

MAJ 2016
DONG ENERGY

ETABLERING AF ELKEDLER SOM SPIDS- OG RESERVELAST PÅ SVANEMØLLEVÆRKET

PROJEKTFORSLAG

MAJ 2016
DONG ENERGY

ETABLERING AF ELKEDLER SOM SPIDS- OG RESERVELAST PÅ SVANEMØLLEVÆRKET

PROJEKTFORSLAG

PROJEKTNR. A076188-019
DOKUMENTNR. 01
VERSION 1.0
UDGIVELSESDATO 31. maj 2016
UDARBEJDET KUM
KONTROLLERET JARU
GODKENDT OLBI

INDHOLD

1	Indledning	5
1.1	Indstilling	5
2	Projektansvarlige	6
3	Forhold til varmeplanlægningen	7
4	Forhold til anden lovgivning	9
5	Fastlæggelse af forsyningsområder	10
5.1	Varmegrundlag	10
5.2	Behov for ny spidslasteffekt	10
5.3	Elkedlerne	11
6	Tidsplan	13
7	Arealafståelse, servitutpålæg m.m.	14
8	Forhandlinger med berørte parter	15
9	Økonomiske konsekvenser for brugerne	16
10	Energi- og miljømæssige vurderinger, samfunds- og selskabsøkonomiske vurderinger samt brugerøkonomi	17
10.1	Indledning	17
10.2	Beregningsmetode	18
10.3	Energimæssig vurdering	19
10.4	Miljømæssige vurdering	19
10.5	Samfundsøkonomiske beregninger	20

10.6 Selskabsøkonomiske beregninger

22

BILAG

Bilag A Samfundsøkonomiske beregninger

1 Indledning

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).

Projektforslaget vedrører etablering af elkedler med en kapacitet på ca. 80 MW på Svanemølleværket og har baggrund i varmeselskaberne CTR's (Centralkommunerne's Transmissionselskab) og HOFORs (Hovedstadsområdets Forsyningselskab) beslutning om at etablere ny spidslastkapacitet i tilknytning til deres fjernvarmesystemer for at sikre forsyningssikkerheden.

Varmeselskaberne har indgået en aftale med DONG Energy om, at DONG Energy etablerer elkedler på Svanemølleværket, og der er også indgået aftale om vilkårene for levering af varme fra disse elkedler til CTR og HOFOR.

Elkedlerne placeres i de eksisterende bygninger og tilsluttes 30 kV-el-nettet samt eksisterende rørledninger til fjernvarmesystemet.

Såfremt elkedlerne ikke etableres, vil det af hensyn til forsyningssikkerheden være nødvendigt at etablere den tilsvarende kapacitet baseret på fossilt brændsel, dvs. naturgas. Naturgaskedlerne vil ligeledes kunne placeres på Svanemølleværket. Beregningsteknisk sammenlignes der mellem elkedler og naturgaskedler på den forventede driftstid, som naturgaskedlerne ville få som spids- og reservelastkedler.

1.1 Indstilling

Københavns Kommunes Teknik og Miljøudvalg ansøges herved om godkendelse af projektforslaget for etablering af de eldrevne spids- og reservelastkedler på Svanemølleværket.

2 Projektansvarlige

Den ansvarlige for projektet er:

DONG Energy A/S
Kraftværksvej 53
7000 Fredericia
Kontaktperson: Katrine Bech Andersen
Tlf.: 99 55 90 50

Projektforslaget er udarbejdet af:

COWI A/S
Parallevej 2
2800 Kongens Lyngby
Kontaktperson: Kurt Madsen
Tlf.: 56 40 00 00 eller 56 40 25 83 (direkte)

3 Forhold til varmeplanlægningen

Projektforslaget vedrører etablering af elkedler med en samlet kapacitet på ca. 80 MW varmeeffekt. Elkedlerne opstilles på Svanemølleværket i København.

Det storkøbenhavnske område er defineret som et centralt kraftvarmeområde, da varmforsyningen er baseret på leverancer fra et antal centrale kraftvarmeværker i Københavnsområdet.

Med hensyn til godkendelse af et projektforslag gælder følgende hovedregel i § 6 i Projektbekendtgørelsen:

§6. Kommunalbestyrelsen skal anvende forudsætningerne i dette kapitel ved behandling af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg. Kommunalbestyrelsen skal desuden i overensstemmelse med § 1 i lov om varmforsyning og § 26, stk. 2, i denne bekendtgørelse sørge for, at projektet ud fra en konkret vurdering er det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt, jf. dog § 10, stk. 2, og § 17, stk. 5-7.

Etablering af elkedlerne er godkendelsespligtige, jf. bilag 1, punkt 1.2 i Projektbekendtgørelsen:

"Projekter for kollektive varmforsyningsanlæg med en varmekapacitet på 0,25 MW eller mere, der er omfattet af § 2 i lov om varmforsyning, er godkendelsespligtige. Der er tale om følgende kategorier af projekter:

