

Astrup Kraftvarmeværk A.m.b.a.

Projektforslag
for
installation af varmepumpeanlæg



Indsendt den 7. september 2020

Entreprenør:
Krebs A/S
Industriparken 5A, Haverslev
9610 Nørager

Bygherre:
Astrup Kraftvarmeværk A.m.b.a.
Park Alle 2 A, Astrup
9510 Arden

Indhold

1	Indledning	3
2	Organisation – Projektansvarlige	4
3	Ansøgning til Mariagerfjord Kommune	5
4	Beskrivelse af eksisterende anlæg.....	6
4.1	Driftsdata på eksisterende anlæg.....	6
5	Anlægsbeskrivelse med varmepumpe.....	7
5.1	Varmepumpe	7
5.2	Fremtidige driftsdata med varmepumpe.....	7
6	Selskabsøkonomi	8
7	Forbrugerøkonomi	9
8	Samfundsøkonomi	9
9	Alternative projekter	10
9.1	Sol.....	10
9.2	Elkedel.....	10
10	Myndighedsbehandling	10
11	Tidsplan.....	10
12	Konklusion.....	11
13	Bilag.....	12
	Bilag 1: tegning - Varmepumpeanlæg	12
	Bilag 2: Inddata - Samfundsøkonomi	14
	Bilag 2.1: Output - Samfundsøkonomi	16
	Bilag 3: Placering af VP ved Astrup Kraftvarmeværk	18

1 INDLEDNING

Nærværende projektforslag er udarbejdet for Astrup Kraftvarmeværk A.m.b.a. Astrup Kraftvarmeværk producerer i dag sin varmeproduktion næsten udelukkende på en pillekedel.

Astrup Kraftvarmeværk ønsker indenfor den aktuelle lovgivning og med de teknologiske muligheder, at levere varmen til forbrugerne i Astrup, så billigt og miljøbevidst som muligt. Dette ønskes gjort ved at supplere det nuværende varmeproduktionsanlæg med et varmepumpeanlæg.

Astrup Kraftvarmeværk ønsker herfor at supplere det nuværende varmeproduktionsanlæg med et elektrisk luft/vand varmepumpeanlæg.

2 ORGANISATION – PROJEKTANSVARLIGE

Bygherre:

Astrup Kraftvarmeværk A.M.B.A.
Park Alle 2A, Astrup
9510 Arden
Cvr-nr. 17 75 09 09

Kontaktperson:
Peter Thygesen
Tlf. 22 44 46 25
E-mail. astrupkv@mail.dk

Entreprenør:

Krebs A/S
Industriparken 5A, Haverslev
Nørager 9610
Cvr-nr. 39 71 57 75

Kontaktperson:
Morten Krebs
Tlf. 40 30 22 68
E-mail. mkc@krebs-as.dk

Projektforslaget er udarbejdet af:

Rådgivende ingeniør:

JPH Energi A/S
Danmarksvej 30 H1
8660 Skanderborg
Tlf. 75 85 95 40
Cvr-nr. 31 48 65 64

Kontaktperson:
Mads Damgaard Rasmussen
Tlf. 20 89 11 54
E-mail. mdr@jph.dk

3 ANSØGNING TIL MARIAGERFJORD KOMMUNE

Projektforslaget skal godkendes i henhold til ”bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg”. (Projektbekendtgørelsen) BEK nr. 1792 af den 27. december 2018.

Astrup Kraftvarmeværk A.m.b.a. ansøger hermed Mariagerfjord Kommune om godkendelse af nærværende projektforslag.

I efterfølgende afsnit beskrives omfanget af projektet.

4 **BESKRIVELSE AF EKSISTERENDE ANLÆG**

Astrup Kraftvarmeværk består i dag af 1 stk. Pillekedel, 1 stk. naturgasmotor og 1 stk. naturgaskedel.

På adressen Park Alle 2A, Astrup, 9510 Arden, er der installeret følgende:

- Pillekedlen kan producere 1.000 kW varme. Virkningsgrad på kedlen er op til 93 %.
- Gaskedlen kan producere 1.500 kW varme. Virkningsgraden på kedlen er op til 90 %.
- Gasmotoren er en Jenbacher 320. Den har en el-effekt på 877 kW, og kan producere 922 kW varme. Totalvirkningsgraden på motoren er op til 77,1 %.

