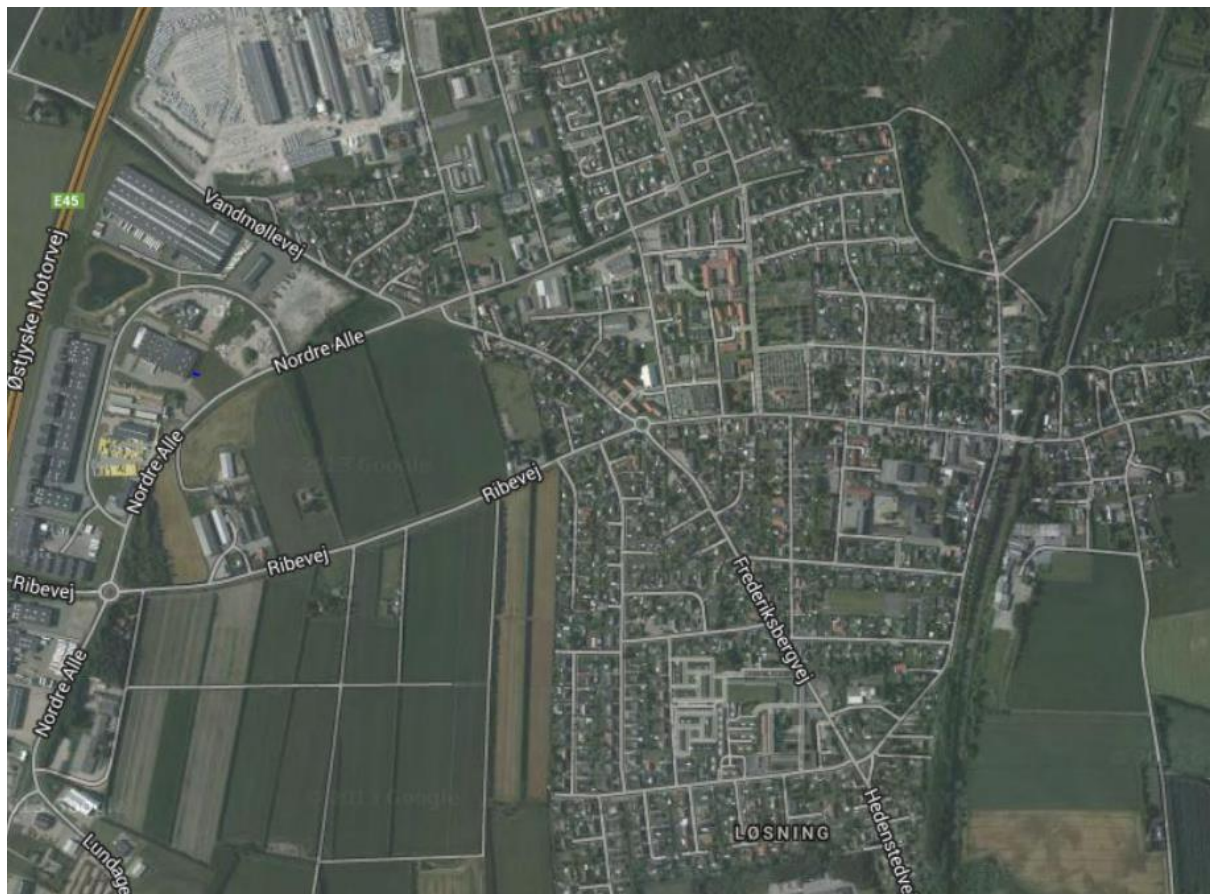


Løsning Fjernvarme A.m.b.a.



Projektforslag for nyt flisfyret biomasseanlæg

Projektforslag iht. Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen

31. marts 2014
Revision 23. maj 2014

Projektansvarlig

Ansvarlig for projektet er:

Løsning Fjernvarme A.m.b.a
Fasanvej 2
8723 Løsning
v/ Esben Iversen
www.losningfjernvarme.dk

Telefon: 75 65 11 55
Mobiltelefon.: 21 72 69 51
E-mail: eli@losningfjernvarme.dk

I planlægningsfasen bistås Løsning Fjernvarme A.m.b.a. af:
DFP A.m.b.a.
v/ Seniorkonsulent Viktor Jensen

Telefon: 76 30 80 01
Mobil: 21 66 97 14
E-mail: viktor.jensen@dfp.dk

Nærværende projektforslag er udarbejdet af:
DFP A.m.b.a.
v/ Projektchef Mogens H. Nielsen

Telefon: 76 30 88 70
Mobil: 23 32 07 70
E-mail: mhn@dfp.dk

DFP A.m.b.a.
Merkurvej 7
6000 Kolding
www.dfp.dk

Telefon: 76 30 80 00
Telefax: 75 56 66 17
E-mail: mhn@dfp.dk
E-mail: viktor.jensen@dfp.dk

Indholdsfortegnelse

1	REDEGØRELSE FOR PROJEKTET	4
1.1	INDLEDNING	4
1.2	FORMÅL	5
1.3	INDSTILLING.....	6
1.4	OMFANG.....	6
1.5	ORGANISATION.....	6
1.6	PROJEKTETS GENNEMFØRELSE.....	6
2	FORHOLD TIL LOVGIVNING OG PLANLÆGNING	8
2.1	FYSISK PLANLÆGNING	8
2.2	FORBRUGERTILSLUTNINGER	8
2.3	MILJØFORHOLD.....	8
3	ANDRE FORHOLD	10
3.1	FORHANDLING MED BERØRTE PARTER	10
3.2	JORDBUNDSUNDERSØGELSER.....	10
3.3	AREALAFSTÅELSER OG SERVITUTPÅLÆG.....	10
3.4	STYRINGSMIDLER	10
3.5	NORMER OG STANDARDER M.V.	10
4	BESKRIVELSE AF PROJEKTET	11
4.1	HOVEDDISPOSITION	11
4.2	TEKNISKE SPECIFIKATIONER.....	11
4.3	DRIFTSFORHOLD	12
5	ØKONOMIBEREGNINGER.....	14
5.1	BEREGNINGSMETODE	14
5.2	KRAFTVARMEALTERNATIV	14
5.3	BEREGNINGSFORUDSÆTNINGER	15
5.4	ANLÆGSINVESTERING	16
5.5	SELSKABSØKONOMI	17
5.6	BRUGERØKONOMI	18
5.7	SAMFUNDSØKONOMI.....	18
5.8	ENERGI OG MILJØ	19
5.9	BEREGNINGRESULTATER	19
5.10	FØLSOMHEDSANALYSE	19
BILAG 1,	SITUATIONSPLAN	25
BILAG 2,	MATRIKELKORT	26

Bilag:

1. Situationsplan
2. Matrikelkort
3. Samfundsøkonomiske brændsels-, investerings- og driftsudgifter
4. Samfundsøkonomiske emissioner
5. Samfundsøkonomiske afgiftsprovenu
6. Flis kedel beregning med absorptionsvarmepumpe

1 Redegørelse for projektet

1.1 Indledning

I nærværende rapport beskrives et projektforslag i henhold til Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen for etablering af et nyt flisfyret kedelanlæg for Løsning Fjernvarme A.m.b.a.

Løsning Fjernvarme har siden 1979 fået hovedparten af varmen leveret fra DAKA A/S, Dakavej 10, 8723 Løsning, der har produceret varmen ved blandt andet at afbrænde overskudsfedt og bioolie udledt af destruktion af døde dyr.

DAKA A/S varmeproduktion på ca. 20.250 MWh/år, fremkommer dels som overskudsvarme fra produktionen (ca. 5.000 MWh/år) og dels fra et 6,0 MW kedelanlæg (ca. 15.250 MWh/år).

Overskudsvarmen har en lav temperatur på 40-50 °C, og kan derfor ikke anvendes direkte hos Løsning Fjernvarme, idet fjernvarmevandet til forbrugerne skal have en temperatur på 65-75 °C, afhængig af årstiden.

Produktionsanlægget hos DAKA A/S er derfor indregnet således at biooliekedlen hæver temperaturen på overskudsvarmen til en, for Løsning Fjernvarme, brugbar temperatur.

Et forventet politisk indgreb i forbindelse med indførelse af energiafgifter, forventes at medfører at bioolie pålægges en afgift som fossilt brændsel. Dette vil medføre at varmeprisen på varme produceret hos DAKA A/S vil overstige prisen på varme produceret på Løsning Fjernvarmes eksisterende gaskedler. Et sådant produktionsskift vil medføre en kraftig stigning i varmeprisen hos Løsning Fjernvarme.

Løsning Fjernvarme har derfor et behov for alternativ varmeproduktionskapacitet, for at kunne levere varme til forbrugerne til fortsat acceptable og konkurrencedygtige priser.

Ved bortfald af varmeproduktion på biooliekedlen hos DAKA A/S, vil overskudsvarmen reelt ikke have en værdi for Løsning Fjernvarme, med mindre der etableres f.eks. et el-drevet varmepumpeanlæg til øgning af temperaturen.

En udnyttelse af overskudsvarmen fra DAKA A/S vil kunne være et godt supplement til Løsning Fjernvarmes leverancer, men Løsning Fjernvarme har behov for at få en stabil grundlastenhed, der kan levere på alle tider af året, og i forhold til det aktuelle varmebehov, og ikke efter en virksomheds produktionsforhold. Derfor indgår det også i Løsning Fjernvarmes fremtidsplaner, når grundlastenheden er på plads, at der skal kigges på mulige alternative kilder fra virksomheder i området, ikke mindst fra DAKA A/S, se endvidere afsnit 4.3, hvor en mulig udbygningsplan er skitseret.

Løsning Fjernvarme har som spids- og reservelast etableret 3 naturgasfyrede kedler på henholdsvis 6,0 MW, 3,5 MW og 2,5 MW. Disse kedler er placeret på værkets adresse: Fasanvej 2, 8723 Løsning. Disse kedler har ikke den nødvendige kapacitet til spids og reservelast, såfremt Løsning Fjernvarme i fremtiden samtidig skal anvende kedlerne til 100 % produktion af varme til forbrugerne, hvorfor der i givet fald, skal etableres ekstra kedelkapacitet.

Løsning Fjernvarme ønsker derfor at udskifte eksisterende biooliekedel kapacitet placeret hos DAKA A/S med et nyt flisfyret varmekværk, for at sikre en fortsat miljøvenlig (CO₂-neutral) og konkurrencedygtig varmeproduktion, og med afsæt i følgende punkter:

- Erstatte varme produceret på bioolie fra DAKA A/S
- Billig brændsel
- Stabil prisudvikling
- God selskabsøkonomi
- Positiv samfundsøkonomi
- Forsat CO₂-neutral varmeproduktion hos Løsning Fjernvarme

Ved etablering af et nyt biomasseanlæg, der indrettes til fyring med flis, sikres, at varmen kan produceres miljøvenligt og til en konkurrencedygtig pris.

Det nye flisfyrede varmekværk er dimensioneret således, at kedlen vil kunne erstatte den leverede mængde varme fra DAKA A/S og ikke den installerede effekt. Det betyder at den eksisterende kedeleffekt hos DAKA A/S på 6,0 MW erstattes af en fliskedel på 3,0 MW.

Bygningerne til det ny biomasseanlæg ønskes opført, således at al håndtering af biomasse vil blive foretaget indendørs, mens aflæsning af flis vil blive tippet ind i bygningen, hvilket vil eliminere støj- og støvgener mest muligt

Et nyt flisfyret anlæg kan ikke etableres på værkets nuværende adresse, og derfor ønskes et nyt anlæg placeret på Ribevej, matrikel 15I, Løsning By, Løsning, der i dag ejes af Hedensted Kommune.