- 1 Produktionsanlæg, herunder kraft-varme-anlæg og varmepumper til kombineret produktion af varme og elektricitet*
- 1.1 Opførelse, udvidelse og nedlæggelse af produktions- og behandlingsanlæg for bygas, LPG (flaskegas), biogas, sepladsgas, geotermisk energi m.v.*
- 1.2 **Opførelse**, udvidelse og nedlæggelse af **varmeproduktionsanlæg**, herunder forbrændingsanlæg for affald, halm m.v. og varmepumper til kombineret produktion af varme og køling.*
- 1.3 Opførelse, udvidelse og nedlæggelse af blokvarmecentraler.*
- 1.4 Opførelse, udvidelse og nedlæggelse af kraft-varme-anlæg/centraler, herunder forbrændingsanlæg for affald, halm m.v., med en eleffekt på 25 MW eller derunder.*
- 1.5 Ændring af energiform på godkendelsespligtige kollektive varmforsyningsanlæg, jf. 1.1-1.4."*

Kravene til kommunens vurdering af projektforslaget fremgår - som nævnt ovenfor af § 24 i Projektbekendtgørelsen:

§26. Forinden kommunalbestyrelsen kan meddele godkendelse, skal kommunalbestyrelsen foretage en energimæssig, samfundsøkonomisk og miljømæssig vurdering af projektet. Vurderingen skal ske på baggrund af

- 1) planlægningen efter kapitel 2,
 - 2) de bestemmelser, der er fastsat i kapitel 3,
 - 3) de samfundsøkonomiske analyser, der er nævnt i 23, stk. 1, nr. 10, og
 - 4) de bemærkninger, der er modtaget efter § 25.
- Stk. 2. Kommunalbestyrelsen skal ved vurderingen påse, at projektet ud fra en konkret vurdering er det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt, jf. dog § 10, stk. 2, og § 17, stk. 5-7.*
- Stk. 3. Forudsætter projektet anvendelse af de regler, der er nævnt i § 6, stk. 3, og § 7 i lov om varmforsyning, skal kommunalbestyrelsen vurdere reglernes anvendelse i forhold til projektets økonomi og opfyldelsen af energipolitiske målsætninger m.v.*

En nødvendig forudsætning for godkendelse af projektforslaget er således at projektet samfundsøkonomisk set er det mest fordelagtige. Dette er efterfølgende dokumenteret i kapitel 10.

Elkedlerne skal forsyne ind på det Storkøbenhavnske fjernvarmeområde som spids- og reservelastenheder.

I henhold til § 13 i Projektbekendtgørelsen kan kommunalbestyrelsen, her Miljø- og Teknikudvalget i Københavns Kommune godkende anlæg, der kun kan producere varme:

§ 14. *Ved etablering af spids- og reservelastanlæg kan kommunalbestyrelsen godkende anlæg, der kun kan producere varme.*

Med hensyn til brændselsvalg gælder § 15 og §19, stk. 2:

§ 15. *Kommunalbestyrelsen kan ikke godkende kul eller produkter, der kan anvendes som fødevarer, herunder fiske- og rapsolie, overskudssmør og korn og lign., som brændsler til kollektive varmforsyningsanlæg.*

§ 19. *Ved etablering af spids- og reservelastanlæg til levering af opvarmet vand eller damp til et fjernvarmenet, der ikke forsynes med naturgasbaseret kraft-varme eller varme, kan kommunalbestyrelsen tillige godkende brændslerne mineralsk olie eller naturgas.*

Stk. 2. *Ved etablering af spids- og reservelastanlæg til levering af opvarmet vand eller damp til et fjernvarmenet, der forsynes af et centralt kraft-varme-anlæg, kan kommunalbestyrelsen godkende alle brændsler, jf. dog § 15.*

Da der er positiv samfundsøkonomi i projektet er betingelsen i § 6 i Projektbekendtgørelsen opfyldt . Etablering af elkedler som spids- og reservelastenheder er i fuld overensstemmelse med reglerne i §13, §14 og §19.

Godkendelse af projektforslaget vil derfor være i fuld overensstemmelse med gældende varmeplanlægningsregler.

4 Forhold til anden lovgivning

Projektet udføres efter gældende normer og standarder og vil således være i overensstemmelse med gældende lovgivning.

Sideløbende med ansøgning efter Varmeforsyningsloven vil der blive udarbejdet de relevante miljøansøgninger, ansøgning om byggetilladelse mv.

5 Fastlæggelse af forsyningsområder

5.1 Varmegrundlag

Elkedlerne er primært for at sikre forsyningsikkerheden i CTR's og HOFOR's fjernvarmeområder. Her udgør det samlede varmegrundlag ca. 24.000 TJ/år. Desuden udveksles varme med andre fjernvarmeselskaber i det Storkøbenhavnske fjernvarmesystem, der har et samlet varmegrundlag på ca. 35.000 TJ/år stigende til 38.000 TJ/år i 2025.

5.2 Behov for ny spidslasteffekt

Fjernvarmeselskaberne CTR I/S og HOFOR A/S har i fællesskab udarbejdet en strategi for spids og reservelast til fjernvarmen. Som grundlag for strategien, er udarbejdet en effektbalance for at sikre overblik over at der findes tilstrækkelig produktionskapacitet i fjernvarmeområdet til at dække det budgetterede behov i de kommende år. Effektbalancen viser et underskud af kapacitet især på den korte bane.

Varmebehovsprognoserne indikerer desuden, at den geografiske fordeling af varmemeforbruget ændrer sig de kommende år, pga. udvidelser af fjernvarmemarkedet i Nordhavn, Gentofte og Gladsaxe. Dette betyder større behov for forsyning til transmissionsselskabet CTR's nordring.

På den baggrund er det besluttet, at fjernelsen af det aktuelle underskud af produktionskapacitet sker ved at etablere ca. 80 MW ny spidslastkapacitet.

