirkning - %	90	93	95	95	95
Netto varmebehov GJ <sup>1)</sup>	214	737	2.822	5.643	11.286
Investering, kedel - kr.	70.000	130.000	340.000	500.000	700.000
Forr. & afskriv – kr. <sup>2)</sup>	7.207	13.385	35.007	51.481	72.074
D&V naturgas – kr. <sup>3)</sup>	1.869	4.483	14.908	29.015	57.230
D&V fjernvarme – kr. <sup>4)</sup>	-642	-2.211	-8.466	-16.929	-33.858
Tabt energi. – kr. <sup>5)</sup>	4.025	9.391	24.931	47.830	91.318
Sum af faste omk., kr.	12.460	25.049	66.381	111.397	186.764
Fast omkost. - kr./GJ <sup>6)</sup>	58,27	34,01	23,53	19,74	16,55

- 1) Med et årsforbrug af gas på 6.000 m<sup>3</sup> og en årsnyttevirkning på 90% er nettovarmeforbruget =  $6000 \cdot 0,90 \cdot 39,6 / 1000 = 214$  GJ, hvor 39,6 er antallet af GJ pr. 1.000 m<sup>3</sup> naturgas.
- 2) Forrentning og afskrivning af investeringerne i kedelanlæg med en rente på 6% og en afskrivningsperiode på 15 år.
- 3) Drift og vedligeholdelse af naturgasinstallationen er sat til 5 kr./GJ + 800 kr. per installation.
- 4) Drift og vedligeholdelse af fjernvarmeinstallation er sat til 3 kr. /GJ.
- 5) Tabt energi er værdien af den gas, der ikke udnyttes, fordi årsnyttevirkningen ikke er 100%, som den er på fjernvarmeinstallationen. Værdien af den tabte energi er beregnet med en gaspris på 6,708 kr./m<sup>3</sup> ekskl. moms lig med  $6000 \cdot (1 - 0,9) \cdot 6,708 =$  kr. 4.025.
- 6) Faste omkostninger ved brug af naturgas er summen af de faste omkostninger minus D&V af fjernvarmeanlæg. Den faste omkostning er det beløb, der lægges til naturgasprisen pr. GJ for at finde det beløb, som fjernvarmeprisen skal være 90% af.

## 9.2 Fjernvarmepriser

Der vil blive tilbudt en fjernvarmetarif, som svarer til ca. 90 % af omkostningerne ved anvendelse af naturgas.

Omkostningerne ved levering af varme består af følgende bidrag:

Bidrag 1: VEKS' samlede transmissionstarif ved levering af varme til distributionsselskabet.

Bidrag 2: Pumpeudgifter, varmetab, administration og reparationer.



**Bidrag 3: Afskrivning af anlægsinvesteringer.**

Som nævnt fastsættes fjernvarmeprisen som 90 % af omkostningerne ved brug af naturgas. I tabel 9.1 er angivet de årlige faste omkostninger ved afskrivning drift og vedligeholdelse af et naturgasfy.

De årlige omkostninger til køb af naturgas beregnes som et vægtet gennemsnit over året, idet antallet af graddøgn benyttes som vægt. I Tabel 9.2 er angivet de vægtede gaspriser som benyttes til beregning af tariffen for 2011.

*Tabel 9.2 Omkostninger ved anvendelse af naturgas*

Tarifområde GJ	0 – 250	250 – 800	800 – 3.000	3.000 – 6.000	6.000 -
Gaspris kr./ Nm <sup>3</sup>	6,376	6,376	6,298	5,804	5,512
Gaspris kr./GJ	161,01	161,01	159,04	146,57	139,19
Fast omk. Kr./GJ	58,27	34,01	23,53	19,74	16,55
<b>Samlet omk. Kr./GJ</b>	<b>219,28</b>	<b>195,02</b>	<b>182,57</b>	<b>166,31</b>	<b>155,74</b>

I omkostninger ved brug af naturgas er indregnet afskrivning på kedelinstallati-onen, idet denne betales af brugeren. I fjernvarmeprojektet er brugerinstallati-onen, fjernelse af gaskedel og opsætning af varmeveksler, en del af projektom-kostningerne og betales af fjernvarmeselskabet.

Fjernvarmetariffen beregnes som 90 % af se samlede omkostninger som angivet i Tabel 9.3.

*Tabel 9.3 Fjernvarmetarif i 2011*

Tarifområde GJ	0 – 250	250 – 800	800 – 3.000	3.000 – 6.000	6.000 -
<b>Fjernvarmetarif kr./GJ</b>	<b>197,35</b>	<b>175,51</b>	<b>164,32</b>	<b>149,68</b>	<b>140,16</b>

Fjernvarmetariffen er sammensat sådan, at alle kunder hvert år starter fra et forbrug på 0 GJ og betaler den dyreste sats for de første 250 GJ og derefter videre til næste sats afhængig af det årlige forbrug.

Med ovenstående tarifstruktur, som er accepteret af Energitilsynet den 29. november 2010, er de årlige fremtidige indtægter afhængige af udviklingen i naturgasprisen. For at opnå overensstemmelse mellem indtægter og udgifter skal de årlige udgifter tilpasses indtægterne, hvilket sker ved at tilpasse de årlige afskrivninger på investeringerne. Dermed er den endelige afskrivningsperiode ukendt. I henhold til varmeforsyningsloven skal afskrivningsperioden være mellem 5 – 30 år, og for at sikre dette har VEKS garanteret, at anlægsinveste-ring er tilbagebetalt senest 30 år efter investeringens afholdelse.

Langt den overvejende del af de nye kunder i Ragnesminde er store erhvervs-ejendomme eller blokbebyggelser, der ikke har mulighed for at anvende andre opvarmningsformer som f.eks. pejse og brændeovne, hvorfor en fuldt variabel tarif ikke vil kunne "misbruges" af nogen kundetyper på bekostning af andre.

