



FJERNVARME FYN

## Fjernvarmeforsyning af boliger ved Bullerupparken v/Standtvedvej 1

Projektforslag i henhold til lov om varmeforsyning

10. August 2015

---

Fjernvarme Fyn A/S  
Billedskærervej 7  
5230 Odense M

Tlf. 65 47 30 00  
Fax 65 47 30 03  
kontakt@fjernvarmefyn.dk  
www.fjernvarmefyn.dk

EAN nr. 5798006606467  
CVR nr. 30174968

Ekspeditionstid  
Mandag-torsdag 8.00-15.30  
Fredag 8.00-12.30



# FJERNVARME FYN

## Indholdsfortegnelse

1.	Indledning.....	3
2.	Sammenfatning .....	3
3.	Projektorganisation .....	5
4.	Forhold til kommunal planlægning .....	5
4.1	Varmeplanlægning .....	5
4.2	Øvrig kommunal planlægning .....	5
5.	Forhold til anden lovgivning .....	5
6.	Forsyningsområde .....	5
7.	Tekniske anlæg .....	5
7.1	Ledningsanlæg .....	5
7.2	Varme- og effektbehov .....	6
7.2.1	Varme – og effektbehov .....	6
7.3	Forsyningsikkerhed .....	6
8.	Tidsplan for etablering .....	6
9.	Forhold vedrørende arealafståelse .....	6
10	Samfundsøkonomisk analyse.....	6
10.1	Beregningsmetode .....	7
10.2	Beregningsforudsætninger.....	8
10.2.1	Udbygningstakt .....	8
10.2.2	Beregningsforudsætninger, fjernvarme .....	8
10.2.2.1	Produktionsenheder .....	8
10.2.2.2	Investerings- og driftsomkostninger .....	9
10.2.3	Beregningsforudsætninger, individuel opvarmning .....	10
10.3	Energi og miljø .....	10
10.3.1	Energibehov.....	10
10.3.2	Emissioner .....	11
10.4	Samfundsøkonomi.....	12
10.5	Følsomhedsanalyse.....	13
11	Virksomhedsøkonomi .....	14
12	Brugerøkonomi.....	15
12.1	Sammenligning af projektforslag og reference .....	15



# FJERNVARME FYN

## Bilagsfortegnelse

- Kortbilag A: Udvidelse af forsyningsområde
- Kortbilag B: Distribuering af anlæg
- Bilag C: Energiforbrug og emissioner
- Bilag D: Samfundsøkonomi
- Bilag E: Virksomhedsøkonomi
- Bilag F: Brugerøkonomi



## 1. Indledning

Odense Kommune har vedtaget lokalplan nr. 3-758. Planen giver mulighed for opførelse af ca. 35 nye boliger som tæt/lav rækkehuse samt imødekommelse af forespørgsel på fjernvarme ved to eksisterende boliger. På denne baggrund er der udarbejdet et projektforslag for udvidelse af fjernvarme forsyningsområdet.

## 2. Sammenfatning

Fjernvarme Fyn A/S har udarbejdet projektforslag for fjernvarmeforsyning af 35 nye boliger samt to eksisterende ved kommende Bullerupparken inden for lokalplan nr. 3-758.

Anlægsudgiften i forbindelse med etablering af distributions- og stikledninger er overslagsmæssigt opgjort til i alt henholdsvis 510.000 kr. og 666.000 kr. ekskl. moms.

Der er gennemført en beregning af de samfundsøkonomiske omkostninger ved projektet over en 20-årig periode efter anvisningerne i Energistyrelsens vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet. Beregningen er desuden foretaget for etablering af individuelle eldrevne luft/vand varmepumper som reference.

Projektforslaget for fjernvarmeforsyning giver et samfundsøkonomisk overskud på ca. 1,4 mio. kr. i 2014-priser eller 37 % opgjort som nutidsværdi over 20 år i forhold til individuel forsyning med varmepumper.

Virksomhedsøkonomien i projektforslaget er vurderet ved at beregne nutidsværdien af Fjernvarme Fyns udgifter og indtægter over 20 år samt basisår med en rentesats på 3 % eksklusiv inflation. Nutidsværdien af overskuddet, inklusiv scrapværdi af det ny ledningsnet over 20 år er 510.000 kr.

