

DECEMBER 2022
GRENAA VARMEVÆRK A.m.b.A.

ETABLERING AF VARMEPUMPEANLÆG TIL UDNYTTELSE AF OVERSKUDSVARME OG EN ELKEDEL

PROJEKTFORSLAG I.H.T. VARMEFORSYNINGSLOVEN

DECEMBER 2022
GRENAA VARMEVÆRK A.m.b.A.

ETABLERING AF VARMEPUMPEANLÆG TIL UDNYTTELSE AF OVERSKUDSVARME OG EN ELKEDEL

PROJEKTFORSLAG I.H.T. VARMEFORSYNINGSLOVEN

PROJEKTNR.	DOKUMENTNR.				
A250094	A250094-003				
VERSION	UDGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UDARBEJDET	KONTROLLERET	GODKENDT
1.0	16. dec. 2022	Projektforslag, Varmepumpe-anlæg til overskudsvarme samt elkedel	JKSP	KADO	PLC

INDHOLD

1	Indledning	5
1.1	Projektets baggrund	5
1.2	Rapportens formål	5
1.3	Afgrænsning af projektområdet	6
1.4	Indstilling	7
1.5	Tilknyttede projekter	8
1.6	Organisatoriske forhold	8
1.7	Projektets gennemførelse	8
2	Forhold til overordnet lovgivning og planlægning	9
2.1	Varmeplanlægning	9
2.2	Fysisk planlægning	9
2.3	Styringsmidler	10
2.4	Anden lovgivning	10
2.5	Berørte arealer	10
2.6	Berørte parter	10
3	Redegørelse for projektet	11
3.1	Forudsat varmebehov	11
3.2	Reference, drift på to luftvandvarmepumper og fliskedler	11
3.3	Projekt, etablering af 10 MW elkedelanlæg og 4 MW varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme	12
3.4	Anlægsomkostninger	14
4	Konsekvensberegninger	15
4.1	Beregningsmetode	15
4.2	Energi og miljø	15
4.3	Samfundsøkonomi	16
4.4	Virksomhedsøkonomi	18

4.5 Forbrugermæssige forhold

19

BILAG

- Bilag 1 Forudsætninger
- Bilag 2 Virksomheds- og samfundsøkonomiske beregninger samt Energi og Miljø, Reference
- Bilag 3 Virksomheds- og samfundsøkonomiske beregninger samt Energi og Miljø, Projekt
- Bilag 4 Sammensætning af resultater

1 Indledning

1.1 Projektets baggrund

Grenaa Varmeværk A.m.b.a. ønsker at etablere to nye produktionsanlæg. Det ene anlæg er en elkedel til dækning af spids- og reservelast, der reducerer brugen af fossile brændsler i varmeproduktionen. Det andet anlæg er en vand-til-vand varmepumpe til udnyttelse af overskudsvarme fra Lallemand, som i dag er nødt til at bortkøle varme ved hjælp af køletårne i kombination med eldrevne kølekompresorer.

I 2021 har Grenaa Varmeværk A.m.b.a. udarbejdet et projektforslag for etablering af en eldrevet luftvand varmepumpeanlæg "Varmepumpeanlæg nr. 2 i Grenaa". Projektforslaget blev godkendt af Norddjurs Kommune samme år, men varmepumpeanlæg 2 på luft blev aldrig etableret. Det nye vand-vand-varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme træder i stedet for dette tidligere godkendte luft-vand-varmepumpeanlæg.

De nye anlæg planlægges etableret i en ny bygning på Grenaa Varmeværks grund nord for det eksisterende flisfyrede varmeværk på Bredstrupvej 44 i Grenaa.

I det efterfølgende, belyses konsekvenserne af projektet efter Varmeforsyningslovens retningslinjer (Lovbekendtgørelse nr. 2068 af 16. november 2021 om varmforsyning).

1.2 Rapportens formål

Rapporten har til formål at belyse muligheder og konsekvenser og således danne grundlag for myndighedsbehandling og godkendelse af projektforslaget i henhold til Varmeforsyningsloven.

Endvidere skal rapporten orientere de parter, der berøres af projektet, og som skal have projektet til høring.

Rapporten er udarbejdet efter retningslinjerne i Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg, Energistyrelsens Bekendtgørelse nr. 818 af 4. maj 2021.

1.3 Afgrænsning af projektområdet

Elkedlen planlægges etableret i en ny bygning på Bredstrupvej 44 i Grenaa, som vist i Figur 1.



Figur 1 Planlagt placering af 10 MW elkedel og 4 MW varmepumpeanlæg i Grenaa.

Den nye elkedel og varmepumpeanlæg planlægges etableret i en ny bygning, som anvist på figuren ovenfor.

Elkedlen og varmepumpen tilsluttes det eksisterende fjernvarmenet og elforsyningen.

Overskudsvarmen leveres fra Lallemand via ledning, der føres af et tracé som vist neden for.



Figur 2: Ledningstracé for fremføring af overskudsvarme til varmepumpeanlægget

1.4 Indstilling

Det indstilles til Norddjurs Kommune at gennemføre myndighedsbehandling for projektforslaget efter Varmeforsyningslovens retningslinjer.

Norddjurs kommunalbestyrelse ansøges om at godkende projektforslaget som beskrevet i denne rapport:

- > Etablering af ca.10 MW elkedel i ny bygning på Bredstrupvej 44 i Grenaa.
- > Etablering af ca. 4 MW varmepumpe inkl. ny fjernvarmeledning på ca. 150 m til udnyttelse af overskudsvarme fra Lallemand i ny bygning på Bredstrupvej 44 i Grenaa.
- > Ophævelse af godkendelse for luftvand varmepumpeanlæg 2.

Indstillingen er begrundet i hensyn til samfundsøkonomi. Endvidere ønsker Grenaa Varmeværk at etablere elkedlen for at reducere anvendelse af fossilbrændsel i sin varmeproduktion.

1.5 Tilknyttede projekter

Projektforslaget "Varmepumpeanlæg nr. 2 i Grenaa" af 11. juni 2021. Projektforslaget omhandler etablering af et luft-til-vand varmpumpeanlæg, som aldrig blev etablering, og som nu erstattes af indeværende projektet. Det tilknyttede projektforslag udgør referencen til indeværende projektforslag.

1.6 Organisatoriske forhold

Grenaa Varmeværk A.m.b.A. finansierer, ejer, driver og vedligeholder det nye elkedelanlæg.

Ansvarlig for projektet er:

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.
Energivej 6
8500 Grenaa

Projektforslaget er udarbejdet af:

COWI A/S
Jens Chr. Skous Vej 9
8000 Aarhus C

1.7 Projektets gennemførelse

Projektering og etablering kan foretages umiddelbart efter den endelige godkendelse af dette projektforslag.

2 Forhold til overordnet lovgivning og planlægning

2.1 Varmeplanlægning

Varmeforsyningsloven er affattet i "Bekendtgørelse af lov om varmforsyning", lovbekendtgørelse nr. 2068 af 16. november 2021 om varmforsyning.

Retningslinjerne for udarbejdelse og myndighedsbehandling af projektforslaget er affattet i "Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg", Energistyrelsens Bekendtgørelse nr. 818 af 4. maj 2021.

Det fremgår af bekendtgørelse nr. 818, § 3, stk. 1, at projekter for kollektive varmforsyningsanlæg, der er omfattet af bilag 1, skal forelægges kommunalbestyrelsen til godkendelse. Der henvises til Bilag 1, punkt 1.2: "Opførelse, udvidelse og nedlæggelse af varmeproduktionsanlæg, herunder forbrændingsanlæg for affald, træ, halm m.v. og varmepumper til kombineret produktion af varme og køling."

