

**Fra:** Søren Gertsen, Grenaa Varmeværk <sg@grenaavarme.dk>

**Sendt:** 14. juni 2021 14:48

**Til:** Norddjurs Kommune <norddjurs@norddjurs.dk>

**Cc:** Carsten Thorup Willadsen <ctw@norddjurs.dk>

**Emne:** Fremsendelse af projektforslag

Hej med jer

Hermed fremsendes et projektforslag for etablering af yderligere et luft / vand varmepumpe anlæg, der ønske politisk behandlet.

### **Baggrund for projektet.**

Grenaa Varmeværk A.m.b.A. ønsker at etablere et yderligere eldrevet luftvand varmepumpeanlæg med en varmeeffekt på ca. 5 MW.

Anlægget planlægges etableret på Grenaa Varmeværks grund syd for det eksisterende flis fyrede varmekværk på Bredstrupvej 44 i Grenaa.

Baggrunden for projektet er selskabsøkonomisk screening af varmepumpe nr. 2 udarbejdet i marts 2021, som viser at der med etablering af yderligere en varmepumpe, vil sommerstoppet for flis kedlerne kunne forlænges med godt en måned.

Dette kan medføre reducerede omkostninger til flis kedlerne og måske forlænge Flis kedlernes levetid.

Grenaa Varmeværk ønsker at reducere spidslastdrift om vinteren med et nyt etableret varmepumpeanlæg nr. 2, som sammen med det eksisterende varmeproduktionsanlæg kan dække næsten hele vinterlasten i perioden fra 1. september til 31. maj.

På forhånd tak.

Med venlig hilsen

**Søren Gertsen**  
**Direktør**



**Grenaa Varmeværk A.m.b.A.**

Energivej 6

8500 Grenaa

☎ Telefon (+45) 86 32 17 44

☎ Mobil (+45) 29 65 60 70

✉ Mail [sg@grenaavarme.dk](mailto:sg@grenaavarme.dk)

🌐 Web [www.grenaavarme.dk](http://www.grenaavarme.dk)

JUNI 2021  
GRENAA VARMEVÆRK A.m.b.A.

# VARMEPUMPEANLÆG NR. 2 I GRENAA

PROJEKTFORSLAG I.H.T. VARMEFORSYNINGSLOVEN

JUNI 2021  
GRENAA VARMEVÆRK A.m.b.A.

# VARMEPUMPEANLÆG NR. 2 I GRENAA

PROJEKTFORSLAG I.H.T. VARMEFORSYNINGSLOVEN

PROJEKTNR.

A222882

DOKUMENTNR.

A222882-003

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

11. juni 2021

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

kado

KONTROLLERET

lbsl

GODKENDT

kado

# INDHOLD

1	Indledning	5
1.1	Projektets baggrund	5
1.2	Rapportens formål	5
1.3	Afgrænsning af projektområdet	6
1.4	Indstilling	6
1.5	Tilknyttede projekter	7
1.6	Organisatoriske forhold	7
1.7	Projektets gennemførelse	7
2	Forhold til overordnet lovgivning og planlægning	8
2.1	Varmeplanlægning	8
2.2	Fysisk planlægning	8
2.3	Styringsmidler	8
2.4	Anden lovgivning	8
2.5	Berørte arealer	9
3	Redegørelse for projektet	10
3.1	Forudsat behov for varmeproduktion	10
3.2	Nuværende produktionsanlæg	10
3.3	Reference, eksisterende produktion	10
3.4	Projekt, varmepumpe nr. 2	11
3.5	Anlægsomkostninger	12
4	Konsekvensberegninger	13
4.1	Beregningsmetode	13
4.2	Energi og miljø	13
4.3	Samfundsøkonomi	14
4.4	Virksomhedsøkonomi	15
4.5	Forbrugermæssige forhold	17

# 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
- Bilag 5 Placering af varmepumpeanlægget

# 1 Indledning

## 1.1 Projektets baggrund

Grenaa Varmeværk A.m.b.A. ønsker at etablere et yderligere eldrevet luftvand varmepumpeanlæg med en varmeeffekt på ca. 5 MW. Anlægget planlægges etableret på Grenaa Varmeværks grund syd for det eksisterende flisfyrede varmeværk på Bredstrupvej 44 i Grenaa.

Baggrunden for projektet er selskabsøkonomisk screening af varmepumpe nr. 2 udarbejdet i marts 2021, som viser at der med etablering af yderligere en varmepumpe, vil sommerstopet for flis kedlerne kunne forlænges med godt en måned. Dette kan medføre reducerede omkostninger til flis kedlerne og måske forlænge flis kedlernes levetid.

Grenaa Varmeværk ønsker at reducere spidslastdrift om vinteren med et nyt etableret varmepumpeanlæg nr. 2, som sammen med det eksisterende varmeproduktionsanlæg kan dække næsten hele vinterlasten i perioden fra 1. september til 31. maj.

I det efterfølgende belyses konsekvenserne af projektet efter Varmeforsyningslovens retningslinjer (Lovbekendtgørelse nr. 1215 af 14. august 2020 om varmeforsyning).

## 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

Varmepumpen planlægges etableret syd for det eksisterende flisfyrede varmekværk på Bredstrupvej 44 i Grenaa, som vist i Figur 1.



Figur 1 Planlagt placering af varmepumpeanlægget, syd for den flisfyrede varmecentral på Bredstrupvej i Grenaa.

Der planlægges et varmepumpeanlæg som placeres i en ny bygning. Endvidere etableres en udekøler, som anvendes til at trække varme fra luften. Anlægget skal tilsluttes eksisterende elforsyning og fjernvarmenet.

### 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:

- > Eldrevet luft-vand varmepumpeanlæg på ca. 5,0 MW syd for det eksisterende flisfyrede varmekværk på Bredstrupvej.

Indstillingen er begrundet i hensyn til samfundsøkonomi. Endvidere ønsker Grenaa Varmekværk A.m.b.A., at reducere spidslastdrift om vinteren med det nye varmepumpeanlæg nr. 2 samt forlænge sommerstoppet for fliskedlerne med ca. en måned.