Lastbiltransport af brændsel vil kunne foregå fra motorvejsafkørsel nr. 58 via Lundagervej og Ribevej gennem industrikvarter.

Det flisfyrede anlæg vil anlægsteknisk være inklusiv kedelanlæg, flislager og kedelbygning.

Varmen kan ledes til Løsning by via eksisterende transmissionsledning fra DAKA A/S til Løsning by, hvorved der alene skal anlægges en ledning fra produktionsanlægget og ud i Ribevej, en længde på maksimalt. 100 meter.

Projektforslaget omfatter dermed erstatning af eksisterende 6,0 MW biomasse kedelanlæg hos DAKA A/S, Dakavej 10, med et nyt 3,0 MW flisfyret anlæg ved Ribevej på matrikel 15I.

1.2 Formål

Projektforslaget har til formål at belyse forholdene ved etablering af et nyt flisfyret biomasseanlæg i Løsning Fjernvarmes produktionskapacitet, til erstatning af eksisterende biomasse kedelanlæg hos DAKA A/S, og dermed danne grundlag for myndighedernes behandling og godkendelse af projektet i henhold til Varmeforsyningsloven. Der henvises til Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning nr. 1184 af 14. december 2011, som er ændret ved §1 i lov nr. 577 af 18. juni 2012, §40 i lov nr. 1095 af 28. november 2012 og §9 i lov nr. 903 af 15. april 2013.

Projektforslaget er udarbejdet efter retningslinjerne i Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg nr. 374 af 15. april 2013 og lov nr. 1297 af 15. november 2013.

Projektforslaget udarbejdes med baggrund i §3.1 i bekendtgørelse nr. 374 af 15. april 2013, hvorefter projekter omfattet af bilag 1 i bekendtgørelsen skal forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse. Kommunalbestyrelsen skal jf. § 6 i bekendtgørelsen sørge for, at projektet ud fra en konkret vurdering er det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt.

Projektforslaget udarbejdes konkret efter bekendtgørelsens §11 og § 18. Jf. §11 kan kommunalbestyrelsen godkende et varmeproducerende anlæg, hvis dette er samfundsøkonomisk mest fordelagtig. §18 anvendes idet Løsning Fjernvarme aldrig har haft kraftvarme-anlæg, og derfor kan projektet ikke være omfattet af §17 i bekendtgørelsen.

Projektforslaget fremsendes til Hedensted Kommune med henblik på godkendelse efter Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen.

1.3 Indstilling

Det indstilles til Hedensted Kommune at gennemføre myndighedsbehandling for projektforslaget efter projektbekendtgørelsen samt varmemforsyningslovens retningslinjer.

Hedensted Kommunes kommunalbestyrelse ansøges hermed om godkendelse af projektforslaget.

1.4 Omfang

Projektet omfatter etablering af et nyt 3,0 MW flisfyret biomasseanlæg med tilhørende bygning, skorsten og forbindelsesledning til eksisterende transmissionsledning

Anlægget opføres med et samlet bebygget areal på ca. 750 m². Anlæggets maksimale bygningshøjde bliver ca. 12 m, mens skorstenshøjden vil blive op til 30 m.

Anlægget etableres på Ribevej, 8721 Løsning matrikel 15I. Placering af anlægget fremgår af bilag 1 og 2.

Der er ikke tilknyttet andre projekter end beskrevet i nærværende projektforslag.

1.5 Organisation

Løsning Fjernvarme A.m.b.a er bygherre for opførelse af kedelanlægget. Løsning Fjernvarme A.m.b.a. finansierer, ejer samt forestår drift og vedligehold af anlægget.

I projekteringsfasen bistås bygherren af DFP, Dansk Fjernvarmes Projektselskab A.m.b.a.

1.6 Projektets gennemførelse

En tidsmæssig vurdering af projektets realisering er angivet nedenstående.

- Lokalplanforslag udarbejdes og fremsendes til Hedensted Kommune primo maj 2014.
- Projektforslaget fremsendes til Hedensted Kommune, 1. april 2014
- Projektforslag myndighedsbehandles i 2. og 3. kvartal 2014.
- Endelig projektgodkendelse forventes at foreligge ultimo 2014.

- Lokalplangodkendelse ultimo 2014
- Projekteringsarbejdet påbegyndes primo 2015.
- Bygge og anlægsarbejder 2015
- Drift påbegyndes ultimo 2015

Projektering og etablering af anlægget kan foretages umiddelbart efter projektforslagets godkendelse.

2 Forhold til lovgivning og planlægning

Løsning Fjernvarme A.m.b.a. anmoder Hedensted Kommune om godkendelse af projektet iht. Varmeforsyningsloven og Projektbekendtgørelsen, som nævnt under punkt 1.3.

Gennemførelse af projektet falder i tråd med Hedensted Kommunes kommuneplan 2013-2025, bilag E, Strategisk energiplan for Hedensted Kommune 2013, hvori blandt andet står følgende:

En lokalt tilpasset energiproduktion og -forbrug baseret på vedvarende energikilder kan være med til at sikre, at den nødvendige energi er til rådighed til stabile priser i et fornuftigt prisleje – på kort og på lang sigt. (side 4)

Etablering af en ny fliskedel på 3 MW i Løsning vil lige netop være med til at sikre den nødvendige varmforsyning til forbrugerne i Løsning i et fornuftigt prisleje, som der i afsnit 5.3 Selskabsøkonomi, bliver redegjort for.

Anlægget etableres på et areal i landzone, se bilag 2 for matrikelkort, som skal overføres til erhvervsanvendelse med mulighed for etablering af tekniske anlæg. Der vil blive udarbejdet lokalplan for området, således at der kan etableres større tekniske anlæg.

Anlægget ligger delvis indenfor område udpeget som nitratfølsomt indvindingsområde. Anlægget ligger ikke nær ved områder der er beskyttet iht. naturbeskyttelsesloven.

Der vil forekomme affaldsprodukter fra anlægget, i form af aske og kondensat fra forbrændingsprocessen. Der udarbejdes nødvendig miljøansøgning for etablering af anlægget. (se afsnit 2.3)

Projektforslaget er derudover ikke i konflikt med anden lovgivning, herunder lov om elforsyning og lov om naturgasforsyning.

2.1 Fysisk planlægning

Løsning Fjernvarmes kommende flisfyrede anlæg vil blive etableret på Ribevej, matrikel nr. 15I Løsning by, Løsning. Matriklen har et registreret areal på 8.817 m².

Der forventes etableret tilkørsel fra Lundagervej for tilkørsel af flis, mens parkeringsarealer vil blive med tilkørsel fra Ribevej.

2.2 Forbrugertilslutninger

Inden for den eksisterende bebyggelse i det nuværende forsyningsområde, er ledningsnettet fuldt udbygget til at kunne forsyne samtlige potentielle forbrugere.

Projektforslagets godkendelse medfører ingen ændring på værkets forsyningsområde og varmebehov.

2.3 Miljøforhold

Ved opførelse af det nye varmeproduktionsanlæg skal anlægget miljøgodkendes i henhold til gældende regler. Ansøgning om miljøgodkendelse fremsendes, når godkendelsestermin for projektforslag er fastlagt.

Kedelanlægget etableres med cyklon og røggaskondensering for fjernelse af partikler. Kondensatet der dannes, når den fugtige røggas afkøles i røggaskondenseringsanlægget, ledes til kloak, efter rensning i båndfilter.

Asken som fremkommer ved varmeproduktion på biobrændsel forudsættes, deponeret på godkendt losseplads eller tilbageført i.h.t. "Bioaskebekendtgørelsen" - Miljøstyrelsens Bekendtgørelse nr. 818 af 21. juli 2008 om anvendelse af bioaske til jordbrugsformål.

Skorstenshøjden vil være op til 30 m. Endelig skorstenshøjde fastlægges ved detailprojekteringen.

Ved opførelse af nyt flisanlæg vil der ikke være en reduktion i CO₂ udledningen. Gennemføres projektet ikke, vil alternativet for varmeproduktionen i fremtiden være afbrænding af naturgas på kedelanlæg.

Træflis er at betragte som CO₂ neutralt brændsel. Udledningen af især NO_x vil ligeledes blive reduceret, og generelt vil de samfundsøkonomiske skadesvirkninger reduceres ved etablering af et flisanlæg (fortsat sammenlignet med et fremtidigt alternativ på afbrænding af naturgas på kedler).

For det lokale miljø vil projektet betyde, at udledningen af emissioner, i stedet for at blive flyttet fra industrikvarteret til et boligkvarter (eksisterende gaskedler på Fasanvej 2), fortsat vil være i et eksisterende industrikvarter et stykke udenfor tæt bebyggelsesområde.

Gener fra anlægget overstiger ikke grænseværdierne i erhvervsområdet og anlægget vil blive etableret så afstandskrav til nærliggende boliger overholdes.

Reduktionen af de miljøskadelige emissioner fremgår af bilag 4 og indgår i den samfundsøkonomiske analyse.

3 Andre forhold

3.1 Forhandling med berørte parter

I forbindelse med udarbejdelsen af projektet vil der blive udvekslet de nødvendige informationer og data mellem Løsning Fjernvarme A.m.b.a. og Hedensted Kommune, teknisk forvaltning m.fl..

Der er løbende dialog mellem Løsning Fjernvarme og DAKA A/S omkring dette projektforslag, ligesom der pågår drøftelser mellem Løsning Fjernvarme, Hedensted Fjernvarme og DAKA A/S om fremtidige udnyttelser af overskudsvarme fra DAKA A/S i både Løsning og Hedensted.

Projektet skal i høring hos berørte parter.

3.2 Jordbundsundersøgelser

Såfremt det vurderes, at der skal udføres jordbundsundersøgelser i forbindelse med projektet, udføres disse, når detailprojekteringen igangsættes.

3.3 Arealafståelser og servitutpålæg

Grunden på Ribevej ejes af Hedensted Kommune.

Der er drøftelser i gang mellem Løsning Fjernvarme og Hedensted kommune om erhvervelse af grunden.

Forbindelsen mellem flisanlægget og det eksisterende ledningsnet i Ribevej, vil blive anlagt på grunden, og i vejarealer, hvorfor der ikke bliver behov for at pålægge servitutter i den forbindelse.

3.4 Styringsmidler

Projektet forudsætter ikke påbud eller anvendelse af nogen styringsmidler for gennemførelsen.

3.5 Normer og standarder m.v.

Ved projekteringen og udførelsen skal alle relevante, gældende danske normer, standarder, reglementer m.v. udarbejdet af Ingeniørforening i Danmark (IDA), Dansk Standard (DS) m.fl. overholdes.

4 Beskrivelse af projektet

4.1 Hoveddisposition

Løsning Fjernvarme ønsker at etablere ny fliskedel på 3,0 MW på del af Ribevej.

Anlægget opføres med et samlet bebygget areal på ca. 750 m² med en maksimal bygningshøjde på ca. 12 m og skorsten med en højde op til 30 m.

Etableringen af flisanlægget vil sikre en miljøvenlig og konkurrencedygtig varme-
produktion i Løsning Fjernvarmes forsyningsområde.

Hvis Løsning Fjernvarme ikke investerer i en ny fliskedel, vil varmeprisen i forsyningsområdet stige væsentligt.