Grundlag for Varmeplanlægning:

- > Bekendtgørelse af lov om varmforsyning - LBK nr. 2068 af 16/11/2021 ("Varmeforsyningsloven").
- > Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg - BEK nr. 818 af 04/05/2021 ("Projektbekendtgørelsen") og med de senere ændringer, som fremgår af BEK nr. 1417 af 26/10/2022.
- > Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen juli 2021.
- > Vejledning til projektbekendtgørelsen, juli 2021
- > Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, Energistyrelsen, februar 2022
- > Energistyrelsens Teknologikataloger

2.2 Fysisk planlægning

Elkedlen og varmepumpen placeres i ny bygning på Bredstrupvej 44, matrikel nr. 1a Bredstrup, Grenaa Jorder, nord for den eksisterende flisfyrede varmecentral.

Placeringen er omfattet af Lokalplan LP 065-707 "Flisfyret varmeværk i Grenaa", som udlægger området til erhverv.

Anlæggene detailprojekteres efter godkendelse af projektforslaget, hvorfor der kan forekomme ændringer i det konkrete anlægsvalg ift. disse indledende overvejelser.

2.3 Styringsmidler

Projektet forudsætter ikke anvendelse af styringsmidler efter Varmeforsyningsloven.

2.4 Anden lovgivning

Projektets skal vurderes i forhold til Lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM).

Projektet udføres i henhold til gældende normer og standarder.

2.5 Berørte arealer

Anlæggene etableres i ny bygning på Bredstrupvej 44, matrikel nr. 1a Bredstrup, Grenaa Jorder.

2.6 Berørte parter

Berørte parter:

- > Lokal el-selskab KONSTANT

Elkedlen tilsluttes Grenaa Varmeværks eksisterende 15 kV-koblingsstation. Koblingsstationen har en effekt på 9,5 MW, som er den maksimale effekt elkedlen tænkes drevet ved elkedlen i fuld last. Effekten fra KONSTANT er med fuld netadgang. Fra koblingsstationen trækkes nye 15-kV kabler frem til elkedlen samt til en 15/0,4 kV transformer. Transformeren forsyner primært de to nye 2MW varmpumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme samt lavspændingsforsyningen til elkedlens styring.

Tilslutning sker som nævnt med fuld netadgang begrænset til de Grenaa Varmeværk eksisterende effektrettigheder. Der skal derfor ikke betales tilslutningsbidrag til KONSTANT.

Det kan blive nødvendige at reducere effekten til elkedlen for samtidig at levere fuld netadgang til varmepumpen. Grenaa Varmeværk kan dog supplere med el fra lokalt placerede solceller og derved i nogle tilfælde undgå at skulle reducere lasten på elkedlerne. Da elkedler leveres i standardstørrelser er det ikke fundet relevant at reducere elkedlens kapacitet fra det nuværende niveau på 10 MW.

3 Redegørelse for projektet

3.1 Forudsat varmebehov

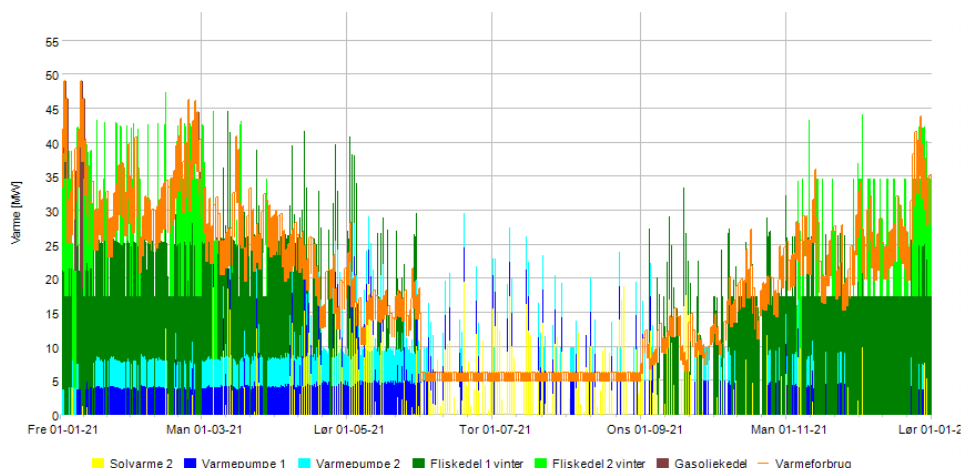
Der anvendes et bruttovarmebehov på 167.282 MWh, svarende til oplyst produktionsgennemsnittet i de sidste år.

Bilag 1 indeholder en oversigt over forudsætninger.

3.2 Reference, drift på to luftvandvarmepumper og fliskedler

Fjernvarmebehovet i Grenaa Varmeværks forsyningsområde er dækket med varme fra to eldrevne luftvandvarmepumpeanlæg, to fliskedelanlæg og oliekedler. Varmecentral på Bredstrupvej er ikke kvoteomfattet.

Samdriften mellem varmepumpe- og flisanlæg samt oliekedler i Referencen er illustreret i den efterfølgende figur for det forudsatte årlige varmeproduktionsbehov på 167.282 MWh.



Figur 3 Varmeproduktion i Reference.

De beregnede produktioner, er vist i den efterfølgende tabel.

Energianlæg	Varmeproduktion MWh
Solvarme	14.962 ~ 9%
5 MW varmepumpeanlæg 1	18.591 ~ 11%
5 MW varmepumpeanlæg 2	18.464 ~ 11%
Fliskedelanlæg 1	86.306 ~ 52%
Fliskedelanlæg 2	27.122 ~ 16%
Oliekedler	1.838 ~ 1%
Varmeproduktion i alt	167.282 ~ 100%

Tabel 1 Fordeling af årlig varmeproduktion i 2023, Reference.

Beregningen for Referencen fremgår af bilag 2.

3.3 Projekt, etablering af 10 MW elkedelanlæg og 4 MW varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme

Projektet omfatter etablering af et 10 MW elkedelanlæg og et nyt 2*2 MW varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme.

Elkedlen tilsluttes Grenaa Varmeværks eksisterende 15 kV-koblingsstation. Koblingsstationen har en effekt på 9,5 MW, som er den maksimale effekt elkedlen tænkes drevet med ved elkedlen i fuld last. Effekten fra KONSTANT er med fuld netadgang. Fra koblingsstationen trækkes nye 15-kV kabler frem til elkedlen samt til en 15/0,4 kV transformer. Transformeren forsyner primært de to nye 2MW varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme samt lavspændingsforsyningen til elkedlens styring.

Tilslutning sker som nævnt med fuld netadgang begrænset til Grenaa Varmeværk eksisterende effektrettigheder. Der skal derfor ikke betales tilslutningsbidrag til KONSTANT.

Varmeproduktionen fra elkedlen og varmepumpeanlægget tilsluttes via en varmeveksler til eksisterende akkumuleringstank for flisværket.

Anlæggenes samdrift er simuleret i Energy Pro, og prioriteret efter anlæggenes udgifter til varmeproduktion. Priserne er oplyst i bilag 1.

Projektet baseres på elspot og nedregulering, da det vedrører det almindelige elforbrug i Danmark.

For elspot og for nedregulering er de historiske elpriser på timebasis tilgængelige på Energinets hjemmeside. Der er anvendt 2021 prisniveau for elspot og nedregulering.