## 10 Energi- og miljømæssige vurderinger samt samfunds- og selskabsøkonomiske vurderinger

Der er i overensstemmelse med BEK 1295 og Energistyrelsens vejledning gennemført to sæt samfundsøkonomiske beregninger:

Et sæt er for *fortsat naturgas i Ragnesminde*. Olie og elektricitet udgør kun en mindre del af varmeforsyningen i Ragnesminde, og begge forsyningsformer antages derfor som værende naturgas. Det antages, at naturgasfyrenes alder er ligeligt fordelt over deres 15 års levetid. I referencesituationen er det således forudsat, at forbrugeren udskifter gasanlægget uafhængigt af alderen.

Det andet sæt samfundsøkonomiske beregninger er for *fjernvarmesituationen*, hvor forbrugerne i Ragnesminde forsynes fra de eksisterende produktionsanlæg i Københavnsområdet gennem VEKS's transmissionsnet.

Det fremgår af afsnit 5.2.2, at varmebehovet i Ragnesminde kun udgør en marginal udvidelse af det samlede varmebehov i VEKS-systemet.

Beregning af energiforbrug og elproduktion i projektforslagsscenariet er derfor gennemført på basis af oplysninger om den marginale produktionsfordeling mellem de kraftvarmeverker, affaldsforbrændingsanlæg og spids, og reserve-lastcentraler, der indgår i VEKS-systemet.

### 10.1 Energimæssig vurdering

Ved projektets gennemførelse fremkommer nedenstående tal over perioden.

Den øgede varmeproduktion skyldes nettab i fjernvarmenettet. Ved konvertering af den første zone i 2011 forventes et nettab på ca. 21 %. Ved fuld konvertering forventes nettabet at falde til 13 %. Som følge af fjernvarmeproduktionen produceres ligeledes el. Elsalget giver en ekstra indtægt for projektscenariet.

Tabel 10.1 El- og varmeproduktion i de to scenarier

Energiproduktion i 2030	Reference	Projekt
Varmeproduktion i TJ	138	159
Elproduktion som følge af varmeproduktion		5

## 10.2 Miljømæssig vurdering

Emissionerne ved varmeproduktionen er beregnet for referencen og projektet. Resultatet fremgår af nedenstående tabel. Udledningen af drivhusgasserne CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O er omregnet til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Tabel 10.2 Oversigt emissionsdata

	Referencesce- nariet [ton]	Fjernvarmekon- vertering [ton]	Emission sparet [ton]	Emission sparet [ton/år]
CO <sub>2</sub> -ækvivalenter	150.749	56.735	94.013	4.701
SO <sub>2</sub>	0,79	0,84	-0,05	0,00
NO <sub>x</sub>	79	109	-30	-1,5

I projektscenariet er fratrukket CO<sub>2</sub>-/SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-emissioner fra den sparede elproduktion i det samlede elsystem. De sparede emissioner pr. MWh el er baseret på emissionsdata fra Nordpool-systemet oplyst i Energistyrelsens notat om samfundsøkonomiske brændselspriser fra april 2010.

Tabellen viser en fordel for projektet med hensyn til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter, hvorimod SO<sub>2</sub>- og NO<sub>x</sub>-emissionen forværres.

Emissionerne er værdisat og indgår i de samfundsøkonomiske beregninger nedenfor i henhold til gældende vejledning fra Energistyrelsen på området.

## 10.3 Samfundsøkonomiske beregninger

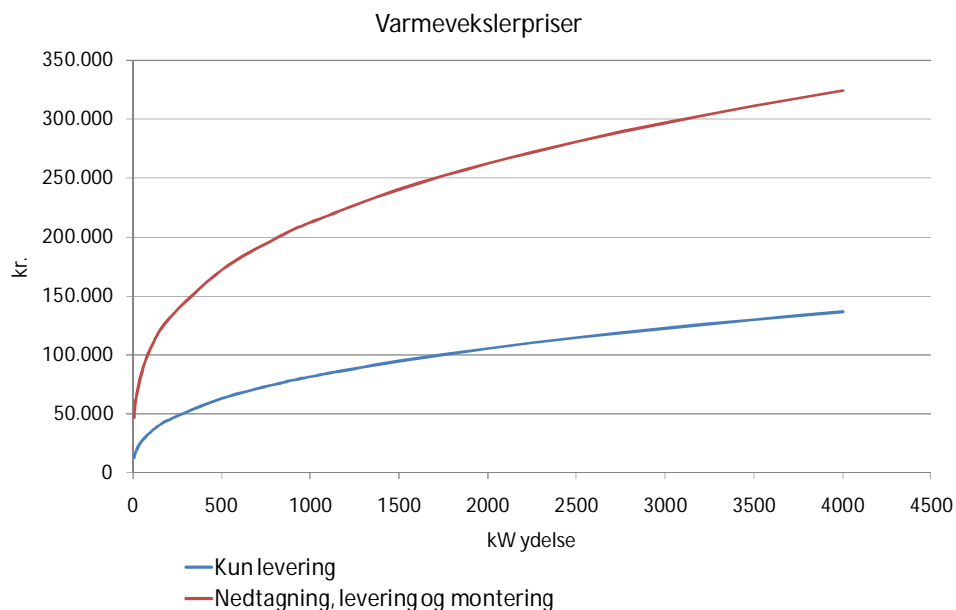
### 10.3.1 Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger

#### Brændselspriser

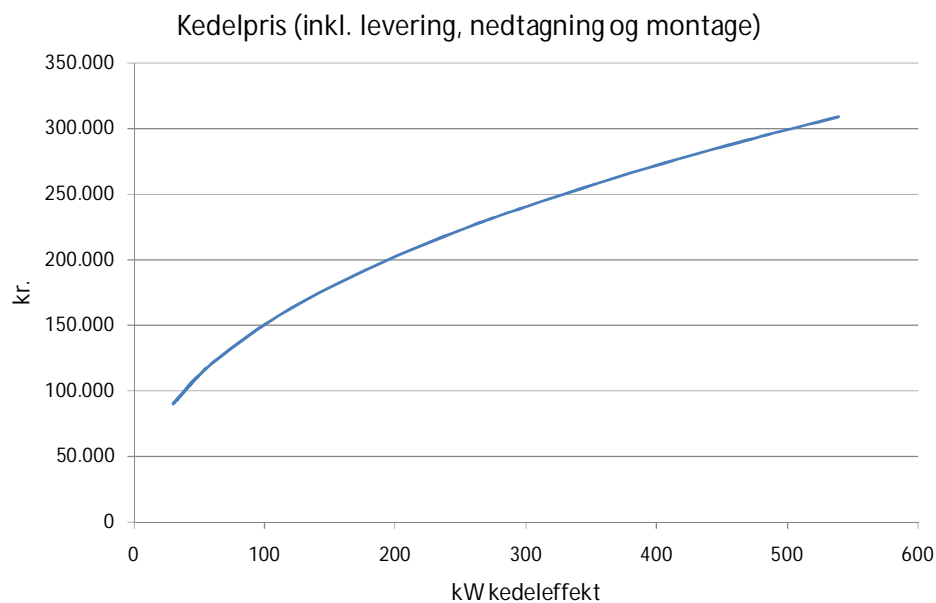
Der er anvendt Energistyrelsens brændselspriserforudsætninger fra april 2010 prisreguleret til 2010-prisniveau.

