

MARTS 2016  
HOFOR  
REVIDERET 31. MARTS 2016

# Etablering af 99 MW naturgaskedler på Lygten Varmeværk

PROJEKTFORSLAG I HENHOLD TIL LOV OM VARMEFORSYNING



**HOFOR**



# INDHOLD

1	Indledning	5
1.1	Anmodning om godkendelse af projektforslag	5
2	Projektansvarlige	6
3	Forholdet til varmeplanlægningen	7
4	Forholdet til anden lovgivning	9
5	Baggrund og projektbeskrivelse	10
6	Fastsættelse af forsyningsområde og varmebehov m.v.	12
6.1	Forventet produktion	12
6.2	Tekniske anlæg som etableres	12
7	Tidsplan	14
8	Arealafståelse, servitutpålæg m.m.	15
9	Forhandlinger med berørte parter	16
10	Økonomiske konsekvenser for brugerne	17
11	Energi- og miljømæssige samt samfunds- og selskabsøkonomisk vurdering	18
11.1	Metode	18
11.2	Generelle forudsætninger	18

11.3	Forudsætninger for fjernvarmesystemet i hovedstadsområdet	19
11.4	Resultater	20

## BILAG

Bilag A	Lygten Varmeværk	23
---------	------------------	----

# 1 Indledning

## 1.1 Anmodning om godkendelse af projektforslag

Denne rapport er et projektforslag om etablering af 99 MW naturgaskedler på Lygten Varmeværk (LVV), Lygten 20, 2400 København NV med mulighed for at anvende letolie, hvis forsyningsikkerheden tilsiger det. Kedlerne skal erstatte de eksisterende oliekedler, og der er derfor tale om en godkendelsespligtig ændring af energiform jf. Bilag 1, pkt. 1.5. i Projektbekendtgørelsen.

Dette projektforslag er udfærdiget i henhold til Lovbekendtgørelse nr. 1307 af 24. november 2014 om varmforsyning med senere ændringer og Bekendtgørelse nr. 1124 af 23. september 2015 (Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg).

Projektet lever op til kravet om at være den mest fordelagtige samfundsøkonomiske løsning og Teknik- og Miljøudvalget ansøges således om at godkende projektforslaget på vegne af Københavns Kommune.

Projektforslaget indeholder en analyse af Naturgaskedler sammenlignet med det bedste alternativ, som er 20 MW bygaskedel og 79 MW oliekedler og en sammenligning med en elkedel på 99 MW.

Der er i rapporten præsenteret analyser med fokus på: Samfunds- og selskabsøkonomi, Energiforbrug og Miljøeffekter: Udledningen af CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub>.

Det er kommunerne, der godkender varmeplanlægningen i Danmark. Det vil sige, at det er kommunalbestyrelsen eller det udvalg der har fået delegeret opgaven, der tager den endelige beslutning om, hvordan varmeplanlægningen og udbygningen skal foregå i kommunen.

## 2 Projektansvarlige

Den ansvarlige for projektet er:

HOFOR  
Ørestads Boulevard 35  
DK-2300 København S  
Kontaktperson: Rune Nielsen  
[runi@hofor.dk](mailto:runi@hofor.dk)  
Tlf.: 27 95 45 03

### 3 Forholdet til varmeplanlægningen

#### **Projektforslaget vedrører etablering af 99 MW naturgaskedler på Lygten Varmeværk.**

Da naturgaskedlerne er fjernvarmeforsyningsanlæg, og da deres varmekapacitet er over 0,25 MW, er der tale om et kollektivt varmeforsyningsanlæg omfattet af §2 i lov om varmeforsyning<sup>1</sup>.

A §3, stk. 1 i Projektbekendtgørelsen<sup>2</sup> fremgår det, at projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, der er omfattet af bilag 1 til Projektbekendtgørelsen, skal forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse.