Brugerøkonomien er tilsvarende vurderet ved at beregne nutidsværdien af forbrugernes varmeomkostninger over 20 år med en rentesats på 3 % eksklusiv inflation. Der er opgjort en projektfordel over 20 år for brugerne på ca. 417.000 kr. ved fjernvarmeforsyning i forhold til individuelle luft/vand varmepumper, svarende til ca. 10 %.

En fjernvarmeinstallation er mindre pladskrævende end en varmepumpe, endvidere kan nødvendige støjreducerende tiltag i forbindelse med luft/vand varmepumper, som f.eks. støjafskærmning og/eller ændret placering i forhold til naboskel mv. betyde forøgede investeringsudgifter til varmepumpe alternativet.



## FJERNVARME FYN

Endelig skal bemærkes, at Fjernvarme Fyn kun opkræver tilslutningsbidrag én gang, og brugernes investeringer i fjernvarme husinstallationer er væsentligt lavere end investeringer i varmepumper i referencen. På endnu længere sigt vil forbrugernes reinvesteringer i egne anlæg derfor være væsentligt lavere i projektforslaget end i referencen, hvilket alt andet lige vil forbedre brugerøkonomien i projektet i forhold til referencen.

De energi- og miljømæssige konsekvenser er vurderet i overensstemmelse med Energistyrelsens vejledning.

Det forøgede brændselsforbrug på Fynsværket ved fjernvarmeforsyning vil være ca. 50 % større end el-forbruget til varmepumper i referencen. Individuelle varmepumper vil dog i mange år frem delvis skulle forsynes af rene el-kraftværker baseret på kulfyret kondensproduktion med en virkningsgrad på under 50 %, dvs. at elforbruget skal ganges med en faktor 2-2,5 for at være sammenligneligt med primære brændselsforbrug. Ud fra denne marginalbetragtning er energiforbruget væsentligt lavere ved fjernvarmeforsyning i forhold til individuelle varmepumper.

På samme måde er det ikke en entydig opgave at opgøre CO<sub>2</sub>-emissionen ved fjernvarmeforsyning og individuelle varmepumper. Det er dog rimeligt at antage, at den samlede CO<sub>2</sub>-emission reelt er upåvirket af, om der etableres fjernvarme fra Fjernvarme Fyn eller individuelle eldrevne varmepumper, idet begge forsyninger er omfattet af CO<sub>2</sub>-kvotesystemet, som regulerer den samlede udledning i EU.

Hvis man ser bort fra kvotesystemet og anvender Energistyrelsens tal for den forventede gennemsnitlige CO<sub>2</sub>-emission fra den danske el-produktion fås, at CO<sub>2</sub>-emissionen er væsentlig højere ved fjernvarmeforsyning end ved varmepumper.

Idet et øget elforbrug til en varmepumpe umiddelbart vil øge el-produktionen på det marginale el-kraftværk i hele el-systemet, er marginalbetragtningen dog mere retvisende end gennemsnitsbetragtningen for opgørelse af CO<sub>2</sub>-emissionen. Marginalproduktionen af el er som nævnt stadigvæk typisk baseret på kulfyret kondensproduktion med en virkningsgrad på ca. 40 %. Herved fås, at CO<sub>2</sub>-emissionen er væsentlig lavere ved fjernvarmeforsyning end ved individuelle varmepumper.

Odense Kommune ansøges om at godkende projektorslaget for fjernvarmeforsyning af boliger ved kommende Bullerupparken i henhold til lov om varmeforsyning, lovbekendtgørelse nr. 1307 af 24. november 2014 samt Bekendtgørelse nr. 566 af 2. juni 2014 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg.



## 3. Projektorganisation

Fjernvarme Fyn A/S er i egenskab af ansøger og bygherre ansvarlig for projektet.

## 4. Forhold til kommunal planlægning

### 4.1 Varmeplanlægning

Projektområdet er ikke omfattet af nuværende varmeplan.