4.1 **DRIFTSDATA PÅ EKSISTERENDE ANLÆG**

Se eksisterende energifordelingen i nedenstående Tabel 1, som er gennemsnit af 2019 varmeproduktion.

Det ses, at pillekedlen i 2019 stod for hovedparten af varmeproduktion med 99,5 % af den totale varmeproduktion til Astrup.

		Total	%
Energianlæg: Pillekedel			
Varme produceret	[MWh]	4.443	99,5
Energianlæg: Naturgasmotor			
Varme produceret	[MWh]	15	0,3
Energianlæg: Naturgaskedel			
Varme produceret	[MWh]	6	0,1
Årlige varmebehov ved Astrup Kraftvarmeværk	[MWh]	4.464	100

Tabel 1: Driftsdata på eksisterende anlæg

5 ANLÆGSBESKRIVELSE MED VARMEPUMPE

5.1 VARMEPUMPE

Der er i projektet taget udgangspunkt i installation af 1 stk. varmepumpe med en gennemsnitlig varmeydelse om året på 400 kW og en COP-værdi 2,90. Anlægget leveres som en samlet unit med indbygget varmeoptager og varmepumpeanlægget er beregnet til at stå udenfor. Placering af det nye varmepumpeanlæg ved Astrup Kraftvarmeværk kan ses i Bilag 3.

Anlægget består af fire mindre varmepumper, som er designet til at kunne køre i parallel- eller serie drift alt efter udetemperaturen. Tegning af varmepumpeanlægget kan ses i Bilag 1.

Ved udetemperatur $\geq 10^{\circ}\text{C}$ vil varmepumperne køre i serie drift og varme returen fra 40°C til 70°C fremløb.

Ved udetemperatur $<10^{\circ}\text{C}$ vil varmepumper køre i parallel drift og hæve retur varme fra 40 til 55°C , hvorefter pillekedlen vil hæve den resterende ønskede fremløbstemperatur.

5.2 FREMTIDIGE DRIFTSDATA MED VARMEPUMPE

Se energifordelingen med varmepumpeanlægget i nedenstående Tabel 2. Det ses, at Varmepumpeanlægget vil komme til at stå for hovedparten af varmeproduktion med ca. 67,8 % af den totale varmeproduktion.

		Total	%
Energianlæg: Pillekedel			
Varme produceret	[MWh]	1.439	32,2
Energianlæg: Naturgasmotor			
Varme produceret	[MWh]	0	0,0
Energianlæg: Naturgaskedel			
Varme produceret	[MWh]	0	0,0
Energianlæg: Varmepumpe			
Varme produceret	[MWh]	3.025	67,8
Årlige varmebehov ved Astrup Kraftvarmeværk	[MWh]	4.464	100

Tabel 2: Eks. anlæg med nyt varmepumpeanlæg

6 SELSKABSØKONOMI

Anlægsomkostninger

Anlægsinvesteringerne oplistet i lønsomhedsvurderingen beror på aktuel modtaget tilbud til Astrup Kraftvarmeværk.

De samlede omkostninger til varmepumpeanlægget, installation og idriftsætning ekskl. moms er 2.926.000 kr.

Derudover vil der være udgifter ved tilslutning af ny stikledning. Iht. priser og vilkår for N1 vil tilslutningsbidraget ved 250 A være 269.300 kr. ekskl. moms

Samlet anlægsomkostninger vil være **3.195.300 kr.** ekskl. moms

Driftsøkonomi

Den samlede driftsbesparelse for værk ekskl. moms er udregnet i nedenstående **Tabel 3** ved en varmeproduktion på 4.464 MWh/år.

<u>Driftsudgifter</u>	<u>Kr./MWh</u>	<u>Kr./år</u>
Gns. produktionspris uden varmepumpe	341	1.522.471
Gns. produktionspris med varmepumpe	219	976.950
Driftsbesparelse pr. år ekskl. moms		<u>545.521</u>

Tabel 3: Driftsbesparelse for værk

Årlig besparelse

Med det samlede anlægslån og rente, så vil den samlede årlige besparelse for værket med annuitetslån være 296.845, - kr. ekskl. moms pr. år, se Tabel 4.