En ansøgning om godkendelse af projekter (projektforslag) for kollektive varmeforsyningsanlæg skal være skriftlig og ledsaget af følgende oplysninger i det omfang, som er nødvendigt for kommunalbestyrelsens vurdering af projektet:

› *Ansøgning om godkendelse af projekter (projektforslag) for kollektive varmeforsyningsanlæg skal være skriftlig og ledsaget af følgende oplysninger i det omfang, som er nødvendigt for kommunalbestyrelsens vurdering af projektet:*

*1) Den eller de ansvarlige for projektet.*

*2) Forholdet til varmeplanlægningen, herunder forsyningsforhold og varmekilder, jf. § 4, og forholdet til kommune- og lokalplaner.*

*3) Forholdet til anden lovgivning, herunder til lov om elforsyning og lov om naturgasforsyning.*

*4) Fastlæggelse af forsyningsområde og varmebehov, fastlæggelse af hvilke tekniske anlæg, herunder ledningsnet, der påtænkes etableret eller ændret, og anlæggets kapacitet, forsyningsikkerhed og andre driftsforhold samt for affaldsforbrændingsanlæg forholdet mellem forbrændingskapaciteten og affaldsgrundlaget, jf. § 50 b i lov om miljøbeskyttelse eller regler udstedt i medfør heraf.*

*5) Tidsplan for etableringen eller ændringen og ved konverteringsprojekter en redegørelse for varmegrundlaget og konverteringsforløbet.*

*6) Arealafståelser, servitutpålæg og evt. aftaler med grundejere m.v., der er*

---

<sup>1</sup> LBK nr. 1307 af 24/11/2014

<sup>2</sup> BEK nr. 1124 af 23/09/2015

*nødvendige for anlæggets gennemførelse.*

*7) Redegørelse for projektansøgers forhandlinger med, herunder evt. udtalelser fra berørte forsyningselskaber og virksomheder m.fl.*

*8) Økonomiske konsekvenser for forbrugerne.*

*9) Energi- og miljømæssige vurderinger samt samfunds- og selskabsøkonomiske vurderinger.*

*10) Samfundsøkonomisk analyse af relevante scenarier. For projektforslag, der vedrører etablering eller udvidelse af varme- eller naturgasdistributionsnet, anses individuel forsyning for et relevant scenarium.*

Indeværende projektforslag omfatter på den baggrund en beskrivelse af projektet i overensstemmelse med punkterne ovenfor.

Kommunalbestyrelsen skal ifølge Projektbekendtgørelsen som udgangspunkt kun godkende et projekt, hvis projektet er det mest samfundsøkonomisk fordelagtige. Herudover gælder det, jf. Projektbekendtgørelsens §13, at kommunalbestyrelsen ved etablering af produktionsanlæg med en varmekapacitet over 1 MW til levering af opvarmet vand eller damp til et fjernvarmenet, der forsynes af et centralt kraftvarmeanlæg, kun kan godkende projektet, hvis anlægget indrettes som kraftvarmeanlæg.

Kravet til etablering af kraftvarmeanlæg er imidlertid ikke gældende for spids- og reservelastanlæg, hvilket anlægget på LVV er.

Projektet skal derfor blot leve op til kravet om at være det samfundsøkonomisk mest fordelagtige for at kunne godkendes af Københavns Kommune.



## 4 Forholdet til anden lovgivning

Projektet har ingen direkte påvirkning fra anden lovgivning. Godkendelser for naturgasledning søges særskilt.

Projektet vurderes i øvrigt at være i overensstemmelse med gældende lovgivning.

## 5 Baggrund og projektbeskrivelse

### 5.1.1 Dampkonvertering

HOFOR er i gang med at konvertere den del af fjernvarmenettet, der er baseret på damp til at være baseret på vand. Det betyder at der skal omlægges en del af nettet og at en del af produktionen skal omstilles. Projektet kaldes i daglig tale "dampkonverteringen." I det nordlige fjernvarmenet i København skal hele fjernvarmenettet være fuldt konverteret fra damp til varmt vand efter år 2018.

Lygten Varmeværk (LVV) er en af de produktionssteder der er nødvendige at omstille. Kedlerne på LVV er desuden med en alder på 47 år ved at være udtjente, og skulle under alle omstændigheder udskiftes inden for en kortere årrække.

I dag findes der 195 MW oliekedler på LVV, der producerer damp, men den fremskridende dampkonvertering betyder at der kun kan komme godt 100 MW varme ud fra værket.

I fremtiden er der brug for en effekt i størrelsesordenen 100 MW blandt andet på grund af ændringer i nettet i forbindelse med dampkonverteringen og etableringen af den nye biomassefyrede blok 4 på Amagerværket.