## 1.5 Tilknyttede projekter

Projektets gennemførelse er ikke betinget af andre projekter.

## 1.6 Organisatoriske forhold

Grenaa Varmeværk A.m.b.A. finansierer, ejer, forestår driften og vedligeholder det nye varmepumpeanlæg.

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. 1215 af 14. august 2020.

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."

### 2.2 Fysisk planlægning

Varmepumpeanlægget placeres på en grund syd for den eksisterende flisfyrede varmecentral på Bredstrupvej 44, matrikel nr. 1bl Bredstrup, Grenaa Jorder.

Placeringen er omfattet af Lokalplan BP 12 "Norrdjurs, Grenaa – erhvervsområde i den østlige del af Grenaa by".

Projektområdet ligger i et erhvervsområde i det nordøstlige Grenaa.

Anlægget 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).

Anlægget skal overholde de gældende støjgrænser i forhold til nærmeste bebyggelse.

Projektet udføres i henhold til gældende normer og standarder.

## 2.5 Berørte arealer

Varmepumpen etableres på Grenaa Varmeværk A.m.b.A.'s grund syd for fliscentralen på Bredstrupsvej 44, Grenaa.

## 3 Redegørelse for projektet

### 3.1 Forudsat behov for varmeproduktion

Behovet for fjernvarmeproduktion i et normalår er oplyst af Grenaa Varmeværk til ca. 167.280 MWh, hvoraf ca. 15.000 MWh er dækket med solvarme. Mængden af solvarme forudsættes uændret.

Varmeproduktionen omfatter det samlede behov for varmeproduktion af værk, som skal dække varmetab i ledningsnettet og forbrugernes varmeaftag til varmt vand og rumopvarmning.

Bilag 1 indeholder en oversigt over forudsætninger.

### 3.2 Nuværende produktionsanlæg

Centralen på Bredstrupvej er i dag bestykket med følgende anlæg:

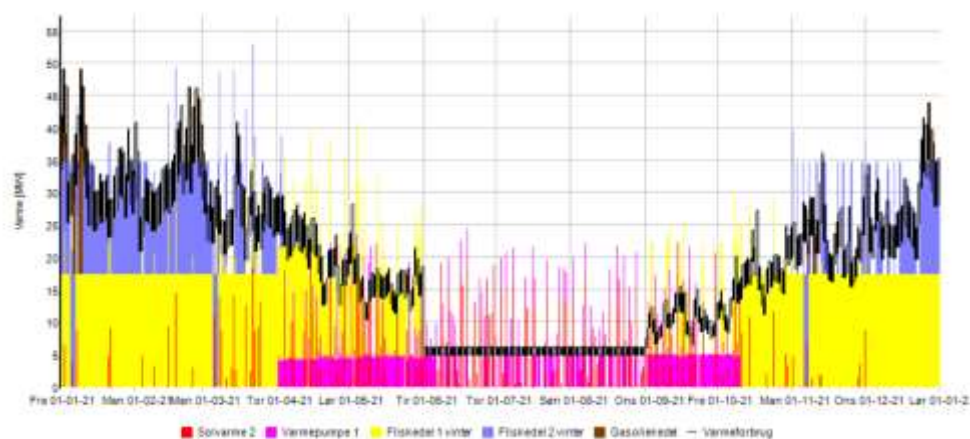
- ca. 33.000 m<sup>2</sup> solvarmeanlæg
- 2 stk. træfliskedler med effekt på ca. 17,4 MW hver
- Absorptionsvarmepumpe fælles for de to fliskedler
- Luftvand varmepumpeanlæg på ca. 5 MW.

Endvidere er der til reserve- og spidslast, installeret 80 MW oliekedler på andre centraler i byen.

### 3.3 Reference, eksisterende produktion

I dag produceres al fjernvarmen på solvarmeanlægget, de to træflisfyrede kedler og varmepumpe (sommerdrift). Oliekedler bruges kun i tilfælde af spidslast og udfald af træfliskedlerne.

Samdriften mellem solvarme, kedlerne og varmepumpe i Referencen er illustreret i den efterfølgende figur, for det forudsatte årlige varmeproduktionsbehov på 167.282 MWh.



Figur 2 Varmeproduktion ved Referencen.

De beregnede produktioner er vist i den efterfølgende tabel.

Energianlæg	Varmeproduktion MWh
Solvarme	14.962 ~ 9%
Varmepumpe 1	17.249 ~ 10%
Flis kedler	131.312 ~ 79%
Olie kedler	3.759 ~ 2%
Varmeproduktion i alt	167.282 ~ 100%

Tabel 1 Fordeling af årlig varmeproduktion, Reference.

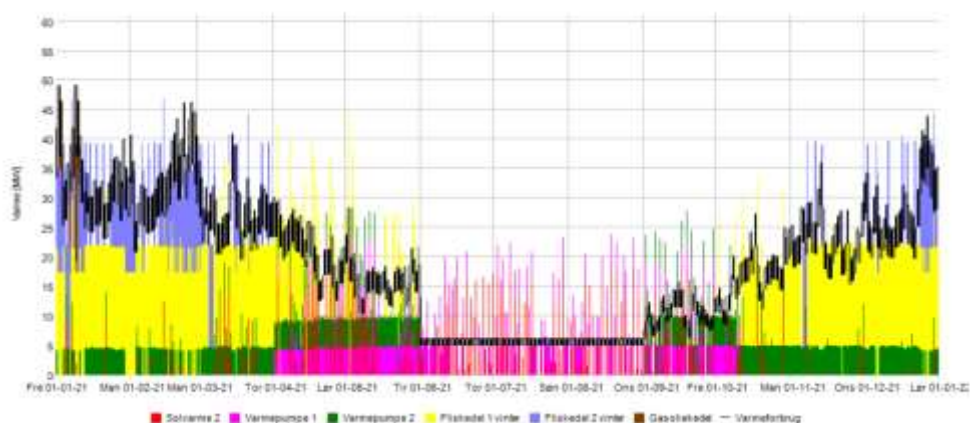
### 3.4 Projekt, varmepumpe nr. 2

Projektet omfatter etableringen af et eldrevet luftvand varmepumpeanlæg nr. 2 med en varmeeffekt på ca. 5 MW og en COP på 3,53 ved udelufttemperatur på 7° C. Formålet med varmepumpeanlægget nr. 2 er at reducere spidslastdrift om vinteren, som sammen med det eksisterende varmeproduktionsanlæg kan dække næsten hele vinterlasten i perioden fra 1. september til 31. maj.