De hydrauliske analyser af transmissionsnettet i diverse havariscenarier viser, at forsyningsikkerheden er følsom overfor rådighed af anlæg på Svanemølleværket, SMV, som også tidligere har haft større varmeproduktionskapacitet indtil kraftvarmeanlægget SMV blok 7 blev skrottet i 2013. SMV er tilknyttet CTR's nordring og varmeselskaberne har derfor besluttet at arbejde videre med, at ny spidslast i første omgang placeres på Svanemølleværket.

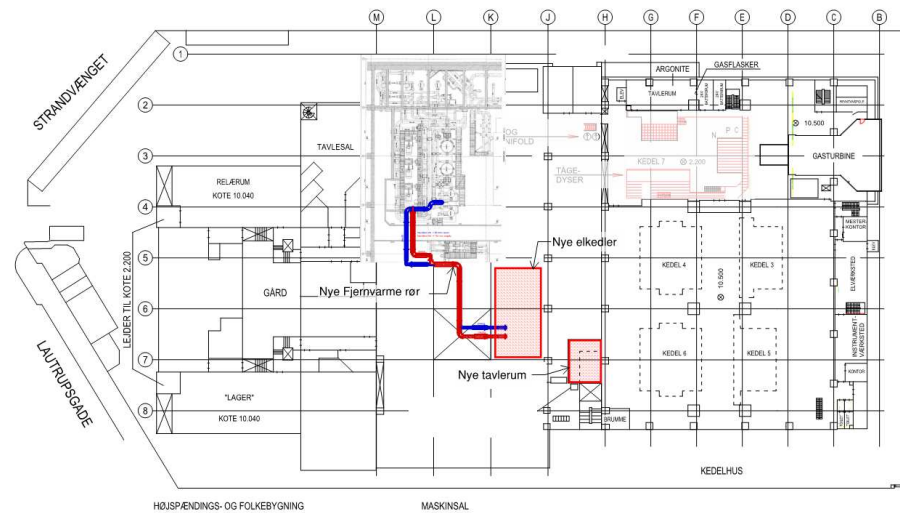
5.3 Elkedlerne

Elkedelanlægget består af to ens kedler og anlæggets samlede kapacitet er på ca. 80 MW. I kedlerne opvarmes vandet ved brug af el. Det forventes, at kedlerne forsynes med eget vandbaseret kredsløb, hvor det opvarmede vand med en temperatur på ca. 120-160 °C cirkuleres gennem varmevekslere, hvorved varmen overføres til fjernvarmevandet.

Oversigtplan med angivelse af placering af elkedelanlægget er vist på figur 1.



Elkedelanlægget opstilles i maskinsalen i eksisterende bygning, jf. figur 1. Den nærmere placering af anlægget i maskinsalen er vist i figur 2.



Der installeres to identiske elkedelanlæg med tilhørende installationer ved den på Figur 2 viste placering.

Elforsyningen til elkedlerne tages fra DONG C&M 30 kV-skinne på Svanemølleværket via eksisterende transformere SMV07 BAT01 30 kV/10 kV, som er placeret i eksisterende bygning.

Genanvendelse af de eksisterende transformere mv. betyder en betydelig besparelse i anlægsomkostningerne sammenlignet med en placering af den tilsvarende kapacitet uden adgang til elnettet. Se også afsnit 10.3.

Kedlerne tilsluttes CTR's (Centralkommunernes Transmissionsselskab) 25 bar fjernvarmerørsystem i maskinsalen.

6 Tidsplan

Projektforslaget fremsendes til Teknik- og Miljøudvalget i Københavns Kommune i ultimo maj måned 2016.

Herefter forventes projektforslaget sendt i høring i august måned 2016 med forventet efterfølgende godkendelse i Miljø- og Teknikudvalget i oktober/november måned 2016.

Der forventes at skulle indgås endelig ordrer i november 2016 med henblik på, at anlægsarbejderne herefter forventes påbegyndt i januar 2017. Anlægsarbejderne forventes afsluttet i august måned 2017, således at anlægget er til rådighed i vintersæsonen 2017/2018.

Derved kan elkedlerne bidrage til forsyningsikkerheden i vinteren 2017/2018.

7 Arealafståelse, servitutpålæg m.m.

Intet at bemærke, da anlægget opføres internt på Svanemølleværket.

8 Forhandlinger med berørte parter

Som nævnt i indledningen opføres anlægget efter ønske/aftale med de berørte parter, I/S CTR og HOFOR.

Som også nævnt i indledningen er der indgået en aftale mellem CTR I/S, HOFOR A/S og DONG Energy A/S om etablering og vilkår for levering af varme fra elkedlen.

9 Økonomiske konsekvenser for brugerne

Varmeselskabernes betaling for varme fra elkedel sker efter varmforsyningslovens bestemmelser om at der kan indregnes de nødvendige omkostninger.

Anvendelse af elkedlerne som spids- og reservelastenheder vil kun have en meget begrænset indflydelse på de samlede varmeproduktionsomkostninger i det storkøbenhavnske fjernvarmeforsyningsområde.

Der er derfor ikke udarbejdet nogen detaljerede brugerøkonomiske beregningseksempler.