<u>Finansiering</u>	<u>Kr./år</u>
Lånestol	3.195.300
Fast rente i %	2,00
Årlige omkostninger ved 15-årigt lån	248.676
Overskud pr. år ekskl. moms	<u>296.845</u>

Tabel 4: Årlig besparelse med annuitetslån

7 FORBRUGERØKONOMI

Astrup Kraftvarmeværk forsyner i dag 172 husstande med varme. Den gennemsnitlige besparelse pr. husstand vil være 2.157, - kr./år. inkl. moms, se Tabel 5.

<u>Gennemsnits besparelse pr. husstand</u>	<u>Kr./år</u>
Overskud pr. år	296.845
Antal forbruger	172
Årlig besparelse pr. husstand inkl. moms	<u>2.157</u>

Tabel 5: Besparelse i gennemsnit pr. husstand

8 SAMFUNDSØKONOMI

Beregninger:

Der er udført samfundsøkonomiske beregninger ud fra inddata se bilag 2, på baggrund af Energistyrelsens ”Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, oktober 2019”.

Beregningsresultater i bilag 2.1 viser en samfundsøkonomisk fordel på 1.259.000, - kr. eller 5,5 % over en 20-årig periode.

Følsomhedsberegning:

Der er foretaget følsomhedsberegninger med +/- 10 % på de samlede projektkostninger, se Tabel 6.

Vægtning	Fordel (1.000 kr.)	Fordel (i %)
90%	1.733,8	7,5 %
100%	1.259,0	5,5 %
110%	784,3	3,4 %

Tabel 6: Følsomhedsberegninger

Som det fremgår af ovenstående Tabel 6, vil der stadig være en samfundsøkonomisk besparelse, selv hvis projektkostningerne ville være 10 % højere end budgettet.

Miljømæssige konsekvenser:

Ifølge de samfundsøkonomiske beregningsresultater i bilag 2.1, vil de energioptimerende anlægsforbedringer for nærværende projekt betyde en fremtidig mindre udledning af CO₂ ækvivalenter til varmeproduktion på 293,3 ton eller 69,3 % set over en 20-årig periode.

9 ALTERNATIVE PROJEKTER

Forud for dette projektforslag har Astrup Kraftvarmeværk undersøgt muligheden for alternative projekter, se nedenstående. Ved alternative beregninger indgår ikke fossile alternativer, da dette ikke behøves iht. Klimaaftale for energi og industri mv. 2020 af 22. juni 2020.

9.1 SOL

Det vurderes, at det ikke er et bedre alternativ, at få installeret solvarmeanlæg, da solvarmeanlæg kun vil kunne dække op til ca. 20 % af det totale varmebehov.

9.2 ELKEDEL

Elkedeldrift er kun økonomisk hensigtsmæssig i de forholdsvis få timer om året, hvor elprisen er lav nok. Elkedeldrift er derfor ikke velegnet til grundlast dækning ved Astrup Kraftvarmeværk.

10 MYNDIGSHEDSBEHANDLING

VVM Screening

Der udarbejdes en VVM-screening sideløbende med projektet.

Byggetilladelse

Der udarbejdes en byggetilladelse sideløbende med projektet

11 TIDSPLAN

Nedennævnte tidsplan kan påregnes for projektet såfremt projektgodkendelsen og øvrige godkendelser foreligger rettidigt.

Ansøgning om projektgodkendelse:	september	2020
Godkendelse af projektforslag:	oktober/november	2020
Idriftsættelse af anlægget:	december/januar	2020/2021

12 KONKLUSION

Installation af varmepumpeanlægget, viser sig at være en god løsning for fjernvarmebrugere i Astrup, samt samfundet generelt. Både de selskabs-, forbruger- og samfundsøkonomiske beregninger viser god økonomi.