Efterfølgende vil etablering af flisanlægget blive benævnt Projekt 1, mens Løsning Fjernvarmes nuværende gaskedler, inklusiv forsyning fra DAKA A/S, vil blive benævnt Reference.

Da der skal et alternativt til forsyning fra DAKA A/S, er det undersøgt, hvordan en løsning med en ekstra gaskedel på 3,0 MW til spidslast, vil se ud. Dette projekt er i det efterfølgende benævnt Projekt 2.

- Reference: Løsning Fjernvarmes nuværende gaskedler incl. forsyning fra DAKA A/S
- Projekt 1: Etablering af 3,0 MW flisanlæg
- Projekt 2: Etablering af 3,0 MW spidslast gaskedel
- Projekt 3: Etablering af 2,4 MW_{el} naturgasmotoranlæg

4.2 Tekniske specifikationer

Løsning Fjernvarmes nuværende bestykning med produktionsenheder på centralen er angivet i nedenstående tabel 1a (Reference).

Enhed	Indfyret effekt MW	Varme effekt MW	Varmevirkningsgrad
Gaskedel 1	5,8	6,0	103 %
Gaskedel 2	3,9	3,5	90 %
Gaskedel 3	2,8	2,5	90 %
DAKA A/S	6,0	5,4	90 %

Tabel 1a: Eksisterende bestykning.

Efter etablering af det nye flisfyret biomasseanlæg vil bestykningen være som vist i tabel 1b (Projekt 1).

Enhed	Indfyret effekt MW	Varme effekt MW	Varmevirkningsgrad
Gaskedel 1	5,8	6,0	103 %
Gaskedel 2	3,9	3,5	90 %
Gaskedel 3	2,8	2,5	90 %
Fliskedel	2,5	3,0	122,8%

Tabel 1b: Ny bestykning med fliskedel

Alternativt med etablering af naturgas kedel til spidslast, hvorved bestykningen vil være som vist i tabel 1c (Projekt 2).

Enhed	Indfyret effekt MW	Varme effekt MW	Varmevirkningsgrad
Gaskedel 1	5,8	6,0	103 %
Gaskedel 2	3,9	3,5	90 %
Gaskedel 3	2,8	2,5	90 %
Gaskedel 4	3,0	3,0	100%

Tabel 1c: Ny bestykning med naturgaskedel

Alternativt med etablering af naturgasmotor, hvorved bestykningen vil være som vist i tabel 1d (Projekt 3).

Enhed	Indfyret effekt MW	Varme effekt MW	Varmevirkningsgrad
Gaskedel 1	5,8	6,0	103 %
Gaskedel 2	3,9	3,5	90 %
Gaskedel 3	2,8	2,5	90 %
Gasmotor	5,6	3,0	54%

Tabel 1d: Ny bestykning med naturgasmotor

4.3 Driftsforhold

Løsning Fjernvarmes nuværende samlede varmeproduktion er på ca. 27.000 MWh pr. år, hvoraf varmetabet udgør ca. 20,5 % af varmeproduktionen.

Det er antaget, at varmebehovet i Løsning Fjernvarmes forsyningsområde ikke vil stige de kommende år, jf. afsnit 2.2.

Varmebehovet i Løsning Fjernvarmes forsyningsområde er, frem til i dag, hovedsageligt blevet dækket af varme produceret af DAKA A/S. Det øvrige produktionsanlæg, bestående af 3 naturgaskedler, er således at betragte som spids- og reservekapacitet. Med en spidseffekt på 12 MW, har Løsning Fjernvarme ikke reservekapacitet ved spidslast, såfremt varmen skal produceres 100% på gaskedlerne. Løsning Fjernvarme skal derfor investere i ny 3,0 MW gaskedelanlæg, som alternativ til et 3,0 MW flisanlæg.(se Tabel 1c)

Af hensyn til kravet i projektbekendtgørelsens §11, om at varmekapacitet skal udføres som kraftvarmeanlæg, er der yderlig opstillet et kraftvarmealternativt, med installering i 3,0 MW_{varme} og 2,4 MW_{el} naturgasmotoranlæg.

Produktionsfordelingen for de eksisterende anlæg kan ses i kolonnen Reference i tabel 4 i afsnit 5.2. Produktionsfordelingen ved etablering af flis kedlen kan ligeledes ses i tabel 4 under kolonnen Projekt 1. Produktionsfordelingen ved etablering af naturgaskedel ses under kolonnen Projekt 2. Endelig kan produktionsfordelingen ved etablering af naturgasmotoranlægget ses som Projekt 3.

På længere sigt har Løsning Fjernvarme skitseret en mulig udbygningsplan for værket fremtid, specificeret i følgende punkter.

1. Nyt 3,0 MW flisanlæg til dækning af det akutte behov i Løsning hurtigst muligt (dette projektforslag)
2. Etablering af et større solvarmeanlæg, eventuelt i fællesskab med Hedensted Fjernvarme, gerne suppleret med jordvarmelager/varmepumpe for bedst mulig udnyttelse af solvarme til fjernvarmeformål.
3. Etablering af transmissionsledning mellem Hedensted og Løsning for udnyttelse af værkernes kapacitet bedst muligt
4. Deltage i konverteringer af naturgasforsynede områder til fjernvarme.
5. Undersøge og etablerer anlæg for udnyttelse af industriel overskudsvarme
6. Undersøge og etablerer fælles større produktionsanlæg for Løsning- og Hedensted Fjernvarmeværker
7. Undersøge og indpasse store varmepumper i produktionsanlæg
8. Nedlæggelse af produktionsanlægget på Fasanvej

Foranstående skitserede muligheder vil først blive realiseret efter en nøje undersøgelse af projekternes levedygtighed i forhold til resulterende varmepriser for eksisterende forbrugere, miljømæssige påvirkninger og samfundsøkonomiske konsekvenser.

Der vil desuden inden endelige beslutninger tages, bliver udarbejdet nødvendige projektforslag, og derfor er ovenstående skitse for en kommende udbygningsplan alene medtaget som informative oplysninger, og er ikke en del af dette projektforslag.

Den valgte placeringen af flisanlægget, medfører dog en gunstig placering af værket i forhold til senere etablering af solfangerfelt, jordvarmelager og nedlæggelse af produktionsanlægget på Fasanvej.

5 Økonomiberegninger

5.1 Beregningsmetode

Der er udført analyser af konsekvenserne for selskabsøkonomi, brugerøkonomi, samfundsøkonomi og miljø, ved etablering af et nyt flisfyret biomasseanlæg.

De samfundsøkonomiske beregninger er foretaget over en 20-årig betragtningsperiode i overensstemmelse med Energistyrelsens anvisninger for evaluering af varmemeforsyningsprojekter. Der er valgt en betragtningsperiode fra 2014–2033.

Der er foretaget en såkaldt marginalbetragtning, hvor der fokuseres på de forhold, der ændres som følge af den planlagte udvidelse af produktionsanlægget.

Forhold, der ikke påvirkes som følge af projektet, så som drift af ledningsnet og administration samt renter og afdrag på eksisterende lån, indgår ikke i beregningerne.

Resultatet udgøres af forskellen mellem de fire sæt beregninger. Resultatet viser således i hvilket omfang, der opstår ændringer i udgifterne, samt i energi- og miljøforhold ved gennemførelse af projektet.

Resultaterne kan kun anvendes til at sammenligne økonomien i de fire scenarier og ikke til prisfastsættelse efter Varmeforsyningsloven eller til budgettering af værkets likviditet.

5.2 Kraftvarmealternativ

I henhold til projektbekendtgørelsens § 11 skal der ske en teknisk og økonomisk vurdering af, hvorvidt et alternativ med h.h.v. gasfyret kraftvarme og biomassekraftvarme er realistisk under hensyntagen til bl.a. den resulterende varmeproduktionspris for fjernvarmeværket.

Det gasfyrede kraftvarme alternativ er gennemregnet som projekt 3.

En vurdering på et biomassekraftvarme alternativ er foretaget, og viser entydigt, at det ikke vil være rentabelt for Løsning Fjernvarme A.m.b.a. at investere i dette, med de nuværende præmisser for elafregning.

Hvis der investeres i biomassekraftvarme, afregnes den producerede el med markedsprisen plus 15 øre/kWh. jf. Bekendtgørelse af lov om fremme af vedvarende energi, § 45 stk. 2.

I Energistyrelsens forudsætninger for samfundsøkonomiske beregninger fremgår det, at el-afregningsprisen kan forventes at være ca. 40 øre/kWh i 2014 og derefter svagt stigende til 50 - 55 øre/kWh i år 2033.

Anlægsprisen for et biomassebaseret kraftvarmeværk på 1,0 MW_{el} og 3 MW_{varme} bygget i Løsning på kendt og afprøvet teknologi ville på nuværende tidspunkt koste omkring 40 mio. kr. i anlægsudgifter.

Løsning Fjernvarme skal med et sådan anlæg, konkurrere på elprisen på lige vilkår med de centrale biomassefyrede kraftvarmeanlæg, der ligeledes afregnes efter markedsprisen plus 15 øre/kWh. Med en øget anlægsinvestering på 22,5 mio. i forhold til naturgasfyret kraftvarme, er dette ikke et realistisk scenarie.

Løsning Fjernvarme ønsker således ikke at investere i et biomassefyret kraftvarmeværk med de nuværende vilkår for el-afregning, og der er ikke regnet yderligere på et sådan alternativ.

5.3 Beregningsforudsætninger

Forudsætningerne i tabellerne 3 til 6 danner baggrund for de økonomiske resultater. Beregningerne er alle udført i faste priser, 2014-niveau ekskl. moms.

Generelle forudsætninger kan ses i tabel 3. Varmeproduktionen er sat til 27.000 MWh. Der er ikke planlagt større udvidelser af Løsning Fjernvarmes forsyningsområde, og den mindre udvidelse af forsyningsområdet der forventes, antages at blive modsvaret af den løbende energioptimering af forbrugernes bygningsmasse. Derfor er der taget udgangspunkt i en varmereproduktion på 27.000 MWh/år i hele betragtningsperioden.

Generelle forudsætninger	
Varmeproduktion (MWh/år)	27.000
Varmeproduktion (GJ/år)	97.200
Kalkulationsrente	4 %
Nettoafgiftsfaktor	1,17
Nettoprisindeks	1,85 %
Brændselsforbrug til varmereproduktion – naturgasmotor	36 %

Tabel 3: Generelle forudsætninger for de tre scenarier.

Løsning Fjernvarme har nedenstående produktionsfordeling, som kan ses i tabel 4 i kolonnen Reference. 75 % af varmereproduktionen kommer fra varme fra DAKA A/S, 23 % af varmereproduktionen kommer fra den eksisterende naturgaskedel 1 og den resterende del kommer fra den eksisterende naturgaskedel 2. Naturgaskedel 3 er alene installeret til reservelast, ved havari på en af de andre enheder.

Produktionsfordeling	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Reference
Ny flisgedel	75,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Ny naturgasmotor	0,00 %	0,00 %	8,20 %	0,00 %
Ny naturgaskedel	0,00 %	2,00 %	0,00 %	0,00 %
Eksis. naturgaskedel 1	24,00 %	98,00 %	91,00 %	23,00 %
Eksis. naturgaskedel 2	1,00 %	0,00 %	0,80 %	2,00 %
Eksis. naturgaskedel 3	0,00 %	0,00 %	0,00 %	0,00 %
Biooliekedel	0,00 %	0,00 %	0,00 %	75,00 %

Tabel 4: Varmeproduktionsfordeling projekt 1, projekt 2 og reference.