10 Energi- og miljømæssige vurderinger, samfunds- og selskabsøkonomiske vurderinger samt brugerøkonomi

10.1 Indledning

Ved etablering af elkedler i fjernvarmenettet opnås en række fordele:

- Elkedlernes primære opgave er at sikre, at der er tilstrækkelig spids- og reser-velastkapacitet i CTR's og HOFOR's fjernvarmeområde. Men samtidig bi- drager den til en fleksibel varmeproduktion, idet den på tidspunkter med lave elpriser kan producere med lavere omkostninger end andre produktionsanlæg. Dette vil typisk være på tidspunkter, hvor der overskud af vindmøllestrøm, og derfor vil denne produktion understøtte en miljørigtig varmeproduktion.
- Elkedlen er desuden hurtigstartende, hvilket reducerer tomgangstab mv. Dette er særlig relevant for spidslastkedler idet der er mange starter på et spidslast- anlæg
- Der er lave anlægsomkostninger.
Generelt er elkedler billigere en naturgaskedler. Desuden er elkedlen på SMV begunstiget af, at det eksisterende elnet til SMV er stærk nok til at kunne for- syne en ny elkedel, og der derfor ikke skal foretages forstærkninger i elnettet. Desuden kan genanvendes en transformer på SMV, der reducerer anlægsom- kostningerne betydelig.
- Elforbruget aftages på et reletiv høj spædningsniveue 30-kV-nettet -, hvilket reducerer de variable omkostninger til transport i elnettet (nettariffer).
- Behov for varmeproduktion på spids- og reservelastenheder kan være på tids- punkter med høje elpriser. Varmeproduktion på elkedlen på disse tidspunkter vil dog være meget begrænset, da man på disse tidspunkter i første omgang vil udnytte de andre spidslastanlæg i CTR's og HOFOR's forsyningsområder, idet disse anlæg er naturgas- eller oliefyret. Desuden vil man med eksisteren- de varmeakkumulatorer kunne undgå perioder med høje elpriser.

10.2 Beregningsmetode

Der er i overensstemmelse med reglerne i BEK 1124 og Energistyrelsens vejledning gennemført beregninger for følgende to alternativer:

- 1 Referencesituation defineres som etablering af ca. 80 MW naturgasfyret spids- og reservelastkedler på Svanemølleværket.
- 2 Projektet: Etablering af to elkedler med en samlet kapacitet på ca. 80 MW på Svanemølleværket.

Beregningerne er baseret på de af Energistyrelsen udmeldte samfundsøkonomiske brændselsprisforudsætninger fra 25. april 2016.

Da elkedlerne er tilsluttet det overordnede elnet tager beregningerne udgangspunkt i Nordpool-priserne i de samfundsøkonomiske brændselsprisforudsætninger med et tillæg på 124 kr/MWh til dækning af transmissions/distributionsomkostninger jf. oplysninger fra DONG Energy.

De 124 kr/MWh svarer til den tarif som man betaler for forsyning med elektricitet på 30-kV-nettet og dækker både transport gennem transmissionsnet samt betalinger for systemdrift.

Det er vurderet at behovet for spids- og reservelastproduktion for elkedelanlægget vil være i størrelsesordenen ca. 150 timer pr. år, når der sammenlignes med naturgasfyret spids- og reservelastkapacitet.

Elkedelanlæggene vil ligeledes kunne anvendes når elprisen er særlig lav. I disse tilfælde vil elkedlen være billigere end andre spids- og reservelast. Desuden vil den være billigere end kraftvarmeværker, der ved lavere elpriser har store meromkostninger ved den tvungne elproduktion på disse anlæg. Lave elpriser forekommer eksempelvis ved høj elproduktion på vindmøllerne og hvis forbruget er strøm og hvor der kunne være behov for eksport af strøm til udlandet.

I de tilfælde vil den samfundsøkonomiske pris på el ligeledes være meget lav, hvorfor det samfundsøkonomisk set også vil være en fordel at erstatte anden varmeproduktion i det storkøbenhavnske fjernvarmeområde.

Det er ikke umiddelbart muligt at vurdere hvor mange timer om året dette vil være tilfældet, og hvilken varmeproduktion, elkedlen da erstatter. Der ses derfor bort fra denne samfundsøkonomiske indtægt fra elkedlerne.

Produktion med elkedlen kan være relevant med elpriser under ca. 150 kr/MWh. Elkedlen er desuden meget fleksibel med hensyn til start og stop, og der er ingen omkostninger ved opstart. Derfor vil den være god på tidspunkter, hvor der kun er behov for en mindre produktion på spids- og reserveanlæg. En elkedel opstartstid er ca. 10 min. Gaskedler har typisk en opstartstid på ca. 30 min. - 40 min. og det er forbundet med brændselsforbrug at starte den op. Antallet af starter på de 4 spidslastanlæg der i dag er på HCV og SMV er over 200 pr. år. Denne værdi er ikke medregnet i den samfundsøkonomiske værdi.

Beregningsperioden er 2017-2036.

Af beregningstekniske årsager er 2017 medtaget fuldt ud i beregningerne.

Beregningerne er udført i et af naturgasselskabet HMN udviklet beregningsprogram til samfundsøkonomiske beregninger.

10.3 Energimæssig vurdering

I efterfølgende tabel er belyst de energistrømme, der indgår i de enkelte alternativer.

