

Etablering af transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup samt luft-vand varmepumpe i forbindelse med fusion mellem Bjerringbro Varmeværk og Ulstrup Kraftvarmeværk

Projektforslag

GUDENÅDALENS ENERGISELSKAB

7. SEPTEMBER 2018

Indhold

1	**Indledning**	**4**
1.1	Projektets baggrund	4
1.2	Projektets formål	4
1.3	Berørte parter	4
1.4	Projektafgrænsning	5
1.5	Projektets forudsætninger	5
1.6	Indstilling	6
1.7	Tilknyttede projekter	6
1.8	Organisatorisk forhold	6
1.9	Projektets gennemførelse	6
2	**Forhold til overordnet planlægning og lovgivning**	**7**
2.1	Varmeplanlægning	7
2.2	Fysisk planlægning	7
2.3	Normer og standarder	7
2.4	Anden lovgivning	7
2.4.1	VVM-screening	8
2.5	Berørte arealer	8
2.6	Arealafståelser og servitutpålæg	8
2.6.1	Byrådet stillingtagende	8
3	**Redegørelse for projektet**	**9**
3.1	Forsyningsmæssige forhold	9
3.2	Anlægsomfang	10
3.2.1	Investering	10
4	**Konsekvensberegninger**	**11**
4.1	Forudsætninger	11
4.1.1	Fælles forudsætninger	11
4.1.2	Brugerøkonomiske forudsætninger	11
4.1.3	Selskabsøkonomiske forudsætninger	11
4.1.4	Samfundsøkonomiske forudsætninger	12
4.2	Brugerøkonomiske resultater	14
4.3	Selskabsøkonomiske resultater	14
4.4	Samfundsøkonomiske resultater	14
4.4.1	Miljømæssige konsekvenser	15

5	**Følsomhedsberegninger**	**15**
5.1	Følsomhed på driften i Ulstrup	15
5.2	Følsomhed på investering	16
5.3	Følsomhed på samfundsøkonomiske forudsætninger	16
6	**Konklusion**	**16**

Bilag 1

Selskabsøkonomiske beregning

Bilag 2

Samfundsøkonomisk beregning

Bilag 3

Oversigtskort

Bilag 4

Tidsplan

Projekt nr.: 10400976
Dokument nr.: 1229597156
Version 1
Revision 0

Udarbejdet af JNIE
Kontrolleret af BSK
Godkendt af BSK

1 Indledning

Nærværende projektforslag er udarbejdet i overensstemmelse med "Bekendtgørelse nr. 825 af 24/06/2016 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg".

Projektforslaget omfatter etablering af en ca. 9,5 km. transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup samt etablering af 2 MW luft-vand varmepumpe, hvorved der ansøges om:

- Etablering af transmissionsledning mellem produktionsanlæggene i Bjerringbro og Ulstrup.
- Etablering af 2 MW luft-vand varmepumpe ved produktionsanlægget i Bjerringbro.

Gudenådalens Energiselskab er projektejer og anlægsvært for etablering af ovenstående anlæg. Alle beløb i projektforslaget er i 2018-kr. ekskl. moms medmindre andet er nævnt.

1.1 Projektets baggrund

Bjerringbro Varmeværk og Ulstrup Kraftvarmeværk er pr. 1. juni 2017 fusioneret til et samlet selskab kaldet Gudenådalens Energiselskab. Fusionen sker under forudsætning af ens priser for alle forbrugere under Gudenådalen Energiselskab. For at kunne opnå ens priser for alle forbrugere under Gudenådalens Energiselskab, og dermed udnytte fusionens fulde potentiale, ønsker Gudenådalens Energiselskab at etablere en transmissionsledning mellem de to værkers forsyningsområder og etablere en 2 MW luft-vand varmepumpe. Dermed kan der opnås samme varmepris i de to områder.

1.2 Projektets formål

Projektforslaget er udarbejdet for at danne grundlag for den varmeplanmæssige godkendelse i Viborg Kommune og Favrskov Kommune. Nærværende rapport beskriver muligheder og konsekvenser ved projektets gennemførelse.

Projektets formål er at forbinde forsyningsområderne i Bjerringbro og Ulstrup, og derved levere en lavere og mere stabil varmepris til forbrugerne i begge byer. Derudover etableres en 2 MW luft-vand varmepumpe.

Da der ikke tilkobles nye forbrugere, søges der ikke om tilslutningspligt.

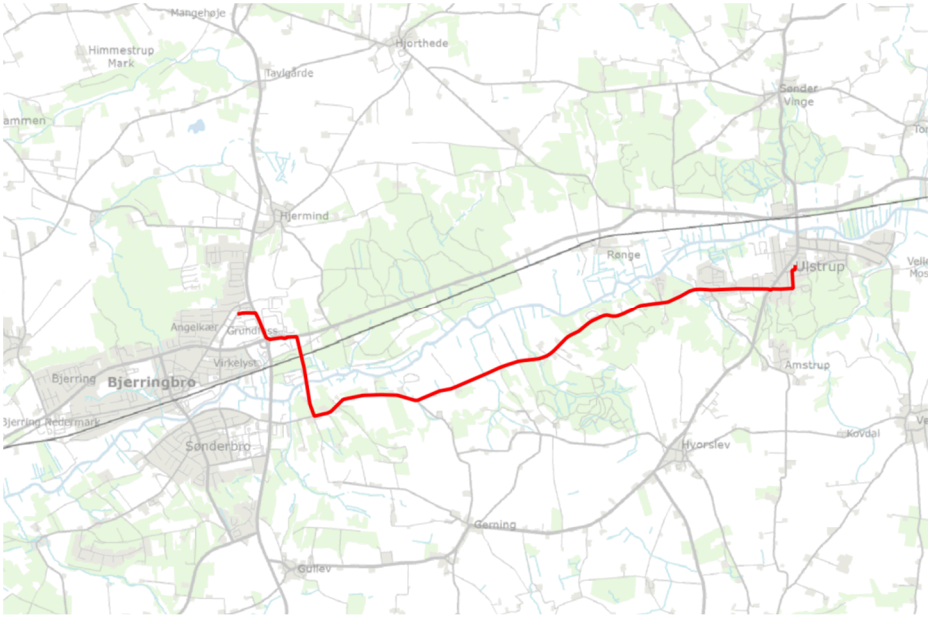
1.3 Berørte parter

De berørte parter i forbindelse med etablering af projektet er:

- Viborg Kommune og Favrskov Kommune, der har ansvaret for den overordnede varmeplanlægning, godkendelse af projektet samt vejanlæg og andre installationer, som projektforslaget kan berøre.
- HMN GasNet P/S, der varetager naturgasforsyningen i Bjerringbro og Ulstrup.
- Relevante lodsejere i forbindelse med transmissionsledningen.

1.4 Projektafgrænsning

På Figur 1.1 ses forslag til tracé mellem de to forsyningsområder. Oversigtskortet fremgår ligeledes af bilag 3.



Figur 1.1: Ledningstracé mellem Bjerringbro og Ulstrup.

Det valgte tracé er det økonomisk mest fordelagtige for Gudenådalens Energiselskab. For at lægge ledningen mellem Bjerringbro og Ulstrup skal både jernbanen og Gudenåen krydses, hvilket erfaringsmæssigt er omkostningstunge udgifter. Valgte tracé skyldes derfor muligheden for at lægge ledningerne sammen med ledningerne til ATES anlægget, som krydser jernbanen og åen på samme sted. Efter den varmeplanmæssige godkendelse skal tracéet endeligt fastlægges.

1.5 Projektets forudsætninger

Projektet skal være samfundsøkonomisk fordelagtigt. Derudover skal det vise et selskabsøkonomisk overskud, således at varmeprisen i de to forsyningsområder bliver ens.

1.6 Indstilling

Viborg Kommune og Favrskov Kommune anmodes om at gennemføre myndighedsbehandlingen af nærværende projektforslag i henhold til Varmeforsyningsloven. Der skal foretages en samfundsøkonomisk, energi- og miljømæssig vurdering af projektet. Ved godkendelse af dette projektforslag godkender Viborg Kommune og Favrskov Kommune således:

- Etablering af transmissionsledning mellem produktionsanlæggene i Bjerringbro og Ulstrup.
- Etablering af 2 MW luft-vand varmepumpe ved produktionsanlægget på Jørgens Allé i Bjerringbro.
- At Gudenådalens Energiselskab har forsyningspligt.
- At Ulstrup Kraftvarmeværks forsyningsområde overgår til Gudenådalens Energiselskab.