På grund af tidsplanen i dampkonverteringen skal LVV kunne levere varmt vand i stedet for damp fra den 1. december 2017. Frem til efter år 2018, hvor hele det nordlige fjernvarmenet i København er fuldt konverteret til varmt vand, skal LVV ikke blot levere forsyningssikkerhed til fjernvarmekunderne. I denne overgangsperiode, hvor andre produktionssteder skal omstilles fra damp til varmt vand, skal LVV også i perioder levere en del af den primære fjernvarmeforsyning. For at sikre at LVV kan levere varmt vand fra den 1. december 2017, er der valgt en type brændere på de nye kedler på LVV, der gør, at kedlerne kan fyres med letolie (som de nuværende), indtil naturgasforsyningen er etableret.

### 5.1.2 Mulige teknologier og brændsler

LVV er et såkaldt spids- og reservelastanlæg, hvilket vil sige, at det kun startes, når fjernvarmeforbruget er ekstraordinært højt, for eksempel når det enten er

meget koldt (spidslast) eller, hvis der er havari på andre anlæg (reservelast). Forventningen er at det i denne egenskab vil være i drift ca. 100 fuldlasttimer om året.

Denne driftsform har betydning for, hvilke teknologier der kan vælges, blandt andet fordi Varmeforsyningsloven kræver at man skal etablere det samfundsøkonomisk mest optimale. Valget ligger mellem teknologier med lavest mulige faste omkostninger, mens højere driftsomkostninger betyder mindre.

Reelt set har valget derfor stået mellem tre løsninger:

- 99 MW naturgaskedler med olie som reservebrændsel.
- 20 MW bygaskedel og 79 MW oliekedler
- 99 MW elkedler

Der er dog taget stilling til en række andre mulige teknologier og brændsler:

- **Fast biomasse:** Investeringsomkostningerne er meget høje, og anlæggene er derfor uegnede til spidslast. Blandt andet er samfundsøkonomien negativ. Biomasse er desuden ikke lagerfast og da LVV er placeret i et beboelsesområde vil eventuelle transporter af brændsel genere omgivelserne uforholdsmæssigt meget.
- **Varmepumper:** Investeringsomkostningerne er meget høje og giver dårlig samfundsøkonomi. Der findes desuden ingen anvendelig varmekilde på LVV.
- **Biolie:** Der mangler biolie i en mængde og kvalitet, der gør det muligt at etablere et anlæg baseret på det. Det er desuden ikke lagerfast og der er endnu ikke et marked for bæredygtig biolie.

### 5.1.3 Spidslaststrategi og bæredygtighed

Naturgas er valgt, fordi det både samfundsøkonomisk og selskabsøkonomisk er den mest optimale løsning. Som det fremgår, er det miljømæssigt også den bedste løsning, fordi den eneste anden reelle mulighed var at etablere nye oliekedler.

HOFOR har en målsætning om at blive CO<sub>2</sub>-neutral i 2025 og der arbejdes for tiden på at udvikle en såkaldt Spidslaststrategi, der skal vurdere inddragelse af værker som LVV, der er centrale for forsyningssikkerheden, men som forventes at producere i meget få timer.

Den CO<sub>2</sub>-neutrale strategi vil blive lagt de kommende 5-10 år med henblik på CO<sub>2</sub>-neutral fjernvarme i 2025. Dette projektforslag tager udgangspunkt i den nuværende situation og antager at der i hele beregningsperioden vil blive brugt naturgas. Dette er valgt for ikke at undervurdere udledningerne, men snarere være på den sikre side.

## 6 Fastsættelse af forsyningsområde og varmebehov m.v.

### 6.1 Forventet produktion

Naturgaskedlerne vil levere varme til Hovedstadens samlede fjernvarmesystem med et årligt varmebehov på cirka 35 PJ.

Som udgangspunkt etableres de nye kedler som spids- og reservelast og forventes at få en drift på 100 fuldlasttimer om året.

Dertil kommer, at de kedler der etableres vil være mere effektive end de eksisterende naturgaskedler til spidslast på Svanemølleværket, og de vil derfor overtage en del drift fra dem. Der er derfor regnet med, at der flyttes 350 TJ varmereproduktion fra Svanemølleværket til LVV svarende til knap 1000 fuldlasttimer. Da disse vil fortrænge produktion andetsteds og er de ikke inddraget på samme måde i miljø- og økonomiberegninger.

I alt forventes den årlige produktion at være godt 390 TJ, hvoraf de 350 TJ fortrænger produktion andetsteds i systemet.

### 6.2 Tekniske anlæg som etableres

Naturgaskedlerne etableres i de nuværende bygninger på Lygten 20.