Tabel 10.1 Oversigt energistrømme pr år i MWh ved 150 driftstimer

Tekst	Reference – ca 80 MW naturgasfyrede spids- og reservelastkedler	Projekt – ca 80 MW elkedler
Naturgasforbrug (virkningsgrad ca 94%)	12.750 MWh	0
Elforbrug (virkningsgrad ca 98%)	0	12.250 MWh

Grundet forskel i virkningsgrader er energiforbruget lavere ved elkedlerne.

10.4 Miljømæssige vurdering

Tabel 10.2 Oversigt emissioner

Emissioner (ekskl. el-produktion)				
Emissioner korrigeret for emissioner forbundet med evt. elproduktion (NPV for perioden 2016 - 36)	Gasfyrede spids- og reservelastkedler (ton)	Elkedler Svanemølleværket (ton)	Projektfordel (ton)	Forskel (%)
CO ₂ -ækvivalenter (inkl. CH ₄ og N ₂ O)	35.125,7	0,0	35.125,7	100,0%
SO ₂ -emissioner	0,3	15,8	-15,5	-5893,1%
NO _x -emissioner	20,5	43,7	-23,2	-113,5%
PM _{2,5} -emissioner	0,1	0,0	0,1	100,0%
CO ₂ - balancepris				
Balancepris - CO ₂ (inkl. CH ₄ og N ₂ O)			kr/ton	-353,57

CO₂-mæssigt indgår omkostninger til CO₂-ækvivalenter i de samfundsøkonomiske elpriser, hvorfor der ikke indgår nogen CO₂-ækvivalentemission i ovenstående tabel for elkedlernes vedkommende.

Med hensyn til SO₂ og NO_x medfører etablering af elkedlerne et merudslip, hvilket skyldes de emissioner heraf, der er anført i Energistyrelsens beregningsforudsætninger for elforbrug.

Ovenstående emissioner er efterfølgende indregnet i de samfundsøkonomiske beregninger i overensstemmelse med Energistyrelsens 'Vejledning i samfundsøko-

nomiske analyser' med tilhørende beregningsforudsætninger. Ændringerne i emissionerne skal derfor ikke indgå selvstændigt i vurderingen af projektforslaget.

Det skal bemærkes, at hvis man havde indregnet den produktion som sker på tidspunkter med lave elpriser ville regnestykke havde været anderledes, idet på disse tidspunkter vil elproduktionen fortrinsvis ske på vindmøller, og den erstatter produktion på andre spids- og reservelastanlæg eller på kraftvarmeanlæg. Der findes dog ikke tilstrækkelig data til at kunne foretage denne beregning.

Hvor elkedlerne anvendes som følge af eksempelvis overskud af vindmøllestrøm, vil der ikke være SO₂, og NO_x emissioner.

10.5 Samfundsøkonomiske beregninger

10.5.1 Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger

Sammenligning investeringsomkostninger til etablering af naturgaskedler og elkedler

DONG Energy har foretaget en analyse af for de samlede omkostninger til etablering af ca 80 MW spids- og reservelastkapacitet på Svanemølleværket. Værdierne er baseret på indhentning af tilbud. Værdierne er opgjort i mio. kr.

Tekst	Reference – ca 80 MW naturgasfyrede spids- og reservelastkedler	Projekt – ca 80 MW elkedler
Projektledeelse	5	3
Undersøgelser og konsulentbistand	1	0
Byggeplads	1	1
Levering/opstilling af gaskedler/elkedler	39	23
Interne elanlæg	1	2
Kontrolanlæg	1	1
Tilslutning til fjernvarme	5	2
Idriftsættelse	1	1
Projektering og tilsyn	13	8
Uforudsete udgifter	9	5
Samlede omkostninger	76	46

Omkostninger til drift og vedligehold

For naturgaskedlernes vedkommende udgør de årlige omkostninger til drift og vedligehold ca. 2,9 millioner kr. For elkedlernes vedkommende udgør de tilsvarende omkostninger ca. 0,9 millioner kr.

Begge tal jf. Energistyrelsen teknologikatalog og DONG Energys egne budgetter.

10.5.2 Samfundsøkonomiske beregningsresultater

Resultatet af de samfundsøkonomiske beregninger fremgår af tabel 10.4. De samfundsøkonomiske beregninger er udført med en kalkulationsrente på 4 %, gælden fra 31. maj 2013 ifølge Finansministeriet.

Tabel 10.4 Samfundsøkonomiske beregningsresultater (inklusive nettoafgiftsfaktor)

Resultat - Nye elkedler som spids- og reservelast på Svanemølleværket				
Nutidsværdi 2016 - 36 (2016-prisniveau - 1.000 kr)	Gasfyrede spids- og reservelastkedler	Elkedler Svanemølleværket	Projektfordel	Forskel i pct.
Brændselskøb netto	36.428,8	91.617,9	-55.189,1	-151,5%
Investeringer	85.500,0	51.750,0	33.750,0	39,5%
Driftsomkostninger	43.657,3	14.032,7	29.624,6	67,9%
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	3.587,2	0,0	3.587,2	100,0%
SO ₂ -omkostninger	2,6	157,8	-155,2	-5893,1%
NO _x -omkostninger	143,2	305,7	-162,5	-113,5%
PM _{2,5} -omkostninger	1,3	0,0	1,3	100,0%
Afgiftsforvridningseffekt	-7.949,4	-12.499,6	4.550,2	-57,2%
Scrapværdi	0,0	0,0	0,0	-
I alt	161.371,0	145.364,5	16.006,5	9,9%

Det fremgår af tabellen, at den samfundsøkonomiske fordel ved det ansøgte udgør godt 16 millioner kr. og at det ansøgte dermed samfundsøkonomisk set er det mest fordelagtige, hvorfor godkendelse af nærværende projektforslag er i fuld overensstemmelse med gældende lovgivning.