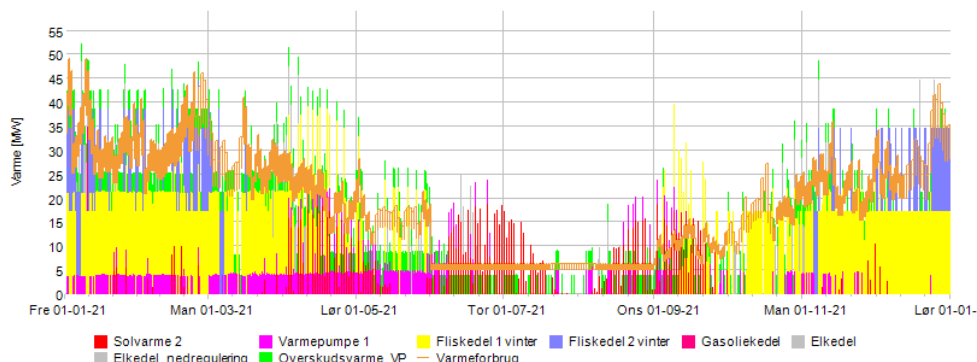
Spotprisen bestemmes på timebasis af udbud og efterspørgsel, som handles via Nordpool. Det medfører udsving i elprisen over døgnet og året afhængig af markedsforholdene.

Nedregulering tilbydes i perioder, hvor elproduktionen er større end det forventede elforbrug. Der må forventes store udsving i omfanget og prisen over årene afhængig af udviklingen i en række forhold, f.eks. udbygningen af vindmøller.

Overskudsvarmen til varmepumpen er fuldt tilgængelig hele året rundt. Overskudsvarmen leveres ved 29 °C og vandet afleveres tilbage til Lallamand ved 17 °C. Varmepumpen løfter fjernvarmevandtemperaturen fra 35 til 82 °C. Under disse forhold forventes varmepumpen at opnå en COP på ca. 5, der i samdrift med de øvrige anlæg gør det muligt at levere ca. 23.500 MWh varme.

Samtidig forventes varmepumpeanlægget at fortrænge et kølebehov ved Lallemand i størrelsesordenen 17.663 MWh. Den samfundsøkonomiske besparelse ved det reducerede kølebehov er indregnet i referencen ud fra en antagelse om, at Lallemands eksisterende kølekompresorer omdanner el til køling med en COP på 6.

Elkedlen og varmepumpens simulerede samdrift med eksisterende anlæg ved produktionsbehovet i 2023 er vist i efterfølgende figur.



Figur 4 Elkedlens samdrift med eksisterende anlæg ved produktionsbehovet i 2023.

Elkedlen producerer varme når elprisen er så lav, at varmeproduktionen bliver billigere end varmeproduktion på eksisterende anlæg.

Varmepumpen til udnyttelse af overskudsvarme har en stabil høj COP, som gør, at den producerer store dele af året undtagen, når elprisen er meget høj eller i de perioder af sommeren, hvor solvarmen kan dække hele varmebehovet.

De beregnede produktioner er vist i den efterfølgende tabel. Det er varmeproduktion på varmepumpeanlæg 2 og oliekedler, som erstattes.

Energianlæg	Varmeproduktion MWh
Solvarme	14.962 ~ 9%
5 MW varmepumpeanlæg 1	17.646 ~ 11%
4 MW overskudsvarme - varmepumpe	23.520 ~ 14%
Fliskedelanlæg 1	80.992 ~ 48%
Fliskedelanlæg 2	22.379 ~ 13%
Elkedelanlæg (spot inkl. nedregulering)	7.571 ~ 5%
Oliekedler, kvoteomfattet	212 ~ 0%
Varmeproduktion i alt	167.282 ~ 100%

Tabel 2 Fordeling af årlig varmeproduktion i 2023, Projekt.

Beregningen for Projektet fremgår af bilag 2.

3.4 Anlægsomkostninger

I referencescenarie er der forudsat samme investering i varmepumpeanlæg 2, som ikke er realiseret, som projektforslaget for varmepumpeanlæg 2 fra 2021 på ca. 29 mio. kr. omregnet til 2022 prisniveau. Yderligere er der indregnet et kølebehov på 17.663 MWh ved Lallemand, som bliver dækket af en kølekompressor med en COP på 6.

De samlede anslåede anlægsomkostninger til etablering af 10 MW elkedelanlæg og 4 MW varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme er estimeret til ca. 46,9 mio. kr. omregnet til 2022 prisniveau.

4 Konsekvensberegninger

4.1 Beregningsmetode

Der er foretaget beregninger på samfundsmæssige og virksomhedsøkonomiske konsekvenser ved gennemførelse af projektforslaget.

Beregningerne er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområder, Energistyrelsen juli 2021.

Der er anvendt Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen februar 2022, som oplister de samfundsøkonomiske brændselspriser og elpriser, der skal anvendes.

Beregningerne er foretaget over en 20-årig betragtningsperiode.

Der regnes på:

- > Referencen: Varmeproduktion på eksisterende / godkendte produktionsanlæg (varmepumpeanlæg 2) og bortkøling af 17.663 MWh. (svarende til den mængde, som udnyttelsen af overskudsvarmen fortrænger)
- > Projektet: Etablering af 10 MW elkedelanlæg og 4 MW varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme

Resultatet udgøres af forskellen mellem Referencen og Projektet. Resultatet viser således i hvilket omfang, der opstår ændringer i økonomi, miljøbelastning m.v. ved gennemførelse af Projektet i forhold til Referencen. Resultatet kan kun bruges til at sammenligne Projektet og Referencen.

En oversigt over beregningsforudsætninger er vedlagt i bilag 1.

Beregningsudskrifterne er vedlagt i bilag 2 for Referencen og i bilag 3 for Projektet.

En oversigt over hovedresultaterne er vedlagt i bilag 4.

4.2 Energi og miljø

Her præsenteres de beregnede konsekvenser for brændselsforbrug og for emission.

De energi- og miljømæssige konsekvenser er ikke et selvstændigt resultat men en mellemregning til samfundsøkonomien.

Samfundsøkonomien udtrykker det samlede samfundsmæssige resultat inklusivt energi- og miljøkonsekvenser, idet der indregnes samfundsøkonomiske

brændselspriser, CO₂-kvoter og en samfundsmæssig værdisætning af SO₂, NO_x og PM_{2,5}.

De energimæssige marginale konsekvenser over den 20-årige betragtningsperiode i henholdsvis Referencen og Projektet præsenteres i efterfølgende tabel.

Varmeproduktion 20 år	Reference [MWh]	Projekt [MWh]
Varmeproduktion i alt	3.345.640	3.345.640
- fra solanlæg	299.246	299.246
- fra varmepumpeanlæg1	371.812	352.916
- fra varmepumpeanlæg2	369.272	0
- fra overskudsvarme VP	0	470.400
- fra fliskedelanlæg	2.268.552	2.067.420
- fra elkedelanlæg	0	151.424
- fra oliekedelanlæg	36.758	4.234
Brændsels/elforbrug		
Træflis	1.955.648	2.106.276
Elforbrug	221.548	308.190
Gasolie	40.842	8.751

Tabel 3 Varmeproduktion og brændselsforbrug på varmeliverende anlæg, sum over 20 år.

Energistyrelsens forudsætninger oplyser ikke brændselsforbrug til elproduktionen.

De miljømæssige konsekvenser, der følger af den ændrede brændselsanvendelse, er beregnet for luftemissionen vedrørende CO₂, CH₄, N₂O, NO_x, SO₂ og PM_{2,5}. CH₄ og N₂O omregnes til CO₂-ækvivalenter.

Emissionsstof	Reference [ton]	Projekt [ton]
CO ₂ fra elforbrug	4.164	5.253
CO ₂ fra brændsel	10.895	1.255
CO ₂ -ækvivalenter	10.787	9.968
SO ₂	80	73
NO _x	682	616
PM _{2,5}	71	64

Tabel 4 Ændring i emission over 20 år.

Det ses af ovenstående tabel, at Projektet medfører en reduktion i CO₂ emissioner.

4.3 Samfundøkonomi

Ved beregning af de samfundøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i Referencen og Projektet set fra samfundets side.