### 4.2 Øvrig kommunal planlægning

Projektområdet er omfattet af lokalplan 3-758, Bullerupparken v/Standtvedvej i Odense NØ.

## 5. Forhold til anden lovgivning

Projektet kræver ikke tilladelser efter anden lovgivning.

## 6. Forsyningsområde

Udvidelsen af forsyningsområdet er vist på kortbilag A. Området grænser op til eksisterende fjernvarme anlæg.

## 7. Tekniske anlæg

### 7.1 Ledningsanlæg

Lokalplan 3-758 giver mulighed for opførelse af ca. 35 boliger i form af rækkehuse. Der er udarbejdet et skitseprojekt for distributionsnet til i alt 37 boliger pga. forespørgsel fra to eksisterende boliger. Området vil blive forsynet fra eksisterende ledning ved Brolandsvej. Skitseprojektet er illustreret i kortbilag B. Der indgår følgende ledningsanlæg i projektforslaget:

- Ca. 400 m hovedledning DN20-80
- Ca. 560 m stikledning



# FJERNVARME FYN

## 7.2 Varme- og effektbehov

### 7.2.1 Varme – og effektbehov

Ny bebyggelse forudsættes opført efter energirammen i bygningsreglement BR15. Det antages, at bygningernes varmebehov svarer til hele energirammen, hvilket giver en sikkerhedsmargin i dimensioneringen af anlæg.

I tabel 1 er vist omfanget af ny bebyggelse og eksisterende inden for projektområdet samt energirammen og nettovarmebehovet. Endvidere er vist effektbehov svarende til 25 W/m<sup>2</sup> etageareal.

	Antal	Boligstørrelse m <sup>2</sup> /ejendom	Energiramme/ Varmebehov kWh/m <sup>2</sup> /år	Etageareal m <sup>2</sup>	Varme- behov MWh/år	Effekt- behov kW
Boliger, Rækkehuse	35	100	40	3.500	140	87,5
Parcel, Eksisterende	2	160	65	320	20,8	8
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>3.820</b>	<b>160,8</b>	<b>95,5</b>

Tabel 1 Varmebehovet i projektområdet for ny bebyggelse samt eksisterende.

## 7.3 Forsyningssikkerhed

Forsyningsområdet vil blive forsynet fra Fynsværket. I tilfælde af afbrydelse af forsyningen fra Fynsværket eller i spidsbelastningssituationer vil der være mulighed for forsyning af fjernvarmekunderne fra Fjernvarme Fyns varmecentraler.

## 8. Tidsplan for etablering

Lokalplan er vedtaget og området er byggemodent.

## 9. Forhold vedrørende arealafståelse

Aftale om placering af stikledning på privat grund træffes med den pågældende grundejer som del af en aftale om tilslutning, og der tinglyses normalt ikke deklaration.

## 10 Samfundsøkonomisk analyse

I henhold til Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg skal det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt vælges. I forbindelse med udvi-



# FJERNVARME FYN

delse af fjernvarmenettet skal det vurderes, om denne udvidelse samfundsøkonomisk er fordelagtig i forhold til fortsættelse af den eksisterende opvarmning.

## 10.1 Beregningsmetode

Den samfundsøkonomiske analyse er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2005, revideret juli 2007 med tilhørende Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, december 2014.

Den grundlæggende metode er at sammenligne de samfundsøkonomiske omkostninger henholdsvis i projektet og i en reference (basissituation). I dette tilfælde er referencen individuel opvarmning med eldrevne luft-vand varmepumper.

Omkostningerne opgøres for hvert år i en betragtningsperiode på 20 år plus et basisår, hvor investeringen i fjernvarmenettet foretages, og tilbagediskonteres til en nutidsværdi vha. en kalkulationsrente til basisåret. Alle omkostninger opgøres i faste priser (2014 priser).

På denne måde vægtes omkostninger og indtægter lavere i den samlede nutidsværdi, jo længere henne i betragtningsperioden de forekommer. Finansministeriet har i maj 2013 fastsat kalkulationsrenten til 4 %. Den rente i nutidsværdiberegningen, som netop bringer balance mellem omkostningerne i projektet og i referencen er projektets interne rente. Projektets interne rente skal altså være højere end 4 % i faste priser for at projektet er samfundsøkonomisk rentabelt.