#### Investeringer og drift og vedligehold på brugersiden

Investeringer til fjernvarmeunits og nye naturgaskedler fremgår af henholdsvis Figur 10.1 og Figur 10.2.

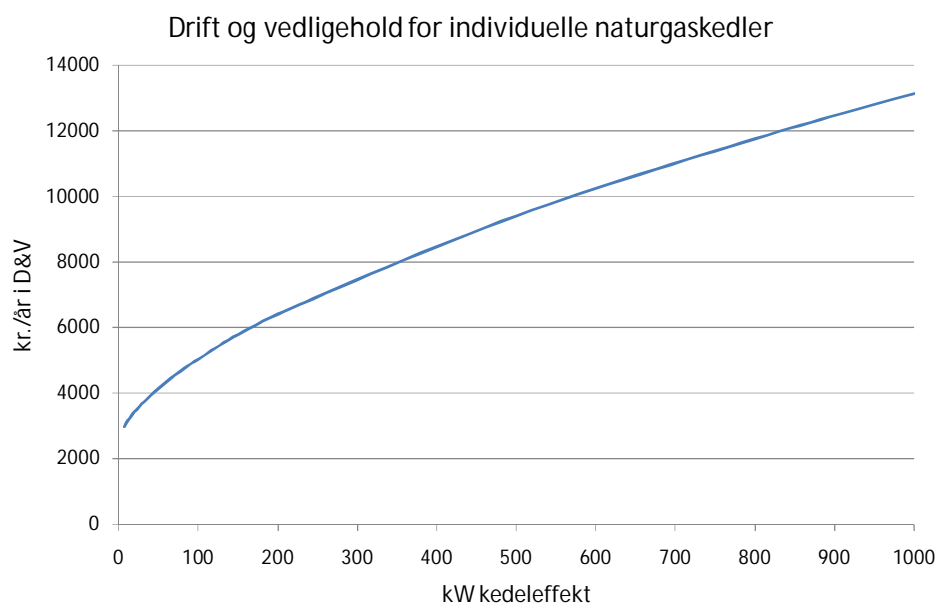


**Figur 10.1** Budgetpriser på fjernvarmeunits inklusive nedtagning af eksisterende gaskedler, levering og montering af ny unit som funktion af installeret effekt



**Figur 10.2** Budgetpriser på nye gaskedler inklusive nedtagning af eksisterende gaskedler, levering og montering af nye kedler som funktion af installeret effekt

Drift og vedligeholdelse af naturgaskedler fremgår af Figur 10.3.



Figur 10.3 Udgifter til drift og vedligeholdelse af naturgaskedler som funktion af installeret effekt

De samlede investeringer til gade- og stikledninger udgør knap 80 millioner kr.

Ledningslængder og anvendte enhedspriser fremgår af efterfølgende tabel:

Table 10.3 Oversigt over ledningslængder og anvendte enhedspriser

	Befæstet areal			Ubefæstet areal		
	Kanalm	kr./kanalm	Samlet kr.	Kanalm	kr./kanalm	Samlet kr.
AQ_18	0	2.500	0	11	1.800	19.692
AQ_22	71	2.500	177.525	31	1.800	56.232
DN20_Ø26.9	90	2.800	251.356	99	2.100	207.795
DN25_Ø33.7	1.023	2.800	2.865.772	320	2.100	672.756
DN32_Ø42.4	776	2.950	2.289.820	364	2.200	800.294
DN40_Ø48.3	559	3.100	1.732.497	533	2.400	1.280.136
DN50_Ø60.3	1.965	3.400	6.679.504	465	2.600	1.207.934
DN65_Ø76.1	1.809	3.600	6.511.896	189	2.800	530.488
DN80_Ø88.9	447	3.900	1.742.052	123	3.000	368.160
DN100_Ø114.3	1.878	4.350	8.168.343	388	3.400	1.318.146
DN125_Ø139.7	1.096	4.650	5.096.307	232	3.700	857.549
DN150_Ø168.3	1.405	5.200	7.303.556	122	4.400	536.976
DN200_Ø219.1	1.091	6.050	6.603.394	272	5.100	1.388.118
DN250_Ø273	786	7.200	5.661.720	110	5.900	646.876
DN300_Ø323.9	246	8.400	2.065.644	0	7.000	0
DN350_Ø355.6	1.070	11.300	12.091.000	0	7.900	0
Samlet	14.314		69.240.385	3.259		9.891.152
				Total ledningsnet: 79.131.537		

De anvendte priser for ledningsnettet er total priser pr. kanalmeter, dvs. inklusive delelementer som markedsføring, detailprojektering og delkomponenter som ventiler og brønde.

De samlede investeringer i scenariet med konvertering til fjernvarme kan ses i Tabel 10.4. Der investeres i alt for ca. 103 mio. kr., hvoraf den væsentligste del foregår i starten af beregningsperioden, hvor gadenet lægges i jorden, og en stor andel konverteres til fjernvarme.