Der er anvendt driftsomkostninger, de aktuelle statsafgifter og investeringer som i virksomhedsøkonomien.

De samlede omkostninger år for år tilbagediskonteres med en diskonteringsfaktor på 3,5 procent, hvorved nuværdien for henholdsvis Referencen og Projektet fremkommer.

Det samfundsøkonomiske resultat er sammenstillet i efterfølgende tabel.

Samfundsøkonomi, nuværdi over 20 år	
Referencen – fortsat drift på eksisterende / godkendte anlæg	- 651 mio. kr.
Projektet – Etablering af varmepumpeanlæg og elkedel	- 586 mio. kr.
Difference	65 mio. kr.

Tabel 5 Samfundsøkonomisk resultat.

Det ses af Tabel 5, at samfundet ved de anvendte beregningsforudsætninger opnår en besparelse på ca. 65 mio. kr. i nuværdi ved gennemførelse af projektet.

4.3.1 Samfundsøkonomiske følsomheder

Følsomheder foretages til vurdering af projektets robusthed overfor større eller mindre ændringer i centrale forudsætninger.

	Samfundsøkonomisk nuværdi 20 år		
	Reference	Projekt	Difference
Investering +10%	-654,5	-591,8	62,7
Investering -10%	-647,4	-580,2	67,2
D&V +10%	-661,0	-595,3	65,7
D&V -10%	-641,2	-577,0	64,2
Flispris +10%	-686,3	-618,2	68,1
Flispris -10%	-615,7	-553,9	61,8
Elspotpris +10%	-662,0	-593,8	68,2
Elspotpris -10%	-639,9	-578,3	61,7
Kalkulationsrente 2,5%	-710,6	-637,6	73,1
Kalkulationsrente 4,5%	-598,8	-540,9	57,9
Forsinket idriftsættelse (2026)	-651,0	-588,3	-62,7

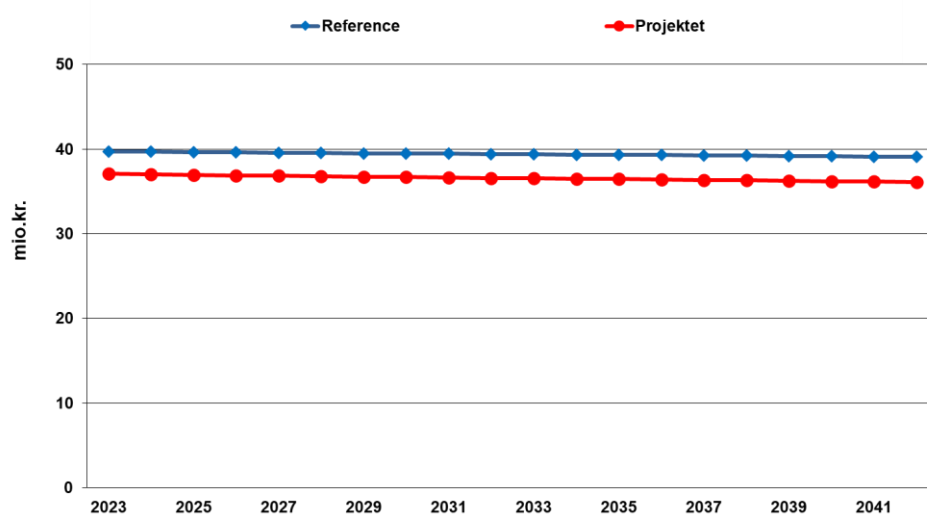
Tabel 6 Samfundsøkonomiske følsomhedsresultater over 20 år.

Som det ses af Tabel 6 er der en besparelse til samfundet ved alle følsomheder.

4.4 Virksomhedsøkonomi

Ved beregning af de virksomhedsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i projektet set fra selskabets side. Her ligger investeringsomkostningerne en anelse lavere end i samfundsøkonomien, idet Lallemand forventes at dække investeringsomkostninger til rørføringer på deres side af skellet.

De virksomhedsøkonomiske konsekvenser for Grenaa Varmeværk ved etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel er vurderet ud fra en marginalbetragtning, hvor der kun er medtaget de forhold, der berøres af projektet. Den samlede likviditetsvirkning for varme an net er vist i den efterfølgende figur - beløb i 2021 prisniveau.



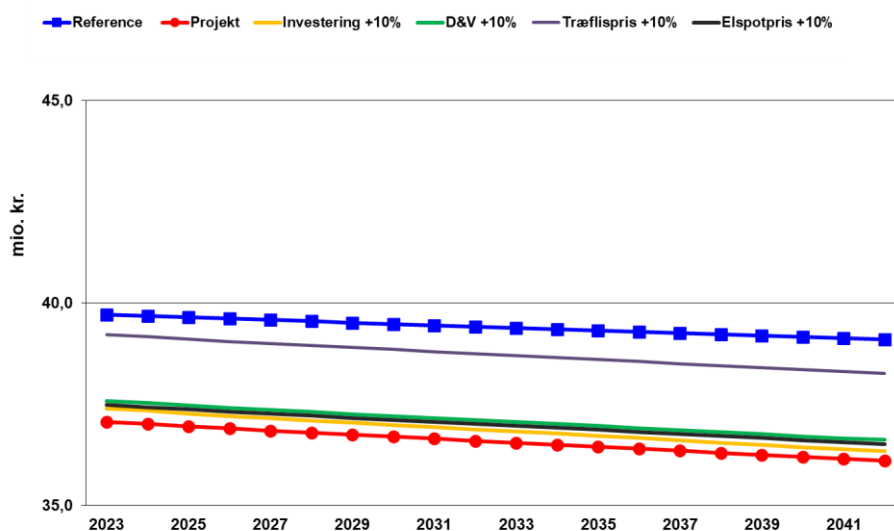
Figur 5 Likviditetsvirkning for varmeproduktion over den 20-årige periode.

Det ses af Figur 5, at de samlede årlige omkostninger til varmeproduktion er ca. 2,8 mio. kr. lavere i Projektet i forhold til Reference over hele den 20-årige beregningsperiode ved de anvendte forudsætninger.

Likviditetsvirkningen indeholder omkostninger til brændsels- og elforbrug i Reference og Projektet, driftsomkostninger på anlæg samt ydelse på nye lån.

4.4.1 Følsomheder

De virksomhedsøkonomiske følsomheder er beregnet for anlægsinvestering og brændselspriser.



Figur 6 Projektets likviditets påvirkning ved de udførte følsomhedsberegninger.

Det ses af Figur 6, at projektet udviser en robusthed over for ændringer i de centrale forudsætninger og er mest påvirket af træflisprisen.

4.5 Forbrugermæssige forhold

Forbrugernes varmekonsum vil blive afregnet efter gældende tarifblad.

Økonomien i fjernvarmeforsyning skal "hvile i sig selv", hvorved de virksomhedsøkonomiske konsekvenser vil blive udbalanceret i forbrugerpriserne.

En lavere produktionsomkostning, som det afspejles i selskabsøkonomiberegningen, vil slå direkte igennem i form af en lavere varmepris for forbrugerne.