1.7 Tilknyttede projekter

Der er ingen tilknyttede projekter til nærværende projekt.

1.8 Organisatorisk forhold

Gudenådalens Energiselskab finansierer, ejer samt forestår driften af alle tekniske anlæg i projektet.

Ansvarlig for projektet:

Gudenådalens Energiselskab
Realskolevej 18
8850 Bjerringbro
Teknisk Chef: Mogens Dam
md@gues.dk

Projektforslaget er udarbejdet af:

NIRAS
Ceres Allé 3
8000 Aarhus C
Projektingeniør: Jens Nielsen
jnie@niras.dk

1.9 Projektets gennemførelse

Under forudsætning af at den varmeplanmæssige godkendelse opnås ultimo 2018, kan projektet gennemføres fra primo 2019.

Projektering og udførelse af projektet kan påbegyndes umiddelbart efter den endelige godkendelse af projektforslaget. Projektets overordnede tidsplan fremgår af bilag 4.

2 Forhold til overordnet planlægning og lovgivning

2.1 Varmeplanlægning

Varmeforsyningsloven er affattet i Bekendtgørelse af lov om varmeforsyning, nr. 523 af 22 maj 2017 af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet.

Retningslinjerne for udarbejdelse og myndighedsbehandling af projektforslaget er affattet i Projektbekendtgørelsen; Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, BEK nr. 825 af 24. juni 2016 af Energi-, Forsynings- og Klimaministeriet.

Generelt gælder, at kommunalbestyrelsen skal godkende det samfundsøkonomisk mest fordelagtige projekt, jf. §6 i projektbekendtgørelsen: Forudsætninger for kommunalbestyrelsens godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg.

2.2 Fysisk planlægning

Den kollektive varmeforsyning for et område fastlægges i dag ved at godkende et projektforslag fra et forsyningsselskab. Godkendelsen af dette projektforslag indebærer, at Gudenådalens Energiselskab er ansvarlig for etableringen af den nye transmissionsledning.

2.3 Normer og standarder

Projektet udføres efter gældende normer og standarder. Her kan i forhold til fjernvarme specielt fremhæves:

- DS 253: Fjernvarmerør - Præisolerede fastrørsystemer til direkte nedgravning i jord - Rørsystem af stålmedierør, isolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.
- DS 448: Fjernvarmerør - Præisolerede fastrørsystemer til direkte nedgravede varmtvandsnet - Fittings til stålmedierør med varmeisolering af polyurethancelleplast og kapperør af polyethylen.
- DS 475: Etablering af ledningsanlæg i jord.
- EN12900: Kølekompressorer – Klassificeringsbetingelser, tolerancer og præsentation af producentens ydeevnedata.

2.4 Anden lovgivning

Planloven – Bekendtgørelsen for lov om planlægning LBK nr. 287 af 16/04/2018.

Naturgasforsyningsloven – Lovbekendtgørelse nr. 1157 af 06/09/2016.

Projektet udføres derudover iht. gældende normer og standarder.

2.4.1 VVM-screening

Det vurderes, at projektet med forsyning af fjernvarme og etablering af fjernvarmetransmissionsledning er omfattet af følgende punkter i bilag 2 i Bekendtgørelse BEK nr. 448 af 10. maj 2017 om lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM-bekendtgørelsen).

Punkt 3 i Bilag 2 vedrører energiindustrien:

b) Industrianlæg til transport af gas, damp og varmt vand.
.
.
k) Anlæg til opsamling af CO_2-strømme fra anlæg med henblik på geologisk lagring i medfør af direktiv 2009/31/EF.

Idet anlægget er opført i bilag 2 medfører det, at der skal udarbejdes en VVM screening, som danner baggrund for myndighedens afgørelse af, om projektet vurderes at medføre væsentlige miljøpåvirkninger og dermed er omfattet af krav om VVM redegørelse.

VVM screeningen udarbejdes separat og fremsendes som tillæg til dette projektforslag. Såfremt der vil blive krævet VVM redegørelse, skal der udarbejdes en VVM redegørelse i henhold VVM-bekendtgørelsen, før plangrundlaget er på plads og projektet kan realiseres.

2.5 Berørte arealer

Ledningsnettet i projektområdet lægges i offentlige græsarealer og vejanlæg. Visse steder vil ledningen komme i berøring med private lodsejeres marker.

Varmepumpen placeres på Gudenådalens Energiselskabs egen matrikel, da varmepumpen forventes at kunne indeholdes i værkets eksisterende miljøtilladelse og overholde støjkravene for industriområdet.

2.6 Arealafståelser og servitutpålæg

Transmissionsledningen i projektområdet vil fortrinsvist blive lagt i kommunens jord. Der kan dog forekomme situationer, hvor tracéet af tekniske årsager kommer i berøring med arealer, der ejes af andre end Viborg Kommune og Favrskov Kommune. Grundejere langs ledningen vil blive informeret om arbejdets udførelse samt om deres rettigheder i forbindelse med evt. erstatning i tilfælde af, at tracéet kommer i berøring med deres grundarealer.

Der indhentes ajourførte LER-oplysninger forud for gravearbejde.

2.6.1 Byrådet stillingtagende

I forbindelse med Gudenådalens Energiselskabs ansøgning om etablering af transmissionsledninger og myndighedsgodkendelsen heraf, ønskes stillingtagende til begge byråds villighed til at benytte ekspropriations hjemmelen iht. varmeforsyningslovens §16 i så fald at frivillige aftaler ikke kan indgås.

I forbindelse med en eventuel ekspropriation, for projektets virkeliggørelse, er det som ekspropriationsmyndighed Viborg kommune og Favrskov Kommune, der gennemfører ekspropriationen, men Gudenådalens Energiselskab der afholder omkostningerne af erstatningen til lodsejere.

3 Redegørelse for projektet

Gudenådalens Energiselskab fyrer i dag primært med naturgas.

Varmeproduktionen i Ulstrup er ca. 14.000 MWh årligt. Dertil kommer et mindre varmetab i forbindelse med transmissionsledningen fra Bjerringbro til Ulstrup.

3.1 Forsyningsmæssige forhold

Produktionsanlægget i Bjerringbro anvender naturgas som det primære brændsel. I dag produceres ca. 87% af varmeproduktionen på naturgas hvor de resterende ca. 13% produceres via varmepumperne på Energicentralen. En anlægsoversigt fremgår af Tabel 3.1.

Brændsel	Varmeydelse
Naturgas	2 stk. gaskedler med samlet effekt på 17,5 MW. 4 stk. gasmotorer med samlet varmeeffekt på 16,2 MW. 1. stk absorptionsvarmepumpe på 0,9 MW.
El	5 stk. el-drevne varmepumper med en samlet varmeeffekt på 5,0 MW.
Akkumuleringstank	2 stk. akkumuleringstanke. I alt 6.400 m³.

Tabel 3.1: Tekniske anlæg i Bjerringbro.

Produktionsanlægget i Ulstrup anvender ligeledes naturgas som brændsel. I dag produceres ca. 52% af varmeproduktionen på naturgasmotoren hvor de resterende ca. 48% produceres på naturgaskedel. En anlægsoversigt fremgår af Tabel 3.2.

Brændsel	Varmeydelse
Naturgas	1 stk. gaskedel med samlet effekt på 5 MW. (årgang 1979 – ombygget til gas i 1993) 1 stk. gasmotor med samlet varmeeffekt på 4 MW. (årgang 2012)

Tabel 3.2: Tekniske anlæg i Ulstrup.

Brændselsfordelingen for referencesituationen og projektet, hvor produktionsanlæggene i Ulstrup og Bjerringbro enten er adskilt eller forbundet af transmissionsledningen fremgår af Tabel 3.3.