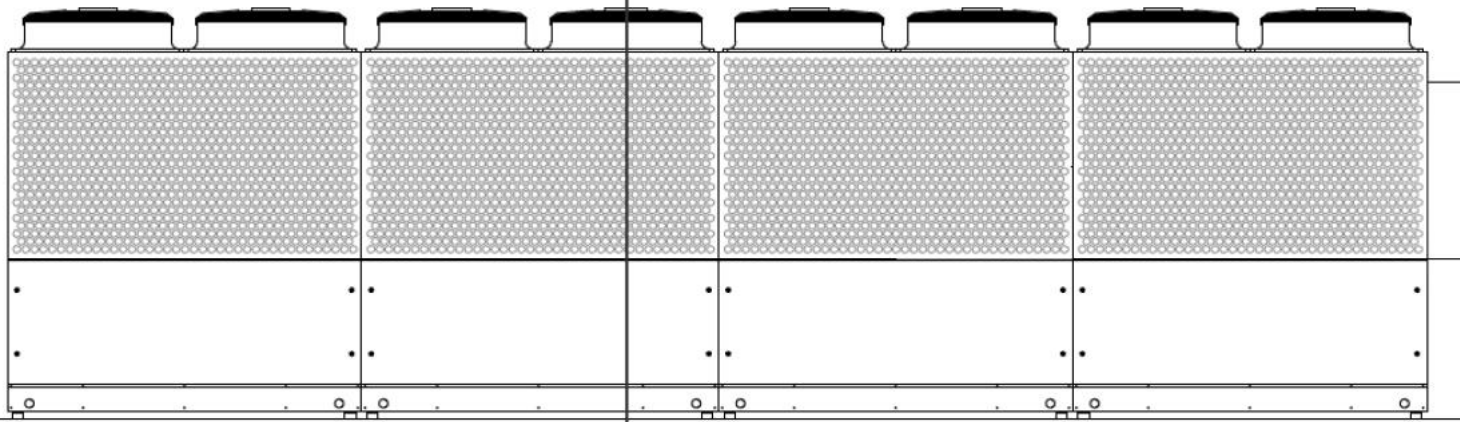
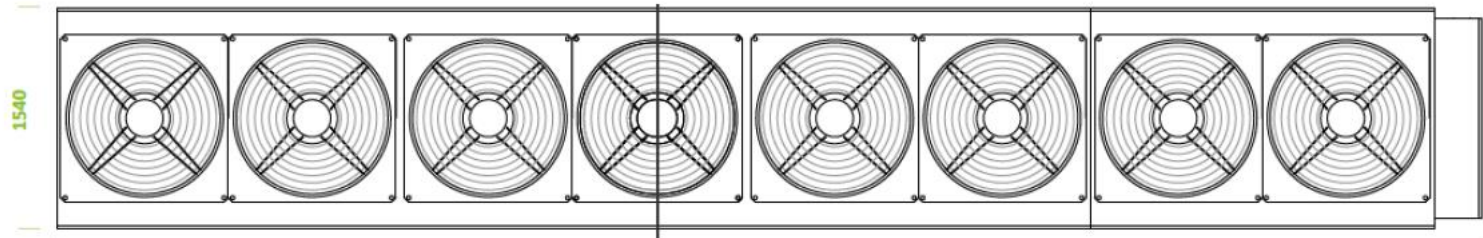
Ved udvidelse af Astrup Kraftvarmeværk med installation af varmepumpeanlæg, ses en samfundsøkonomisk fordel på 1.259.000, - kr. eller 5,5 % over en 20-årig periode. Hermed anses kravene for bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg § 6 være opfyldt.

Derudover giver varmepumpeanlægget en miljømæssig fordel i form af reduceret CO₂-ækvivalenter.

Projektet er ligeledes i tråd med regeringens ambition om at anvende overskudsstrøm i elnettet til bl.a. fjernvarme.