I projekt 1 er varmereproduktionen på biooliekedlen erstattet af varme produceret på en ny flisgedel, mens lastfordelingen på de eksisterende naturgaskedler 1 og 2, producerer den resterende del.

I projekt 2 er varmereproduktion på biooliekedlen erstattet af varme produceret på den eksisterende naturgaskedel 1, der har den bedste virkningsgrad. Spids og reserve varmereproduktion sker på den nye naturgaskedel, der har næstbedste virkningsgrad.

I projekt 3 er varmereproduktionen på biooliekedlen erstattet af varme produceret dels på en naturgasfyret kraftvarmeenhed (8,2 %) mens den resterende del er

produceret på de eksisterende naturgaskedler. At kraftvarmeeenheden ikke opnår en større dækning, er et resultat af prissætningen på elmarkedet.

Virkningsgrader på produktionsenhederne kan findes i tabel 5. Virkningsgrader for eksisterende gaskedler er oplyst af Løsning Fjernvarme. Virkningsgraden på den ny gaskedel er oplyst af leverandører.

Virkningsgraden af fliskedlen er beregnet vha. beregningsprogram udviklet af CO-WI. Der er regnet med anvendelse af nyeste teknologi, hvor en fliskedel bliver monteret med absorptionsvarmepumpe på røggassen. Fliskedlen vil anvende våd flis. Resultatet af beregningen er indsat som bilag 6.

Virkningsgrader	El	Varme	Samlet
Ny fliskedel	-	122,80 %	122,80 %
Ny naturgaskedel	-	100,00 %	100,00 %
Eksisterende naturgaskedel 1	-	103,00 %	103,00 %
Eksisterende naturgaskedel 2	-	90,00 %	90,00 %
Eksisterende naturgaskedel 3	-	90,00 %	90,00 %
Biooliekedel	-	90,00 %	90,00 %

Tabel 5: Virkningsgrader for relevante produktionsenheder.

Følgende drifts- og vedligeholdsudgifter er anvendt i beregningerne. Udgifterne bygger på erfaringstal.

Drift og vedligehold	
Ny fliskedel (kr./GJ varme)	9,72
Ny naturgaskedel (kr./GJ varme)	2,78
Eksisterende naturgaskedel 1	3,33
Eksisterende naturgaskedel 2	3,33
Eksisterende naturgaskedel 3	3,33
Biooliekedel	6,94

Tabel 6: Drifts- og vedligeholdsudgifter.

5.4 Anlægsinvestering

Referenceprojekt:

Referenceprojektet er som udgangspunkt ikke realiserbart, som redegjort for tidligere. Men af hensyn til sammenligneligheden, er referenceprojektet opsat til at indeholde en investering, svarende til at Løsning Fjernvarme opfører et kedelanlæg med bioolie som brændsel. Der er afsat 6.000.000 kr. til en 3 MW kedelcentral.

Prisen er fremkommet som:

3 MW kedel:	3 mio. kr.
Bygning:	3 mio. kr.
I alt:	6 mio. kr.

Det kan argumenteres for, at der ikke er behov for den indregnede investering, men som beregningerne senere viser, er investeringen i referenceprojektet ikke afgørende for projektforslaget konklusion.

Ny fliskedel:

Investeringen til ny fliskedel er fremkommet som følgende:

2,2 MW fliskedel:	7,5 mio. kr.
0,5 MW varmepumpe:	2,0 mio. kr.
600 m ² bygning/lager:	4,0 mio. kr.
I alt:	13,5 mio. kr.

Ny gaskedel:

Investeringen til ny gaskedel er fremkommet som følgende:

2,0 MW gaskedel:	2,0 mio. kr.
Ombygning af central:	2,0 mio. kr.
I alt:	4,0 mio. kr.

Gasfyret motoranlæg:

Til kraftvarmealternativet med investering i et gasfyret motoranlæg, er anlægs-overslaget fremkommet som:

2,4 MW _{el} motoranlæg:	20,0 mio. kr.
Bygning:	5,0 mio. kr.

Forudsætninger:

Anlægsoverslagene er fremkommet ved dels at anvende teknologikatalogets nøgletal, og dels anvende erfaringstal fra lignende anlæg, som DFP har forestået etableret.

5.5 Selskabsøkonomi

Der er gennemført beregninger på de selskabsøkonomiske forhold ved de tre alternativer i forhold til referencen: Projekt 1, projekt 2 og projekt 3.

De selskabsøkonomiske forhold for år 1 er beregnet til følgende, idet der samtlige beregninger er regnet uden forsyningssikkerhedsafgiften på alle brændsler:

	Totale udgifter til brændsel, afgifter og D&V (Kr./år)	Totale udgifter i forhold til referencen (kr./år)	Ændring i varmepris an forbruger (kr./MWh – ekskl. moms)
Projekt 1	7.418.473	-3.091.315	-143
Projekt 3	13.541.638	3.031.850	141
Projekt 2	11.440.096	930.308	43
Reference	10.509.788		

Tabel 7: Selskabsøkonomisk sammenligning mellem for de 3 projekter i forhold til referencen.

Da varme fra DAKA A/S skal afløses af noget andet i fremtiden, er der ikke regnet yderlig på de selskabsøkonomiske forhold fremadrettet for referencen. (se afsnit 1.1) I stedet sammenlignes med projekt 2 og projekt 3.

De selskabsøkonomiske forhold for år 1 er beregnet til følgende, når der sammenlignes mellem projekt 1 og projekt 2:

	Totaleudgifter til brændsel, afgifter og D&V (Kr./år)	Totale udgifter i forhold til reference (kr./år)	Ændring i varmepris an forbruger (kr./MWh – ekskl. moms)
Projekt 1	7.418.473		
Projekt 2	13.541.638	6.123.165	285
Projekt 3	11.440.096	4.021.623	187

Tabel 8: Sammenligning projekt alternativerne i mellem.

Regnes de selskabsøkonomiske konsekvenser ud for både investeringen og drifts- og vedligeholdelsesudgifter over en 20 årig driftsperiode, som er den estimerede levetid for de valgte produktionsanlæg, og regnes med en diskonteringsfaktor på 4% kan nutidsværdien for de 3 projekter beregnes til:

	Nutidsværdi kr.	Forskel kr.
Projekt 1	118.352.248	
Projekt 2	195.396.691	77.044.443
Projekt 3	186.693.624	68.341.376

Projekt 1, der er investeringen i en ny fliskedel, er den selskabsøkonomiske billigste løsning. Projekt 2 og Projekt 3 har begge en betydelig højere omkostning end projekt 1.

De selskabsøkonomiske beregninger viser, at såfremt Løsning Fjernvarme investerer i et flisfyret kedelanlæg, vil varmeprisen kunne sænkes for værkets forbrugere, med ca. 143 kr./MWh, set i forhold til den varmepris der gælder i dag. Investerer Løsning Fjernvarme derimod i en naturgasløsning, vil varmeprisen stige med ca. 141 kr./MWh.

5.6 Brugerøkonomi

Udgifter i forbindelse med etablering af et nyt flisfyret biomasseanlæg vil samlet set have en positiv indflydelse på brugernes økonomi.

Som redegjort for ovenfor, vil forbrugerne i Løsning opleve en stigning på 141 kr./MWh såfremt værket bliver nødt til at skifte til naturgas, når varmen fra DAKA A/S forsvinder.

Erstattes varmen fra DAKA A/S med varme fra et flisfyret kedelanlæg vil varmeprisen kunne nedsættes med 143 kr./MWh

Prisern eksklusiv moms.

5.7 Samfundsøkonomi

De samfundsøkonomiske beregninger er udført efter Energistyrelsen beregningsforudsætninger, Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2011 med tillæg til tabellerne dateret oktober 2012.

Ved omregning af metan- og lattergasudledning til CO₂-ækvivalenter er anvendt notat vedrørende nye global warming potential faktorer dateret 13. juni 2013.

Kalkulationsrenten er valgt til 4 % jf. seneste tillæg til projektbekendtgørelsen BEK nr. 1297/2013.

De samfundsøkonomiske beregninger kan findes i bilag 3 - 5.

5.8 Energi og miljø

Vurderingen på de energi- og miljømæssige konsekvenser er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens retningslinjer for evaluering af varmeforsyningsprojekter.

I bilag 4 er vist emissioner ved varmeproduktion over den 20-årige beregningsperiode med henholdsvis projekt 1, projekt 2, projekt 3 og reference.

Her kan det ses, at især udledningen af NO_x vil blive reduceret, og generelt vil de samfundsøkonomiske skadesvirkninger reduceres ved etablering af et flisanlæg.

5.9 Beregningsresultater

Som det fremgår af bilagene 3 - 5 viser den samfundsøkonomiske beregning ud fra Energistyrelsens forudsætninger, at etablering af en ny fliskedel er samfundsøkonomisk mest fordelagtig.

	Brændsel	Investering og D og V	Emissioner	Afgiftsprovenu	I alt
Projekt 1 [kr.]	83.469.843	28.854.866	11.902.935	24.274.492	119.372.746
Projekt 2 [kr.]	111.584.298	10.020.034	18.163.264	83.799.576	123.007.681
Projekt 3 [kr.]	113.514.146	35.950.804	19.134.639	89.040.955	150.791.398
Reference [kr.]	181.417.699	16.731.182	38.152.243	23.905.190	231.520.087

Tabel 10: Samfundsøkonomiske beregningsresultater.

Den samlede sum i kolonnen "i alt" fremkommer ved at summere kolonnerne "brændsel", "investering og D&V" og "emissioner" og herefter fratrække 20 % af værdien i kolonnen "afgiftsprovenu" i henhold til "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet" fra Energistyrelsen.

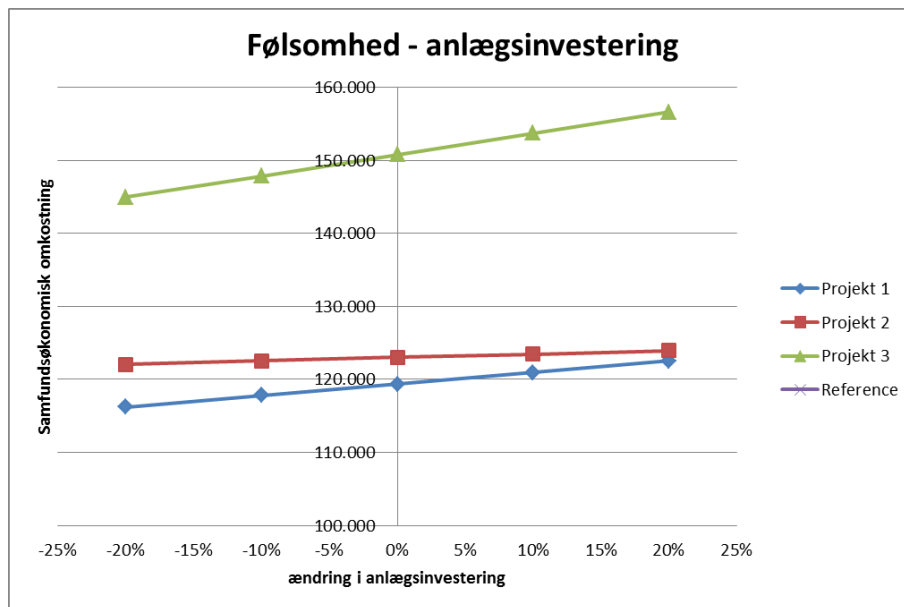
Der er i beregning af de samfundsøkonomiske konsekvenser regnet uden den varslede forsyningssikkerhedsafgift, på både bioolie, flis og naturgas. Forsyningssikkerhedsafgiften på naturgas er pålagt naturgas i h.h.v. 2010 og 2013. I forbindelse med den politiske diskussion om forsyningssikkerhedsafgiften, der pågår i disse måneder, er det udmeldt at forsyningssikkerhedsafgiften på naturgas vil blive fjernet i samme forhold som den ikke bliver pålagt biomasse. Der er i stedet lavet konsekvensberegning af betydningen af en forsyningssikkerhedsafgift på de enkelte brændsler i afsnit 5.10.