Varmeeffekten varierer afhængig af udetemperaturen og den fremløbstemperatur, som varmepumpen skal levere.

Varmepumpeanlæggets drift tilrettelægges efter elprisen, der varierer på timebasis.

Samdriften mellem kedlerne og det planlagte varmepumpeanlæg er illustreret i den efterfølgende figur.



Figur 3 Varmeproduktion i Projektet.

Det ser af Figur 3, at varmepumpens varmeproduktion er lavere i de kolde måneder, som følge af den lave udetemperatur. Endvidere ses nogle huller i varmepumpens produktion, hvilket skyldes perioder med høje elpriser.

De beregnede produktioner er vist i den efterfølgende tabel.

Energianlæg	Varmeproduktion MWh
Solvarme	14.962 ~ 9%
Varmepumpe 1	16.215 ~ 10%
Varmepumpe 2	28.873 ~ 17%
Fliskedler	105.282 ~ 63%
Oliekedler	1.950 ~ 1%
Varmeproduktion i alt	167.282 ~ 100%

Tabel 2 Fordeling af årlig varmeproduktion, Projekt.

### 3.5 Anlægsomkostninger

De samlede anslåede anlægsomkostninger til etablering af varmepumpeanlæg nr. 2 syd for den eksisterende flisfyrede varmecentral på Bredstrupvej 44, er vist i Tabel 3.

	mio. kr.
Ca. 5 MW varmepumpeanlæg	23,7
Ny bygning	3,0
Tilslutning til el og fjernvarme	1,8
<b>Varmepumpeanlæg i alt</b>	<b>28,5</b>

Tabel 3 Overslag over anlægsomkostninger, prisniveau 2021 ekskl. moms

## 4 Konsekvensberegninger

### 4.1 Beregningsmetode

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

Beregningerne er foretaget som marginalberegninger og indeholder kun de forhold, som berøres af projektet mht. produktion af varme.

Beregningerne er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområder, Energistyrelsen juli 2018.

Der er anvendt Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen oktober 2019, som oplister de samfundsøkonomiske brændselspriser og elpriser, der skal anvendes.

Beregningerne er foretaget over en 20-årig betragtningsperiode.

Der regnes marginalt på:

- > Referencen: Varme produceret på nuværende varmeproduktionsanlæg
- > Projektet: Varme produceret på nuværende varmeproduktionsanlæg og varmepumpeanlæg nr. 2

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, CO<sub>2</sub>-kvoter og en samfundsmæssig værdisætning af SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og PM<sub>2,5</sub>.

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 flisanlæg	2.626.248	2.105.640
- fra oliekedler	75.174	39.004
- fra varmepumpe 1	344.972	324.298
- fra varmepumpe 2	0	577.452
Brændselsforbrug		
Træflis	2.264.007	1.815.207
Gasolie	83.527	43.338
Elforbrug, varmepumper	92.110	242.290

Tabel 4 Varmeproduktion og brændselsforbrug på varmeleverende 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 CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> og PM<sub>2,5</sub>. CH<sub>4</sub> og N<sub>2</sub>O omregnes til CO<sub>2</sub>-ækvivalenter.

Emissionsstof	Reference ton	Projekt ton
CO <sub>2</sub> fra elforbrug	2.750	7.234
CO <sub>2</sub> fra brændsel	22.252	11.545
CO <sub>2</sub> -ækvivalenter	12.292	10.066
SO <sub>2</sub>	99	83
NO <sub>x</sub>	763	625
PM <sub>2,5</sub>	83	66

Tabel 5 Ændring i emission over 20 år.

Det ses af ovenstående tabel, at Projektet medfører en reduktion i emissioner, undtaget CO<sub>2</sub> fra elforbrug.

CO<sub>2</sub> fra elforbrug er kvoteomfattet og bliver udlignet via kvotemekanismen.

### 4.3 Samfundsøkonomi

Ved beregning af de samfundsøkonomiske 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.

<b>Samfundsøkonomi, nuværdi over 20 år</b>	
Referencen – varmeproduktion på flis- og oliekedler	- 593,5 mio. kr.
Projektet – varmeproduktion på den nye varmepumpeanlæg	- 585,7 mio. kr.
<b>Difference</b>	<b>7,8 mio. kr.</b>

Tabel 6 Samfundsøkonomisk resultat.

Det ses af Tabel 6, at samfundet ved de anvendte beregningsforudsætninger opnår en besparelse på ca. 3 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.

	<b>Samfundsøkonomisk nuværdi 20 år</b>		
	Reference	Projekt	Difference
Investering +10%	-593,5	-589,3	4,2
D&V +10%	-604,4	-594,2	10,2
Træflispris +10%	-634,2	-618,4	15,8
Elpris +10%	-596,2	-593,7	2,5
Kalkulationsrente 2,5%	-651,8	-640,0	11,8
Kalkulationsrente 4,5%	-542,6	-538,3	4,3

Tabel 7 Samfundsøkonomiske følsomhedsresultater over 20 år.

Som det ses af Tabel 7 er der en besparelse til samfundet ved alle følsomheder.