Brændselsfordeling	Reference	Projekt
Ulstrup naturgasmotor	52,0 %	-
Ulstrup naturgaskedel	48,0 %	-
Bjerringbro naturgaskedel	-	12,4 %
Varmepumpe	-	87,6 %

Tabel 3.3: Brændselsfordeling mellem Bjerringbro og Ulstrup

Varmepumpens driftsdata er regnet ud fra beregningsark udgivet af Energistyrelsen.

3.2 Anlægsomfang

Anlægsomfanget i denne projektansøgning består i etableringen af en ca. 9,5 km lang transmissionsledning samt en luft-vand varmepumpe inkl. luftoptagere.

Anlægsarbejdet omfatter følgende:

- Jord- og anlægsarbejde.
- Rørleverance og smedearbejde.
- Retablering af arealer.
- Etablering af bygning til varmepumpe.
- Etablering af luftoptagere til luft-vand varmepumpe.

Derudover skal der udføres diverse tekniske installationer i hver ende af transmissionsledningen samt ved varmepumpen.

3.2.1 Investering

I Tabel 3.3 er opstillet et investeringsbudget, baseret på erfaringstal. Ledningsprisen er inkl. etablering, smedearbejde og reetablering.

Investering ved etablering fællesværk	
Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup	19.000.000 kr.
Rådgivning, museum og landmåler (5 % af investering i transmissionsledning)	950.000 kr.
Teknik i forbindelse med transmissionsledning	1.000.000 kr.
Luft-vand varmepumpe	12.000.000 kr.
Samlet investering	**32.950.000 kr.**

Tabel 3.3: Investeringer ved etablering af projektet

Den samlede investering i projektforslaget bliver dermed ca. 33 mio. kr., derudover kan der opnås tilskud til rådgivning og energibesparelse på varmepumpen på samlet ca. 4 mio. kr.

4 Konsekvensberegninger

Der er udarbejdet en bruger-, selskabs-, og samfundsøkonomisk beregning for projektet for at se konsekvenserne ved udførslen af projektet.

4.1 Forudsætninger

- Reference: Varmen produceres i Ulstrup.

- Projekt: Transmissionsledning fra Bjerringbro til Ulstrup samt etablering af 2 MW luft-vand varmepumpe.

4.1.1 Fælles forudsætninger

De udarbejdede beregninger er foretaget ud fra en marginal betragtning. Dette betyder, at beregningerne kun indeholder de forhold som berøres af projektet. Resultaterne af beregningerne viser ændringerne i økonomien som projektet medfører.

Projektet omfatter etablering af en transmissionsledning fra Bjerringbro til Ulstrup. Referencen er hvor produktionsanlægget i Ulstrup fortsat producerer varmen.

4.1.2 Brugerøkonomiske forudsætninger

Det antages at det selskabsøkonomiske resultat har direkte indflydelse på varmeafregningen, således at en evt. driftsbesparelse efter etableringen af transmissionsledning anvendes til at sænke varmeprisen for forbrugerne tilknyttet Gudenådalens Energiselskab.

4.1.3 Selskabsøkonomiske forudsætninger

Alle beløb der fremgår af selskabsøkonomien er ekskl. moms.

Følgende forudsætningerne er anvendt til de selskabsøkonomiske beregninger.

- Varmeproduktionen til Ulstrup ab værk er 13.984 MWh.
- Der anvendes et ledningstab i transmissionsledningen på 5,7 %
- Investeringen i transmissionsledningen er 20,95 mio. kr.
- Investeringen i varmepumpen er 12,0 mio. kr.

Referencesituation

Følgende forudsætninger er gældende i referencesituationen:

Referencesituation	Naturgasmotor Ulstrup	Naturgaskedel Ulstrup
Varmefordeling	52,0 %	48,0 %
Varmevirkningsgrad	52,0 %	92,0 %
D&V	65 kr./MWh	12 kr./MWh
Varmeproduktionspris	296 kr./MWh*	435 kr./MWh

Tabel 4.1: Selskabsøkonomiske forudsætninger i referencesituationen.

* Varmeproduktionsprisen på motoren er en gennemsnitspris, hvor elprisen er så høj, at varmeproduktionsprisen på motoren er lavere end ved produktion på naturgaskedlen.

Projekt – Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup
Følgende forudsætninger er gældende i projektet:

Projektsituation	Varmepumpe	Naturgaskedel Bjerringbro
Varmefordeling	87,6 %	12,4 %
Varmevirkningsgrad	406,0 %	107,0 %
D&V	15 kr./MWh	12 kr./MWh
Driftsomkostninger på transmissionsledning (/MWh varme)	4 kr./MWh	4 kr./MWh
Varmeproduktionspris	197 kr./MWh	374 kr./MWh

Der investeres 32.950.000 kr. i projektet, hvoraf 19 mio. går til transmissionsledningen, 0,95 mio. kr. går til rådgivning og lign., 1 mio. kr. er afsat til teknik i enderne og 12 mio. kr. er afsat til varmepumpen jf. afsnit 3.2.1.

Investeringen betales dels af forbrugerne igennem et transmissionsledningsbidrag og dels af Gudenådalens Energiselskab. Herudover ydes tilskud til rådgiverydelser på 3,5 % af anlægsinvesteringen på transmissionsledningen svarende til et tilskud på 665.000 kr. og der opnås en energibesparelse på 3,3 mio. kr. ved installation af varmepumpe.

Der opnås en driftsøkonomisk besparelse på administration, edb, kontingenter mv. op 550.000 kr. om året.

4.1.4 Samfundsøkonomiske forudsætninger

Alle beløb der fremgår af samfundsøkonomien er ekskl. moms. Beregningerne er foretaget over en 20-årig periode fra 2019 til 2038. Til beregningen er anvendt Energistyrelsens vedtagne samfundsøkonomiske forudsætninger, herunder centralt beregnede brændsels- el- og emissionspriser jf. "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner", August 2017, samt Finansministeriets "Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger", August 2017.

Følgende forudsætninger er anvendt til de samfundsøkonomiske beregninger:

- Brændselspriserne og elprisen er opgjort som faktorpriser, dvs. som priser ekskl. afgifter, tilskud og moms.
- Den samfundsøkonomiske kalkulationsrentefod udgør 4 pct.
- Skatteforvridningsfaktoren er 10 %.
- Nettoafgiftsfaktoren er 32,5 %.

Investering og driftsomkostninger til ledningsnettet og anlægget er medregnet i den samfundsøkonomiske betragtning over 20 år. Er den tekniske levetid længere end betragtningsperioden, medregnes anlæggets scrapværdi efter betragtningsperioden. F.eks. forventes transmissionsledningens levetid at være 50 år, hvorfor anlæggets scrapværdi efter 20 år medregnes i de samfundsøkonomiske beregninger.

Referencesituationen – Varmen produceres i Ulstrup.

Referencesituation	Naturgasmotor Ulstrup	Naturgaskedel Ulstrup
Varmefordeling	52,0 %	48,0 %
Varmevirkningsgrad	52,0 %	92,0 %
Elvirkningsgrad	42,4 %	-
D&V	65 kr./MWh	12 kr./MWh
Elprisinterval	20-30 %*	-

Tabel 4.2: Samfundsøkonomisk referencesituation, hvor varmen produceres i Ulstrup.

*Driftstiden på motoren i Ulstrup er ca. 1.800 timer.

Alternativ situation – Etablering af transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup samt varmepumpe.

Projektsituation	Varmepumpe	Naturgaskedel Bjerringbro
Varmefordeling	87,6 %	12,4 %
Varmevirknings-grad	406,0 %	107,0 %
Elvirkningsgrad	-	-
D&V	15 kr./MWh	12 kr./MWh
Driftsomkostninger på transmissionsledning (/MWh varme)	4 kr./MWh	4 kr./MWh
Elprisinterval	70-80 %	-

Tabel 4.3: Samfundsøkonomisk projektsituation – Varmeproduceres i Bjerringbro.

Herudover er der regnet med følgende forudsætninger:

- Investeringen i transmissionsledningen er 20,95 mio. kr. og levetiden er 50 år.
- Ledningstabet i transmissionsledningen er 5,7 %.
- Der opnås driftsbesparelser på administration, edb, kontingenter mv. på 550.000 kr. om året.