Restværdien af investeringer efter 20 år (scrapværdi) indgår i beregningerne som en negativ investering i år 20. Det forudsættes, at afskrivningen er lineær.

I den samfundsøkonomiske analyse anvendes der samfundsøkonomiske beregningspriser, som afspejler nytteværdien for borgerne. Beregningspriserne fremkommer som markedspriser, ekskl. moms og andre afgifter ganget med den såkaldte nettoafgiftsfaktor, som er den gennemsnitlige afgiftsbelastning i samfundet. Nettoafgiftsfaktoren er 1,17, svarende til at det gennemsnitlige afgiftstryk er på 17 %.

Udledninger (emissioner) af drivhusgasserne kuldioxid (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>) og lattergas (N<sub>2</sub>O) samt de øvrige forurenende luftarter svovldioxid (SO<sub>2</sub>), kvælstofilter (NO<sub>x</sub>) og partikler PM<sub>2,5</sub> beregnes vha. emissionskoefficienter for de enkelte brændsler og anlægstyper. Udledningerne af metan og lattergas omregnes til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter ved at gange med GWP-faktorerne henholdsvis 25 og 298 (Energistyrelsen juni 2013).

I den samfundsøkonomiske beregning værdisættes CO<sub>2</sub>-emissioner ud fra CO<sub>2</sub>-kvoteprisen ganget med nettoafgiftsfaktoren på 1,17. Dog regnes der ikke med værdien af CO<sub>2</sub>-emissioner





# FJERNVARME FYN

fra el-produktion, idet der allerede er indregnet tillæg for CO<sub>2</sub>-kvoter i de anvendte samfundsøkonomiske beregningspriser på el.

For emissioner af svovldioxid (SO<sub>2</sub>), kvælstofilter (NO<sub>x</sub>) og partikler PM<sub>2,5</sub> har Energistyrelsen udmeldt skadesomkostninger, som anvendes direkte til værdisætning i den samfundsøkonomiske beregning. Skadesomkostningerne er oplyst som et interval, idet opgørelserne er behæftet med meget stor usikkerhed. I beregningerne er anvendt gennemsnittet af de lave og høje værdier.

De anvendte beregningspriser for brændsler er ekskl. brændselsafgifter. Brændselsafgifterne i henholdsvis projektet og referencen opgøres dog alligevel, idet der som en indtægt (negativ omkostning) regnes med et såkaldt skatteforvridningstab på 20 % af afgiftsbeløbet. Årsagen er, at et mistet afgiftsprovener til staten skal finansieres ved opkrævning af andre skatter og afgifter, hvilket ifølge Finansministeriet og Energistyrelsens vejledning giver et såkaldt forvridningstab i samfundsøkonomien på 20 %. Der er anvendt gældende afgiftssatser.

## 10.2 Beregningsforudsætninger

Energistyrelsen opdaterer jævnligt et sæt forudsætninger for samfundsøkonomiske beregninger på energiområdet for, at kommunernes vurderinger af projektforslag kan ske på et ensartet grundlag med hensyn til brændselspriser, elpriser, emissionskoefficienter og værdisætning af emissioner. I de samfundsøkonomiske beregninger er anvendt de senest reviderede forudsætninger fra december 2014.

### 10.2.1 Udbygningstakt

Det antages, at området indeholdende i lokalplanen er fuldt udbygget efter basisåret.

### 10.2.2 Beregningsforudsætninger, fjernvarme

#### 10.2.2.1 Produktionsenheder

Den anvendte procentvise fordeling af varmeproduktionen er fastlagt ud fra følgende overvejelser.

Den forventede fordeling af varmeproduktionen til Fjernvarme Fyn på årsbasis vil fremover være ca. 45 % kulbaseret kraftvarme, 20 % affaldskraftvarme, 20 % halmkraftvarme, 10 % flis-fyret kraftvarme og under 5 % varme produceret på Fjernvarme Fyns spids- og reservecentraler med gasolie, naturgas og rapsolie.