Der vil blive etableret fire eller fem kedler med en samlet effekt på til 99 MW. Antallet vil være afhængig af hvad der er teknisk og økonomisk optimalt.

Kedlerne etableres med kombibrændere, så der kan anvendes både naturgas og letolie i kedlerne. Da naturgas er et væsentligt billigere brændsel, vil det blive foretrukket.

Den eksisterende skorsten bibeholdes, men ændres indvendig, så den kan bruges af de nye kedler.



## 7 Tidsplan

Design, projektering og udbud og kontrahering påbegyndes i 2016 og forventes afsluttet ultimo oktober 2016.

Én af de eksisterende tre oliekedler er taget ud af drift. Endnu én af de eksisterende tre oliekedler tages ud af drift ultimo 2016, hvorefter begge kedler saneres og nedtages.

Etableringen af tre af de nye kedler samt ombygningen af skorstenen vil ske i foråret til efteråret 2017, således at disse tre kedler samt én af de eksisterende kedler med tilhørende damp/vand veksler er i drift per 1. december 2017.

Den sidste af de eksisterende oliekedler tages ud af drift, saneres og nedtages foråret 2018, hvorefter de resterende en til to nye kedler etableres, så de er klar til drift ultimo 2018.

DONG Energy Gas Distribution vil etablere en naturgasledning fra HMN Naturgas' nordlige 37 bar transmissionsledning til forsyning af de nye kedler på LVV. Det forventes at naturgastilkoblingen kan tages i brug i 2019.

## 8 Arealafståelse, servitutpålæg m.m.

Der er hverken nogen arealafståelse eller nogle servitutpålæg i forbindelse med projektet.

## 9 Forhandlinger med berørte parter

Der pågår forhandlinger med Dong Energy Gas Distribution om forsyning af naturgas fra HMN Naturgas' transmissionsledning.



## 10 Økonomiske konsekvenser for brugerne

I dette tilfælde er de økonomiske konsekvenser for forbrugerne den samme som for HOFOR selskabsøkonomi, der behandles i afsnit 11.4.2, fordi alle indtægter og omkostninger afspejles direkte i varmeprisen.

# 11 Energi- og miljømæssige samt samfunds- og selskabsøkonomisk vurdering

## 11.1 Metode

Da vurderingen drejer sig om et spids- og reservelastværk, er konsekvenserne for lastfordelingen i Hovedstadsområdet relativt små, og der er derfor regnet med simple sammenligninger mellem de forskellige alternativer.

De økonomiske beregninger opgøres både selskabsøkonomisk og samfundsøkonomisk.

Afgifter indgår ikke direkte i den samfundsøkonomiske analyse, men opgøres til brug for beregning af det såkaldte skatteforvriddningstab. I den samfundsøkonomiske analyse multipliceres alle faktorpriser med nettoafgiftsfaktoren.

I den selskabsøkonomiske analyse redegøres der for den økonomiske konsekvens for fjernvarmekunderne, herunder ændringer i brændselsomkostninger, afgifter samt drifts- og vedligeholdelsesudgifter i de forskellige alternativer.

## 11.2 Generelle forudsætninger

### 11.2.1 Samfundsøkonomiske forudsætninger

Den samfundsøkonomiske analyse er gennemført i overensstemmelse med Energistyrelsens retningslinjer og forudsætninger på området:

- › Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, april 2005 (med eksempler revideret i juli 2007)
- › Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, december 2014.

Både den samfundsøkonomiske og den selskabsøkonomiske analyse er gennemført for en 20-årig driftsperiode fra 2017-2036 (begge år inklusive). Det er forudsat, at investeringsomkostningerne afholdes i løbet af 2017 og 2018. Der er forudsat en scrapværdi ved periodens udløb ved en lineær afskrivning over 45 år efter HOFORs erfaringer med levetid for spidslastanlæg. Elkedlerne er forudsat 20 års levetid med baggrund i Energistyrelsens Teknologikatalog.

Alle priser er henregnet til dagens priser, og der regnes i faste priser. Alle fremtidige beløb tilbagediskonteres til 2016. Der anvendes en samfundsøkonomisk kalkulationsrente på 4 % som foreskrevet af Energistyrelsen og en selskabsøkonomisk kalkulationsrente på 3 %.

I den samfundsøkonomiske analyse multipliceres alle faktorpriser med nettoafgiftsfaktoren på 1,17.