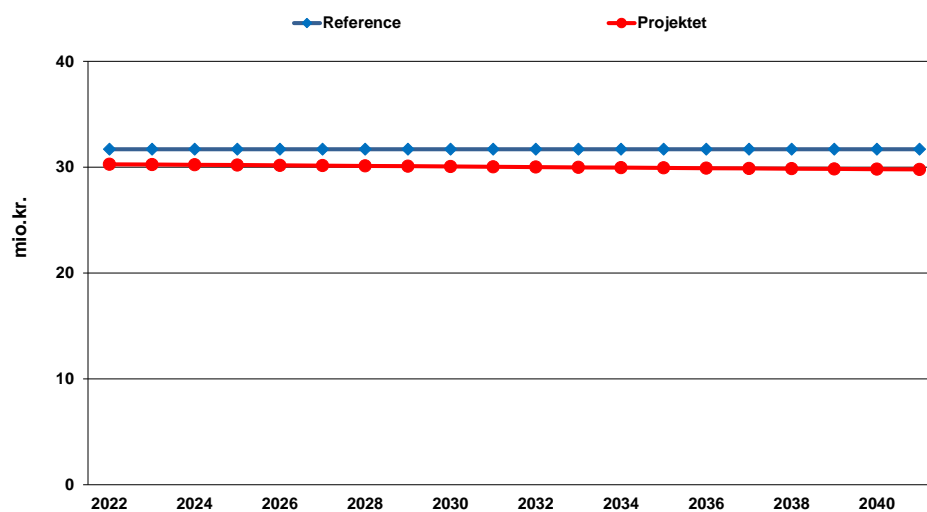
#### 4.4 Virksomhedsøkonomi

Ved beregning af de virksomhedsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i projektet set fra selskabets side.

De virksomhedsøkonomiske konsekvenser for Grenaa Varmeværk A.m.b.A. ved etablering af varmepumpeanlæg nr. 2 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.



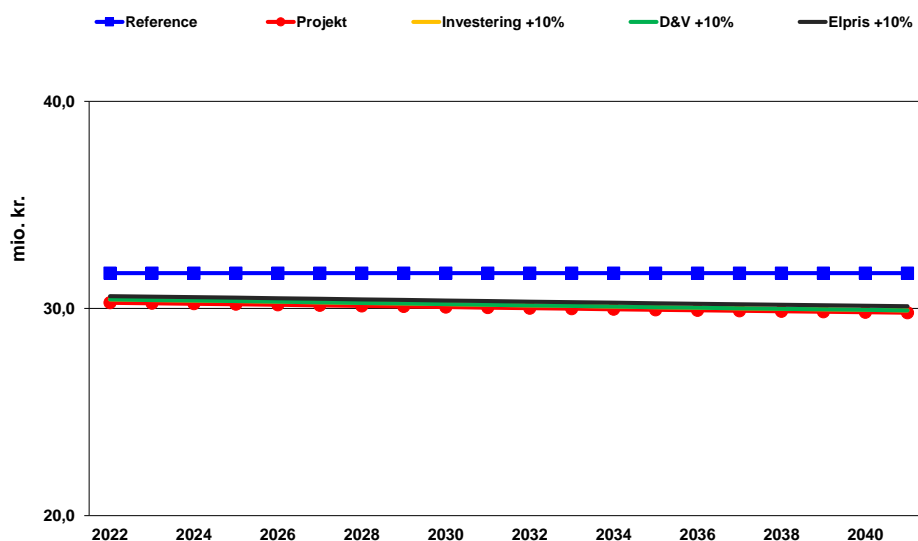
Figur 4 Likviditetsvirkning for varmeproduktion over den 20-årige periode.

Det ses af Figur 4, at de samlede omkostninger til varmeproduktion er lavere i Projektet 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 5 Projektets likviditets påvirkning ved de udførte følsomhedsberegninger.

Det ses af Figur 5, at følsomhedsanalyserne giver et bedre økonomisk resultat end Referencen.

## 4.5 Forbrugermæssige forhold

Forbrugernes varmeforbrug vil blive afregnet efter gældende tarifblad.

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

Den gennemsnitlige varmeproduktionspris over 20 år i Projektet er ca. 10 kr./MWh lavere end i Referencen. En lavere produktionsomkostning, vil slå direkte igennem i form af en lavere varmepris for forbrugerne.

Derudover medfører den billigere produktionspris, at energitabet i ledningsnettet (beregningmæssigt anslået til 20%) vil have en lavere økonomisk værdi, hvorfor dette også indirekte slår igennem på forbrugerprisen.

## Bilag 1 Forudsætninger

# Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

Eldrebet luftvand varmepumpeanlæg nr. 2

Forudsætninger til projektforslag efter Varmeforsyningsloven

Juni 2021

## Varmebehov

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

## Brændselspriser

ekskl. moms

### Elkøb, pris

Elpris		261,7 kr./MWh	Eludgift beregnes i Energypro ift. aktuelle driftstimer
Elafgift, elvarme		4,0 kr./MWh	2021
PSO		0,0 kr./MWh	
Distribution		83,8 kr./MWh	
Net		110,0 kr./MWh	Net- og systemtarif Energinet dk januar 2021
I alt, statsafgift m.m.		197,8 kr./MWh	
Inkl. gennemsnit Spot		459,5 kr./MWh	

### Træflis

Tarif	50,00 kr./GJ =	180,0 kr./MWh	Oplyst af Grenaa Varmeværk A.m.b.A.
Afgift (NOx)	0,50 kr./GJ =	1,8 kr./MWh	2021
I alt		181,8 kr./MWh	

### Olie

Tarif	6.500,00 kr./m <sup>3</sup>	652,4 kr./MWh	Oplyst af Grenaa Varmeværk A.m.b.A.
Energi	2.252,00 kr./m <sup>3</sup>	226,0 kr./MWh	2021
CO <sub>2</sub>	473,00 kr./m <sup>3</sup>	47,5 kr./MWh	"
NOx	9,00 kr./m <sup>3</sup>	0,9 kr./MWh	"
Statsafgifter i alt	2734,00	274,4 kr./MWh	
I alt	9.234,00	926,75 kr./MWh	

## Drift og vedligehold

ekskl. moms

Varmepumpe luft/vand eldrebet	fast	0 kr./år	
	variabel	15,0 kr./MWh varme	
Solvarme	fast	0 kr./år	
	variabel	5,0 kr./MWh	
Træflis kedel	Flis 1	fast	0 kr./år
		variabel	25,0 kr./MWh
		variabel el sommer	34,0 kr./MWh
	Flis 2	variabel el vinter	11,0 kr./MWh
		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	

## Investeringsoverslag

### Reference

	mio. kr.
	mio. kr.
I alt	0,0 mio. kr.