Bemærk at værdierne er ekskl. værdien af produktion ved lave elpriser samt elkedlernes værdi som fleksibel produktion.

For mere detaljerede beregninger henvises til Bilag A.

10.5.3 Følsomhedsanalyser

Der er gennemført følgende følsomhedsanalyser:

- › Kalkulationsrente ± 2 procentpoint (dvs. 2% og 6%)
- › Varmeproduktion ± 20%
- › Investeringer i alt ± 20%
- › Brændselspriser ± 20%

Resultatet af de gennemførte analyser fremgår af efterfølgende tabel:

Tabel 10.5 Resultater følsomhedsanalyser samfundsøkonomi.

Tekst	Enhed	Fordel projekt
Reference	1.000 kr	16.006
Kalkulationsrente 2%	1.000 kr	10.795
Kalkulationsrente 6%	1.000 kr	19.629
Investeringer plus 20 %	1.000 kr	22.756
Investeringer minus 20 %	1.000 kr	9.256
Varmebehov plus 25 %	1.000 kr	4.164
Varmebehov minus 25 %	1.000 kr	27.849
Brændselspriser plus 20 %	1.000 kr	4.969
Brændselspriser minus 20 %	1.000 kr	27.044

Det fremgår af ovenstående tabel, at alle følsomhedsanalyserne medfører et samfundsøkonomisk overskud. Projektet er følsomt overfor stigende varmebehov, når der sammenlignes mellem den "normale" samfundsøkonomiske elpris og naturgaspris. Ved lavere samfundsøkonomiske brændselspriser (eksempelvis ved overskudsstrøm fra vindmøller) stiger det samfundsøkonomiske overskud.

Projektet må således betragtes som værende robust.

10.6 Selskabsøkonomiske beregninger

Selskabsøkonomisk set vil varmeproduktionsprisen fra hhv. elkedler og naturgas-kedler i kr/MWh være tilnærmelsesvis den samme, når der indregnes alle relevante afgifter, når elkedlerne drives som spids- og reservelastkedler baseret på forventet gennemsnitlig spotpris på el. Elkedlerne vil være omfattet af den såkaldte "el-patronlov" hvorfor der ikke skal betales PSO-afgift og endvidere er elafgiften ned-sat.

Den selskabsøkonomiske fordel ved projektet udgøres derfor af forskel i investeringerne og de noget lavere drifts- og vedligeholdelsesomkostninger.

Forskel i investeringer udgør ca. 30 millioner kr. svarede til en selskabsøkonomisk fordel på ca. 2 millioner kr./år ved en anslået finansieringsrente på 3% over 20 år.

Forskel i drift og vedligehold udgør 1,9 millioner kr./år.

Den samlede selskabsøkonomiske fordel ved projektet udgøres således i alt ca. 3,9 millioner kr./år.

Udover denne indtægt vil der ved lave elpriser være muligheder for yderligere ind-tægter.

Som tidligere anført er det ikke umiddelbart muligt at vurdere dette forhold nærmere.