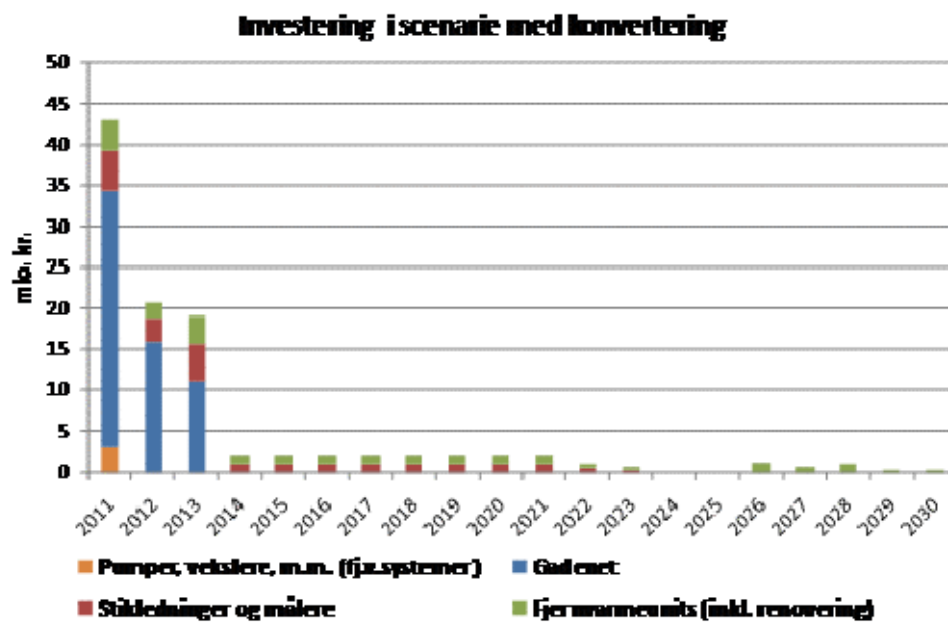
*Tabel 10.4 Samlede samfundsøkonomiske investeringer i scenariet med fjernvarmekonvertering (eksklusive nettoafgiftsfaktor)*

<b>Scenarie for fjernvarmekonvertering</b>	<b>Investering</b>	<b>Andel</b>	<b>Scrap-værdi</b>
	mio. kr.	%	mio. kr.
Pumper, vekslere, m.m. (fjernvarme)	3	3	0
Gadenet	57	56	30
Stikledninger	22	21	13
Fjernvarmeunits	16	16	7
Renovering af fjernvarmeunits	4	4	3
Modificering af vandanlæg i bygning	0	0	-
Renovering, gaskedler	0	0	0
Samlet investering	102	100	53

Teoretisk set burde gaskundernes varmeanlæg i bygninger modificeres for at opnå en bedre afkøling af fjernvarmevandet. Samfundsøkonomiske beregninger har imidlertid vist, at det er mere rentabelt at have en lavere afkøling af fjernvarmevandet. Der er derfor ikke medtaget nogen omkostninger til ombygning af varmeanlæg i bygninger hos kunder, men i stedet forudsat en lavere afkøling af fjernvarmevandet.

Figur 10.4 illustrerer fordelingen af investeringer gennem planperioden. Det fremgår af figuren, hvorledes de tunge investeringer ligger de første tre år af perioden - de tre år, hvor størsteparten af ledningsnettet etableres, og hvor størstedelen af kunderne tilsluttes.





Figur 10.4 Samfundsøkonomiske investeringer for fjernvarmescenariet gennem planperioden (2011-2035)

### 10.3.2 Beregningsresultat

Resultatet af de samfundsøkonomiske beregninger fremgår af Tabel 10.5.

Tabel 10.5 Samfundsøkonomiske resultater for reference- og fjernvarmescenariet (inklusive nettoafgiftfaktor)

Omkostning - nutidsværdi 25 år	Referencescenariet	Fjernvarmekonvertering
	mio. kr.	mio. kr.
Brændselsomkostninger	144	66
Drift og vedligehold	8	14
Elsalg	0	-6
Investering (inklusive scrap)	9	83
Skadesomkostning, CO <sub>2</sub>	18	9
Skadesomkostning, SO <sub>2</sub> & NO <sub>x</sub>	2	3
Skatteforvridningstab	-18	-15
I alt	164	155

Som det fremgår af tabellen, er der en samfundsøkonomisk fordel ved projektet over den 20-årige planperiode (2011-2035) på ca. 9 millioner kr.

Samfundsøkonomisk set er det ansøgte mere fordelagtigt end fortsat naturgas-fyring, hvorfor de samfundsøkonomiske forhold taler for at ændre områdeafgrænsningen mellem naturgas og fjernvarme.

Der henvises til Bilag 3 for mere detaljerede beregninger.

### 10.3.3 Følsomhedsanalyser

Der er gennemført følgende følsomhedsanalyser:

- Kalkulationsrente  $\pm$  2 procentpoint (dvs. 4 % og 8 %)
- Investering i fjernvarmerør - 10 %
- Investering i samlet fjernvarmesystem  $\pm$  10 %
- Konvertering i starten  $\pm$  10 procentpoint (dvs. 40 % og 60 %)
- Varmebehov  $\pm$  10 %

Resultatet af de gennemførte analyser fremgår af nedenstående tabel:

*Tabel 10.6    Oversigt resultater følsomhedsanalyser*

Nøgletal følsomhedsanalyser	Fordel projekt i millioner kr.
Kalkulationsrente 4%	34,00
Kalkulationsrente 8%	-7,25
Fjernvarmerørsinvestering minus 10%	16,57
Fjernvarmeinvestering plus 10%	1,50
Fjernvarmeinvestering minus 10%	18,18
Konvertering i starten 40 %	3,46
Konvertering i starten 60 %	15,28
Varmebehov minus 10 %	0,03
Varmebehov plus 10 %	19,65