5.10 Følsomhedsanalyse

I en vurdering af den samfundsøkonomiske omkostning ved et projekt skal indgå en følsomhedsanalyse, der viser projektets følsomhed overfor ændringer i de givne forudsætninger. I den efterfølgende tabel 11 og figur 1 er vist projektets følsomhed ved ændring af investeringen i nyt kedelanlæg for de 3 alternativer, idet referencen er så meget dyrere end de 3 projekter, at den ikke er medtaget i figuren.

	-20%	-10%	0%	10%	20%
Projekt 1	116.214	117.793	119.373	120.952	122.532
Projekt 2	122.072	122.536	123.008	123.476	123.944
Projekt 3	144.941	147.866	150.791	153.716	156.641
Reference	230.116	230.818	231.520	232.222	232.924

Tabel 11: Følsomhedsanalyse ved ændring i anlægsprisen.

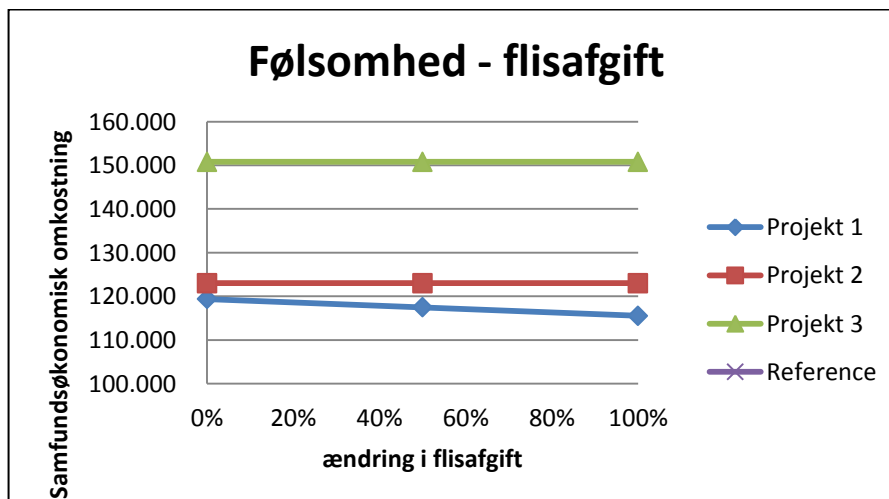


Figur 1: Følsomhedsanalyse ved ændring i anlægsprisen.

Der er ligeledes lavet følsomhedsberegninger på ændringer i h.h.v. afgifterne på flis (tabel 12, figur 2), i naturgasafgifterne (tabel 13, figur 3) og i bioolieafgifterne (tabel 14, figur 4)

	0%	50%	100%
Projekt 1	119.373	117.457	115.541
Projekt 2	123.008	123.008	123.008
Projekt 3	150.791	150.791	150.791
Reference	231.520	231.520	231.520

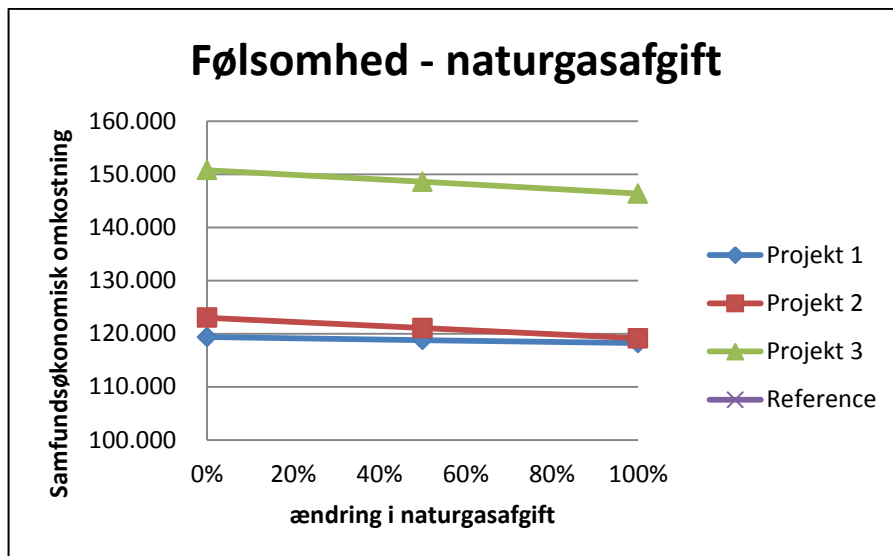
Tabel 12: Følsomhedsanalyse ved ændring i flisafgiften.



Figur 2: Følsomhedsanalyse ved ændring i flisafgiften

	0%	50%	100%
Projekt 1	119.373	118.800	118.228
Projekt 2	123.008	121.057	119.107
Projekt 3	150.791	148.568	146.344
Reference	231.520	230.944	230.368

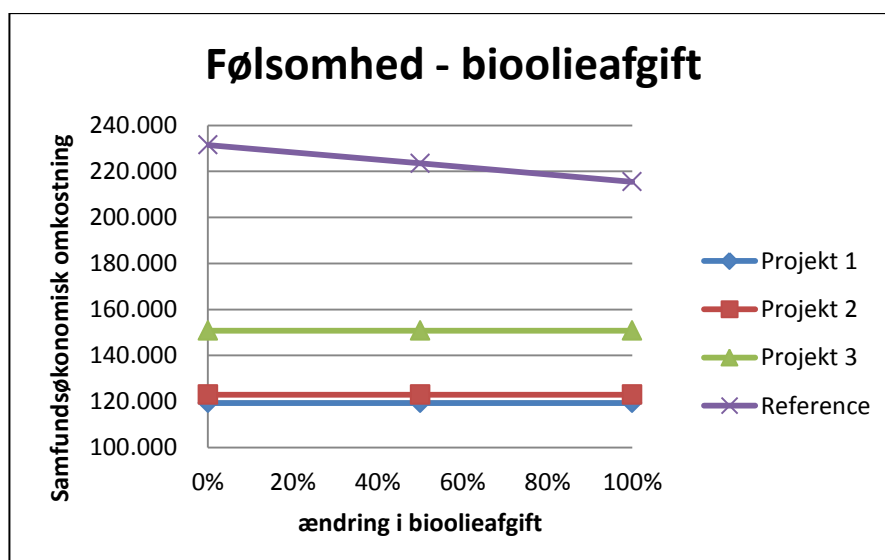
Tabel 13: Følsomhedsanalyse ved ændring i naturgasafgiften .



Figur 3: Følsomhedsanalyse ved ændring i naturgasafgiften

	0%	50%	100%
Projekt 1	119.373	119.373	119.373
Projekt 2	123.008	123.008	123.008
Projekt 3	150.791	150.791	150.791
Reference	231.520	223.517	215.515

Tabel 14: Følsomhedsanalyse ved ændring i bioolieafgiften .

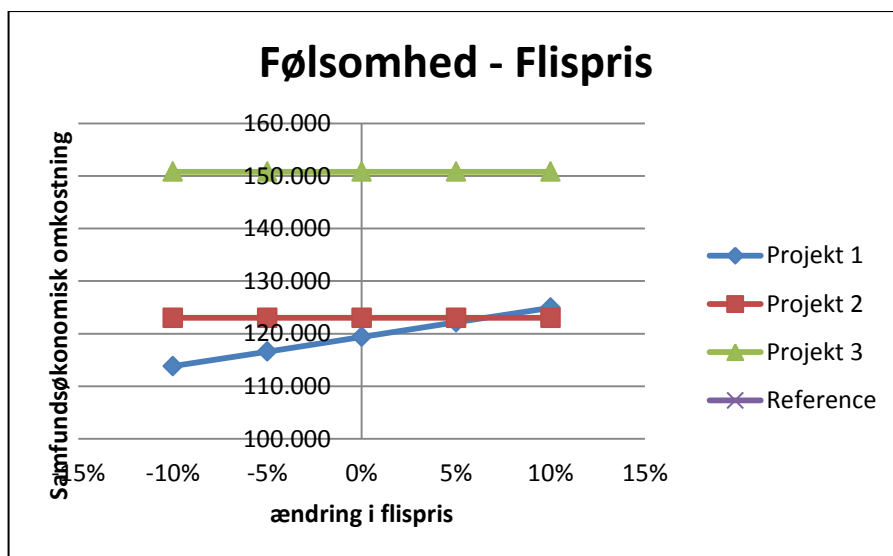


Figur 4: Følsomhedsanalyse ved ændring i bioolieafgiften

Der er ligeledes lavet følsomhedsberegninger på ændringer i brændselspriserne på h.h.v. på flis (tabel 15, figur 5), på naturgas (tabel 16, figur 6) og på bioolie (tabel 17, figur 7)

	-10%	-5%	0%	5%	10%
Projekt 1	113.830	116.601	119.373	122.144	124.916
Projekt 2	123.008	123.008	123.008	123.008	123.008
Projekt 3	150.791	150.791	150.791	150.791	150.791
Reference	231.520	231.520	231.520	231.520	231.520

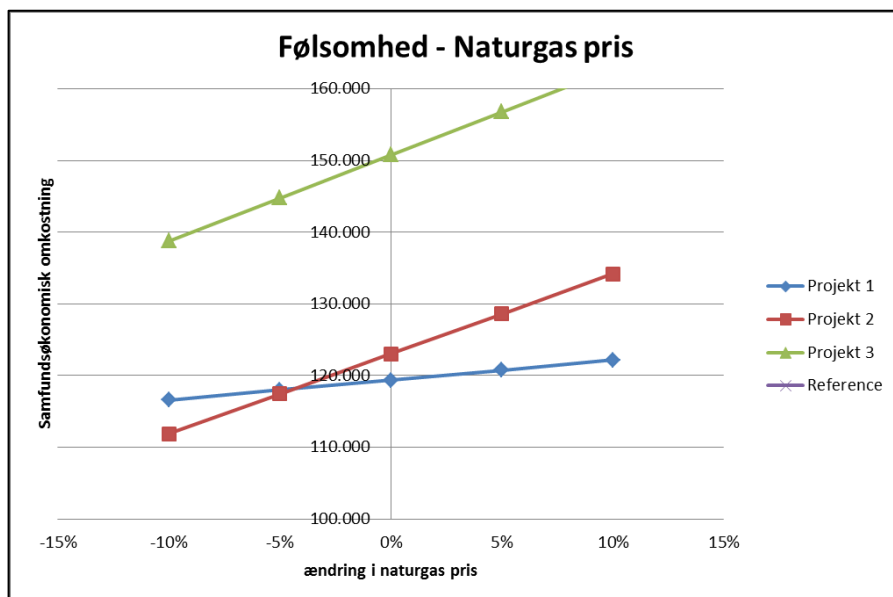
Tabel 15: Følsomhedsanalyse ved ændring i flis prisen.