De samfundsøkonomiske beregninger fremgår af bilag 2.

4.2 Brugerøkonomiske resultater

De selskabsøkonomiske beregninger viser, at der år 1 er et driftsøkonomisk overskud ved etablering af transmissionsledning og varmepumpe på 2,13 mio. kr. det første driftsår set i forhold til, hvis al produktionen sker i Ulstrup. Fordelt på ca. 500 forbrugere, giver dette en årlig besparelse på 4.260 ekskl. moms i gennemsnit svarende til 5.325 kr. inkl. moms.

Da projektet giver et overskud allerede fra første år, vil den samlede årlige varmeudgift for forbrugere i Ulstrup falde i forhold til referencen, så varmeprisen bliver den samme i Ulstrup som i Bjerringbro.

4.3 Selskabsøkonomiske resultater

I forbindelse med projektforslaget er der udarbejdet en marginal selskabsøkonomisk beregning for Gudenådalens Energiselskab ved etablering af en ny transmissionsledning.

Den selskabsøkonomiske beregning viser, at der det første år er et driftsøkonomisk overskud på 2,13 mio. kr., hvilket gør at forbrugerne i Bjerringbro og Ulstrup kan opnå samme varmepris.

De selskabsøkonomiske beregninger fremgår af bilag 1.

4.4 Samfundsøkonomiske resultater

Ved de samfundsøkonomiske beregninger sammenlignes omkostningerne for de forskellige typer anlæg gennem beregningsperioden. Derfor fremskrives/tilbageføres alle omkostninger over den 20-årige periode til samme tidspunkt. Deraf kommer udtrykket nutidsværdi.

Nutidsværdi 2019 – 38 (2018-prisniveau – 1000 kr.)	Reference	Projekt	Projektfordel
Brændselskøb netto	40.752,4	35.107,9	5.644,5
Investeringer	0,0	39.286,3	-39.286,3
Driftsomkostninger	10.109,5	-5.027,3	15.136,8
CO_2/CH_4/N_2O-omkostninger	26.691,1	472,0	26.219,0
SO_2-omkostninger	-59,5	37,5	-96,9
NO_x-omkostninger	608,5	98,4	510,0
$PM_{2,5}$-omkostninger	-7,1	6,3	-13,4
Afgiftsforvridningsfaktor	-4.660,8	-2.364,0	-2.296,8
Scrapværdi	0,0	-8.653,4	8.653,4
I alt	**73.434,1**	**58.963,6**	**14.470,5**

Tabel 4.4: Resultat af den samfundsøkonomiske beregning.

Som det fremgår af Tabel 4.4, er det samfundsøkonomisk fordelagtigt at gennemføre projektet. Samfundsøkonomisk betyder gennemførelse af projektet en besparelse over en 20-års periode på 14,5 mio. kr. svarende til 19,7 % i forhold til referencen.

4.4.1 Miljømæssige konsekvenser

De miljømæssige konsekvenser er vist i Tabel 4.5.

Emissioner korrigeret for emissioner forbundet med evt. elproduktion (NPV for perioden 2019-2038)	Reference	Projekt	Projektfordel
CO_2-ækvivalenter (inkl. CH_4 og N_2O)	48.245,7	5.099,2	43.146,5
SO_2-emissioner	-5,9	3,7	-9,6
NO_x-emissioner	86,8	14,0	72,7
$PM_{2,5}$-emissioner	-0,3	0,3	-0,6

Tabel 4.5: Miljømæssige konsekvenser ved projektet.

Af Tabel 4.5 fremgår det, at mængden af CO_2-ækvivalenter reduceres som følge af projektet.

5 Følsomhedsberegninger

Der laves følgende følsomhedsberegninger for at belyse projektets robusthed:

- Følsomhed på driften i Ulstrup (80% på kedel, 20% på motor).
- Følsomhed på investering i varmepumpe og transmissionsledning (+20%).
- Følsomhed på anvendelse af de foreløbige nye samfundsøkonomiske forudsætninger.

5.1 Følsomhed på driften i Ulstrup

I referencen anvendes en brændselsfordeling i Ulstrup på 52% på naturgasmotor og 48% på naturgaskedlen.

I fremtiden forventes motoren at køre en del mindre, hvorfor der laves en følsomhed på at motoren kun producerer 20% af varmen, mens naturgaskedlen skal producere de resterende 80%. Ved en lavere andel af varmen produceret på motoren, vil elprisintervallet samtidigt falde til 5-10%.

Følsomhed på brændselsfordeling i Ulstrup	Projektfordel (1000 kr.)
Reference	14.470,5
20% produceres på motor, 80% på kedel	12.588,9

Det ses at der fortsat vil være samfundsøkonomiske overskud ved en anden brændselsfordeling i referencen.

5.2 Følsomhed på investering

Der laves en følsomhedsberegning på investeringen i varmepumpen og transmissionsledningen, såfremt at investeringen skulle blive 20% større end forudsat i projektforslaget.

Investeringen på ca. 33 mio. kr. fra afsnit 3.2.1 tillægges 20% i samfundsøkonomien. Den samlede investering bliver dermed ca. 40 mio. kr.

Følsomhed på investering i varmepumpe og transmissionsledning	Projektfordel (1000 kr.)
Reference	14.470,5
Investeringen i projektet øges med 20%	7.549,2

Det ses at der fortsat vil være samfundsøkonomisk projektfordel ved en øget investering på 20%.

5.3 Følsomhed på samfundsøkonomiske forudsætninger

Da Energistyrelsen forventes at offentliggøre nye samfundsøkonomiske forudsætninger i efteråret 2018, laves følsomhed på den samfundsøkonomiske beregning med de forudsætninger, som er sendt i høring i juni 2018.

Følsomhed på de foreløbige samfundsøkonomiske forudsætninger	Projektfordel (1000 kr.)
Reference	14.470,5
Nye samfundsøkonomiske forudsætninger	23.100,1

Det ses at der med de nye samfundsøkonomiske forudsætninger, stadig vil være fordelagtigt at gennemføre projektet.

6 Konklusion

De bruger- selskabs- og samfundsøkonomiske beregninger viser alle et positivt resultat ved gennemførelse af projektet. Følsomhedsberegninger på de samfundsøkonomiske beregninger viser desuden, at projektet er robust.

Derudover er projektet med til at skabe en fremtidssikker og robust varmeforsyning i de to byer.

Bilag 1: Selskabsøkonomi

Bilag 1 - Selskabsøkonomisk beregning

Alle priser er ekskl. moms		**Reference**	**Transmissionsledning til Ulstrup**
Varmegrundlag			
Varmeproduktion Ulstrup inkl. ledningstab	MWh	13.984	13.984
Ledningstab	5,7%	-	845
Samlet varmeproduktion		**13.984**	**14.829**
Marginal brændselsfordeling			
Ulstrup Naturgasmotor	%	52,0%	0,0%
Ulstrup Naturgaskedel	%	48,0%	0,0%
Bjerringbro Naturgasmotor	%	0,0%	0,0%
Bjerringbro Naturgaskedel	%	0,0%	12,4%
Varmepumpe	%	0,0%	87,6%
Total	**%**	**100,0%**	**100,0%**
Ulstrup Naturgasmotor			
Varmevirkningsgrad	%	52,0%	
Varmeproduktion	MWh	7.272	
Varmeproduktionspris	kr./MWh	296	
D&V	kr./MWh	65	
Ulstrup Naturgaskedel			
Varmevirkningsgrad	%	92,0%	-
Varmeproduktion	MWh	6.712	-
Varmeproduktionspris	kr./MWh	435	-
D&V	kr./MWh	12	-
Bjerringbro Naturgaskedel			
Varmevirkningsgrad	%	-	107,0%
Varmeproduktion	MWh	-	1.839
Varmeproduktionspris	kr./MWh	-	374
Omkostninger til transmissionsledning	kr./MWh		4
D&V	kr./MWh	-	12
Varmepumpe			
Varmevirkningsgrad	%	-	406,0%
Varmeproduktion	MWh	-	12.990
Varmeproduktionspris (elpris 800 kr/MWh)	kr./MWh		197
Omkostninger til transmissionsledning	kr./MWh		4
D&V	kr./MWh	-	15
VARIABLE UDGIFTER			
Brændsels og vedligeholdeses udgifter	kr.	5.619.472	2.806.499
Variable udgifter i alt	**kr.**	**5.619.472**	**2.806.499**
Kapitaludgifter			
Investering transmissionsledning		-	19.000.000
Transmissionsbidrag forbrugere i Ulstrup			-5.893.926
Teknik i forbindelse med transmissionsledning		-	1.000.000
Rådgivning, Museum og landmåler	**5%**		950.000
Tilskud til rådgiverydelser via ELENA-projekt	**3,5%**	-	-665.000
Samlet investering		**-**	**14.391.074**
Årlig ydelse på lån transmissionsledning (3,0% over 30 år)	kr.	-	734.222
Investering varmepumpe			12.000.000
Energibesparelse			-3.300.000
Samlet investering			**8.700.000**
Årlig ydelse på lån varmepumpe (3,0% over 25 år)	kr.	-	499.622
Samlet produktionsomkostninger	**kr.**	**5.619.472**	**4.040.343**