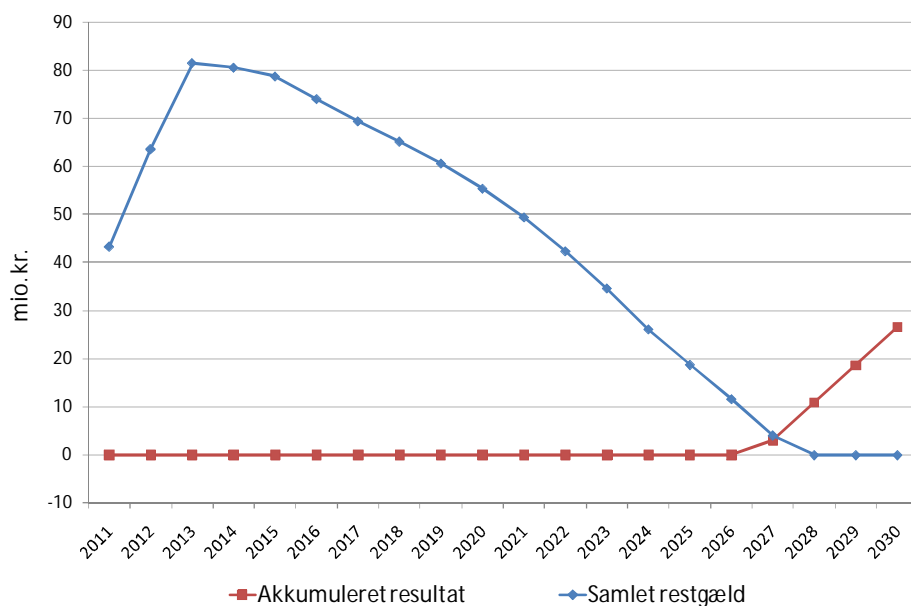
Fjernvarmescenariet er i alle gennemførte analyser rentabelt bortset fra tilfældet med en kalkulationsrente på 8 %.

## 10.4 Selskabsøkonomisk vurdering

Der er gennemført en selskabsøkonomisk vurdering af etablering af fjernvarmeforsyning af Ragnesminde.

På indtægtssiden er medtaget referenceudgiften fra anvendelse af naturgas inklusive en gennemsnitlig rabat på 10 %. På udgiftssiden er anvendt gældende takster fra VEKS. Kompensationsbetaling til naturgasselskabet er medtaget som en udgift for fjernvarmesystemet.

Nedenstående figur illustrerer udvikling i varmesalg, indtægter, udgifter og akkumuleret likviditet over planperioden:



Figur 10.5 *Akkumuleret selskabsøkonomisk resultat ved en indtægt svarende til 90 % af omkostningen til naturgasopvarmning*

Som det fremgår af figuren, er tilbagebetalingstiden for projektet ca. 16 år, eller ca. halvdelen af den afskrivningsperiode på op til 30 år, der er til rådighed efter Varmeforsyningslovens bestemmelser. Samlet set vurderes det at være et selskabsøkonomisk meget acceptabelt for fjernvarmeprojekt.

Der henvises til Bilag 4 for mere detaljerede selskabsøkonomiske beregninger.

## **11 Tilslutningspligt for nybyggeri**

Krav til indhold af projektforslag for tilslutningspligt fremgår af Tilslutningsbekendtgørelsen. Krav til indhold af et projektforslag for et kollektivt varmforsyningsanlæg fremgår af Projektbekendtgørelsen.

Dette afsnit beskriver de særlige forhold/afsnit, der gør sig gældende i forbindelse med tilslutningspligt for nybyggeri.

### **11.1 Styringsmidler**

Kommunalbestyrelsernes godkendelse af dette tilslutningsprojekt vil indebære, at ny bebyggelse, der etableres i forsyningsområdet, i fremtiden skal fjernvarmeforsynes. Det forudsættes, at inden ny bebyggelse tages i brug, skal der være etableret tilslutning til fjernvarmeforsyningen, såfremt der i den aktuelle bygningsenhed er behov for opvarmning af rum, samt varmt brugsvand.

Tilslutningspligt til fjernvarme gælder også ved installation af nyt selvstændigt opvarmningssystem i forbindelse med modernisering, anden ombygning eller udvidelse af eksisterende bygninger.

Projektet forudsætter ikke påbud eller anvendelse af andre styringsmidler end ovennævnte for gennemførelsen.

### **11.2 Tidsplan**

Tilslutning skal ske inden ny bebyggelse tages i brug.

### **11.3 Fortegnelse over ejendomme**

Tilslutningsprojektet omfatter alt nybyggeri inden for nedenstående forsyningsområde:



Figur 11.1 Oversigt over forsyningsområde

Fortegnelse over ejendomme fremgår af Bilag 5

#### 11.4 Økonomiske konsekvenser for berørte lodsejere

Der henvises til forbrugerøkonomien i kapitel 9.

#### 11.5 Retsvirkninger af tilslutningspligten for nybyggeri

Retsvirkningen af tilslutningspligt:

Ny bebyggelse, der opføres i området, kan ved Byrådets beslutning blive pålagt tilslutningspligt til områdets fjernvarmeforsyning.

Ved ny bebyggelse forstås også væsentlig modernisering eller ombygning af eksisterende bebyggelse, især hvis der i den forbindelse installeres et nyt selvstændigt opvarmningssystem.

Ejeren af en ejendom, der modtager pålæg om tilslutningspligt, har fra det tidspunkt, hvor pålæg meddeles, pligt til at betale investeringsbidrag og stikledningsbidrag samt de faste afgifter, der er gældende i henhold til VEKS's anmeldelse til Energitilsynet. Pålæg om tilslutningspligt kan tidligst meddeles på det tidspunkt, hvor der er forsyningsmulighed fra anlægget.

Pålæg om tilslutningspligt og forblivelsespligt medfører ikke, at ejendommens ejer har pligt til at aftage fjernvarme, og ejendommens ejer kan uanset pålæg om tilslutningspligt anvende anden opvarmning som for eksempel brændeovn.

En række ejendoms kategorier kan ikke mødes med pålæg om tilslutningspligt og forblivelsespligt. For nærmere oplysninger om, hvilke ejendomme der er undtaget tilslutningspligt og forblivelsespligt, kan der henvises til bestemmelserne i tilslutningsbekendtgørelse nr. 31 af 29. januar 2008.

## 11.6 Dispensation

Jævnfør tilslutningsbekendtgørelse nr. 31 af 29. januar 2008, kan Kommunalbestyrelsen i nedenstående tilfælde give dispensation for tilslutningspligten.

**§ 17.** Kommunalbestyrelsen kan i særlige tilfælde efter ansøgning beslutte, at ny eller eksisterende bebyggelse, der er pålagt tilslutningspligt, skal fritages for tilslutning, ligesom der i særlige tilfælde kan meddeles forlængelse af tilslutningsfristen, jf. § 10.