Ved vurderinger af virkningerne af udvidelser af forsyningsområder er det imidlertid ikke den gennemsnitlige, men derimod den marginale produktionsform, der er relevant.

Affaldsvarmen og diverse industriel spildvarme udgør grundlasten i varmeforsyningen og indgår således ikke i den marginale produktion.



# FJERNVARME FYN

I vinterhalvåret vil den halmvarmfyrede blok fungere som grundlastenhed, og den marginale varmeproduktion vil derfor ske på den kulfyrede blok.

I sommerhalvåret, hvor varmekonsumet hos Fjernvarme Fyns kunder kan dækkes alene af produktionen på de affalds- og halmfyrede anlæg samt industriel overskudsvarme, kan den halmfyrede blok blive den marginale produktionsenhed. Forbruget i hele Fjernvarme Fyns net i denne periode udgør ca. 20 % af årsforbruget. Dvs., at maksimalt 20 % af forbrugsstigningen som følge af en udvidelse af forsyningsområdet vil blive dækket af halmvarme, såfremt den halmfyrede blok kommer i drift i hele sommerhalvåret. I det følgende antages det, at 10 % af den marginale varmeproduktion sker på den halmfyrede blok, idet den halmfyrede blok ikke vil være i konstant maksimal drift.

Den forudsatte lastfordeling på produktionsanlæggene og tilhørende virkningsgrader er vist i tabel 2. Varmevirkningsgraderne på Fynsværkets kul- og halmfyrede anlæg er fastsat i overensstemmelse med det oplyste af værkets tidligere ejer Vattenfall A/S i brev til Odense Kommune af 1. maj 2013.

Produktionsenhed	Varmeproduktion	Andel af marginal varme- produktion	Varme- virkningsgrad
Fynsværket, kul	Marginal vinter	85 %	322 %
Fynsværket, halm	Marginal sommer	10 %	174 %
Varmecentral, gas- olie	Spids- og reserveforsy- ning	5 %	90 %

Tabel 2 Fordeling af fjernvarmeproduktion til projektområdet på produktionsanlæg og tilhørende el- og varmekoefficienter.

Varmetabet i nye fjernvarmeledninger er beregnet til i alt 56 MWh/år. Heraf udgør tabet i distributions- og stikledninger henholdsvis 29 MWh og 27 MWh pr. år.

## 10.2.2.2 Investerings- og driftsomkostninger

Anlægsudgiften i forbindelse med etablering af distributionsnet ekskl. stikledninger er kalkuleret for et skitseprojekt til 510.000 kr. ekskl. moms. Udgiften til etablering af stikledninger er fastsat til 18.000 kr. ekskl. moms pr. stik.

Scrapværdien af fjernvarmeledninger efter 20 år er sat til 1/3 af anlægsudgiften svarende til, at der er forudsat lineær afskrivning og en levetid på 30 år.



# FJERNVARME FYN

Udgiften til ny fjernvarmeinstallation er skønnet til 16.000 kr. ekskl. moms pr. boligenhed. Levetiden er fastsat til 20 år.

Driften af nye fjernvarme brugerinstallationer er sat til 300 kr. pr. forbruger pr. år på baggrund af erfaringer med service af anlæg i Fjernvarme Fyns forsyningsområde.

Den årlige vedligeholdelsesudgift til udvidelsen af fjernvarmenettet er skønnet til 0,5 % af anlægsudgiften.

Driftsudgiften for Fjernvarme Fyn A/S (pumpeudgifter) og varmeproduktion på Fynsværket er fastsat til henholdsvis 4 og 7 kr./GJ ab værk.

## 10.2.3 Beregningsforudsætninger, individuel opvarmning

Der er anvendt Teknologikatalogets standardtal for investerings- og driftsudgift, levetid samt virkningsgrad for en luft-vand varmepumpe – se tabel 3.

Investeringsudgift	62.580 kr. excl. moms
Driftsudgift	1.118 kr. excl. moms
Virkningsgrad	300 %
Levetid	20 år

Tabel 3 Luft-vand varmepumpe til ny en-families bolig, jf. Teknologikatalog, Energi-styrelsen, oktober 2013.