13 BILAG

BILAG 1: TEGNING - VARMEPUMPEANLÆG



BILAG 2: INDDATA - SAMFUNDSØKONOMI

Samfundsøkonomisk beregning										
Projekt navn		Astrup Kraftvarmeværk								
Betegnelse for reference		Eks. værk								
Betegnelse for projekt		Eks. værk med ny varmepumpe								
Kommune		Mariagerfjord Kommune								
Dato:		07/09/2020								
Generelle forudsætninger										
Prissæt	Se liste	Energistyrelsen - oktober 2019	Valg af prissæt ud fra drop-down listen							
Beregning af reinvesterings/scrapværdi	Ja/Nej	Ja	Angiver om reinvesterings og scrapværdi skal indgå i beregningen - hvis "Nej" sættes reinvesterings til 0 kr. i perioden, og scrapværdien til 0 kr. ved tidshorisontens udløb. Hvis feltet er sat til ja, beregnes reinvesterings og scrapværdi.							
Brændværdienhed	GJ/MWh	GJ	Brændværdienhed, som vises i beregningsarket - default værdi er GJ							
Output-tabel enhed	Aut./tus./mio.	Automatisk	Vælg om output-tabellen skal vises i tus. eller mio. kr. - eller om programmet selv skal vælge ud fra talstørrelserne							
Kalkulationsrente (real)	%	4,0%	Den samfundsmæssige kalkulationsrente - standardværdi 4 %							
Forvridningsfaktor	%	10,0%	Standardværdi 10 % i henhold til Finansministeriets Vejledning i samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger - august 2017 (Skatteforvridningsfaktor)							
Nettoafgiftsfaktor	%	28,0%	Standardværdi 28 % i henhold til Finansministeriets Nøgletalskatalog (Omregning fra faktorpris til markedspris)							
Prisniveau	år	2020	Angiver prisniveauet, som anvendes i beregningerne. Almindeligvis bør det aktuelle års prisniveau anvendes							
Periodestart	år	2020	Angiver projektets startår. Standardværdien er det aktuelle år							
Tidshorisont (ved beregning af NPV)	år	20	Angiver længden af perioden, som bruges ved nutidsværdiberegningen. Perioden starter altid med introduktionsåret som første år. Periodelængden bør som standard være 20 år.							
CO ₂ -kvotepris	Se liste	Middel	Energistyrelsen opererer med 3 niveauer af kvotepriser - middel svarer til EU's fremskrivning (se kommentar).							
Emissionsomkostning NO _x /SO ₂ /PM _{2,5}	Se liste	Bymæssig bebyggelse	Anvendes kun ifm. prissæt fra før 2016. Som standardværdi anvendes Bymæssig bebyggelse (se kommentar).							
Energibesparelsesprocent	%	0,00%	Procentuel årlig reduktion i enhedsvarmebehovet - kan sættes for enkelte år på fanebladet Inddata-justeringer							
Nulstil affaldsafgift/-emissioner	Ja/Nej	Ja								
Følsomhedskoefficienter										
Brændselspris	%	100,0%	Koefficient til følsomhedsberegning med ændring af brændselspriser - alle brændselspriser justeres med den indtastede værdi (standardværdi 100 %)							
Elsalgspris (kun kraftvarme)	%	100,0%	Koefficient til følsomhedsberegning med ændring af elsalgsprisen for el - elsalgsprisen justeres med den indtastede værdi. Har kun betydning i forbindelse med kraftvarmeværker (standardværdien 100 %).							
Områder										
Antal ejendomme ialt	stk.	1	<Indtast områdenavn>	<Indtast områdenavn>	<Indtast områdenavn>	<Indtast områdenavn>	<Indtast områdenavn>	<Indtast områdenavn>	<Indtast områdenavn>	
Boligtype		Indtastet værdi								
Areal	m ²									
Nettovarmebehov pr. ejendom	MWh	4.464								
Introduktionsår	år	2021								
Starttilslutning	%	100%								