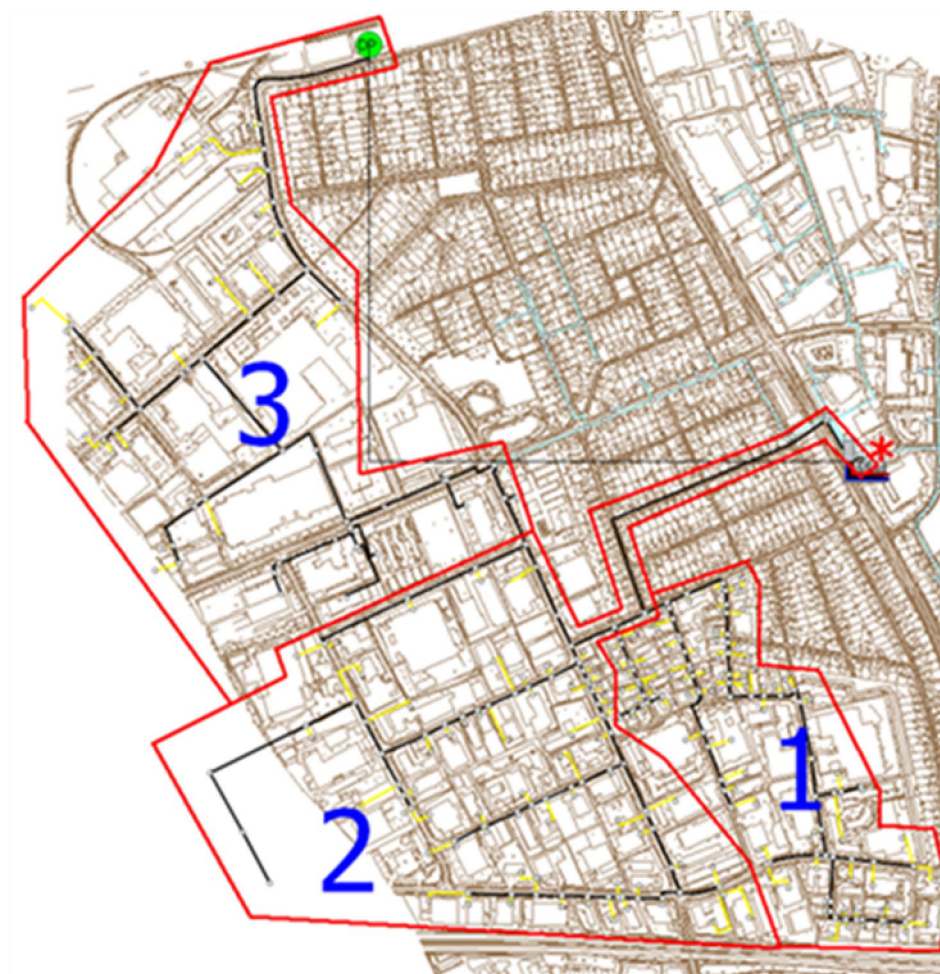
*Stk. 2.* Kommunalbestyrelsen giver efter ansøgning dispensation for tilslutningspligt til folkepensionister.

*Stk. 3.* Kommunalbestyrelsen meddeler dispensation fra tilslutningspligt for ny bebyggelse, der opføres som lavenergibygninger, jf. § 1, nr. 3.



## **Bilag 1 - Oversigtskort over ledningsnet i Ragnesminde - området**

Oversigtskort over ledningsnet i Ragnesminde - området



## **Bilag 2 - Brugeroplysninger**

### Oversigt over tilslutningstakt

Konverteringstakt	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Zone 1	0 %	0 %	50 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Zone 2	50 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Zone 3	0 %	50 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %	5 %
I alt konverteret	25 %	43 %	57 %	62 %	67 %	72 %	77 %	82 %	87 %
I alt konverteret (MWh/år)	9.700	16.300	21.700	23.600	25.500	27.400	29.300	31.200	33.200

## **Bilag 3 - Samfundsøkonomiske beregninger**

### Samfundsøkonomiske brændselspriser og emissionsfaktorer

<b>CO<sub>2</sub>-ækvivalentsfaktorer</b>	
CH <sub>4</sub>	21
N <sub>2</sub> O	310

<b>SO<sub>2</sub>-pris, kr./kg - 2008 priser</b>	
- udenfor by	82
- by	127
<b>SO<sub>2</sub>-pris, kr./kg - 2010 priser</b>	
- udenfor by	84
- by	130
<b>NO<sub>x</sub>-pris, kr./kg - 2008 priser</b>	
- udenfor by	52
- by	52
<b>NO<sub>x</sub>-pris, kr./kg - 2010 priser</b>	
- udenfor by	53
- by	53

**Typiske emissionskoefficienter for brændsler 2007**

Kraftværker og kraftvarmeværker							
Brændsel**	Anlægstype	Værktype*	CO2	CH4	N2O	SO2	NOx
			Kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
Kul	Damp turbine	Centralt anlæg	95,0	1,5	0,8	26,0	59,0
Naturgas	Damp turbine	Centralt anlæg	56,8	6,0	1,0	0,3	97,0
Naturgas	Gasturbine	Decentralt anlæg	56,8	1,7	1,0	0,3	48,0
Naturgas	Motor	Decentralt anlæg	56,8	481,0	0,6	0,3	135,0
Affald	Damp turbine	Decentralt anlæg	32,5	0,3	1,2	8,3	102,0
Biogas	Motor	Decentralt anlæg	0	434,0	1,6	19,2	202,0
Halm	Damp turbine	Decentralt anlæg	0	0,5	1,1	49,0	125,0
Skovflis, træaffald	Damp turbine	Decentralt anlæg	0	3,1	0,8	1,9	81,0
Varmeproducerende kedler							
Brændsel**	Værktype*		CO2	CH4	N2O	SO2	NOx
			Kg/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ	g/GJ
Affald		Fjernvarmeværk o.l.	32,5	6,0	4,0	15,0	164,0
Biogas		Fjernvarmeværk o.l.	0	4,0	2,0	25,0	28,0
Fuelolie, spildolie		Fjernvarmeværk o.l.	78,0	3,0	2,0	344,0	142,0
Gasolie		Fjernvarmeværk o.l.	74,0	1,5	2,0	23,0	65,0
Halm		Fjernvarmeværk o.l.	0	32,0	4,0	130,0	90,0
Naturgas		Fjernvarmeværk o.l.	56,8	6,0	1,0	0,3	42,0
Træ		Fjernvarmeværk o.l.	0	32,0	4,0	25,0	90,0
Naturgas		Villaanlæg	56,8	6,0	1,0	0,3	30,0
Træpiller		Villaanlæg	0	200,0	4,0	25,0	120,0
Gasolie		Villaanlæg	74,0	1,5	2,0	23,0	52,0
Biolie***		Fjernvarmeværk	0	15	1	1	65