## 11.2.2 Afgifter og tilskud

### Afgifter

Der anvendes de nuværende afgiftssatser for 2016. For fremtidige år er forudsat samme afgifter i faste priser.

For elkedlerne er der taget hensyn til at de særligt lave afgifter den er underlagt.

## 11.3 Forudsætninger for fjernvarmesystemet i hovedstadsområdet

### 11.3.1 Behov for spids- og reservelast i Hovedstadsområdet

Af forsyningssikkerhedsmæssige årsager har man brug for i størrelsesordenen 99 MW på LVV. Grundet bindinger i fjernvarmenettet kan denne kapacitet ikke placeres på andre lokationer.

### 11.3.2 Investeringsforudsætninger

HOFOR har udviklet sit eget teknologikatalog som supplement Energistyrelsens for at have priser, der er justeret efter de lokale forhold. Dette er brugt til kedelinvesteringen, der som det fremgår, er ens for alle tre løsninger.

Priser på koblinger mv. er indhentet hos henholdsvis HOFOR Bygas A/S og Energinet.dk. De interne koblinger samt transformere på LVV til Energinet.dk's 132 kV ledning er prissat af COWI A/S. Prisen på naturgaskoblingen kvalitetssikres af DONG Energy Gas Distribution.

	Bygas/olie	Naturgas	Elkedlel
Kedel	50,0	50,0	50,0
Koblinger	4,7	27,0	96,5
<b>I alt</b>	<b>54,7</b>	<b>77</b>	<b>146,5</b>

Tabel 1 Investeringsomkostninger i mio. kr.

Udover investeringerne er anvendt HOFORs egne fremskrivninger af elprisen.

Som det fremgår, overstiger omkostningerne til elkedlen langt de andre løsninger, hvilket skyldes at der skal etableres en kobling til 132 KV-nettet, der skal føre adskillige kilometer gennem byen. Energinet.dk har vurderet prisen til 81 mio. kr. Derudover skal der etableres en transformer ved LVV der er vurderet at koste yderligere 15,5 mio. kr.

### 11.3.3 Øvrige forudsætninger

For øvrige hovedforudsætninger for fjernvarmesystemet henvises til baggrundsrapporten fra Varmeplan Hovedstaden 3 "Data for teknologier til produktion af varme" fra oktober 2013, som kan downloades fra Varmeplan Hovedstadens hjemmeside: <http://www.varmeplanhovedstaden.dk/publikationer-og-moeder>.

## 11.4 Resultater

### 11.4.1 Energi- og miljømæssig vurdering

LVV vil producere cirka 385 TJ varme årligt. Heraf vil de 350 TJ være fortrængning af naturgasspidslast andre steder i systemet, mens godt 35 TJ ville blive produceret på LVV, selvom referencen var etableret. Her er derfor taget udgangspunkt i en nettoudledning, hvor de 350 TJ/år, der ville være produceret andetsteds, er modregnet.

Da bygas er opblandet naturgas er emissionerne per GJ de samme som naturgas.

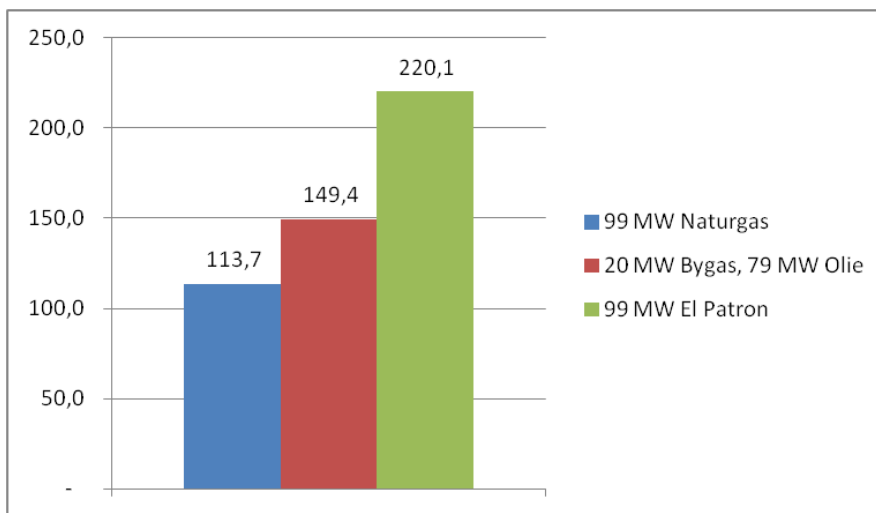
Emissioner		Naturgas	Bygas/olie	Forskel
- CO2 Produktion	ton	43.430	45.414	-1.984
- CH4 Produktion	kg	77	296	-219
- N2O Produktion	kg	77	258	-181
- SO2 Produktion	kg	230	8.808	-8.578
- NOX Produktion	kg	32.170	32.573	-403