Sluttilslutning	%	100%								
Opbygningsperiode	år	1								
Investeringer/driftsomk. pr. område										
Eks. værk										
Forbruger - basisinvestering										
Basisinvestering	kr									
Levetid	år									
Forbruger - investering pr. ejendom										
Investering	kr									
Levetid	år									
Forsyningsselskab - basisinvestering										
Basisinvestering	kr									
Levetid	år									
Forsyningsselskab - investering pr. ejendom										
Investering	kr									
Levetid	år									
Driftsomkostninger										
Faste driftsomk. (pr. år)	kr									
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr									
1. års ekstra omkostning	kr									
Eks. værk med ny varmepumpe										
Forbruger - basisinvestering										
Basisinvestering	kr									
Levetid	år									
Forbruger - investering pr. ejendom										
Investering	kr									
Levetid	år									
Forsyningsselskab - basisinvestering										
Basisinvestering	kr									
Levetid	år									
Forsyningsselskab - investering pr. ejendom										
Investering	kr									
Levetid	år									
Driftsomkostninger										
Faste driftsomk. (pr. år)	kr									
Variable driftsomk. (pr. anlæg pr. år)	kr									
1. års ekstra omkostning	kr									
Brændselsfordeling										
Eks. værk		Gaskedel	Pillekedel	Gasmotor	brændsel 4	brændsel 5	brændsel 6	brændsel 7	brændsel 8	brændsel 9
Type	Vælg	Varmeværk/ naturgas	Varmeværk/ træpiller	Varmeværk/ naturgas/ motor						
Forbrugsinterval (udfyldes altid for Naturgas)	Vælg	75-300.000 m ³		75-300.000 m ³						
Varmevirkningsgrad	%	90,0%	93,0%	41,0%						
Elvirkningsgrad (kun kraftvarme)	%			36,1%						
Varmeandel	%	0,1%	99,5%	0,3%						
Ledningstab	%									
Konstant energitab	GJ									
CO ₂ -kvoteomfattet	ja/nej	Ja	Nej	Ja						
Suppl. elproduktion fra solceller	MWh									
Elpriskorrektionstype	Vælg			Ikke-marginal						
Elprisinterval	Vælg			0 - 5 %						
Elprisinterval - udgangspunkt	Vælg									
Investering/driftsomk.										
Anlægsinvestering	kr									
Levetid	år									
Anlægsår	årstal									
Faste driftsomk. (pr. år)	kr	8.000		8.000						
Variable driftsomk. (varme)	kr/MWh varme		15,00							
Variable driftsomk. (el)	kr/MWh el									
Eks. værk med ny varmepumpe										
Eks. værk		Gaskedel	Pillekedel	Gasmotor	Varmpumpe	brændsel 5	brændsel 6	brændsel 7	brændsel 8	brændsel 9
Type	Vælg	Varmeværk/ naturgas	Varmeværk/ træpiller	Varmeværk/ naturgas/ motor	Varmeværk/ elvarme					
Forbrugsinterval (udfyldes altid for Naturgas)	Vælg	75-300.000 m ³		75-300.000 m ³						
Varmevirkningsgrad	%	90,0%	93,0%	41,0%	290,0%					
Elvirkningsgrad (kun kraftvarme)	%			36,1%						
Varmeandel	%	0,0%	32,2%	0,0%	67,8%					
Ledningstab	%									
Konstant energitab	GJ									
CO ₂ -kvoteomfattet	ja/nej	Ja	Nej	Ja	Nej					
Suppl. elproduktion fra solceller	MWh									
Elpriskorrektionstype	Vælg			Ikke-marginal	Ikke-marginal					
Elprisinterval	Vælg			0 - 5 %	85 - 90 %					
Elprisinterval - udgangspunkt (marginal ændr.)	Vælg									
Investering/driftsomk.										
Anlægsinvestering	kr				3.195.300					
Levetid	år				15					
Anlægsår	årstal				2021					
Faste driftsomk. (pr. år)	kr	8.000		8.000						
Variable driftsomk. (varme)	kr/MWh varme		15,00							
Variable driftsomk. (el)	kr/MWh el				15,00					