### Projekt

Varmepumpe luftvand, ca. 5 MW varme	23,7 mio. kr.	Anslået
Tilslutning til fjernvarme og el	1,8 mio. kr.	
Bygning	3,0 mio. kr.	"
I alt	28,5 mio. kr.	

Levetid Varmepumpe 25 år Jf. Teknologikatalog

## Finansiering

Langfristet	Type	Obligationslån, Annuitet
	Rente	1,25% p.a.
	Kurs	100
	Løbetid	20 år

# Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

Eldrevent luftvand varmepumpeanlæg nr. 2

Forudsætninger til projektforslag efter Varmeforsyningsloven

Juni 2021

## Prisudvikling

Inflation pr. år:

Variierende iht. Energistyrelsens anvisninger

## 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 <sup>3</sup> 35,9
CO <sub>2</sub>	1	0,0	0,000	74,000
CH <sub>4</sub>	25	0,011	0,011	0,002
N <sub>2</sub> O	298	0,004	0,004	0,002
CO <sub>2</sub> + ækvivalenter		1,467	1,467	0,634
SO <sub>2</sub>		0,011	0,011	0,023
NO <sub>x</sub>		0,090	0,090	0,065
PM <sub>2,5</sub>		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, oktober 2019 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.**

Juni 2021

Eldrevet luftvand varmepumpeanlæg nr. 2  
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø  
Reference - fortsat drift på fliskedler

Beregningsperiode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM	
År		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041		
<b>Varmeproduktion</b>	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	
<b>Produktionsanlæg</b>																							
Varmepumpe 1																							
Varme	MWh	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	17.249	344.972	
Elforbrug	COP 3,7 MWh	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	4.606	92.110	
Varmepumpe 2																							
Varme	MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Elforbrug	COP 0,0 MWh	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
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	
<b>Fliskedel 1</b>																							
Varme, sommr	104,0% MWh	0	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	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	90.660	1.813.208	
Produktionsandel		54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	54,2%	
Brændsel	MWh	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	78.156	1.563.110	
Restprodukt	1 kg/MWh indf. ton	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	1.563	
<b>Fliskedel 2</b>																							
Varme, sommr	104,0% MWh	0	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	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	40.652	813.040	
Produktionsandel		24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	24,3%	
Brændsel	MWh	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	35.045	700.897	
Restprodukt	1 kg/MWh indf. ton	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	701	
<b>Oliekedler</b>																							
Varme	90,0% Virk.grad MWh	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	3.759	75.174	
Brændselsforbrug	MWh	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	4.176	83.527	
<b>Brændselsforbrug</b>																							
Flis	I alt GJ	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	407.521	8.150.425	

**Grenaa Varmeværk A.m.b.A.**

Juni 2021

Eldrevet luftvand varmepumpeanlæg nr. 2  
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø  
Reference - fortsat drift på fliskedler

Beregningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
<b>Energi og miljø</b>																					
<b>Emission, elforbrug varmepumpe</b>																					
CO <sub>2</sub>	78,555	70,536	66,556	65,579	49,029	44,436	40,879	17,715	15,878	15,472	14,459	13,572	13,763	13,219	13,208	12,846	13,111	12,789	12,751	12,751	
CO <sub>2</sub> aktiv.	2,927	2,643	2,382	2,173	1,933	1,814	1,720	1,614	1,461	1,372	1,280	1,196	1,175	1,126	1,122	1,094	1,119	1,089	1,089	1,089	
SO <sub>2</sub>	0,056	0,052	0,049	0,047	0,041	0,039	0,037	0,031	0,028	0,027	0,025	0,024	0,024	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	
NO <sub>x</sub>	0,175	0,177	0,177	0,169	0,148	0,141	0,134	0,125	0,115	0,099	0,092	0,086	0,081	0,078	0,077	0,075	0,076	0,073	0,072	0,072	
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,001	0,001	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	
CO <sub>2</sub>	362	325	307	302	226	205	188	82	73	71	67	63	63	61	61	59	60	59	59	59	2,750
CO <sub>2</sub> aktiv.	13	12	11	10	9	8	8	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	145
SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
NO <sub>x</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
PM <sub>2,5</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Emission, begge træflis kedler</b>																					
CO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO <sub>2</sub> aktiv.	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	598	11,957
SO <sub>2</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	90
NO <sub>x</sub>	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37	734
PM <sub>2,5</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	82
<b>Emission, Eksisterende gasoliekedel</b>																					
CO <sub>2</sub>	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	22,252
CO <sub>2</sub> aktiv.	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
NO <sub>x</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
PM <sub>2,5</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<b>Emission, nettoresultat</b>																					
CO <sub>2</sub> af	362	325	307	302	226	205	188	82	73	71	67	63	63	61	61	59	60	59	59	59	2,750
CO <sub>2</sub> brændst.	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	1,113	22,252
CO <sub>2</sub> aktiv.	621	620	618	617	616	616	615	615	614	614	613	613	613	613	613	612	613	612	612	612	12,292
SO <sub>2</sub>	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	99
NO <sub>x</sub>	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	763
PM <sub>2,5</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	83





**Grenaa Varmeværk A.m.b.A.**

Juni 2021

Eldrevet luftvand varmepumpeanlæg nr. 2  
 Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø  
 Reference - fortsat drift på fliskedler

Beregningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	

**Samfundsoekonomi**

**Enhedspriser ifl. Energistyrelsen, 2019 prisniveau**

Brændselspriser																						
Spotpris	kr./MWh	360,0	390,0	390,0	400,0	390,0	390,0	390,0	380,0	380,0	380,0	370,0	380,0	370,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
Elskab	0,77 100% kr./MWh	-413,9	-430,3	-438,5	-446,7	-438,5	-438,5	-438,5	-430,3	-430,3	-430,3	-422,1	-430,3	-422,1	-430,3	-430,3	-430,3	-430,3	-430,3	-430,3	-430,3	-430,3
Flis	kr./GJ	-50,7	-51,1	-51,4	-51,8	-52,0	-52,3	-52,6	-52,8	-53,1	-53,3	-53,5	-53,7	-53,8	-54,0	-54,2	-54,4	-54,5	-54,7	-54,9	-54,9	-54,9
Gasolie	kr./GJ	-107,6	-109,4	-111,1	-112,4	-115,0	-116,5	-117,9	-119,3	-120,5	-122,0	-123,9	-125,7	-127,3	-128,9	-130,4	-131,9	-133,2	-134,5	-135,6	-135,6	-135,6
Miljøomkostninger																						
CO <sub>2</sub>	ikke kvote omfattet kr./ton	-261,7	-269,5	-277,5	-285,8	-294,3	-303,0	-312,0	-321,3	-330,8	-330,8	-330,8	-330,8	-332,7	-342,6	-352,8	-363,3	-374,1	-385,2	-385,2	-385,2	-385,2
SO <sub>2</sub>	kr./kg	-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	-20,0
NO <sub>x</sub>	kr./kg	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0
PM <sub>2,5</sub>	kr./kg	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0
Omregning 2021 prisniveau		1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037

**Samfundsoekonomi - opgørelse i faktorpriser, 1.000 kr**

																					Nuværdi		
Elskab	-1.977	-2.055	-2.094	-2.133	-2.094	-2.094	-2.094	-2.055	-2.055	-2.055	-2.055	-2.016	-2.055	-2.016	-2.055	-2.055	-2.055	-2.055	-2.055	-2.055	-2.055	-41.177	-29.279
Flis	-21.445	-21.589	-21.733	-21.876	-21.991	-22.105	-22.219	-22.333	-22.447	-22.524	-22.601	-22.678	-22.755	-22.832	-22.903	-22.973	-23.043	-23.114	-23.184	-23.184	-23.184	-449.531	-317.956
Oieskab	-1.678	-1.705	-1.731	-1.752	-1.793	-1.817	-1.839	-1.859	-1.878	-1.903	-1.932	-1.959	-1.985	-2.010	-2.034	-2.056	-2.077	-2.097	-2.115	-2.115	-2.115	-38.335	-26.853
Drift og vedligehold (sum fra virksomhedsøkonomi)																							
Varmpumpe fast variabel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Solanlæg	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-259	-5.175	-3.677
Kedelanlæg 1	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-3.264	-65.275	-46.386
Kedelanlæg 2	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-1.463	-29.269	-20.799
Gaskedel	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-1.503	-1.068
Drift i alt	-30.235	-30.485	-30.694	-30.898	-31.014	-31.152	-31.288	-31.384	-31.517	-31.618	-31.724	-31.790	-31.932	-31.994	-32.127	-32.220	-32.311	-32.401	-32.490	-32.490	-32.490	-631.762	-447.083
Investering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Scrapværdi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Faktorpriser, i alt	-30.235	-30.485	-30.694	-30.898	-31.014	-31.152	-31.288	-31.384	-31.517	-31.618	-31.724	-31.790	-31.932	-31.994	-32.127	-32.220	-32.311	-32.401	-32.490	-32.490	-32.490	-631.762	-447.083

**Samfundsoekonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr**

Brændsel, d&v, invest	128,0%	-38.701	-39.020	-39.288	-39.549	-39.698	-39.874	-40.048	-40.171	-40.342	-40.471	-40.607	-40.691	-40.872	-40.952	-41.123	-41.242	-41.358	-41.474	-41.587	-41.587	-808.656	-572.266
Fornrindningstab, statsafgift	10%	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	2.736	1.944
CO <sub>2</sub> + ækv.	128,0%	-602	-620	-638	-656	-675	-695	-716	-737	-758	-758	-758	-758	-758	-762	-785	-808	-832	-857	-882	-882	-14.935	-10.394
SO <sub>2</sub>		-106	-105	-105	-105	-104	-104	-104	-103	-103	-103	-103	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-102	-2.063	-1.469
NO <sub>x</sub>		-598	-598	-598	-598	-596	-595	-594	-593	-592	-592	-592	-591	-591	-591	-591	-591	-591	-591	-591	-591	-11.875	-8.446
PM <sub>2,5</sub>		-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-202	-4.047	-2.876
Samfundsoekonomi, i alt		-40.073	-40.409	-40.695	-40.973	-41.139	-41.334	-41.528	-41.671	-41.862	-41.990	-42.125	-42.208	-42.389	-42.474	-42.666	-42.808	-42.949	-43.089	-43.228	-43.228	-838.840	-593.507

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

**Grenaa Varmeværk A.m.b.A.**

Juni 2021

Elkøret luftvand varmepumpeanlæg nr. 2  
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø  
Projekt - drift med inklusive luft-vand varmepumpe

Beregningsperiode		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
<b>Varmeproduktion, marginal</b>	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
<b>Produktionsanlæg</b>																						
Varmepumpe 1																						
Varme	MWh	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	16.215	324.298
Elforbrug	COP 3,7 MWh	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	4.334	86.670
Varmepumpe 2				12.115																		
Varme	MWh	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	28.873	577.452
Elforbrug	COP 3,7 MWh	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	7.781	155.620
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
<b>Flis kedel 1</b>																						
Varme, sommr	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	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	78.184	1.563.672
Produktionsandel		46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	46,7%	
Brændsel	MWh	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	67.400	1.347.993
Restprodukt	1 kg/MWh indf. ton	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	1.348
<b>Flis kedel 2</b>																						
Varme, sommr	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	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	27.098	541.968
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	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	23.361	467.214
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	467
<b>Olieskedler</b>																						
Varme	90,0% Virk.grad MWh	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	1.950	39.004
Brændsel	MWh	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	2.167	43.338
<b>Brændselsforbrug</b>																						
Flis	i alt GJ	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	326.737	6.534.745