Bilag 1 Forudsætninger

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel
 Forudsætninger til projektforslag efter Varmeforsyningsloven

Varmebehov

Varmeproduktion an net Gennemsnit 167.282 MWh/år Oplyst af Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

Brændselspriser

ekskl. moms

Elkøb, pris

Elpris		354,3 kr./MWh	Eludgift beregnes i Energypro ift. aktuelle driftstimer
Elafgift, elvarme		4,0 kr./MWh	2022
Distribution		66,5 kr./MWh	Beregnes i Energypro ift. aktuelle driftstimer
Transmission		112,3 kr./MWh	Net- og sysemtarif Energinet dk januar 2022
i alt		<u>537,0 kr./MWh</u>	

Træflis

Tarif	67,00 kr./GJ =	241,2 kr./MWh	Oplyst af Grenaa Varmeværk A.m.b.A.
Afgift (NOx)	0,50 kr./GJ =	1,8 kr./MWh	2022
I alt		<u>243,0 kr./MWh</u>	

Olie

Tarif	11.300,00 kr./m ³	1.134,1 kr./MWh	Oplyst af Grenaa Varmeværk A.m.b.A.
Energi	2.261,00 kr./m ³	226,9 kr./MWh	2022
CO ₂	475,00 kr./m ³	47,7 kr./MWh	"
NOx	9,00 kr./m ³	0,9 kr./MWh	"
Statsafgifter i alt	2745,00	275,5 kr./MWh	
I alt	14.045,00	<u>1.409,59 kr./MWh</u>	

Drift og vedligehold

ekskl. moms

Varmepumpe luft/vand eldrebet	fast	for VP 2 i Refer.	80.933 kr./år	Jf. Teknologikatalog, 2022 prisniveau
	variabel		15,0 kr./MWh varme	
Varmepumpe luft/vand eldrebet	fast	Overskudsvarme	80.933 kr./år	Jf. Teknologikatalog, 2022 prisniveau
	variabel		15,0 kr./MWh varme	
Solvarme	fast		0 kr./år	
	variabel		5,0 kr./MWh	
Træfliskedel	Flis 1	fast	0 kr./år	Oplyst af Grenaa Varmeværk A.m.b.A.
		variabel	25,0 kr./MWh	"
		variabel el sommer	34,0 kr./MWh	"
		variabel el vinter	11,0 kr./MWh	"
	Flis 2	fast	0 kr./år	"
		variabel	25,0 kr./MWh	"
		variabel el sommer	34,0 kr./MWh	"
		variabel el vinter	11,0 kr./MWh	"
Oliekedler			20,0 kr./MWh	
Elkedel	variabel		6,5 kr./MWh	Jf. teknologikatalog, 2022 prisniveau
	fast		89.026 kr./år	"

Investeringsoverslag

Reference	5 MW varmepumpe inkl. fjv tilslut. og bygning jf. projektforslag 2021 i 2022 prisniveau	28,8 mio. kr.	
		<u> mio. kr.</u>	
I alt		28,8 mio. kr.	
Projekt			
Elkedelanlæg ca. 10 MW varme		12,1 mio. kr.	Jf. teknologikatalog, 2022 prisniveau
Rørarbejde, Grenaa VV andel		11,0 mio. kr.	COWI estimat
Rørarbejde, Lallemand andel		2,0 mio. kr.	COWI estimat
Varmepumpe til udnyttelse af overskudsvarme		<u>21,8 mio. kr.</u>	COWI estimat
I alt		46,9 mio. kr.	
Levetid Varmepumpe		25 år	Jf. Teknologikatalog
Elkedel		20 år	"

Finansiering

Langfristet	Type	Obligationslån, Annuitet
	Rente	3,91% p.a.
	Kurs	100
	Løbetid	20 år

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel
Forudsætninger til projektforslag efter Varmeforsyningsloven

Prisudvikling

Inflation pr. år: Varierende iht. Energistyrelsens anvisninger

Kølebehov

Kølebehov Lallemand	60.000 MWh
Leveret køling pr leveret varme (Overskudsvarme VP)	75%
Overskudsvarme varmeproduktion	23.520 MWh
Fortrængt kølebehov	17.663 MWh

Køleanlæg COP

6 Kilde: Cooling-art-DFF-9_04.indd (xqw.dk)

Anlæg

		Eksisterende anlæg		
		Flis- kedel	Flis- kedel	Oliekedel
Brændsel		Flis 1	Flis 2	Gasolie
El-effekt	MW			
Varmeeffekt	MW	17,4	17,4	80,0
Indfyret	MW	15,0	15,0	88,9
Virkningsgrad	el	104%	104%	0%
	varme	0	0%	0%
	total	116%	116%	90%
Emission	kg/GJ indfyret faktor			GJ/m ³
CO ₂	1	0,0	0,000	74,100
CH ₄	25	0,011	0,011	0,001
N ₂ O	298	0,004	0,004	0,000
CO ₂ + ækvivalenter		1,467	1,467	0,142
SO ₂		0,011	0,011	0,007
NO _x		0,090	0,090	0,130
PM _{2,5}		0,010	0,010	0,005
Aske, slagge	kg aske/GJ indfyret	1,0	1,0	

Emissioner if. Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, februar 2022 og DMU.

Samfundsøkonomi

El- og brændselspriser ifølge:

Ifølge Energistyrelsens: "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, oktober 2019"

Driftsomkostninger og investering:

Som i virksomhedsøkonomi

Kalkulationsrente til nuværdiberegning:

3,5 % p.a.

i.h.t. Energistyrelsens anvisninger.

Nettoafgiftsfaktor

128,0%

Skatteforvridningsfaktor

10%

Bilag 2 Virksomheds- og samfundsøkonomiske beregninger samt Energi og Miljø, Reference

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedler

Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø

Reference - drift på to luftvand varmepumper og fliskedler

Beregningsperiode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
Varmeproduktion	MWh	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	3.345.640
Produktionsanlæg																						
Varmpumpe 1																						
Varme	MWh	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	18.591	371.812
Elforbrug	COP 3,3 MWh	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	5.551	111.010
Varmpumpe 2																						
Varme	MWh	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	18.464	369.272
Elforbrug	COP 3,3 MWh	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	5.527	110.538
Solvarme	MWh	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	299.246
Fliskedel 1																						
Varme, sommer	104,0% MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varme, vinter	116,0% Virk.grad MWh	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	86.306	1.726.122
Produktionsandel		51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	51,6%	
Brændsel	MWh	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	74.402	1.488.036
Restprodukt	1 kg/MWh indf. ton	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	1.488
Fliskedel 2																						
Varme, sommer	104,0% MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varme, vinter	116,0% Virk.grad MWh	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	27.122	542.430
Produktionsandel		16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	16,2%	
Brændsel	MWh	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	23.381	467.612
Restprodukt	1 kg/MWh indf. ton	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	468
Oliekedler																						
Varme	90,0% Virk.grad MWh	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	1.838	36.758
Brændsel	MWh	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	2.042	40.842
Brændselsforbrug																						
Flis	i alt GJ	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	352.017	7.040.334
Køleproduktion	MWh	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	353.251
Køleproduktionsanlæg																						
Kølekompressor																						
Køleproduktionsanlæg		17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	17.663	353.251
Elforbrug	COP 6 MWh	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	2.944	58.875

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø
Reference - drift på to luftvand varmepumper og fliskedler

Beregningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
Energi og miljø																					
Emission, elforbrug varmepumpe og kølekompressor																					
CO ₂	kg/MWh	48,000	41,000	37,000	29,000	24,000	18,000	9,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000
CO ₂ ækviv.	kg/MWh	3,133	2,688	2,439	2,023	1,802	1,552	1,413	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248
SO ₂	kg/MWh	0,017	0,016	0,015	0,013	0,011	0,008	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
NO _x	kg/MWh	0,198	0,177	0,161	0,138	0,120	0,105	0,095	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083
PM _{2,5}	kg/MWh	0,001	0,001	0,001	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
CO ₂	ton	673	575	519	407	337	252	126	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
CO ₂ ækviv.	ton	44	38	34	28	25	22	20	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
SO ₂	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x	ton	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PM _{2,5}	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emission, begge træflis kedler																					
CO ₂	0,000 kg/GJ ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO ₂ ækviv.	1,467 kg/GJ ton	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516	516
SO ₂	0,011 kg/GJ ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
NO _x	0,090 kg/GJ ton	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
PM _{2,5}	0,010 kg/GJ ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Emission, Eksisterende gasolie kedel																					
CO ₂	74,100 kg/GJ ton	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
CO ₂ ækviv.	0,142 kg/GJ ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
SO ₂	0,007 kg/GJ ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x	0,130 kg/GJ ton	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PM _{2,5}	0,005 kg/GJ ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emission, nettoresultat																					
CO ₂ el		673	575	519	407	337	252	126	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98	98
CO ₂ brændsel	ton	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545	545
CO ₂ ækviv.	ton	561	555	552	546	543	539	537	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535	535
SO ₂	ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
NO _x	ton	35	35	35	35	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
PM _{2,5}	ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel

Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø

Reference - drift på luoftvand varmepumper og fliskedler

Beregningsperiode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM	
År		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042		
Virksomhedsøkonomi - Priser m.v. (fast prisniveau)																							
Prisudvikling	Pct./år	1,61%	1,52%	1,94%	1,79%	1,67%	1,66%	1,67%	1,67%	1,79%	1,76%	1,80%	1,77%	1,79%	2,00%	2,03%	2,00%	2,02%	1,99%	2,00%	1,97%		
	Inflator	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02		
Elkøb, varmepumpe																							
Tarif VP1	Beregnet i Epro	kr./MWh	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	-373	
Tarif VP2	Beregnet i Epro	kr./MWh	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	-371	
Distribution VP1	Beregnet	kr./MWh	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	-65,9	
Distribution VP2	Beregnet	kr./MWh	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	-66,3	
Transmission		kr./MWh	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	-112,3	
Statsafgift		kr./MWh	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0	
Flispris																							
Tarif		kr./MWh	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	-241	
NOx afgift		kr./MWh	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	-1,80	
Oliepris																							
Tarif, transport		kr./MWh	-1.134	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	-1.134,1	
Statsafgift		kr./MWh	-275	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	-275,5	
Drift & vedligehold,																							
Varmepumpe fast	1000 kr.		-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	
variabel	kr./MWh		-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	
Solanlæg		kr./MWh	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
Kedelanlæg 1		kr./MWh	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	
Kedelanlæg 1 el sommer		kr./MWh	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	
Kedelanlæg 1 el vinter		kr./MWh	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	
Kedelanlæg 2		kr./MWh	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	-25,0	
Kedelanlæg 2, el sommer		kr./MWh	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	-34,0	
Kedelanlæg 2, el vinter		kr./MWh	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	-11,0	
Oliekedel		kr./MWh	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	-20,0	
Investering																							
Varmepumpe	1000 kr.		-28.828																			-28.828	
Salg af energibesparelse	1000 kr.																					0	
	1000 kr.																					0	
I alt	1000 kr.		-28.828																			-28.828	
Finansiering																							
	Obligationslån																						
	Type		Obligationslån, Annuitet																				
	Kurs		100																				
	Rente		3,9% p.a.																				
	Labelid år		20																				
Virksomhedsøkonomi - Opgørelse i 1.000 kr. (fast prisniveau)																							
Elkøb	Spot, beregnet i Epro VP1		-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-2.072	-41.445	
	Spot, beregnet i Epro VP2		-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-2.049	-40.984	
	Distribution VP1		-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-7.314	
	Distribution VP2		-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-366	-7.324	
	Transmission VP1+2		-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-1.244	-24.880	
	Statsafgift VP1+2		-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-44	-886	
Flis	Tarif		-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-23.585	-471.702	
	NOx afgift		-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-176	-3.520	
Gasolie	tarif, transport		-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-2.316	-46.319	
	Statsafgifter		-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-563	-11.252	
Drift og vedligehold,																							
Varmepumpe fast	VP2		-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-1.619	
variabel			-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-11.116	
Solanlæg			-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-1.496	
Kedelanlæg 1			-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-62.140	
Kedelanlæg 2			-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-19.527	
Oliekedeler			-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-735	
I alt, driftsomkostninger			-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-37.613	-752.260
Ydelse på lån (deflateret)			-2.104	-2.073	-2.033	-1.998	-1.965	-1.933	-1.901	-1.870	-1.837	-1.805	-1.773	-1.742	-1.712	-1.678	-1.645	-1.613	-1.581	-1.550	-1.519	-1.490	-35.821
Årets likviditetsvirkning			-39.717	-39.686	-39.646	-39.611	-39.578	-39.546	-39.514	-39.483	-39.450	-39.418	-39.386	-39.355	-39.325	-39.291	-39.258	-39.226	-39.194	-39.163	-39.132	-39.103	-788.081
Produktionsudgift	kr./MWh varmeprod.		-237	-237	-237	-237	-237	-236	-236	-236	-236	-236	-235	-2									

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø
Reference - drift på to luftvand varmepumper og fliskedler

Beregningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	

Samfundsøkonomi

Enhedspriser if. Energistyrelsen, 2021 prisniveau

Brændselspriser,

Spotpris	kr./MWh	660,0	560,0	540,0	530,0	510,0	490,0	450,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0
Elkøb	0,79 kr./MWh	-677,5	-593,6	-576,9	-568,5	-551,7	-534,9	-501,4	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1	-451,1
Elkøb til køl	2000-70000 MWh	kr./MWh	-824,0	-718,0	-697,0	-686,0	-665,0	-644,0	-602,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0	-538,0
Flis	kr./GJ	-52,5	-52,7	-53,0	-53,2	-53,5	-53,8	-54,0	-54,3	-54,5	-54,7	-54,9	-55,1	-55,3	-55,5	-55,7	-55,9	-56,1	-56,3	-56,3	-56,3	-56,3
Gasolie	kr./GJ	-110,5	-107,4	-104,5	-104,2	-104,2	-104,3	-104,4	-104,5	-105,4	-106,3	-107,1	-107,9	-108,6	-109,1	-109,6	-110,0	-110,3	-110,6	-110,6	-110,6	-110,6

Miljøomkostninger

CO ₂	ikke kvote omfattet	kr./ton	-623,0	-633,0	-642,0	-658,0	-676,0	-695,0	-716,0	-738,0	-760,0	-785,0	-811,0	-838,0	-868,0	-900,0	-933,0	-969,0	-1008,0	-1049,0	-1049,0	-1049,0
SO ₂		kr./kg	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0
NO _x		kr./kg	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0
PM _{2,5}		kr./kg	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0
Omrøgning 2022 prisniveau			1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012

Samfundsøkonomi - opgørelse i faktorpriser, 1.000 kr

																							Nuværdi			
Elkøb		-7.595	-6.655	-6.467	-6.373	-6.185	-5.997	-5.621	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-5.057	-110.628	-80.389	
Elkøb til køl		-2.455	-2.139	-2.076	-2.044	-1.981	-1.919	-1.793	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-1.603	-35.243	-25.639
Fliskøb		-18.703	-18.774	-18.881	-18.952	-19.059	-19.166	-19.237	-19.344	-19.415	-19.486	-19.558	-19.629	-19.700	-19.771	-19.843	-19.914	-19.985	-20.056	-20.056	-20.056	-20.056	-20.056	-20.056	-389.585	-275.619
Oliekøb		-822	-799	-777	-775	-775	-776	-777	-777	-784	-791	-797	-803	-808	-812	-815	-818	-821	-823	-823	-823	-823	-823	-823	-15.996	-11.333
Drift og vedligehold (sum fra virksomhedsøkonomi)																										
Varmepumpe fast		-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-81	-1.619	-1.150
Varmepumpe variabel		-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-556	-11.116	-7.899
Solanlæg		-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-1.496	-1.063
Kedelanlæg 1		-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-3.107	-62.140	-44.158
Kedelanlæg 2		-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-19.527	-13.877
Gaskedel		-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-735	-522
Drift i alt		-34.406	-33.199	-33.033	-32.975	-32.832	-32.689	-32.260	-31.612	-31.690	-31.768	-31.846	-31.923	-31.999	-32.074	-32.149	-32.223	-32.297	-32.370	-32.370	-32.370	-32.370	-32.370	-32.370	-648.087	-461.651
Investering		-28.828	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-28.828	-28.828
Scrapværdi																									-5.766	2.631
Faktorpriser, i alt		-63.234	-33.199	-33.033	-32.975	-32.832	-32.689	-32.260	-31.612	-31.690	-31.768	-31.846	-31.923	-31.999	-32.074	-32.149	-32.223	-32.297	-32.370	-32.370	-32.370	-32.370	-32.370	-32.370	-676.914	-487.848

Samfundsøkonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr

Brændsel, d&v, invest	128,0%	-80.940	-42.494	-42.283	-42.209	-42.025	-41.842	-41.292	-40.464	-40.564	-40.663	-40.762	-40.861	-40.959	-41.055	-41.151	-41.246	-41.340	-41.434	-41.434	-41.434	-41.434	-41.434	-41.434	-866.450	-626.565	
Forvridningstab, statsafgift	10%	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	1.566	1.113
CO ₂ + ækv.	128,0%	-893	-902	-912	-930	-952	-976	-1.004	-1.032	-1.063	-1.098	-1.134	-1.172	-1.214	-1.259	-1.305	-1.355	-1.410	-1.467	-1.467	-1.467	-1.467	-1.467	-1.467	-23.011	-15.806	
SO ₂		-55	-55	-54	-54	-54	-53	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-52	-1.054	-752	
NO _x		-430	-426	-424	-420	-417	-414	-413	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-410	-8.280	-5.898
PM _{2,5}		-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-216	-4.325	-3.074	
Samfundsøkonomi, i alt		-82.455	-44.015	-43.811	-43.750	-43.585	-43.423	-42.899	-42.097	-42.227	-42.362	-42.497	-42.634	-42.774	-42.914	-43.056	-43.202	-43.350	-43.502	-43.502	-43.502	-43.502	-43.502	-43.502	-901.555	-650.982	

Bilag 3 Virksomheds- og samfundsøkonomiske beregninger samt Energi og Miljø, Projekt

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø
Projekt - drift uden luftvand varmepumpe 2 og etablering af en elkedel

Beregningsperiode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
Varmeproduktion, marginal	MWh	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	167.282	3.345.640
Produktionsanlæg																						
Varmepumpe 1																						
Varme	MWh	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	17.646	352.916
Elforbrug	COP 3,3 MWh	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	5.336	106.728
Solvarme	MWh	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	14.962	299.246
Fliskedel 1																						
Varme, sommer	104,0% MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varme, vinter	116,0% Virk.grad MWh	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	80.992	1.619.840
Produktionsandel		48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	48,4%	
Brændsel	MWh	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	69.821	1.396.414
Restprodukt	1 kg/MWh indf. ton	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	1.396
Fliskedel 2																						
Varme, sommer	104,0% MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varme, vinter	116,0% Virk.grad MWh	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	22.379	447.580
Produktionsandel		13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	13,4%	
Brændsel	MWh	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	19.292	385.845
Restprodukt	1 kg/MWh indf. ton	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	386
Elkedel																						
Elforbr	MWh	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	7.571	151.424
Elforbr Spot	MWh	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	2.040	40.802
Nedregulering	MWh	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	5.607	112.136
Varmepumpe overskudsvarme																						
Varme	MWh	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	23.520	470.400
Elforbrug	COP 5,0 MWh	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	4.704	94.080
Oliekedler																						
Varme	90,0% Virk.grad MWh	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	212	4.234
Brændsel	MWh	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	235	4.704
Brændselsforbrug																						
Flis	i alt GJ	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	320.807	6.416.131

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø
Projekt - drift uden luftvand varmepumpe 2 og etablering af en elkedel

Beregningsperiode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM	
År		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042		
Energi og miljø																							
Emission, elforbrug																							
CO ₂	kg/MWh	48,000	41,000	37,000	29,000	24,000	18,000	9,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	7,000	
CO ₂ ækviv.	kg/MWh	3,133	2,688	2,439	2,023	1,802	1,552	1,413	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	1,248	
SO ₂	kg/MWh	0,017	0,016	0,015	0,013	0,011	0,008	0,004	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	
NO _x	kg/MWh	0,198	0,177	0,161	0,138	0,120	0,105	0,095	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	
PM _{2,5}	kg/MWh	0,001	0,001	0,001	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	
CO ₂	ton	849	725	654	513	424	318	159	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	5,253	
CO ₂ ækviv.	ton	55	48	43	36	32	27	25	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	553
SO ₂	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
NO _x	ton	4	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	37
PM _{2,5}	ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emission, begge træflis kedler																							
CO ₂	0,000 kg/GJ ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CO ₂ ækviv.	1,467 kg/GJ ton	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	471	9,412
SO ₂	0,011 kg/GJ ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	71
NO _x	0,090 kg/GJ ton	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	577
PM _{2,5}	0,010 kg/GJ ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64
Emission, Eksisterende olie kedel																							
CO ₂	74,100 kg/GJ ton	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	1,255
CO ₂ ækviv.	0,142 kg/GJ ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SO ₂	0,007 kg/GJ ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NO _x	0,130 kg/GJ ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
PM _{2,5}	0,005 kg/GJ ton	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emission, nettoresultat																							
CO ₂ el		849	725	654	513	424	318	159	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	124	5,253
CO ₂ brændsel	ton	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	1,255
CO ₂ ækviv.	ton	526	518	514	507	503	498	496	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	493	9,968
SO ₂	ton	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	73
NO _x	ton	32	32	32	31	31	31	31	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	616
PM _{2,5}	ton	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	64

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø
Projekt - drift uden luftvand varmepumpe 2 og etablering af en elkedel

Beregningsperiode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	
Gasolie	Tarif, transport	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-267	-5.335
	Statsafgifter	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-65	-1.296
Drift og vedligehold.																						
Varmepumpe	fast VP2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	variabel	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-5.294
VP OV	fast VP OV	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	variabel	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-7.056
Solanlæg		-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-1.496
Kedelanlæg 1		-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-58.314
Kedelanlæg 2		-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-16.113
Elkedelanlæg	samlet	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-2.761
Oljekedel		-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-85
I alt, driftsomkostninger		-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-33.788	-675.767
Ydelse på lån (deflateret)		-3.277	-3.228	-3.167	-3.111	-3.060	-3.010	-2.960	-2.912	-2.861	-2.811	-2.762	-2.714	-2.666	-2.614	-2.562	-2.511	-2.462	-2.414	-2.366	-2.320	-55.787
Årets likviditetsvirkning		-37.066	-37.017	-36.955	-36.899	-36.848	-36.798	-36.749	-36.700	-36.649	-36.600	-36.550	-36.502	-36.454	-36.402	-36.350	-36.300	-36.250	-36.202	-36.155	-36.109	-731.554
Produktionsudgift	kr./MWh varmeprod.	-222	-221	-221	-221	-220	-220	-220	-219	-219	-219	-218	-218	-218	-218	-217	-217	-217	-216	-216	-216	-219

Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

December 2022

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø
Projekt - drift uden luftvand varmepumpe 2 og etablering af en elkedel

Beregningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	

Samfundsøkonomi

Enhedspriser if. Energistyrelsen, 2021 prisniveau

Brændselspriser,																						
Spotpris	kr./MWh	660,0	560,0	540,0	530,0	510,0	490,0	450,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0	390,0
Elkøb VP1	0,77 kr./MWh	-663,5	-581,7	-565,4	-557,2	-540,9	-524,5	-491,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8	-442,8
Elkøb VP OV	0,92 kr./MWh	-768,6	-670,9	-651,4	-641,6	-622,1	-602,6	-563,5	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9	-504,9
Elkøb elkedel spot	0,15 kr./MWh	-229,1	-213,2	-210,0	-208,4	-205,2	-202,0	-195,7	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1	-186,1
Flis	kr./GJ	-52,5	-52,7	-53,0	-52,2	-53,5	-53,8	-54,0	-54,3	-54,5	-54,7	-54,9	-55,1	-55,3	-55,5	-55,7	-55,9	-56,1	-56,3	-56,3	-56,3	-56,3
Gasolie	kr./GJ	-110,5	-107,4	-104,5	-104,2	-104,2	-104,3	-104,4	-104,5	-105,4	-106,3	-107,1	-107,9	-108,6	-109,1	-109,6	-110,0	-110,6	-110,6	-110,6	-110,6	-110,6
Miljøomkostninger																						
CO ₂	ikke kvote omfattet kr./ton	-623,0	-633,0	-642,0	-658,0	-676,0	-695,0	-716,0	-738,0	-760,0	-785,0	-811,0	-838,0	-868,0	-900,0	-933,0	-969,0	-1008,0	-1049,0	-1049,0	-1049,0	-1049,0
SO ₂	kr./kg	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0	-13,0
NO _x	kr./kg	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0	-12,0
PM _{2,5}	kr./kg	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0	-60,0
Omrøgning 2022 prisniveau		1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012	1,012

Samfundsøkonomi - opgørelse i faktorpriser, 1.000 kr

																							Nuværdi		
Elkøb	spot	-7.715	-6.776	-6.588	-6.494	-6.306	-6.118	-5.743	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-5.179	-113.066	-82.119
	nedregulering	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-15	-301	-214
Fliskøb		-17.044	-17.109	-17.207	-17.272	-17.369	-17.467	-17.531	-17.629	-17.694	-17.759	-17.824	-17.889	-17.953	-18.018	-18.083	-18.148	-18.213	-18.278	-18.278	-18.278	-18.278	-18.278	-355.044	-251.183
Oliekøb		-95	-92	-90	-89	-89	-89	-89	-90	-90	-91	-92	-92	-93	-93	-94	-94	-95	-95	-95	-95	-95	-95	-1.843	-1.305
Drift og vedligehold (sum fra virksomhedsøkonomi)																									
Varmepumpe	fast	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	variabel	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-265	-5.294	-3.762
VP OV	fast	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	variabel	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-353	-7.056	-5.014
Solanlæg		-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-1.496	-1.063
Kedelanlæg 1		-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-2.916	-58.314	-41.439
Kedelanlæg 2		-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-806	-16.113	-11.450
Elkedelanlæg		-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-138	-2.761	-1.962
Gaskedel		-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-85	-60
Drift i alt		-29.425	-28.548	-28.455	-28.426	-28.335	-28.245	-27.934	-27.468	-27.534	-27.600	-27.665	-27.731	-27.797	-27.862	-27.927	-27.993	-28.058	-28.123	-28.123	-28.123	-28.123	-28.123	-561.373	-399.572
Investering		-46.897	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-46.897	-46.897
Scrapværdi																								-9.379	4.714
Faktorpriser, i alt		-76.322	-28.548	-28.455	-28.426	-28.335	-28.245	-27.934	-27.468	-27.534	-27.600	-27.665	-27.731	-27.797	-27.862	-27.927	-27.993	-28.058	-28.123	-28.123	-28.123	-28.123	-28.123	-608.270	-441.756

Samfundsøkonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr

Brændsel, d&v, invest	128,0%	-97.692	-36.542	-36.423	-36.385	-36.269	-36.154	-35.756	-35.160	-35.244	-35.328	-35.412	-35.496	-35.580	-35.663	-35.747	-35.830	-35.914	-35.997	-35.997	-35.997	-35.997	-35.997	-778.585	-569.451
Forvridningstab, statsafgift	10%	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	554	394
CO ₂ + ækv.	128,0%	-475	-476	-480	-485	-495	-505	-518	-531	-547	-565	-584	-603	-625	-648	-671	-697	-725	-755	-755	-755	-755	-755	-11.895	-8.183
SO ₂		-50	-50	-50	-50	-49	-48	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-47	-959	-684
NO _x		-394	-390	-387	-382	-378	-375	-372	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-370	-7.485	-5.336
PM _{2,5}		-196	-196	-196	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-195	-3.908	-2.778
Samfundsøkonomi, i alt		-98.780	-37.626	-37.507	-37.469	-37.359	-37.249	-36.862	-36.275	-36.375	-36.477	-36.580	-36.683	-36.789	-36.896	-37.003	-37.112	-37.224	-37.337	-37.337	-37.337	-37.337	-37.337	-802.278	-586.038

Bilag 4 Sammensætning af resultater

Etablering af varmepumpeanlæg til udnyttelse af overskudsvarme og en elkedel

Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø

Sammenstilling af resultater

Produktion

<i>Varmeproduktion - Sum 20 år</i>		Reference	Projekt	Difference
Solvarme	MWh	299.246	299.246	0
Varmepumpe 1	MWh	371.812	352.916	-18.896
Varmepumpe 2	MWh	369.272	0	-369.272
VP Overskudsvarme	MWh	0	470.400	470.400
Træflis	MWh	2.268.552	2.067.420	-201.132
Elkedel	MWh	0	151.424	151.424
Gasolie	MWh	36.758	4.234	-32.524
I alt an net	MWh	3.345.640	3.345.640	0
El-produktion - Sum 20 år				
	MWh	0	0	0

Investering

	Reference	Projekt	Difference
Varmepumpe / Elkedelanlæg 1000 kr.	-28.828	-46.897	-18.069

Energi og miljø

<i>Energi og miljø, sum 20 år</i>		Reference	Projekt	Difference
<i>El- og Brændselsforbrug</i>				
Elforbrug	MWh	221.548	353.746	132.198
Træflis	MWh	1.955.648	1.782.259	-173.390
Gasolie	MWh	40.842	4.704	-36.138
I alt	MWh	2.218.038	2.140.709	-77.329
<i>Emission</i>				
CO ₂ fra elforbrug	ton	4.164	5.253	1.089
CO ₂ fra brændsel	ton	10.895	1.255	-9.640
CO ₂ ækvivalenter af CH ₄ +N ₂ O	ton	10.787	9.968	-819
SO ₂	ton	80	73	-7
NO _x	ton	682	616	-65
PM _{2,5}	ton	71	64	-7

Samfundsøkonomi

<i>Nuværdi for den 20-årige beregningsperiode</i>		Reference	Projekt	Difference
Elkøb	1000 kr.	-80.389	-82.333	-1.945
Flis	1000 kr.	-275.619	-251.183	24.437
Olie	1000 kr.	-11.333	-1.305	10.028
El-salg	1000 kr.			0
Drift og vedligehold	1000 kr.	-68.670	-64.751	3.919
Investering	1000 kr.	-28.828	-46.897	-18.069
-scrapværdi	1000 kr.	2.631	4.714	2.082
Brændsel, d&v, invest, faktorpriser	1000 kr.	-487.848	-441.756	46.092
Brændsel, d&v, invest, beregningspris	1000 kr.	-626.565	-569.451	57.114
Forridningstab, statsafgift	1000 kr.	1.113	394	-719
CO ₂ -omkostning	1000 kr.	-15.806	-8.183	7.623
SO ₂ -omkostning	1000 kr.	-752	-684	68
NO _x -omkostning	1000 kr.	-5.898	-5.336	562
PM _{2,5} -omkostning	1.000 kr.	-3.074	-2.778	296
I alt	1000 kr.	-650.982	-586.038	64.944