\*) Centralt anlæg: Elproducerende anlæg beliggende på de centrale kraftværkspladser (typisk over 100 MW elkapacitet)

Decentralt anlæg: Øvrige elproducerende anlæg (typisk anlæg i tilknytning til fjernvarme samt industrielle anlæg)

Fjernvarmeværk o.l.: Faktorerne gælder kedler på fjernvarmeanlæg. Faktorerne kan imidlertid med god tilnærmelse også bruges for andre større kedler, f.eks. i industrien.

Villaanlæg: Kedelanlæg i villastørrelse.

\*\*) For biomasse er der anvendt en CO2-emissionsfaktor på 0. Emissionsfaktoren for affald er beregnet ud fra den fossile del af affaldet. CO2-emissionsfaktoren for affald er ændret ifølge nye foreløbige oplysninger fra DMU. Der er ikke regnet med reducerede emissioner fra gylle ved biogasproduktionen.

\*\*\*) Værdi taget fra Rambølls model for VEKS ("Samfundsmodel Maj 2009.xls") hvor den står anført som en værdi fra ENS - men hvor den specifikt er fra er uvist

Brændselspriser, kr./GJ - 2010 priser		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Gasolie	An kraft-værk	95	99	103	107	112	114	117	120	124	127	129	131	133	135	137	139	141	144
Fuelolie		54	56	59	61	64	65	66	68	70	72	73	74	75	77	78	79	80	81
Kul		22	22	22	22	22	22	23	24	24	25	25	25	25	25	26	26	26	26
Naturgas		49	52	55	59	62	64	65	67	69	71	72	73	74	75	77	78	79	80
Halm		42	43	45	47	49	49	49	49	49	50	50	50	50	51	51	51	51	51
Træflis		47	48	49	50	51	51	52	52	52	53	53	54	54	55	55	56	56	57
Træpiller		61	65	70	75	75	75	76	76	77	78	79	79	80	80	81	81	82	82
Energi-afgrøder*		64	64	64	64	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Gasolie	An værk	107	111	116	120	125	127	129	133	136	140	142	144	146	148	150	152	154	156
Fuelolie		67	69	72	74	77	78	80	81	83	85	87	88	89	90	91	92	93	95
Naturgas**		53	56	60	64	68	69	70	72	74	76	78	79	80	81	83	84	85	86
Halm		38	39	41	42	44	44	44	45	45	45	45	46	46	46	46	47	47	47
Træflis		47	48	49	50	51	51	52	52	52	53	53	54	54	55	55	56	56	57
Træpiller		70	74	79	84	84	84	85	85	86	87	88	88	89	89	90	90	91	91
Energi-afgrøder		64	64	64	64	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
Bioolie		80	83	86	90	93	95	96	99	102	104	106	107	109	110	112	113	115	116
Gasolie	An for-bruger	116	120	124	129	133	136	138	141	145	149	151	152	154	157	159	161	163	165
Benzin		133	137	142	146	151	154	156	160	164	167	169	171	174	176	178	180	182	185
Diesel		118	122	126	131	135	138	140	143	147	151	152	154	156	159	161	163	165	167
JP1		104	109	113	118	123	125	128	131	135	139	141	143	145	148	150	152	154	156
Naturgas***		65	68	72	76	81	82	84	86	88	91	92	93	95	96	98	99	100	102
Træpiller		110	114	118	124	124	124	124	125	126	127	128	128	129	129	130	130	131	131



CO <sub>2</sub> -kvotepris	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>CO2-kvotepris, kr./ton - 2008 priser</b>	105	113	121	130	140	149	156	163	170	178	186	195	205	216	227	238	248	258	268	279	290
<b>CO2-kvotepris, kr./ton - 2010 priser</b>	108	116	124	133	143	153	159	167	174	182	191	200	210	221	232	244	254	264	275	286	297

Elpris Nord Pool vægtet*	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Elpris, kr./MWh - 2008 priser</b>	301	316	335	306	315	331	345	367	396	422	434	452	471	461	453	470	469	483	475	475	489
<b>Elpris, kr./MWh - 2010 priser</b>	308	324	343	313	323	339	353	376	406	433	445	463	483	473	464	482	481	495	487	487	501

\* Her er Nord Pool timeprisen vægtet med den danske forbrugsfordelingsprofil.

Emissionsfaktorer, el		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
- CO2 Nord Pool	kg/MWh	802	791	789	792	796	806	800	796	792	783	784	782	784	778	773	770	768	767	769	771	771
- CO2 Forbruger	kg/MWh	862	851	848	852	856	867	860	855	851	842	843	841	843	837	831	828	826	824	827	829	829
- CH4 Nord Pool	g/MWh	17	17	18	17	15	16	16	16	16	17	17	17	17	17	18	18	18	19	18	18	18
- CH4 Nord Forbruger	g/MWh	18	19	19	18	16	17	17	17	18	18	18	18	18	18	19	20	20	20	20	19	19
- N2O Nord Pool	g/MWh	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,1	7,0	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,2	7,0	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0
- N2O Nord Forbruger	g/MWh	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5	7,6	7,5	7,6	7,6	7,6	7,6	7,7	7,7	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
- SO2 Nord Pool	g/MWh	533	180	197	194	204	221	179	182	186	192	196	211	222	196	192	200	202	208	193	195	195
- SO2 Nord Forbruger	g/MWh	573	193	212	208	219	238	193	196	200	206	211	226	239	210	207	216	218	224	207	209	210
- NOX Nord Pool	g/MWh	678	558	560	559	564	577	563	566	564	569	571	577	584	516	511	513	503	504	495	498	498
- NOX Forbruger	g/MWh	729	600	602	601	606	620	605	608	606	611	614	620	628	555	549	551	541	542	532	536	536