**Grenaa Varmeværk A.m.b.A.**

Juni 2021

Eldrevet luftvand varmepumpeanlæg nr. 2  
Virksomheds- og samfundsøkonomi samt energi og miljø  
Projekt - drift med inklusive luft-vand varmepumpe

Beregningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	
<b>Energi og miljø</b>																					
<b>Emission, elforbrug varmepumpe</b>																					
CO <sub>2</sub>	78,555	70,536	66,556	65,579	49,029	44,436	40,879	17,715	15,878	15,472	14,459	13,572	13,763	13,219	13,208	12,846	13,111	12,789	12,751	12,751	
CO <sub>2</sub> aktiv.	2,927	2,643	2,382	2,173	1,933	1,814	1,720	1,614	1,461	1,372	1,280	1,196	1,175	1,126	1,122	1,094	1,119	1,089	1,089	1,089	
SO <sub>2</sub>	0,056	0,052	0,049	0,047	0,041	0,039	0,037	0,031	0,028	0,027	0,025	0,024	0,024	0,023	0,022	0,022	0,022	0,021	0,021	0,021	
NO <sub>x</sub>	0,175	0,177	0,177	0,169	0,148	0,141	0,134	0,125	0,115	0,099	0,092	0,086	0,081	0,078	0,077	0,075	0,076	0,073	0,072	0,072	
PM <sub>2,5</sub>	0,001	0,001	0,001	0,001	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	
CO <sub>2</sub>	952	855	806	794	594	538	495	215	192	187	175	164	167	160	160	156	159	155	154	154	7.234
CO <sub>2</sub> aktiv.	35	32	29	26	23	22	21	20	18	17	16	14	14	14	14	13	14	13	13	13	381
SO <sub>2</sub>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
NO <sub>x</sub>	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	27
PM <sub>2,5</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Emission, begge træffiskedler</b>																					
CO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO <sub>2</sub> aktiv.	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	479	9.586
SO <sub>2</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	72
NO <sub>x</sub>	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	588
PM <sub>2,5</sub>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	65
<b>Emission, Eksisterende oliekedel</b>																					
CO <sub>2</sub>	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	11.545
CO <sub>2</sub> aktiv.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
SO <sub>2</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
NO <sub>x</sub>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
PM <sub>2,5</sub>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Emission, nettoresultat</b>																					
CO <sub>2</sub>	952	855	806	794	594	538	495	215	192	187	175	164	167	160	160	156	159	155	154	154	7.234
CO <sub>2</sub> aktiv.	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	577	11.545
SO <sub>2</sub>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	83
NO <sub>x</sub>	32	32	32	32	32	32	32	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	625
PM <sub>2,5</sub>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	66



**Grenaa Varmeværk A.m.b.A.**

Juni 2021

Elkrevet luftvand varmepumpeanlæg nr. 2  
Virksomheds- og samfundsekonomi samt energi og miljø  
Projekt - drift med inklusive luft-vand varmepumpe

Beregningsperiode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	SUM
År	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	

**Samfundsekonomi**

**Eenhedspriser if. Energistyrelsen, 2019 prisniveau**

Brændselspriser		360,0	380,0	390,0	400,0	390,0	390,0	390,0	380,0	380,0	380,0	370,0	380,0	370,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0	380,0
Spotpris	kr./MWh	-410,1	-426,2	-434,3	-442,4	-434,3	-434,3	-426,2	-426,2	-426,2	-418,1	-426,2	-418,1	-426,2	-426,2	-426,2	-426,2	-426,2	-426,2	-426,2	-426,2	-426,2
Elkøb VP1	0,76 100% kr./MWh	-471,3	-490,9	-500,7	-510,5	-500,7	-500,7	-490,9	-490,9	-490,9	-481,1	-490,9	-481,1	-490,9	-490,9	-490,9	-490,9	-490,9	-490,9	-490,9	-490,9	-490,9
Flis	kr./GJ	-50,7	-51,1	-51,4	-51,8	-52,0	-52,3	-52,6	-52,8	-53,1	-53,3	-53,5	-53,7	-53,8	-54,0	-54,2	-54,4	-54,5	-54,7	-54,9	-54,9	-54,9
Gasolie	kr./GJ	-107,6	-109,4	-111,1	-112,4	-115,0	-116,5	-117,9	-119,3	-120,5	-122,0	-123,9	-125,7	-127,3	-128,9	-130,4	-131,9	-133,2	-134,5	-135,6	-135,6	-135,6
Miljøomkostninger																						
CO <sub>2</sub>	ikke kvote omfattet kr./ton	-261,7	-269,5	-277,5	-285,8	-294,3	-303,0	-312,0	-321,3	-330,8	-330,8	-330,8	-330,8	-332,7	-342,6	-352,8	-363,3	-374,1	-385,2	-395,2	-395,2	-395,2
SO <sub>2</sub>	kr./kg	-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	-20,0
NO <sub>x</sub>	kr./kg	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0	-15,0
PM <sub>2,5</sub>	kr./kg	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0	-47,0
Omregning 2019 prisniveau		1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037	1,037