Driftsbesparelse	**1.579.129**
Driftsøkonomisk besparelser på administration, edb, kontigenter mv. ved fusion	**550.000**
Samlet driftsbesparelse	**2.129.129**

Bilag 2: Samfundsøkonomi

Beregningsforudsætninger

Beregningsforudsætninger - basisoplysninger								
Betegnelse		Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup						
Kommune		Viborg Kommune og Favrskov Kommune						
Dato:		04-04-2018						
Udarbejdet af:		jnie						
GENERELT								
Brændværdienhed	GJ/MWh	GJ						
Kalkulationsrente (real)	%	4,0%						
Forvridningsfaktor	%	10,0%						
Nettoafgiftsfaktor	%	32,5%						
Prisniveau	år	2018						
Periodestart	år	2019						
Tidshorisont (ved beregning af NPV)	år	20						
CO_2-kvotepris	Se liste	Middel						
Emissionsomkostning NOx/SO2/PM2,5	Se liste	Bymæssig bebyggelse						
Energibesparelsesprocent	%	0,00%						
Følsomhedskoefficienter								
Brændselspris	%	100,0%						
Elsalgspris (kun kraftvarme)	%	100,0%						
Områder		**Ulstrup**						
Antal ejendomme ialt	stk.	1	-	-	-	-	-	-
Nettovarmebehov pr. ejendom	MWh	13.984	-	-	-	-	-	-
Introduktionsår	år	2019	-	-	-	-	-	-
Starttilslutning	%	100,0%	-	-	-	-	-	-
Sluttilslutning	%	100,0%	-	-	-	-	-	-
Opbygningsperiode	år	1	-	-	-	-	-	-
Investeringer/driftsomk. pr. område								
Varmen produceres i Ulstrup		**Ulstrup**						
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.							
Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup		**Ulstrup**						
Forbruger - basisinvestering								
Basisinvestering	kr							
Levetid	år							
Forbruger - investering pr. ejendom		9,5 km. transmi						
Investering	kr	20.950.000						
Levetid	år	50						
Forsyningsselskab - basisinvestering								
Basisinvestering	kr							
Levetid	år							
Forsyningsselskab - investering pr. ejendom								
Investering	kr							
Levetid	år							
Driftsomkostninger								
Faste driftsomk. (pr. år)	kr.	-550.000						
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr.							
1. års ekstra omkostning	kr.							
Brændselsfordeling								
Varmen produceres i Ulstrup		**Motor Ulstrup**	**Kedel Ulstrup**	-	-	-	-	-
Type		Varmeværk/ naturgas/ motor	Varmeværk/ naturgas	-	-	-	-	-
Varmevirkningsgrad	%	52,0%	92,0%	-	-	-	-	-
Elvirkningsgrad (kun kraftvarme)	%	42,4%	-	-	-	-	-	-
Varmeandel	%	52,0%	48,0%	-	-	-	-	-
Ledningstab	%	-	-	-	-	-	-	-
Konstant energitab	GJ	-	-	-	-	-	-	-
CO2-kvoteomfattet	ja/nej	Nej	Nej	-	-	-	-	-
Suppl. elproduktion fra solceller	GJ	-	-	-	-	-	-	-
Elprisinterval	Vælg	20-30%	-	-	-	-	-	-
Investering/driftsomk.								
Anlægsinvestering	kr							
Levetid	år							
Anlægsår	årstal							
Faste driftsomk. (pr. år)	kr							
Variable driftsomk. (varme)	kr/GJ varme	17,95	3,33					
Variable driftsomk. (el)	kr/GJ el							
Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup		**Kedel Bjerringbro**	**mepumpe Bjerring**	-	-	-	-	-
Type		Varmeværk/ naturgas	Varmeværk/ elvarme	-	-	-	-	-
Varmevirkningsgrad	%	107,0%	406,0%	-	-	-	-	-
Elvirkningsgrad (kun kraftvarme)	%	-	-	-	-	-	-	-
Varmeandel	%	12,4%	87,6%	-	-	-	-	-
Ledningstab	%	5,7%	5,7%	-	-	-	-	-
Konstant energitab	GJ	-	-	-	-	-	-	-
CO2-kvoteomfattet	ja/nej	Ja	Nej	-	-	-	-	-
Suppl. elproduktion fra solceller	GJ	-	-	-	-	-	-	-
Elprisinterval		-	70-80%	-	-	-	-	-
Investering/driftsomk.								
Anlægsinvestering	kr		8.700.000					
Levetid	år		25					
Anlægsår	årstal		2019					
Faste driftsomk. (pr. år)	kr							
Variable driftsomk. (varme)	kr/GJ varme	4,44	5,28					
Variable driftsomk. (el)	kr/GJ el							

Korrektioner til inddata

Korrektioner til inddata		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Antal ejendomme																					
Ulstrup	antal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	antal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	antal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energiforbrug pr. ejendom ekskl. energibesparelser																					
Ulstrup	MWh	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984	13.984
	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energibesparelsesprocent																					
Ulstrup	%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
	%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%	0,000%
Varmen produceres i Ulstrup - tillæg ape	Levetid/kr.																				
Forbruger - aperiodisk investering		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forsyningsselskab - aperiodisk investering		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Områder - driftsomkostninger	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produktionsanlæg - driftsomkostninger	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmevirkningsgrad - reference																					
varmeværk/ naturgas/ motor	%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%
varmeværk/ naturgas	%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%	92,0%
-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elvirkningsgrad - reference																					
varmeværk/ naturgas/ motor	%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%	42,4%
varmeværk/ naturgas	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brændselsfordeling - reference																					
varmeværk/ naturgas/ motor	%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%	52,0%
varmeværk/ naturgas	%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%	48,0%
-	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
-	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Energitab - reference																					
varmeværk/ naturgas/ motor	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ naturgas	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmissionsledning mellem Bjerringbr	Levetid/kr.																				
Forbruger - aperiodisk investering		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forsyningsselskab - aperiodisk investering		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Områder - driftsomkostninger	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Produktionsanlæg - driftsomkostninger	kr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmevirkningsgrad - projekt																					
varmeværk/ naturgas	%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%	107,0%
varmeværk/ elvarme	%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%	406,0%
-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Elvirkningsgrad - projekt																					
varmeværk/ naturgas	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
varmeværk/ elvarme	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Brændselsfordeling - projekt																					
varmeværk/ naturgas	%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%	12,4%
varmeværk/ elvarme	%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%	87,6%
-	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
-	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
-	%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Energitab - projekt																					
varmeværk/ naturgas	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
varmeværk/ elvarme	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
-	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Specifikation af beregningsforudsætninger