Bilag A Samfundsøkonomiske beregninger

Samfundsøkonomisk beregning									
Projekt navn		Nye elkedler som spids- og reservelast på Svanemølleværket							
Betegnelse for reference		Gasfyrede spids- og reservelastkedler							
Betegnelse for projekt		Elkedler Svanemølleværket							
Kommune									
Dato:		17-05-2016							
GENERELT									
Prissæt	Se liste	Energistyrelsen - april 2016	Valg af prissæt ud fra drop-down listen						
Beregning af reinvesterings/scrapværdi	Ja/Nej	Ja	Angiver om reinvesteringer og scrapværdi skal indgå i beregningen -hvis "Nej" sættes reinvesteringer til 0 kr. i perioden, og scrapværdien til 0 kr. ved tidshorisontens udløb. Hvis feltet er sat til ja, beregnes reinvesteringer og scrapværdi.						
Brændværdienhed	GJ/MWh	MWh	Brændværdienhed, som vises i beregningsarket - default værdi er GJ						
Output-tabel enhed	Auto./tus./mio o.	Automatisk	Vælg om output-tabellen skal vises i tus. eller mio. kr. - eller om programmet selv skal vælge ud fra talstørrelserne						
Kalkulationsrente (real)	%	4,0%	Den samfundsmæssige kalkulationsrente - standardværdi 4 %						
Forvridningsfaktor	%	20,0%	Standardværdi 20 % i henhold til Energistyrelsens forudsætninger - denne værdi ændres ikke. (Skatteforvridningsfaktor)						
Nettoaftgiftsfaktor	%	17,0%	Standardværdi i henhold til Energistyrelsens forudsætninger (Omregning fra faktorpris til markedspris)						
Prisniveau	år	2016	Angiver prisniveauet, som anvendes i beregningerne. Almindeligvis bør det aktuelle års prisniveau anvendes						
Periodestart	år	2016	Angiver projektets startår. Standardværdien er det aktuelle år						
Tidshorisont (ved beregning af NPV)	år	21	Angiver længden af perioden, som bruges ved nutidsværdiberegningen. Perioden starter altid med introduktionsåret som første år. Periode længden bør som standard være 20 år.						
CO ₂ -kvotepris	Se liste	Middel	Energistyrelsen opererer med 3 niveauer af kvotepriser - middel svarer til EU's fremskrivning Anvendes kun ifm. prissæt fra før 2016. Som standardværdi anvendes Bymæssig bybebyggelse (se kommentar).						
Emissionsomkostning NOx/SO ₂ /PM	Se liste	Bymæssig bebyggelse							
Energibesparelseprocent	%	0,00%	Procentuel årlig reduktion i enhedsvarmebehovet - kan sættes for enkelte år på fanebladet Inddatajusteringer						
Nulstil affaldsaftift-emissioner	Ja/Nej	Ja							
Områder		København	København	<Indtast område>	<Indtast område>	<Indtast område>	<Indtast område>	<Indtast område>	<Indtast område>
Antal ejendomme ialt	stk.	1							
Boligttype		indtastet værdi							
Areal	m ²	0							
Nettovarmebehov pr. ejendom	MWh	12.000							
Introduktionsår	år	2017							
Starttilslutning	%	100%							
Slutttilslutning	%	100%							
Opbygningsperiode	år	1							
Investeringer/driftsomk. pr.									
Gasfyrede spids- og reservelastkedler									
Forbruger - basisinvestering									
Basisinvestering	kr								
Levetid	år								
Forbruger - investering pr. ejendom									
Investering	kr								
Levetid	år								
Forsyningsselskab - basisinvestering									
Basisinvestering	kr								
Levetid	år								
Forsyningsselskab - investering pr. ejendom									
Investering	kr								
Levetid	år								
Driftsomkostninger									
Faste driftsomk. (pr. år)	kr								
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr								
1. års ekstra omkostning	kr								
Elkedler Svanemølleværket									
Forbruger - basisinvestering									
Basisinvestering	kr								
Levetid	år								
Forbruger - investering pr. ejendom									
Investering	kr								
Levetid	år								
Forsyningsselskab - basisinvestering									
Basisinvestering	kr								
Levetid	år								
Forsyningsselskab - investering pr. ejendom									
Investering	kr								
Levetid	år								
Driftsomkostninger									
Faste driftsomk. (pr. år)	kr	900.000							
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr								
1. års ekstra omkostning	kr								
Brændselsfordeling									
Gasfyrede spids- og reservelastkedler									
Type	Vælg	Varmeværk naturgas							
Varmevirkningsgrad	%	94,0%							
Elvirkningsgrad (kun kraftvarme)	%								
Varmeandel	%	100,0%							
Ledningstab	%	0,0%							
Konstant energitab	GJ	0							
CO ₂ -kvoteomfattet (kun ja/nej)	ja/nej	Ja							
Investering/driftsomk.									
Anlægsinvestering	kr	76.000.000							
Levetid	år	20							
Anlægsår	årstal	2017							
Faste driftsomk. (pr. år)	kr	2.800.000							
Variable driftsomk. (varme)	kr/GJ varme								
Variable driftsomk. (el)	kr/MWh el								
Elkedler Svanemølleværket									
Type	Vælg	Varmeværk særbrendsel							
Varmevirkningsgrad	%	98,0%							
Elvirkningsgrad (kun kraftvarme)	%								
Varmeandel	%	100,0%							
Ledningstab	%	0,0%							
Konstant energitab	GJ	0							
CO ₂ -kvoteomfattet (kun ja/nej)	ja/nej	Ja							
Investering/driftsomk.									
Anlægsinvestering	kr	46.000.000							
Levetid	år	20							
Anlægsår	årstal	2017							
Faste driftsomk. (pr. år)	kr	0							
Variable driftsomk. (varme)	kr/GJ varme								
Variable driftsomk. (el)	kr/MWh el								
Følsomhedskoefficienter									
Brændselspris	%	100,0%	Koefficient til følsomhedsberegning med ændring af brændselspriser -alle brændselspriser justeres med den indtastede værdi. Standardværdien er selvsagt 100 %.						
Elsalgspris (kun kraftvarme)	%	100,0%	Koefficient til følsomhedsberegning med ændring af salgsprisen for el -elsalgsprisen justeres med den indtastede værdi. Har kun betydning i forbindelse med kraftvarmeværker. Standardværdien er selvsagt 100 %.						
Emissionsomkostninger	%	100,0%	Koefficient til følsomhedsberegning med ændring af emissionsafgifterne -alle emissionsafgifter justeres med den indtastede værdi. Standardværdien er selvsagt 100 %.						