Figur 5: Følsomhedsanalyse ved ændring i flis prisen

	-10%	-5%	0%	5%	10%
Projekt 1	116.569	117.971	119.373	120.774	122.177
Projekt 2	111.849	117.428	123.008	128.587	134.166
Projekt 3	138.764	144.778	150.791	156.805	162.819
Reference	228.700	230.110	231.520	232.930	234.340

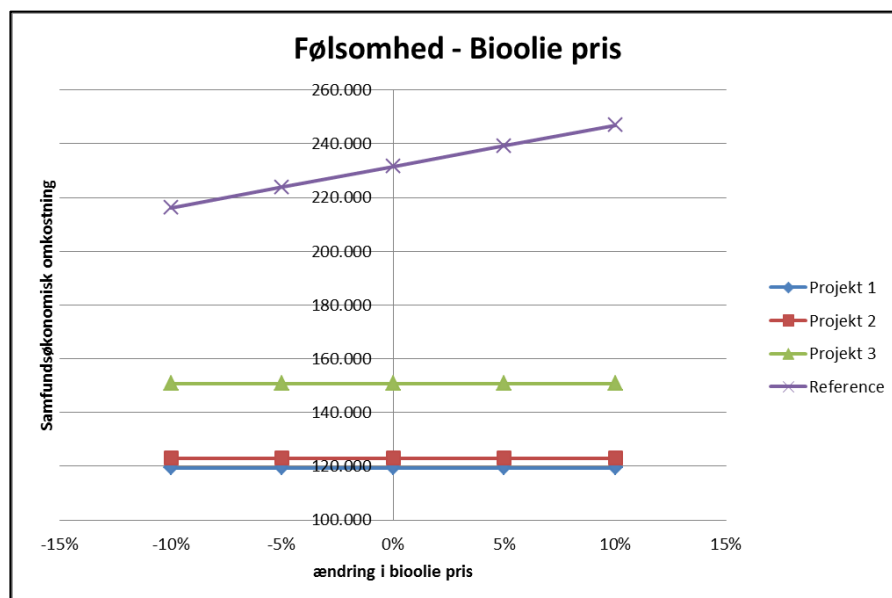
Tabel 16: Følsomhedsanalyse ved ændring i naturgas prisen.



Figur 6: Følsomhedsanalyse ved ændring i naturgas prisen

	-10%	-5%	0%	5%	10%
Projekt 1	119.373	119.373	119.373	119.373	119.373
Projekt 2	123.008	123.008	123.008	123.008	123.008
Projekt 3	150.791	150.791	150.791	150.791	150.791
Reference	216.198	223.859	231.520	239.181	246.842

Tabel 17: Følsomhedsanalyse ved ændring i bioolie prisen .



Figur 7: Følsomhedsanalyse ved ændring i bioolie prisen

Konklusion

En samfundsøkonomisk analyse af projektet over en 20-årig betragtningsperiode viser, at etablering af ny 3,0 MW fliskedel er samfundsøkonomisk mest fordelagtigt. Den samfundsøkonomiske fordel for projektet er på 112,1 mio. kr. set i forhold til referencen. Den samfundsøkonomiske fordel for projektet er på 3,6 mio. kr. set i forhold til projekt 2 med etablering af mere naturgasfyret kedelkapacitet, mens fordelen i forhold til at etablerer et naturgasfyret motoranlæg er på 31,4 mio. kr.

Der bliver ikke bygget større flisfyret kedel, end at det nuværende naturgasforbrug hos Løsning Fjernvarme bibeholdes, idet formålet med projektforslaget er at afløse en eksisterende bioolie produktion hos virksomheden DAKA A/S.

Projektet vil i forhold til referencen reducere de skadelige luftbårne emissioner, hvilket er indregnet i samfundsøkonomien, jf. bilag 4.

Varmeproduktionen vil forblive i industriområdet sydvest for Løsning ved valg af et flisfyret kedelanlæg. Ved alternativet (naturgas) vil 100 % af fjernvarmen i fremtiden blive produceret på Løsning Fjernvarmes nuværende kedelcentral i et boligkvarter, hvilket alt andet lige vil påvirke det lokale miljø.

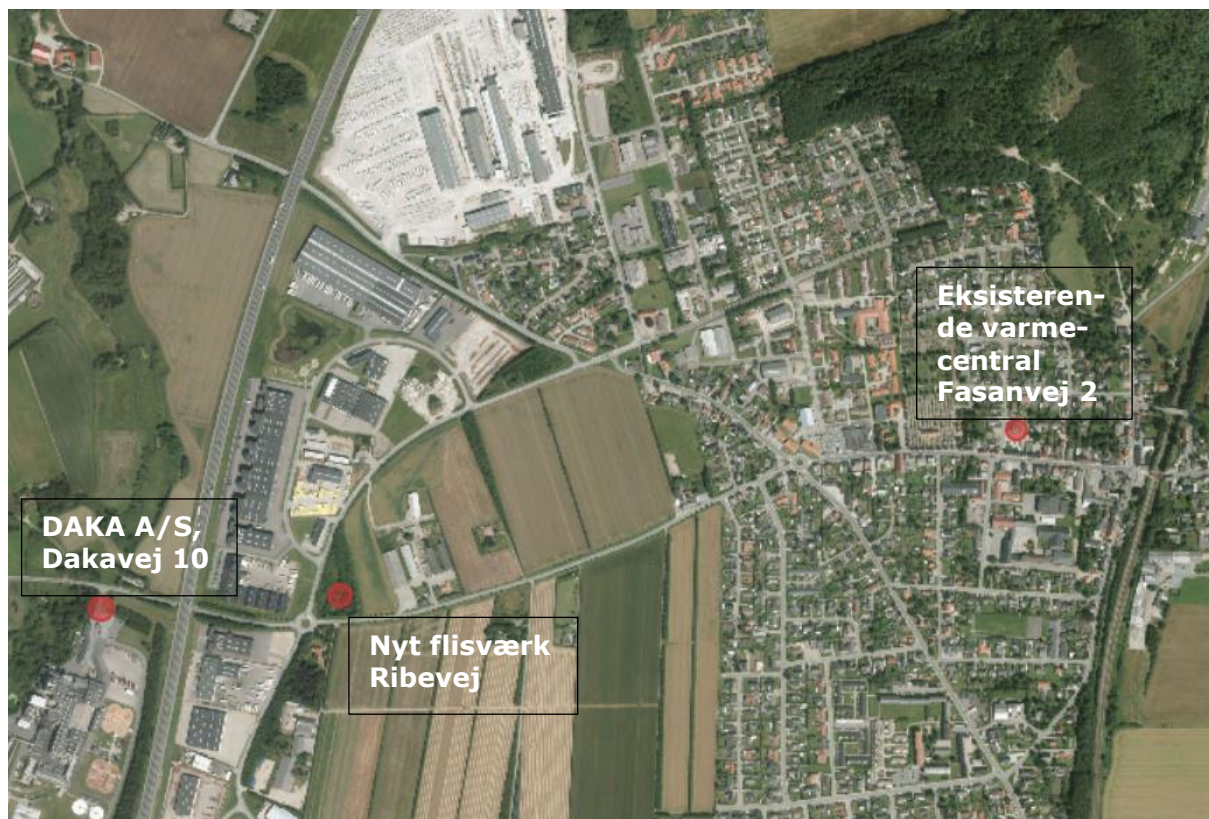
Følsomhedsanalysen viser, at den samfundsøkonomiske fordel ved en ny fliskedel i forhold til en naturgasløsning, er robust overfor anlægsinvesteringen.

Følsomhedsanalysen for brændselspriserne viser at løsningen med en 3,0 MW fliskedel er samfundsøkonomisk den bedste løsning op til en prisstigning på ca 7 % på flisen, med en uændret gaspris. Samtidig er samme løsning samfundsøkonomisk den bedste løsning selv med en reduktion af naturgasprisen på op til 4,5 % og uændret flispris.

Det vil ligeledes være en betragtelig selskabsøkonomisk gevinst ved etablering af fliskedel med en nutidsværdi på 77 mio. kr. over 20 år. I forhold til etablering af et naturgasmotoranlæg er nutidsgevinsten beregnet til 68 mio. kr. over 20 år. Men med usikkerheden på el-afregningsprisen, er denne beregning særdeles usikker.

Den selskabsøkonomiske gevinst, der fremkommer ved at gennemfører projektet med etablering af fliskedel, vil komme Løsning Fjernvarmes forbruger til gode i form af reducerede varmepriser.

BILAG 1, Situationsplan



BILAG 2, Matrikelkort



Løsning Fjernvarme A.m.b.a.

Samfundsøkonomisk brændsels-, investerings- og driftsudgifter

Beregningsforudsætninger

Generelle forudsætninger	
Varmeproduktion [MWh/år]	27.000
Varmeproduktion [GJ/år]	97.200
Kakulationsrente [-]	4,0%
Nettoafgiftsfaktor [-]	1,17
Nettoprisindeks [-]	1,85%
Brændselsforbrug til varmeproduktion - naturgasmotor [-]*	36%

** Brændselsforbrug til varmeproduktion til naturgasmotoren er regnet ud fra E-formlen.*

Produktionsfordeling	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Reference
Ny fliskedel [-]	75,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ny naturgasmotor [-]	0,00%	0,00%	8,20%	0,00%
Ny naturgaskedel [-]	0,00%	2,00%	0,00%	0,00%
Eksisterende naturgaskedel 1 [-]	24,00%	98,00%	91,00%	23,00%
Eksisterende naturgaskedel 2 [-]	1,00%	0,00%	0,80%	2,00%
Eksisterende naturgaskedel 3 [-]	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ny biooliekedel [-]	0,00%	0,00%	0,00%	75,00%
Samlet [-]	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Virkningsgrader	El	Varme	Samlet
Ny fliskedel [-]	-	122,80%	122,80%
Ny naturgasmotor [-]	43,00%	53,00%	96,00%
Ny naturgaskedel [-]	-	100,00%	100,00%
Eksisterende naturgaskedel 1 [-]	-	103,00%	103,00%
Eksisterende naturgaskedel 2 [-]	-	90,00%	90,00%
Eksisterende naturgaskedel 3 [-]	-	90,00%	90,00%
Ny biooliekedel [-]	-	90,00%	90,00%

Drift og vedligehold	
Ny fliskedel [kr./GJ varme]	9,72
Naturgasmotor [kr./GJ el]	16,67
Ny naturgaskedel [kr./GJ varme]	2,78
Eksisterende naturgaskedel 1 [kr./GJ varme]	3,33
Eksisterende naturgaskedel 2 [kr./GJ varme]	3,33
Eksisterende naturgaskedel 3 [kr./GJ varme]	3,33
Ny biooliekedel [kr./GJ varme]	6,94

Samfundsøkonomiske brændselspriser an værk i 2011 prisniveau

Året	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Træflis [kr./GJ]	48,4	48,9	49,5	50,1	50,6	51,2	51,8	52,4	53,0	53,7	54,3	54,9	55,6	56,3	56,9	57,6	58,3	59,0	59,7	60,4
Naturgas [kr./GJ]	63,3	62,9	63,2	63,5	63,8	64,7	65,6	66,4	67,2	68,0	68,8	69,6	70,3	70,9	71,6	72,3	73,0	73,4	73,9	74,3
Bioolie [kr./GJ]*	104,60	102,64	102,81	102,96	103,08	104,38	105,68	106,68	107,69	108,69	109,69	110,70	111,43	112,17	112,91	113,65	114,39	114,92	115,45	115,99
El Nord Pool forbrugsvægtet [kr./MWh el]	399,9	380,5	365,1	384,7	372,9	391,2	402,4	359,8	384,4	408,0	339,0	362,9	395,7	413,2	433,3	458,7	471,9	490,0	533,8	534,9
Inflation [-]	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589

Samfundsøkonomiske brændelspriser an værk for varmeværker og decentrale kraftvarmeværker.
*Samfundsøkonomisk brændselspris på bioolie er valgt til samme niveau som fuelolie. Korrigeret fra an kraftværk til an værk.