## 10.3 Energi og miljø

### 10.3.1 Energibehov

De samlede bruttoenergibehov over den 20-årige periode 2015-2035 fordelt på energikilder i projektforslaget for udvidelse af fjernvarmeområdet samt i referencen, hvor der etableres luft-vand varmepumper, er vist i tabel 4.



# FJERNVARME FYN

	Bullerupparken 3-758 Brutto energibehov 2015-2035 GJ					
	Kul	Halm	Gasolie	El	I alt	I alt primær energi
Projektforslag	4.201	915	884	0	6.000	<b>6.000</b>
Reference	0	0	0	3.859	3.859	<b>9.648</b>

Tabel 4 Bruttoenergiebehov fordelt på energikilder i henholdsvis projektforslaget og i referencen i perioden 2015-2035.

Det fremgår af tabel 4, at energibehovet ved fjernvarmeforsyning er større end i referencen med eldrevne varmepumper.

Den marginale el-produktion er typisk baseret på kulfyret kondensproduktion med en virkningsgrad på under 50 %, dvs. at elforbruget skal ganges med en faktor 2-2,5 for at være sammenligneligt med de viste primære brændselsforbrug. Såfremt el-forbruget i referencen ganges med en faktor 2,5 svarende til en el-virkningsgrad på 40 %, fås tallene for primære energiforbrug i kolonnen længst til højre. Det fremgår, at det primære energibehov er væsentligt lavere i projektforslaget end i referencen.

## 10.3.2 Emissioner

Totale emissioner af drivhusgasser opgjort som ton CO<sub>2</sub>-ækvivalenter i den 20-årige beregningsperiode henholdsvis i projektforslaget og i referencen fremgår af tabel 5. Desuden er vist emissionerne af svovldioxid (SO<sub>2</sub>) og kvælstofilter (NO<sub>x</sub>) samt partikler PM<sub>2,5</sub>. Resultaterne for de enkelte år fremgår af bilag C.

	Bullerupparken 3-758 Totale emissioner 2015-2035			
	Drivhusgasser CO <sub>2</sub> -ækvivalenter (Ton)	SO <sub>2</sub> Kg	NO <sub>x</sub> Kg	PM <sub>2,5</sub> Kg
Projektforslag	463	111	306	14
Reference, gennemsnitsbetragtning	159	213	322	0
Reference, korttidsmarginal betragtning	912	106	309	20

Tabel 5 Totale emissioner i henholdsvis projektforslaget for fjernvarmeforsyning og i referencen med el-drevne luft/vand varmepumper i perioden 2015-2035.



# FJERNVARME FYN

Det fremgår af Energistyrelsen ”Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet”, december 2014, at emissionskoefficienterne for el som anført af Energistyrelsen er baseret på den forventede gennemsnitsudledning fra den danske el-produktion. Denne er i stigende omfang baseret på vindkraft og biomasse med lav CO<sub>2</sub>-emission. I tabel 5 er vist emissioner i referencen med varmepumper opgjort efter en sådan gennemsnitsbetragtning for den danske el-produktion. CO<sub>2</sub>-emissionen er her væsentligt lavere i referencen end i projektet.

Energistyrelsen beskriver i ”Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet”, december 2014 fire forskellige måder at opgøre emissioner fra el, henholdsvis gennemsnitsbetragtningen, kvotebetragtningen, langtidsmarginalbetragtningen og korttidsmarginalbetragtningen.

Efter kvotebetragtningen er den samlede CO<sub>2</sub>-emission upåvirket af, om der etableres fjernvarme fra Fjernvarme Fyn eller individuelle eldrevne varmepumper, idet begge forsyninger er omfattet af CO<sub>2</sub>-kvotesystemet, som regulerer den samlede udledning i Europa.

Hvis man ser bort fra kvotesystemet, er det rimeligt at anvende korttidsmarginalbetragtningen for opgørelse af CO<sub>2</sub>-emission fra eldrevne varmepumper, idet et øget elforbrug umiddelbart vil øge produktionen på det marginale el-kraftværk. Dette er typisk baseret på kulfyret kondensproduktion med en virkningsgrad på ca. 40 %. Herved fås emissioner som vist nederst i tabel 5. Det ses, at CO<sub>2</sub>-emissionen efter denne opgørelsesmetode er lavere i projektet end i referencen.