Beregningsforudsætninger		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Reference - brændselfordeling (faktorpriser)																					
- naturgas (2018-prisniveau)	kr/GJ	41,440	41,314	44,717	48,035	51,195	54,210	57,025	59,845	62,545	65,144	67,665	70,116	71,915	73,650	75,321	76,931	78,477	79,303	80,073	80,787
- naturgas (2018-prisniveau)	kr/GJ	41,440	41,314	44,717	48,035	51,195	54,210	57,025	59,845	62,545	65,144	67,665	70,116	71,915	73,650	75,321	76,931	78,477	79,303	80,073	80,787
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference - brændselspriser (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas/motor	kr/GJ	54,909	54,742	59,250	63,647	67,833	71,829	75,558	79,294	82,873	86,316	89,657	92,903	95,287	97,587	99,800	101,933	103,982	105,076	106,096	107,043
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	54,909	54,742	59,250	63,647	67,833	71,829	75,558	79,294	82,873	86,316	89,657	92,903	95,287	97,587	99,800	101,933	103,982	105,076	106,096	107,043
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference - elpriser (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas/motor	kr/GJ	99,698	113,117	118,647	124,177	129,706	135,236	140,765	146,295	151,825	157,354	162,884	168,414	173,943	179,473	185,003	190,532	196,062	201,592	207,121	212,651
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference - anvendes ikke (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas/motor	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference - energiafgifter (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas/motor	kr/GJ	20,343	20,255	20,311	20,346	20,381	20,324	20,320	20,299	20,368	20,332	20,373	20,354	20,384	20,342	20,378	20,347	20,382	20,351	20,388	20,356
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	55,451	55,211	55,363	55,460	55,554	55,399	55,389	55,331	55,520	55,420	55,531	55,480	55,562	55,449	55,547	55,463	55,557	55,473	55,573	55,486
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference - CO2-afgifter (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas/motor	kr/GJ	9,858	9,817	9,843	9,861	9,877	9,850	9,847	9,838	9,871	9,854	9,873	9,865	9,878	9,859	9,876	9,862	9,877	9,864	9,880	9,866
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	9,858	9,817	9,843	9,861	9,877	9,850	9,847	9,838	9,871	9,854	9,873	9,865	9,878	9,859	9,876	9,862	9,877	9,864	9,880	9,866
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference - metanafgift (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas/motor	kr/GJ	1,698	1,682	1,695	1,690	1,701	1,688	1,696	1,686	1,700	1,689	1,700	1,690	1,701	1,689	1,701	1,690	1,701	1,690	1,702	1,691
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference - NOx-afgifter (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas/motor	kr/GJ	0,710	0,728	0,708	0,731	0,711	0,731	0,709	0,730	0,710	0,731	0,711	0,732	0,711	0,731	0,711	0,731	0,711	0,732	0,711	0,732
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	0,203	0,201	0,202	0,202	0,203	0,202	0,203	0,201	0,203	0,202	0,203	0,202	0,203	0,202	0,203	0,202	0,203	0,202	0,203	0,202
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Reference - svovlafgifter (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas/motor	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Specifikation af beregningsforudsætninger

Beregningsforudsætninger		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Projekt - brændselfordeling (faktorpriser)																					
- naturgas (2018-prisniveau)	kr/GJ	41,440	41,314	44,717	48,035	51,195	54,210	57,025	59,845	62,545	65,144	67,665	70,116	71,915	73,650	75,321	76,931	78,477	79,303	80,073	80,787
- elvarme (2018-prisniveau)	kr/GJ	106,286	113,129	115,940	118,752	121,567	124,391	127,212	130,040	132,871	135,700	138,529	141,362	144,191	147,020	149,848	152,677	155,506	158,335	161,164	163,992
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - brændselspriser (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	54,909	54,742	59,250	63,647	67,833	71,829	75,558	79,294	82,873	86,316	89,657	92,903	95,287	97,587	99,800	101,933	103,982	105,076	106,096	107,043
- varmeværk/elvarme	kr/GJ	140,829	149,896	153,620	157,347	161,076	164,818	168,556	172,304	176,055	179,803	183,551	187,304	191,053	194,801	198,549	202,297	206,045	209,794	213,542	217,290
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - elpriser (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- varmeværk/elvarme	kr/GJ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - anvendes ikke (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/elvarme	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - energiafgifter (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	55,451	55,211	55,363	55,460	55,554	55,399	55,389	55,331	55,520	55,420	55,531	55,480	55,562	55,449	55,547	55,463	55,557	55,473	55,573	55,486
- varmeværk/elvarme	kr/GJ	112,903	112,406	112,725	112,912	113,113	112,789	112,777	112,650	113,044	112,832	113,068	112,952	113,130	112,890	113,099	112,918	113,119	112,939	113,153	112,966
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - CO2-afgifter (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	9,858	9,817	9,843	9,861	9,877	9,850	9,847	9,838	9,871	9,854	9,873	9,865	9,878	9,859	9,876	9,862	9,877	9,864	9,880	9,866
- varmeværk/elvarme	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - metanafgift (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/elvarme	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - NOx-afgifter (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	0,203	0,201	0,202	0,202	0,203	0,202	0,203	0,201	0,203	0,202	0,203	0,202	0,203	0,202	0,203	0,202	0,203	0,202	0,203	0,202
- varmeværk/elvarme	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Projekt - svovlafgifter (2018-prisniveau)																					
- varmeværk/naturgas	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
- varmeværk/elvarme	kr/GJ	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Specifikation af beregninger