**Samfundsøkonomiske beregninger: Naturgasscenarie**

	Brændsels- omkostninger	Drift og vedli- gehold	Elsalg	Investering (inkl. scrap)	Skadesom- kostning, CO2	Skadesom- kostning, CH4	Skadesom- kostning, N2O	Skadesom- kostning, SO2	Skadesom- kostning, NOx	Skatteforvrid- ningstab	I alt
	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF			Inkl. faktor	
	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.
2011	3.207	218	0	356	326	1	2	2	68	-563	3.615
2012	5.664	331	0	555	585	1	3	3	113	-935	6.320
2013	7.920	536	0	853	830	2	5	4	150	-1.228	9.071
2014	9.064	584	0	930	965	2	5	4	162	-1.320	10.397
2015	10.311	632	0	1.006	1.107	2	6	4	175	-1.409	11.836
2016	11.245	681	0	1.083	1.239	3	7	5	187	-1.507	12.942
2017	12.196	729	0	1.159	1.379	3	8	5	199	-1.605	14.073
2018	13.274	777	0	1.236	1.529	3	8	5	211	-1.702	15.343
2019	14.392	826	0	1.313	1.689	4	9	5	223	-1.798	16.663
2020	15.554	874	0	1.389	1.860	4	10	6	235	-1.893	18.039
2021	16.567	922	0	1.466	2.051	5	11	6	247	-1.987	19.288
2022	17.152	949	0	1.507	2.200	5	12	6	252	-2.028	20.054
2023	17.510	966	0	1.531	2.324	5	13	6	253	-2.040	20.569
2024	17.709	966	0	1.531	2.430	5	13	6	252	-2.030	20.883

2025	17.898	966	0	1.531	2.541	6	14	6	251	-2.021	21.192
2026	18.060	966	0	1.531	2.632	6	14	6	250	-2.012	21.454
2027	18.211	966	0	1.531	2.726	6	15	6	248	-2.003	21.707
2028	18.375	966	0	1.531	2.823	6	15	6	247	-1.994	21.978
2029	18.539	966	0	1.531	2.924	6	16	6	246	-1.985	22.251
2030	18.687	966	0	1.531	3.029	7	17	6	245	-1.976	22.512

### Samfundsøkonomiske beregninger: Fjernvarmescenarie

	Brændsels- omkostninger	Drift og vedli- gehold	Elsalg	Investering (inkl. scrap)	Skadesom- kostning, CO2	Skadesom- kostning, CH4	Skadesom- kostning, N2O	Skadesom- kostning, SO2	Skadesom- kostning, NOx	Skatteforvrid- ningstab	I alt
	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF	Inkl. NAF			Inkl. faktor	
	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.	1.000 kr.
2011	1.516	337	-153	50.231	168	0,4	1,1	2,8	95	-471	51.727
2012	2.646	549	-267	24.184	298	0,7	1,9	3,1	157	-772	26.801
2013	3.704	757	-323	22.273	423	1,0	2,7	4,4	208	-1.017	26.034
2014	4.203	815	-357	2.237	488	1,2	3,1	3,5	223	-1.083	6.534
2015	4.731	873	-401	2.237	556	1,4	3,5	1,5	238	-1.148	7.093
2016	5.134	931	-445	2.237	619	1,5	3,9	7,4	254	-1.222	7.522
2017	5.550	988	-502	2.237	687	1,7	4,3	7,5	270	-1.296	7.947
2018	6.027	1.046	-573	2.237	759	1,8	4,8	7,3	285	-1.370	8.425
2019	6.525	1.104	-644	2.237	837	2,0	5,3	6,7	300	-1.444	8.929
2020	7.046	1.162	-696	2.237	920	2,2	5,8	6,4	315	-1.519	9.481
2021	7.501	1.805	-760	2.237	1.013	2,5	6,4	4,0	330	-1.593	10.548
2022	7.784	1.835	-811	1.235	1.089	2,6	6,8	1,9	338	-1.630	9.851
2023	7.979	1.849	-801	776	1.155	2,8	7,3	7,0	346	-1.645	9.676
2024	8.107	1.849	-787	0	1.214	2,9	7,6	7,6	346	-1.645	9.103
2025	8.232	1.849	-817	0	1.275	3,1	8,0	6,1	346	-1.645	9.259

2026	8.348	1.849	-814	1.447	1.326	3,2	8,3	5,7	347	-1.645	10.875
2027	8.459	1.849	-839	739	1.380	3,3	8,7	4,6	347	-1.645	10.307
2028	8.576	1.849	-825	1.306	1.436	3,5	9,0	7,5	348	-1.645	11.065
2029	8.695	1.849	-825	314	1.494	3,6	9,4	7,2	347	-1.645	10.250
2030	8.806	1.849	-849	314	1.554	3,8	9,8	7,1	347	-1.645	10.397



## **Bilag 4 - Selskabsøkonomiske beregninger**



**Finansiering, mellemregning til opgørelse af ydelse på obligationslån (fjernvarmeselskabet)**

Selskabsøkonomi		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Samlet restgæld	1.000 kr.	43.298	63.516	81.437	80.456	78.629	73.919	69.317	65.100	60.549	55.324
Samlet grundydelse	1.000 kr.	3.474	5.199	6.793	6.921	6.989	6.829	6.676	6.566	6.431	6291
Samlet rente	1.000 kr.	2.165	3.176	4.072	4.023	3.931	3.696	3.466	3.255	3027	2766

Selskabsøkonomi		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Samlet restgæld	1.000 kr.	49.400	42.340	34.614	26.138	18.727	11.630	4.075	0	0	0
Samlet grundydelse	1.000 kr.	6.153	6.016	5.888	5.767	4.207	2.359	1.255	0	0	0
Samlet rente	1.000 kr.	2.470	2.117	1.731	1.307	936	582	204	0	0	0

## **Bilag 5 - Fortegnelse over ejendomme**

Se efterfølgende regnearksudskrift.

UDKAST