## 10.4 Samfundsøkonomi

Resultaterne af de samfundsøkonomiske beregninger for projektforslaget er vist i tabel 6. Resultaterne for de enkelte år fremgår af bilag D.

	<b>Projekt for Bullerupparken 3-758</b> <b>Samfundsøkonomiske omkostninger 2015-2035</b> <b>Nutidsværdi (2014 prisniveau)</b> <b>1000 kr.</b>			
	<b>Projektforslag</b>	<b>Reference</b>	<b>Projektfordel</b>	<b>Forskel i procent</b>
Brændselskøb	214	563	349	62 %
Forbrugerinvestering	666	2.605	1.939	74 %
Selskabsinvestering	1.145	0	-1.145	-
Driftsomkostninger	424	658	233	35 %
CO <sub>2</sub> /CH <sub>4</sub> /N <sub>2</sub> O-	49	0	-49	-



## FJERNVARME FYN

omkostninger				
SO <sub>2</sub> -omkostninger	1	2	1	49 %
NO <sub>x</sub> -omkostninger	7	8	1	7 %
PM <sub>2,5</sub> -omkostninger	0	0	0	-
Afgiftsforvridningseffekt	-119	-55	64	-115 %
<b>I alt</b>	<b>2.388</b>	<b>3.780</b>	<b>1.392</b>	<b>37 %</b>

Tabel 6 Samfundsøkonomisk sammenligning af projektforslag for fjernvarmeforsyning af udstykning ved Bullerupparken og referencen med el-drevne luft/vand varmepumper i perioden 2015-2035

Projektforslaget vil beregningsmæssigt give et samfundsøkonomisk overskud på 1.392.000 kr. i 2014-priser eller 37 % opgjort som nutidsværdi over 20 år i forhold til individuelle varmepumper.

Som det fremgår af tabel 6 stammer den største projektfordel fra lavere investeringsomkostninger.

### 10.5 Følsomhedsanalyse

Energistyrelsen anbefaler, at der udføres følsomhedsanalyser i forbindelse med samfundsøkonomiske analyser indenfor energiområdet. Analysen skal teste projektets robusthed mod usikre forudsætninger.

Resultatet af følsomhedsanalysen, ved variation af tilslutningsgraden, anlægsomkostninger, samt varmemeforbruget fra en faktor 0,8 til 1,2, er illustreret i Tabel 7.

	Grundberegning	Varmebehov Faktor 0,8	Varmebehov Faktor 1,2	Tilslutningsgrad Faktor 0,8	Anlægsomkostninger Faktor 1,2
Projektforslag	2.388	2.345	2.431	2.054	2.640
Reference	3.780	3.677	3.884	3.073	3.780
<b>Projektfordel</b>	<b>1.392</b>	<b>1.331</b>	<b>1.453</b>	<b>1.019</b>	<b>1.140</b>

Tabel 7 Resultater af følsomhedsberegninger med variation af energibehovet samt anlægsomkostninger.

Som det fremgår af overstående tabel opnås en øget samfundsøkonomisk projektfordel ved et forhøjet varmebehov. Det bør nævnes, at projektfordelen i brugerøkonomien bliver lidt mindre med et øget energibehov. I grundberegningen, skal elprisen for rumvarme reduceres til 0,98 kr./kWh svarende til en reducere på ca. 35 % ift. forudsætningen, før at brugerøkonomien vil balancere mellem referencen og projektet.



# FJERNVARME FYN

Sammenfattende vurderes resultaterne af den samfundsøkonomiske følsomhedsanalyse, at projektforslaget er samfundsøkonomisk fordelagtigt samt robust overfor usikkerhederne i beregningsforudsætningerne.

## 11 Virksomhedsøkonomi

Der er foretaget en nutidsværdiberegning over en 20-årig periode af Fjernvarme Fyns udgifter og indtægter ved gennemførelse af projektet. Der er anvendt en kalkulationsrente på 3 % svarende til markedsrenten fratrukket inflation.