Specifikation af beregninger

Beregningsresultater		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Samfundsøkonomi																					
Gasfyrede spids- og reservelastkedler																					
Brændselskøb - brutto	1.000 kr.	0,0	2.151,5	2.131,9	2.114,0	2.103,5	2.234,6	2.413,5	2.536,4	2.654,1	2.766,4	2.873,3	2.975,0	3.071,3	3.163,0	3.252,0	3.304,4	3.353,1	3.398,5	3.440,9	3.480,7
Indtægter fra elproduktion	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brændselskøb - netto	1.000 kr.	0,0	2.151,5	2.131,9	2.114,0	2.103,5	2.234,6	2.413,5	2.536,4	2.654,1	2.766,4	2.873,3	2.975,0	3.071,3	3.163,0	3.252,0	3.304,4	3.353,1	3.398,5	3.440,9	3.480,7
Forbruger - investering	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forsyningsselskab - ledningsnet	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forsyningsselskab - produktionsanlæg	1.000 kr.	0,0	90.681,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investeringer i alt	1.000 kr.	0,0	90.681,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Områder - faste driftsomk.	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Områder - variable driftsomk.	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Produktionsanlæg - faste driftsomk.	1.000 kr.	0,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0
Produktionsanlæg - variable driftsomk.	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Driftsomkostninger - i alt	1.000 kr.	0,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0	3.276,0
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	1.000 kr.	0,0	181,6	187,8	194,1	203,5	216,0	225,4	237,9	253,6	266,1	278,5	290,9	303,3	314,1	324,9	338,8	352,8	365,1	377,5	388,3
SO ₂ -omkostninger - netto	1.000 kr.	0,0	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
NOx-omkostninger - netto	1.000 kr.	0,0	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
PM _{2,5} -omkostninger - netto	1.000 kr.	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Algiftsforvridningseffekt	1.000 kr.	0,0	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5	-596,5
Udgifter i alt - reference	1.000 kr.	0,0	95.704,5	5.010,3	4.998,6	4.997,5	5.141,2	5.329,4	5.464,9	5.598,2	5.723,0	5.842,3	5.956,4	6.065,1	6.167,6	6.267,4	6.333,8	6.396,4	6.454,1	6.508,9	6.559,6
Elkedler Svanemølleværket																					
Brændselskøb - brutto	1.000 kr.	0,0	4.489,3	4.584,1	4.873,6	5.146,6	5.801,1	6.155,0	6.406,1	6.517,1	6.713,1	7.031,5	7.349,9	7.668,3	7.986,7	8.305,1	8.623,5	8.941,9	9.260,4	9.578,8	9.897,2
Indtægter fra elproduktion	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Brændselskøb - netto	1.000 kr.	0,0	4.489,3	4.584,1	4.873,6	5.146,6	5.801,1	6.155,0	6.406,1	6.517,1	6.713,1	7.031,5	7.349,9	7.668,3	7.986,7	8.305,1	8.623,5	8.941,9	9.260,4	9.578,8	9.897,2
Forbruger - investering	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forsyningsselskab - ledningsnet	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Forsyningsselskab - produktionsanlæg	1.000 kr.	0,0	54.885,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Investeringer i alt	1.000 kr.	0,0	54.885,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Faste driftsomkostninger	1.000 kr.	0,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0
Variable driftsomkostninger	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Faste driftsomk. - produktionsanlæg	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Variable driftsomk. - produktionsanlæg	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Driftsomkostninger - i alt	1.000 kr.	0,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0	1.053,0
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SO ₂ -omkostninger - netto	1.000 kr.	0,0	18,7	15,7	13,6	11,5	10,9	10,7	10,9	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
NOx-omkostninger - netto	1.000 kr.	0,0	26,4	26,1	24,2	23,0	22,8	22,7	22,7	22,1	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0
PM _{2,5} -omkostninger - netto	1.000 kr.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Algiftsforvridningseffekt	1.000 kr.	0,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0	-938,0
Udgifter i alt - projekt	1.000 kr.	0,0	59.535,3	4.740,9	5.026,4	5.296,1	5.949,8	6.303,4	6.554,7	6.665,0	6.860,8	7.179,3	7.497,7	7.816,1	8.134,5	8.452,9	8.771,3	9.089,7	9.408,1	9.726,5	10.044,9

Beregningsresultat

Resultat - Nye elkedler som spids- og reservelast på Svanemølleværket				
Nutidsværdi 2016 - 36 (2016-prisniveau - 1.000 kr)	Gasfyrede spids- og reservelastkedler	Elkedler Svanemølleværket	Projektfordel	Forskel i pct.
Brændselskøb netto	36.428,8	91.617,9	-55.189,1	-151,5%
Investeringer	85.500,0	51.750,0	33.750,0	39,5%
Driftsomkostninger	43.657,3	14.032,7	29.624,6	67,9%
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	3.587,2	0,0	3.587,2	100,0%
SO ₂ -omkostninger	2,6	157,8	-155,2	-5893,1%
NO _x -omkostninger	143,2	305,7	-162,5	-113,5%
PM _{2,5} -omkostninger	1,3	0,0	1,3	100,0%
Afgiftsforvridningseffekt	-7.949,4	-12.499,6	4.550,2	-57,2%
Scrapværdi	0,0	0,0	0,0	-
I alt	161.371,0	145.364,5	16.006,5	9,9%
Emissioner (ekskl. el-produktion)				
Emissioner korrigeret for emissioner forbundet med evt. elproduktion (NPV for perioden 2016 - 36)	Gasfyrede spids- og reservelastkedler (ton)	Elkedler Svanemølleværket (ton)	Projektfordel (ton)	Forskel (%)
CO ₂ -ækvivalenter (inkl. CH ₄ og N ₂ O)	35.125,7	0,0	35.125,7	100,0%
SO ₂ -emissioner	0,3	15,8	-15,5	-5893,1%
NO _x -emissioner	20,5	43,7	-23,2	-113,5%
PM _{2,5} -emissioner	0,1	0,0	0,1	100,0%
CO₂- balancepris				
Balancepris - CO ₂ (inkl. CH ₄ og N ₂ O)			kr/ton	-353,57

Beregningsresultat