Samfundsøkonomiske brændselspris i 2014 prisniveau for de fire scenarier

Året	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Projekt 1 [kr./år]	5.419.808	5.447.495	5.498.098	5.548.712	5.599.346	5.669.486	5.740.270	5.808.256	5.876.906	5.946.230	6.016.239	6.086.943	6.154.921	6.223.616	6.293.036	6.363.194	6.434.101	6.499.030	6.564.730	6.631.212
Projekt 2 [kr./år]	7.407.797	7.359.664	7.397.105	7.432.181	7.464.893	7.570.910	7.676.927	7.769.693	7.862.458	7.955.223	8.047.988	8.140.753	8.220.266	8.299.779	8.379.292	8.458.805	8.538.317	8.591.326	8.644.335	8.697.343
Projekt 3 [kr./år]	7.512.956	7.483.918	7.542.455	7.557.123	7.606.298	7.699.004	7.800.116	7.950.315	8.021.293	8.093.486	8.274.804	8.346.584	8.393.699	8.458.743	8.520.717	8.576.409	8.646.624	8.682.436	8.687.837	8.743.711
Reference [kr./år]	12.368.552	12.159.788	12.186.828	12.210.356	12.230.371	12.387.828	12.545.284	12.669.382	12.793.480	12.917.578	13.041.676	13.165.774	13.259.943	13.354.113	13.448.283	13.542.452	13.636.622	13.703.648	13.770.673	13.837.699

Samfundsøkonomisk brændselspris for de fire scenarier. Produktion på produktionsenhed er multipliceret med de samfundsøkonomiske brændselspriser an værk, inflationen samt nettoafgiftsfaktoren. Værdien af elproduktion er fratrykket i beregningerne.

Investerings- og driftsudgifter i 2014 prisniveau

Året	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Investerings/reinvestering - Projekt 1 [kr./år]	13.500.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investerings/reinvestering - Projekt 2 [kr./år]	4.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investerings/reinvestering - Projekt 3 [kr./år]	25.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Investerings/reinvestering - Reference [kr./år]	6.000.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D og V ny fliskedel [kr./GJ varme]	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72	9,72
D og V naturgasmotor [kr./GJ el]	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67
D og V gaskedel 2 øst [kr./GJ varme]	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78	2,78
D og V gaskedel syd [kr./GJ varme]	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
D og V ny gaskedel [kr./GJ varme]	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
D og V træpillekedel [kr./GJ varme]	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33
D og V biooliekedel [kr./GJ varme]	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94	6,94

Investeringsudgifter for de fire scenarier og driftsudgifter for de forskellige produktionsenheder.

Investerings- og driftsudgift i 2014 prisniveau for de fire scenarier

Året	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Projekt 1 [kr./år]	16.719.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008	924.008
Projekt 2 [kr./år]	5.057.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816	377.816
Projekt 3 [kr./år]	29.724.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093	474.093
Reference [kr./år]	7.707.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083	687.083

Investerings- og driftsudgift for de fire scenarier. Driftsudgifter er multipliceret med produktionsfordeling på varme og el alt efter type produktionsenhed. Investeringsudgifter er adderet med driftsudgifterne. Hele udtrykket er multipliceret med nettoafgiftsfaktoren.

Nutidsværdi af brændsels-, investerings- og driftsudgifter over en 20-årig betragtningsperiode

	Brændsel	Investering og D&V	I alt
Projekt 1 (kr.)	83.469.843	28.854.866	112.324.709
Projekt 2 (kr.)	111.584.298	10.020.034	121.604.332
Projekt 3 (kr.)	113.514.146	35.950.804	149.464.950
Reference (kr.)	181.417.699	16.731.182	198.148.882

Nutidsværdi af brændsels-, investerings- og driftsudgifter. Kalkulationsrenten er 4%, jf. BEK nr. 1297 af 15. november 2013 og jf. Finansministeriet

Beregningen bygger på tal fra Energistyrelsen: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2011 med tillæg, september 2011 og juni 2013 samt tabelværdier, oktober 2012

Emissioner

Løsning Fjernvarme A.m.b.a.

Beregningsforudsætninger	
Generelle forudsætninger	
Varmeproduktion [MWh/år]	27.000
Varmeproduktion [GJ/år]	97.200
Kakulationsrente [-]	4,00%
Nettoafgiftsfaktor [-]	1,17
Nettoprisindeks [-]	1,85%
Brændselsforbrug til varmeproduktion - naturgasmotor [-]	36%
* Brændselsforbrug til varmeproduktion til naturgasmotoren er regnet ud fra E-formlen.	

Produktionsfordeling	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Reference
Ny fliskedel [-]	75,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ny naturgasmotor [-]	0,00%	0,00%	8,20%	0,00%
Ny naturgaskedel [-]	0,00%	2,00%	0,00%	0,00%
Eksisterende naturgaskedel 1 [-]	24,00%	98,00%	91,00%	23,00%
Eksisterende naturgaskedel 2 [-]	1,00%	0,00%	0,80%	2,00%
Eksisterende naturgaskedel 3 [-]	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ny biooliekedel [-]	0,00%	0,00%	0,00%	75,00%
Samlet [-]	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Virkningsgrader	El	Varme	Samlet
Ny fliskedel [-]	-	123%	123%
Ny naturgasmotor [-]	43%	53%	96%
Ny naturgaskedel [-]	-	100%	100%
Eksisterende naturgaskedel 1 [-]	-	103%	103%
Eksisterende naturgaskedel 2 [-]	-	90%	90%
Eksisterende naturgaskedel 3 [-]	-	90%	90%
Ny biooliekedel [-]	-	90%	90%

Drift og vedligehold	
Ny fliskedel [kr./GJ varme]	9,72
Naturgasmotor [kr./GJ el]	16,67
Ny naturgaskedel [kr./GJ varme]	2,78
Eksisterende naturgaskedel 1 [kr./GJ varme]	3,33
Eksisterende naturgaskedel 2 [kr./GJ varme]	3,33
Eksisterende naturgaskedel 3 [kr./GJ varme]	3,33
Ny biooliekedel [kr./GJ varme]	6,94

Emissionskoefficienter for produktionsenhederne i 2011 prisniveau

	CO ₂ [kg/GJ]	CH ₄ [g/GJ]	N ₂ O [g/GJ]	SO ₂ [g/GJ]	NO _x [g/GJ]	PM _{2,5} [g/GJ]
Træflis	0,00	30,00	4,00	25,00	90,00	10,00
Naturgas, motor	56,74	481,00	0,48	0,30	135,00	0,16
Naturgas, kedel	56,74	0,10	0,10	0,30	42,00	0,10
Bioolie*	0,0	0,9	0,3	218,0	138,0	2,5

Emissionskoefficienter jf. Energistyrelsen beregningsforudsætninger.
Emissionskoefficienterne for bioolie er valgt til samme niveau som fuelolie

Emissioner for de tre scenarier

	CO ₂ [tons]	CH ₄ [kg]	N ₂ O [kg]	SO ₂ [kg]	NO _x [kg]	PM _{2,5} [kg]
Projekt 1	1.346	1.783	240	1.491	6.339	596
Projekt 2	5.358	9	9	28	3.966	9
Projekt 3	5.393	4.002	13	29	4.764	10
Reference	1.354	75	27	17.665	12.180	205

Emissioner for de fire scenarier. Produktionsandel for de forskellige produktionsenher er multipliceret med emissionskoefficienter.
Bemærk: Enheden er forskellig for CO2 og de øvrige emissioner.

Værdi af emissioner pr. vægtenhed

Året	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
CO ₂ [kr./tons]	77,37	91,73	105,77	119,47	132,86	147,55	162,25	167,66	173,07	178,48	183,88	189,29	194,70	200,11	205,52	210,93	216,33	221,74	227,15	232,56
CH ₄ [kr./kg]	1,93	2,29	2,64	2,99	3,32	3,69	4,06	4,19	4,33	4,46	4,60	4,73	4,87	5,00	5,14	5,27	5,41	5,54	5,68	5,81
N ₂ O [kr./kg]	23,06	27,34	31,52	35,60	39,59	43,97	48,35	49,96	51,57	53,19	54,80	56,41	58,02	59,63	61,24	62,86	64,47	66,08	67,69	69,30
SO ₂ [kr./kg]	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60	94,60
NO _x [kr./kg]	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00	49,00
PM _{2,5} [kr./kg]	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70	111,70
Inflation [-]	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589	1,0589

Værdi af emissioner pr. vægtenhed

Værdi af emissioner (Relevante emissioner er multipliceret med nettoafgiftsfaktoren)

Året	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
Projekt 1 [kr./år]	688.969	714.992	740.422	765.257	789.499	816.127	842.756	852.555	862.354	872.153	881.951	891.750	901.549	911.347	921.146	930.945	940.743	950.542	960.341	970.139
Projekt 2 [kr./år]	723.555	818.949	912.166	1.003.205	1.092.067	1.189.681	1.287.295	1.323.214	1.359.133	1.395.052	1.430.971	1.466.890	1.502.809	1.538.728	1.574.647	1.610.566	1.646.485	1.682.404	1.718.323	1.754.242
Projekt 3 [kr./år]	778.060	875.870	971.448	1.064.793	1.155.905	1.255.991	1.356.077	1.392.906	1.429.735	1.466.563	1.503.392	1.540.221	1.577.049	1.613.878	1.650.707	1.687.535	1.724.364	1.761.193	1.798.021	1.834.850
Reference [kr./år]	2.556.467	2.580.738	2.604.455	2.627.618	2.650.227	2.675.063	2.699.899	2.709.037	2.718.176	2.727.315	2.736.454	2.745.593	2.754.731	2.763.870	2.773.009	2.782.148	2.791.287	2.800.425	2.809.564	2.818.703

Værdi af emissioner, hvor emissioner for de fire scenarier er multipliceret med værdien af emissioner pr. vægtenhed. Relevante emissioner er multipliceret med nettoafgiftsfaktoren. For at regne i 2014 prisniveau emissionerne korrigeret med inflationen.

Nutidsværdi af emissioner over en 20-årig betragtningsperiode

Projekt 1 [kr.]	11.902.935
Projekt 2 [kr.]	18.163.264
Projekt 3 [kr.]	19.134.639
Reference [kr.]	38.152.243

Nutidsværdi af emissioner. Kalkulationsrenten er valgt til 4%, jf. Energistyrelsens tillægsblad om kalkulationsrente, levetid og reference dateret 12. juni 2013

Beregningen bygger på tal fra Energistyrelsen: Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, april 2011 med tillæg, september 2011 og juni 2013 samt tabelværdier, oktober 2012

Løsning Fjernvarme A.m.b.a.