### 11.4.2 Selskabsøkonomisk vurdering

Da indtægterne fra produktionen som udgangspunkt er ens, er de ikke medtaget i selskabsøkonomien. Undtaget er fortrængningen af produktion på andre

naturgaskedler i systemet, hvor den besparede omkostning er indregnet som indtægt.

Tabel 2: Selskabsøkonomisk omkostning ved forskellige løsninger i mio. kr.

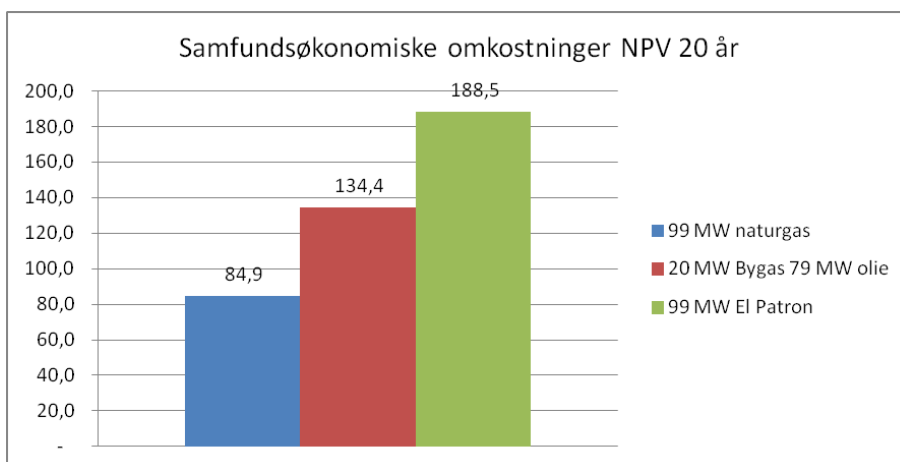


Bemærk at driftsomkostningen for elkedlerne er mere usikker end de to andre løsninger, fordi elpris og driftsnytte er behæftet med en langt større usikkerhed end naturgas, bygas og letolie. Dog ligger investeringsomkostningerne så tilpas højt at den kun under helt ekstreme forudsætninger, vil være den bedste løsning.

### 11.4.3 Samfundsøkonomisk vurdering

De forskellige alternativer medfører en samfundsøkonomisk omkostning som vist i tabellen nedenfor.

Tabel 3: Samfundsøkonomisk omkostning i mio. kr. for de tre forskellige løsninger



Som det fremgår af figuren ovenfor er naturgasløsningen også den langt bedste løsning samfundsøkonomisk.

	Naturgas	Bygas/Olie
<b>I alt</b>	<b>84,9</b>	<b>134,4</b>
Brændsler	34,0	58,8
Investering	80,4	55,4
D&V	2,4	22,6
Miljø	4,9	10,8
Scrap	-19,1	-13,1
Fortrængt naturgas	-17,8	-

Tabel 4. Nutidsværdien af samfundsøkonomiske omkostninger fordelt på de forskellige poster.  
Bemærk at negative tal betyder en indtægt.

Posten med fortrængt naturgas er forskellen i omkostninger ved at producere på LVV og mindre effektive kedler og er altså en reduktion i omkostningerne for det samlede system.

#### 11.4.4 Følsomhedsanalyser

Tabellen nedenfor viser, hvordan samfundsøkonomien afhænger af følgende nøgleforudsætninger:

- › Investeringsomkostning
- › Brændselsomkostning

Tabel 5: Følsomhedsanalyser – NU-værdi over perioden, mio. kr.

	Naturgas	Bygas/olie
<b>Grundberegning</b>	<b>84,9</b>	<b>134,4</b>
20 % højere investering	101,6	142,8
20 % lavere investering	68,2	125,9
20 % dyrere brændsel	91,7	146,1
20 % billigere brændsel	78,1	122,6

Som det fremgår af tabellen ovenfor, er økonomien i projektet meget robust overfor ændrede forudsætninger.

# Bilag A Billede af Lygten Varmeværk