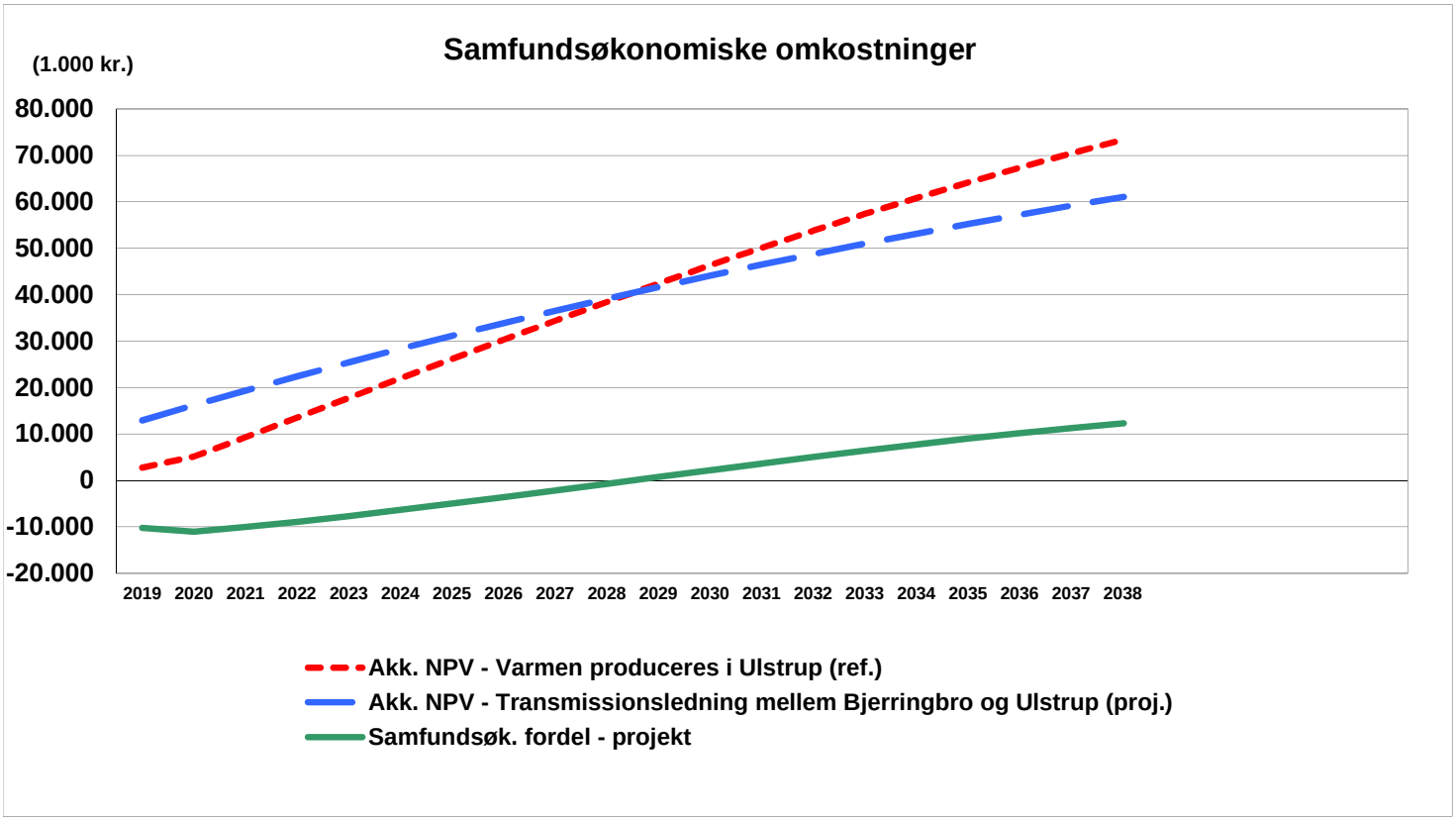
Beregningsresultater		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Antal ejendomme pr. område																					
Ulstrup	antal	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	antal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	antal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	antal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energiforbrug pr. ejendom																					
Ulstrup	GJ	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342	50.342
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Samlet energiforbrug																					
Bruttoenergibehov - reference																					
- motor ulstrup	GJ	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352	50.352
- kedel ulstrup	GJ	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265	26.265
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energibehov - reference i alt	**GJ**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**	**76.617**
- elproduktion	GJ	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359	21.359
Nettoenergibehov - reference i alt	**GJ**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**	**55.258**
Bruttoenergibehov -projekt																					
- kedel bjerringbro	GJ	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187	6.187
- varmepumpe bjerringbro	GJ	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519	11.519
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Energibehov - projekt i alt	**GJ**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**
- elproduktion	GJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nettoenergibehov - projekt i alt	**GJ**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**	**17.705**
Emissionsmængder																					
Varmen produceres i Ulstrup																					
- CO_2	Ton	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8	4.371,8
- CH_4	Kg	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5	24.245,5
- N_2O	Kg	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5
CO_2- ækv. i alt	**Ton**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**	**4.994,5**
- fradrag elproduktion	Ton	1.105,9	1.193,5	1.097,7	1.134,2	1.274,2	1.351,7	1.424,6	1.465,0	1.546,5	1.697,4	1.786,8	1.820,5	1.820,5	1.820,5	1.820,5	1.820,5	1.820,5	1.820,5	1.820,5	1.820,5
Netto - CO_2-emission	**Ton**	**3.888,5**	**3.801,0**	**3.896,8**	**3.860,2**	**3.720,3**	**3.642,8**	**3.569,9**	**3.529,5**	**3.448,0**	**3.297,1**	**3.207,7**	**3.173,9**	**3.173,9**	**3.173,9**	**3.173,9**	**3.173,9**	**3.173,9**	**3.173,9**	**3.173,9**	**3.173,9**
- SO_2	Kg	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5	36,5
- fradrag elproduktion	Kg	450,9	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8	462,8
Netto - SO_2-emission	**Kg**	**-414,4**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**	**-426,3**
- NO_x	Kg	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3	7.665,3
- fradrag elproduktion	Kg	1.400,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2	1.406,2
Netto - NO_x-emission	**Kg**	**6.265,1**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**	**6.259,2**
- $PM_{2,5}$	Kg	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	10,7
- fradrag elproduktion	Kg	30,5	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
Netto - $PM_{2,5}$-emission	**Kg**	**-19,8**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**	**-22,2**
Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup																					
- CO_2	Ton	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0	353,0
- CH_4	Kg	343,9	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4	364,4
- N_2O	Kg	16,4	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8	19,8
CO_2- ækv. i alt	**Ton**	**366,5**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**
- fradrag elproduktion	Ton	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - CO_2-emission	**Ton**	**366,5**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**	**368,0**
- SO_2	Kg	261,9	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7	268,7
- fradrag elproduktion	Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - SO_2-emission	**Kg**	**261,9**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**	**268,7**
- NOx	Kg	1.009,4	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8	1.012,8
- fradrag elproduktion	Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - NOx-emission	**Kg**	**1.009,4**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**	**1.012,8**
- $PM_{2,5}$	Kg	18,3	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7
- fradrag elproduktion	Kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Netto - $PM_{2,5}$-emission	**Kg**	**18,3**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**	**19,7**