**Samfundsekonomi - opgørelse i faktorpriser, 1.000 kr**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Nuværdi	
Elkøb	-5.646	-5.877	-5.992	-6.107	-5.992	-5.992	-5.992	-5.877	-5.877	-5.877	-5.877	-5.761	-5.877	-5.761	-5.877	-5.877	-5.877	-5.877	-5.877	-5.877	-5.877	-117.762
Flis	-17.194	-17.309	-17.425	-17.540	-17.631	-17.723	-17.815	-17.906	-17.998	-18.059	-18.121	-18.183	-18.244	-18.306	-18.363	-18.419	-18.476	-18.532	-18.588	-18.588	-18.588	-360.419
Oliekøb	-871	-885	-898	-909	-930	-943	-954	-965	-975	-987	-1.002	-1.017	-1.030	-1.043	-1.055	-1.067	-1.078	-1.088	-1.097	-1.097	-1.097	-19.890
Drift og vedligehold (sum fra virksomhedsekonomi)																						
Varmepumpe fast	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Varmepumpe variabel	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-676	-13.526
Solanlæg	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-75	-1.496
Kedelanlæg 1	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-2.815	-56.292
Kedelanlæg 2	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-976	-19.511
Gaskedel	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-39	-780
Drift i alt	-28.290	-28.651	-28.895	-29.136	-29.134	-29.238	-29.341	-29.328	-29.429	-29.503	-29.580	-29.541	-29.731	-29.691	-29.874	-29.943	-30.010	-30.077	-30.143	-30.143	-30.143	-589.677
Investering	-28.530	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-28.530
Scrapværdi																						-5.706
Faktorpriser, i alt	-56.820	-28.651	-28.895	-29.136	-29.134	-29.238	-29.341	-29.328	-29.429	-29.503	-29.580	-29.541	-29.731	-29.691	-29.874	-29.943	-30.010	-30.077	-30.143	-30.143	-30.143	-618.207

**Samfundsekonomi - opgørelse i beregningspriser, 1.000 kr**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Brændsel, d.v. invest	128,0%	-72.730	-36.673	-36.986	-37.295	-37.291	-37.424	-37.556	-37.540	-37.669	-37.764	-37.863	-37.812	-38.056	-38.004	-38.239	-38.327	-38.413	-38.498	-38.582	-38.582	-791.305
Forvningstab, statsafgift	10%	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	81	1.613
CO <sub>2</sub> + økv.	128,0%	-381	-391	-402	-413	-424	-436	-448	-461	-474	-473	-473	-472	-475	-489	-503	-518	-534	-550	-550	-550	-9.339
SO <sub>2</sub>		-92	-91	-90	-88	-88	-88	-86	-85	-85	-85	-84	-84	-84	-84	-84	-84	-84	-84	-84	-84	-1.724
NO <sub>x</sub>		-498	-499	-499	-497	-493	-492	-491	-489	-487	-484	-483	-482	-481	-480	-480	-479	-480	-479	-479	-479	-9.729
PM <sub>2,5</sub>		-162	-162	-162	-162	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-161	-3.228
Samfundsekonomi, i alt		-73.783	-37.735	-38.057	-38.375	-38.378	-38.521	-38.663	-38.656	-38.796	-38.887	-38.983	-38.931	-39.174	-39.123	-39.373	-39.474	-39.575	-39.675	-39.775	-39.775	-813.711

## Bilag 4 Sammensætning af resultater



# Grenaa Varmeværk A.m.b.A.

Juni 2021

Eldrevet luftvand varmepumpeanlæg nr. 2

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	344.972	324.298	-20.674
Varmepumpe 2	MWh	0	577.452	577.452
Træflis	MWh	2.626.248	2.105.640	-520.608
Gasolie	MWh	75.174	39.004	-36.170
I alt an net	MWh	3.345.640	3.345.640	0
<i>El-produktion - Sum 20 år</i>		Reference	Projekt	Difference
	MWh	0	0	0

## Investering

		Reference	Projekt	Difference
Varmepumpe	1000 kr.		-28.530	-28.530
- Salg af energibesparelse	1000 kr.		0	0
Netto	1000 kr.	0	-28.530	-28.530

## Energi og miljø

<i>Energi og miljø, sum 20 år</i>		Reference	Projekt	Difference
<i>El- og Brændselsforbrug</i>				
El til varmepumpe	MWh	92.110	242.290	150.180
Træflis	MWh	2.264.007	1.815.207	-448.800
Gasolie	MWh	83.527	43.338	-40.189
I alt	MWh	2.439.644	2.100.835	-338.809
<i>Emission</i>				
CO <sub>2</sub> fra elforbrug (kvoteomfattet)	ton	2.750	7.234	4.484
CO <sub>2</sub> fra brændsel	ton	22.252	11.545	-10.706
CO <sub>2</sub> ækvivalenter af CH <sub>4</sub> +N <sub>2</sub> O	ton	12.292	10.066	-2.226
SO <sub>2</sub>	ton	99	83	-16
NO <sub>x</sub>	ton	763	625	-138
PM <sub>2,5</sub>	ton	83	66	-17

## Samfundsøkonomi

<i>Nuværdi for den 20-årige beregningsperiode</i>		Reference	Projekt	Difference
Elkøb	1000 kr.	-29.279	-83.736	-54.457
Flis	1000 kr.	-317.956	-254.927	63.029
Olie	1000 kr.	-26.853	-13.933	12.920
El-salg	1000 kr.			
Drift og vedligehold	1000 kr.	-175.714	-65.097	110.617
Investering	1000 kr.	0	-28.530	-28.530
-scrapværdi	1000 kr.	0	2.868	2.868
Brændsel, d&v, invest, faktorpriser	1000 kr.	-447.083	-443.355	3.728
Brændsel, d&v, invest, beregningspris	1000 kr.	-572.266	-569.930	2.336
Forvridningstab, statsafgift	1000 kr.	1.944	1.146	-798
CO <sub>2</sub> -omkostning	1000 kr.	-10.394	-6.505	3.889
SO <sub>2</sub> -omkostning	1000 kr.	-1.469	-1.233	236
NO <sub>x</sub> -omkostning	1000 kr.	-8.446	-6.934	1.513
PM <sub>2,5</sub> -omkostning	1.000 kr.	-2.876	-2.294	582
I alt	1000 kr.	-593.507	-585.749	7.758

## Bilag 5 Placering af varmepumpeanlægget



Energiøptager 525m<sup>2</sup>  
37.5\*14m

Teknik hus 350m<sup>2</sup>  
28\*12.5m

15 m 30 m