I stedet for de samfundsøkonomiske priser anvendes der markedspriser, 2014 prisniveau.

Forudsætninger vedrørende udbygningstakt er de samme som i de samfundsøkonomiske beregninger – se afsnit 10.2.

Der er anvendt en gennemsnitlig varmepris fra Fynsværket på 90 kr./GJ.

Der er forudsat en egenproduktion af varme på 5 %. Prisen er sat til 210 kr./GJ svarende til den nuværende pris på varme produceret på Fjernvarme Fyns oliefyrede varmecentraler.

Drifts- og vedligeholdelsesudgifter til nyt net er fastsat som i de samfundsøkonomiske beregninger, jf. afsnit 10.2.2

Der opkræves et byggemodningsbidrag svarende til anlægsudgiften til nyt distributionsnet. Investeringsbidrag og stikledningsbidrag er efter Fjernvarme Fyns gældende takster.

Priser på fjernvarme, herunder energibidrag, transportbidrag, effektbidrag og målerbidrag er efter Fjernvarme Fyns gældende takster. Der er forudsat en gennemsnitlig afkøling af fjernvarmevandet på 35 grader.

Der er anvendt en kalkulationsrente på 3 % svarende til markedsrenten rensat for inflation.

Nutidsværdien af overskuddet, inklusiv scrapværdi af det ny ledningsnet over 20 år er 510.000 kr.

Forudsætninger og resultater af de virksomhedsøkonomiske beregninger for de enkelte år fremgår af bilag E.



## 12 Brugerøkonomi

### 12.1 Sammenligning af projektforslag og reference

De budgetøkonomiske virkninger for brugerne i området er belyst ved nutidsværdiberegning af omkostningerne over en 20-årig periode for henholdsvis fjernvarmeforsyning (projektforslaget) og referencen (individuelle luft/vand varmepumper). Resultaterne er vist i tabel 7.

<b>Projekt fjernvarmeforsyning</b>	<b>NPV Inkl. moms 1000 kr.</b>
Fjernvarmeforbrug	1.222
Fast effektbidrag	690
Målerbidrag	174
Forbrugsafgifter, i alt	2.085
Byggemodningsbidrag	618
Stikledningsbidrag	359
Investeringsbidrag	275
Forbruger investering, fjernvarmeinstallationer	698
Driftsomkostninger	200
<b>Udgifter fjernvarmeforsyning, i alt</b>	<b>4.235</b>
<b>Reference varmepumper</b>	
Elforbrug, varmepumper	1.177
Forbruger - investering varmepumper	2.728
Driftsomkostninger	747
<b>Udgifter varmepumper i alt</b>	<b>4.652</b>
<b>Projektfordel</b>	<b>417</b>

Tabel 7 Forbrugernes omkostninger til opvarmning over 20 år ved fjernvarmeforsyning og luft/vand varmepumper opgjort som nutidsværdi med realrente på 3 %.

Det fremgår af tabel 7, at der er en projektfordel over 20 år for forbrugerne på 417.000 kr. ved fjernvarmeforsyning i forhold til individuelle luft/vand varmepumper svarende til 10 %. Endvidere ses det, at forbrugernes investeringer i fjernvarme husinstallationer er væsentligt lavere end investeringer i varmepumper i referencen. På endnu længere sigt vil forbrugernes reinvesteringer i egne anlæg derfor være endnu lavere i projektforslaget end i referencen.





# FJERNVARME FYN

Resultater for de enkelte år fremgår af bilag F.

Forudsætninger vedrørende investeringsomkostninger og driftsomkostninger for fjernvarme-installationer og individuelle varmepumper er de samme som i de samfundsøkonomiske beregninger – se afsnit 10.2.

Brugernes betalinger til Fjernvarme Fyn er som anført under virksomhedsøkonomi afsnit 11.

Der er anvendt en kalkulationsrente på 3 % svarende til markedsrenten renset for inflation.

Der er anvendt en elpris til drift af individuelle varmepumper på 1,52 kr./kWh inklusiv gældende afgifter på el til opvarmning og moms.