Afgiftsprovenu

Beregningsforudsætninger	
Generelle forudsætninger	
Varmeproduktion [MWh/år]	27.000
Varmeproduktion [GJ/år]	97.200
Kakulationsrente [-]	4,00%
Nettoafgiftsfaktor [-]	1,17
Nettoprisindeks [-]	1,85%
Brændselsforbrug til varmeproduktion - naturgasmotor [-]*	36%
* Brændselsforbrug til varmeproduktion til naturgasmotoren er regnet ud fra E-formlen.	

Produktionsfordeling	Projekt 1	Projekt 2	Projekt 3	Reference
Ny fliskedel [-]	75,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ny naturgasmotor [-]	0,00%	0,00%	8,20%	0,00%
Ny naturgaskedel [-]	0,00%	2,00%	0,00%	0,00%
Eksisterende naturgaskedel 1 [-]	24,00%	98,00%	91,00%	23,00%
Eksisterende naturgaskedel 2 [-]	1,00%	0,00%	0,80%	2,00%
Eksisterende naturgaskedel 3 [-]	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Ny biooliekedel [-]	0,00%	0,00%	0,00%	75,00%
Samlet [-]	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Virkningsgrader	Ei	Varme	Samlet
Ny fliskedel [-]	-	122,80%	122,80%
Ny naturgasmotor [-]	43,00%	53,00%	96,00%
Ny naturgaskedel [-]	-	100,00%	100,00%
Eksisterende naturgaskedel 1 [-]	-	103,00%	103,00%
Eksisterende naturgaskedel 2 [-]	-	90,00%	90,00%
Eksisterende naturgaskedel 3 [-]	-	90,00%	90,00%
Ny biooliekedel [-]	-	90,00%	90,00%

Drift og vedligehold	
Ny fliskedel [kr./GJ varme]	9,72
Naturgasmotor [kr./GJ el]	16,67
Ny naturgaskedel [kr./GJ varme]	2,78
Eksisterende naturgaskedel 1 [kr./GJ varme]	3,33
Eksisterende naturgaskedel 2 [kr./GJ varme]	3,33
Eksisterende naturgaskedel 3 [kr./GJ varme]	3,33
Ny biooliekedel [kr./GJ varme]	6,94

BILAG 6

ENERGI OVERSIGT		SKRUBBEBEREGNING	SUGETRÆKSBLÆSER	RØGGASANALYSE
Ind _{effekt} = 2422 [kW]	Samlet _{varmetab} = 36 [kW]	Skrubber beregning ☐ JA T _{retur,fjernvarme} = 40,0 [°C] δT _{retur,skrubber} = -15,0 [°C]	Nyttevirksomhed _{sugetræk} = 80 [%]	tør volumen basis O ₂ = 6,5 [%]
Brændværdi _{nedre} = 7300 [kJ/kg]	Samlet _{effekt} = 2975 [kW]		Δp _{blæser,rg} = 300 [mmH2O]	CO ₂ = 13,9 [%] CO = 500 [ppm]
Nominel kedel effekt 2000 [kW]	Total _{virkningsgrad} = 122,8 [%]		EL _{Sugetræk} = 8,6 [kW]	O ₂ _{våd} = 6,3 [%] NO ₂ = 300 [ppm]
Belastning = 101 [%]				

BRÆNDSEL	
Biomasse =	1200 [kg/time]
Brændselstype	Træ
Askeprocent på tør basis	1,0 [%]
Askeprocent på våd basis	0,5 [%]
Fugtprocent	55 [%]
T _{brændsel, ind} =	5 [°C]

FORBRÆNDINGSLUFT

$T_{\text{luft,ind}} = 20 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

Relativ luftfugtighed 85 [%]

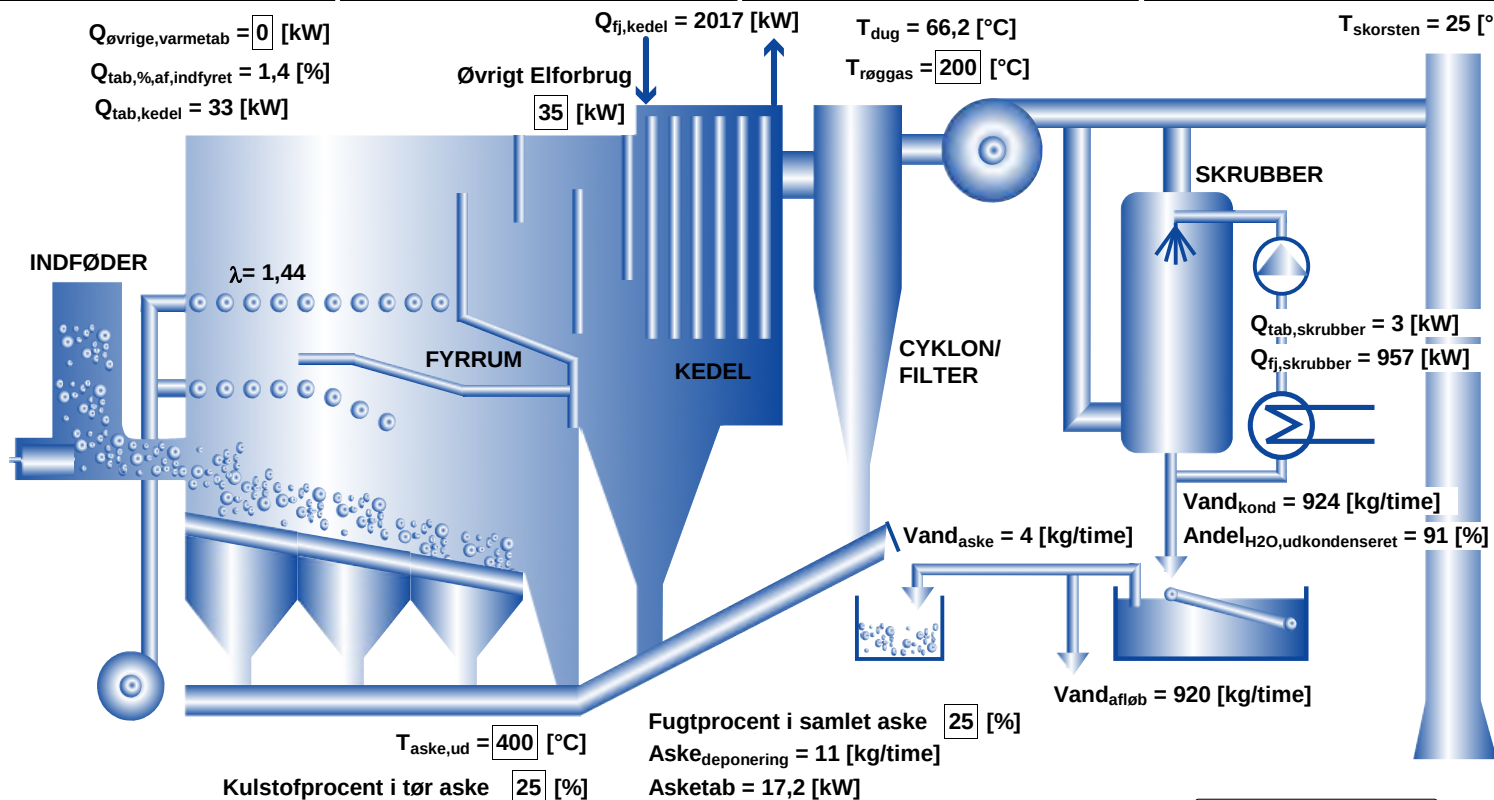
$\Delta p_{\text{blæser,luft}} = 300 \text{ [mmH}_2\text{O]}$

Nyttevirkning $\eta_{\text{luft}} = 80 \text{ [%]}$

$EL_{\text{Luft}} = 4,0 \text{ [kW]}$

$V_{\text{luft}} = 3929 \text{ [m}^3\text{/time]}$

Fugt i luft = $58,0 \text{ [kg/time]}$



ØKONOMI OVERSICHT							VARMEPRIS
Pris pr. enhed		Enheder pr. døgn		Pris pr. døgn	Pris pr. år		Pris pr. produceret enhed
Brændsel	33,00 [Kr/GJ] 241 [kr/ton]	209 [GJ] 28,7 [tons]	6906 [Kr]	2521 [TKr]		29,9 [Kr/GJ]	
Elforbrug	40 [øre/kWh]	1142 [kWh]	457 [Kr]	167 [TKr]		107,7 [Kr/MWh]	
Deponering	1200 [Kr/tons] 400 [kg/m3]	0,27 [Tons] 0,67 [m3]	323 [Kr]	118 [TKr]			
Total			7686 [Kr]	2805 [TKr]		Aarligvarmeproduktion = 26,1 [GWh]	

BEREGN

Print Skærmbillede

Save

 Load

COWI

MASSE- og VOLUMENSTRØMME**INDSTRØMME**

Aske i brændsel	0,002 [kg/s]	5 [kg/time]	
Vand i brændsel	0,183 [kg/s]	660 [kg/time]	
Tør askefri biomasse	0,149 [kg/s]	535 [kg/time]	
<i>Brændsel ind</i>	<i>0,333 [kg/s]</i>	<i>1200 [kg/time]</i>	
Tør luft	1,285 [kg/s]	4627 [kg/time]	
Vanddamp i luft	0,016 [kg/s]	58 [kg/time]	
<i>Samlet luft</i>	<i>1,302 [kg/s]</i>	<i>4685 [kg/time]</i>	<i>3929 [m³/time]</i>
<i>Samlet massestrøm ind</i>	<i>1,635 [kg/s]</i>	<i>5885 [kg/time]</i>	

UDSTRØMME**Faststof ud af kedel**

Uorganisk del af aske	0,002 [kg/s]	5 [kg/time]	
Uforbrændt kulstof i aske	0,001 [kg/s]	2 [kg/time]	
<i>Samlet aske fra kedel</i>	<i>0,002 [kg/s]</i>	<i>7 [kg/time]</i>	
Vand tilsat aske	0,001 [kg/s]	4 [kg/time]	
<i>Aske til deponering</i>	<i>0,003 [kg/s]</i>	<i>11 [kg/time]</i>	

Gasstrømme ud af kedel

N2	0,986 [kg/s]	3549 [kg/time]	
O2	0,092 [kg/s]	331 [kg/time]	
CO2	0,271 [kg/s]	977 [kg/time]	
CO	0,001 [kg/s]	2 [kg/time]	
NOx	0,001 [kg/s]	2 [kg/time]	
H2O	0,282 [kg/s]	1017 [kg/time]	
<i>Samlet røggas efter kedel</i>	<i>1,633 [kg/s]</i>	<i>5878 [kg/time]</i>	<i>8378 [m³/time]</i>

Efter skrubber / I skorsten

Kondensat	0,257 [kg/s]	924 [kg/time]	
Vanddamp i røggas efter skrubber	0,026 [kg/s]	93 [kg/time]	
Røggas i skorsten	1,376 [kg/s]	4955 [kg/time]	4025 [m³/time]

ENERGI BALANCE

Indfyret effekt	2422 [kW]
Effekt fra kedel	2017 [kW]
Effekt fra skrubber	957 [kW]

Varmetab kedel	33 [kW]
Øvrige varmetab	0 [kW]
Varmetab skrubber	3 [kW]
Varmetab fra aske	1 [kW]
Tab pga. uforbrændt kulstof	17 [kW]
Røggastab (uden kondensation)	0 [kW]