Specifikation af beregninger

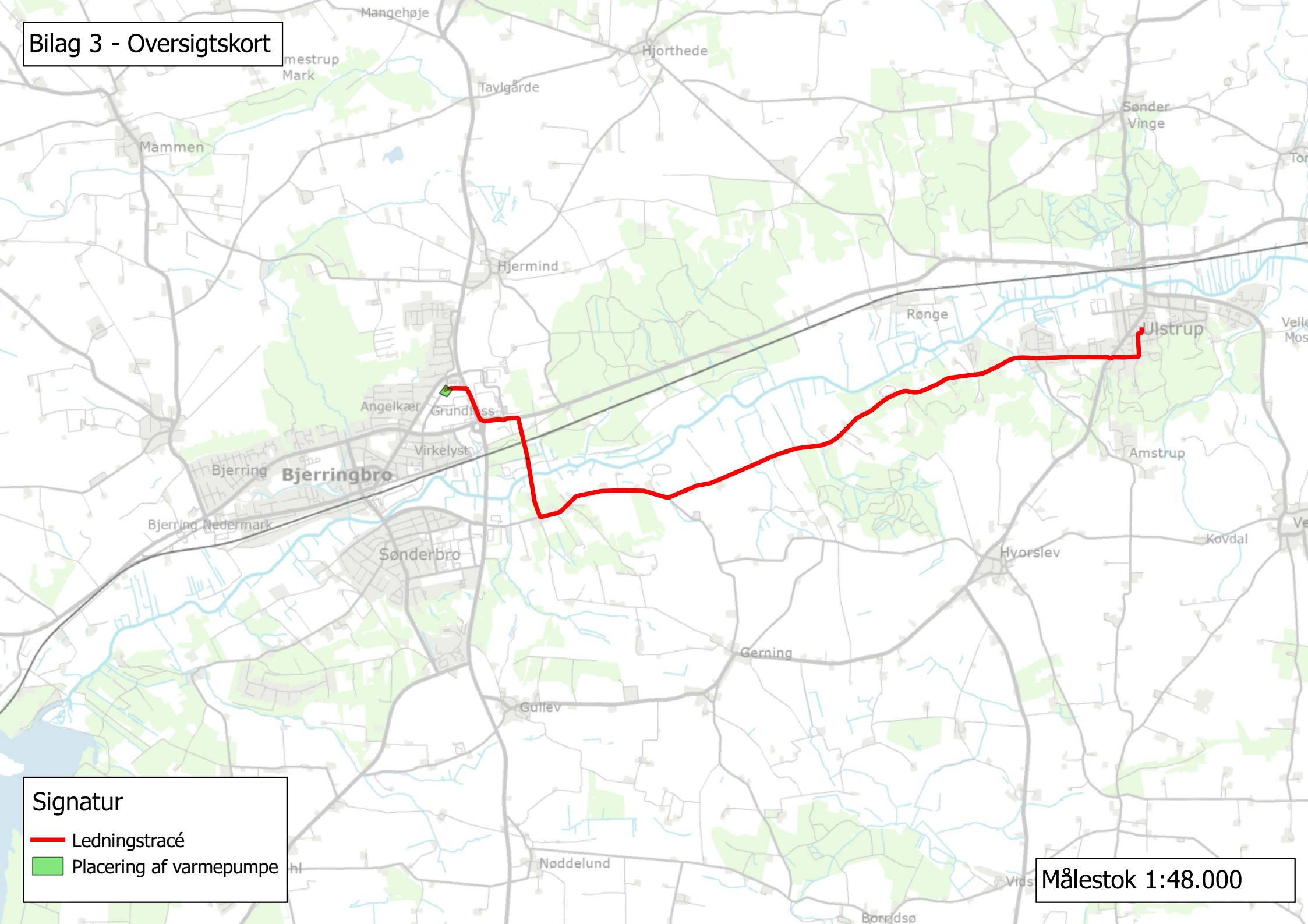
Beregningsresultater		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
Afgiftsberegning																					
Afgifter - Varmen produceres i Ulstrup	1.000 kr.	3.362,6	3.348,8	3.357,3	3.363,9	3.368,9	3.360,2	3.358,9	3.356,1	3.366,8	3.361,5	3.367,5	3.365,1	3.369,4	3.363,2	3.368,4	3.364,1	3.369,0	3.364,7	3.370,0	3.365,5
Afgifter - Transmissionsledning mellem B	1.000 kr.	1.705,8	1.698,3	1.703,1	1.706,0	1.709,0	1.704,1	1.703,9	1.702,0	1.707,9	1.704,7	1.708,3	1.706,6	1.709,2	1.705,6	1.708,7	1.706,0	1.709,0	1.706,4	1.709,6	1.706,8
Samfundsøkonomi																					
Varmen produceres i Ulstrup																					
Brændselskøb - brutto	1.000 kr.	4.207,0	4.194,2	4.539,6	4.876,5	5.197,2	5.503,3	5.789,0	6.075,3	6.349,5	6.613,3	6.869,2	7.118,0	7.300,7	7.476,8	7.646,4	7.809,9	7.966,8	8.050,6	8.128,8	8.201,4
Indtægter fra elproduktion	1.000 kr.	2.129,5	2.416,1	2.534,2	2.652,3	2.770,4	2.888,5	3.006,6	3.124,8	3.242,9	3.361,0	3.479,1	3.597,2	3.715,3	3.833,4	3.951,5	4.069,6	4.187,7	4.305,8	4.424,0	4.542,1
Brændselskøb - netto	**1.000 kr.**	**2.077,5**	**1.778,1**	**2.005,4**	**2.224,1**	**2.426,8**	**2.614,8**	**2.782,4**	**2.950,6**	**3.106,6**	**3.252,3**	**3.390,2**	**3.520,8**	**3.585,4**	**3.643,4**	**3.694,9**	**3.740,2**	**3.779,1**	**3.744,8**	**3.704,9**	**3.659,3**
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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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 - variable driftsomk.	1.000 kr.	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4	729,4
Driftsomkostninger - i alt	**1.000 kr.**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**	**729,4**
CO_2/CH_4/N_2O-omkostninger	1.000 kr.	297,6	307,5	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4	2.187,4
SO_2-omkostninger - netto	1.000 kr.	-4,2	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3	-4,3
NOx-omkostninger - netto	1.000 kr.	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9	43,9
$PM_{2,5}$-omkostninger - netto	1.000 kr.	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
Afgiftsforvridningseffekt	1.000 kr.	-336,3	-334,9	-335,7	-336,4	-336,9	-336,0	-335,9	-335,6	-336,7	-336,2	-336,8	-336,5	-336,9	-336,3	-336,8	-336,4	-336,9	-336,5	-337,0	-336,6
Udgifter i alt - reference	**1.000 kr.**	**2.807,5**	**2.519,2**	**4.625,6**	**4.843,7**	**5.045,8**	**5.234,7**	**5.402,5**	**5.570,9**	**5.725,9**	**5.872,1**	**6.009,4**	**6.140,3**	**6.204,4**	**6.263,0**	**6.314,0**	**6.359,8**	**6.398,1**	**6.364,3**	**6.323,8**	**6.278,7**
Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup																					
Brændselskøb - brutto	1.000 kr.	1.961,9	2.065,3	2.136,0	2.206,2	2.275,0	2.342,8	2.409,0	2.475,3	2.540,6	2.605,1	2.668,9	2.732,2	2.790,2	2.847,6	2.904,4	2.960,8	3.016,7	3.066,6	3.116,1	3.165,1
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.**	**1.961,9**	**2.065,3**	**2.136,0**	**2.206,2**	**2.275,0**	**2.342,8**	**2.409,0**	**2.475,3**	**2.540,6**	**2.605,1**	**2.668,9**	**2.732,2**	**2.790,2**	**2.847,6**	**2.904,4**	**2.960,8**	**3.016,7**	**3.066,6**	**3.116,1**	**3.165,1**
Forbruger - investering	1.000 kr.	28.308,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	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.	11.755,8	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	0,0
Investeringer i alt	**1.000 kr.**	**40.064,3**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**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.	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8	-728,8
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.	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0	366,0
Driftsomkostninger - i alt	**1.000 kr.**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**	**-362,7**
CO_2/CH_4/N_2O-omkostninger	1.000 kr.	21,2	21,9	23,5	24,5	25,7	27,0	28,4	30,0	31,8	33,6	35,5	37,6	39,7	42,0	44,5	47,1	49,8	52,7	55,8	59,0
SO_2-omkostninger - netto	1.000 kr.	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
NOx-omkostninger - netto	1.000 kr.	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1
$PM_{2,5}$-omkostninger - netto	1.000 kr.	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Afgiftsforvridningseffekt	1.000 kr.	-170,6	-169,8	-170,3	-170,6	-170,9	-170,4	-170,4	-170,2	-170,8	-170,5	-170,8	-170,7	-170,9	-170,6	-170,9	-170,6	-170,9	-170,6	-171,0	-170,7
Udgifter i alt - projekt		**41.524,1**	**1.564,8**	**1.636,8**	**1.707,6**	**1.777,3**	**1.847,0**	**1.914,6**	**1.982,6**	**2.049,1**	**2.115,7**	**2.181,1**	**2.246,7**	**2.306,5**	**2.366,6**	**2.425,6**	**2.484,8**	**2.543,1**	**2.596,2**	**2.648,4**	**2.701,0**

Beregningsresultat

Resultat - Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup				
Nutidsværdi 2019 - 38 (2018-prisniveau - 1.000 kr) (vers. 1.93)	**Varmen produceres i Ulstrup**	**Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup**	**Projektfordel**	**Forskel i pct.**
Brændselskøb netto	40.752,4	35.107,9	5.644,5	13,9%
Investeringer	0,0	39.286,3	-39.286,3	-
Driftsomkostninger	10.109,5	-5.027,3	15.136,8	-
$CO_2/CH_4/N_2O$-omkostninger	26.691,1	472,0	26.219,0	98,2%
SO_2-omkostninger	-59,5	37,5	-96,9	-
NO_x-omkostninger	608,5	98,4	510,0	83,8%
$PM_{2,5}$-omkostninger	-7,1	6,3	-13,4	-
Afgiftsforvridningseffekt	-4.660,8	-2.364,0	-2.296,8	49,3%
Scrapværdi	0,0	-8.653,4	8.653,4	-
I alt	**73.434,1**	**58.963,6**	**14.470,5**	**19,7%**
Emissioner (ekskl. el-produktion)				
Emissioner korrigeret for emissioner forbundet med evt. elproduktion (NPV for perioden 2019 - 38)	**Varmen produceres i Ulstrup (ton)**	**Transmissionsledning mellem Bjerringbro og Ulstrup (ton)**	**Projektfordel (ton)**	**Forskel (%)**
CO_2-ækvivalenter (inkl. CH_4 og N_2O)	48.245,7	5.099,2	43.146,5	89,4%
SO_2-emissioner	-5,9	3,7	-9,6	-
NO_x-emissioner	86,8	14,0	72,7	83,8%
$PM_{2,5}$-emissioner	-0,3	0,3	-0,6	-
CO_2- balancepris				
Balancepris - CO_2 (inkl. CH_4 og N_2O)			kr/ton	183,22



Bilag 3: Oversigtskort


Bilag 3 - Oversigtskort
Mangehøje
Hjorthede
Tavlgårde
Mammen
Sønder Vinge
Hjermind
Rønge
Ulstrup
Angelkær
Virkelyst
Bjerring
Bjerringbro
Amstrup
Bjerring Nedermark
Sønderbro
Hvorslev
Kovdal
Gerning
Gullev
Nøddelund
Borridsø
Signatur
Ledningstracé
Placering af varmepumpe
Målestok 1:48.000

Bilag 4: Tidsplan

		Startdato	Antal dage
	Projektforslag	14-09-2018	100
	VVM-screening	14-09-2018	60
	Miljøgodkendelse	30-09-2018	54
	Bygge/gravetilladelse	04-01-2019	10
	Udbud	06-09-2018	70
	Licitation	10-12-2018	1
	Kontrahering	11-12-2018	25
	Transmissionsledning	10-01-2019	150
	Tekniskeanlæg i enderne	15-01-2019	50
	Varmepumpe	15-03-2019	50