BILAG 2.1: OUTPUT - SAMFUNDSØKONOMI

Beregningsresultat

Resultat - Astrup Kraftvarmeværk

Nutidsværdi 2020 - 39 (2020-prisniveau - 1.000 kr) (vers. 2.07)	Eks. værk	Eks. værk med ny varmepumpe	Projektfordel	Forskel i pct.
Brændselskøb netto	21.095,5	15.487,8	5.607,7	26,6%
Investeringer	0,0	6.116,4	-6.116,4	-
Driftsomkostninger	1.382,5	1.387,7	-5,2	-0,4%
CO ₂ /CH ₄ /N ₂ O-omkostninger	170,6	42,5	128,1	75,1%
SO ₂ -omkostninger	49,7	26,3	23,5	47,2%
NO _x -omkostninger	309,1	125,8	183,4	59,3%
PM _{2,5} -omkostninger	106,5	34,8	71,7	67,3%
Afgiftsforvridningseffekt	-100,4	-98,0	-2,5	2,5%
Scrapværdi	0,0	-1.368,9	1.368,9	-
I alt	23.013,4	21.754,4	1.259,0	5,5%

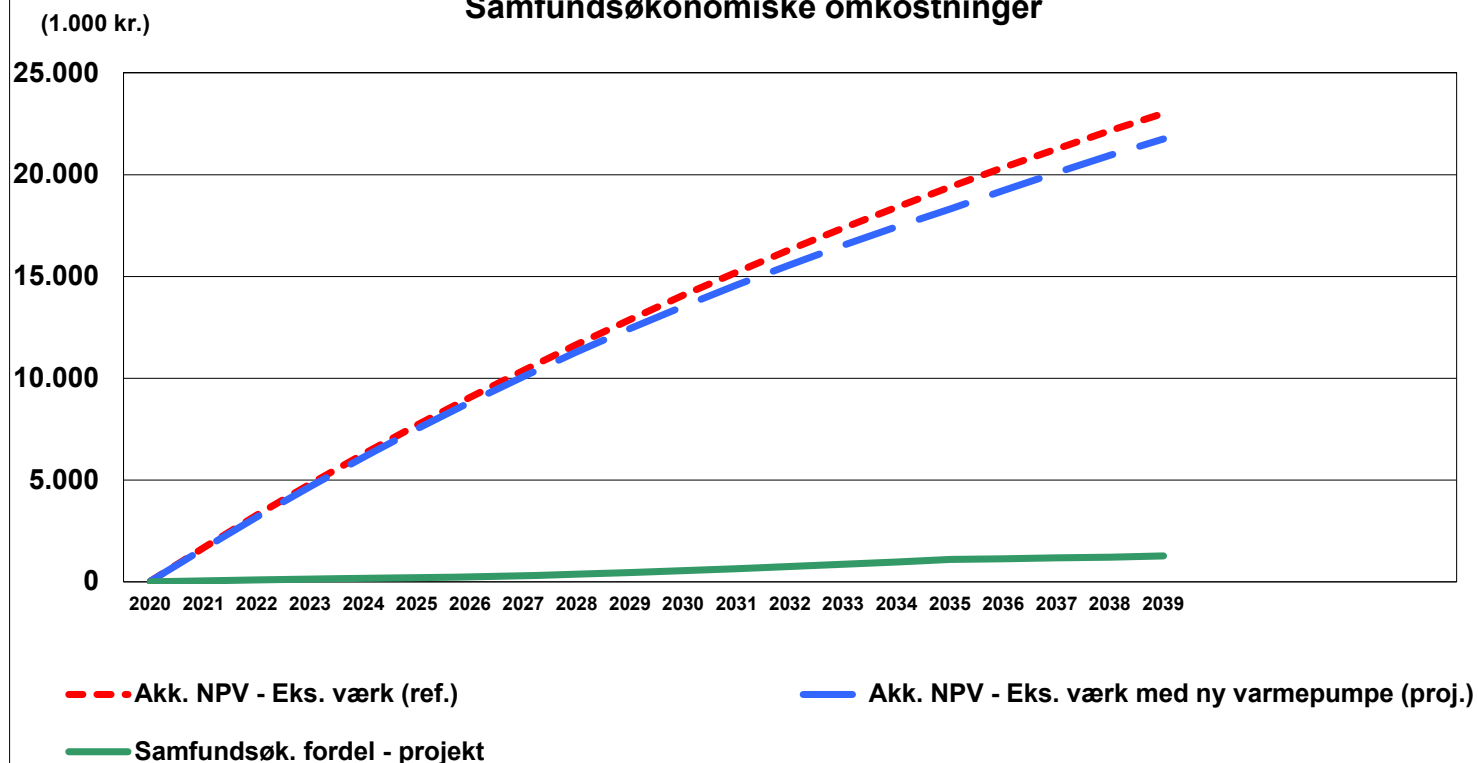
Emissioner (ekskl. el-produktion)

Emissioner korrigeret for emissioner forbundet med evt. elproduktion (NPV for perioden 2020 - 39)	Eks. værk (ton)	Eks. værk med ny varmepumpe (ton)	Projektfordel (ton)	Forskel (%)
CO ₂ -ækvivalenter (inkl. CH ₄ og N ₂ O)	423,6	130,2	293,3	69,3%
SO ₂ -emissioner	2,4	1,3	1,1	47,2%
NO _x -emissioner	20,2	8,2	12,0	59,3%
PM _{2,5} -emissioner	2,2	0,7	1,5	67,3%

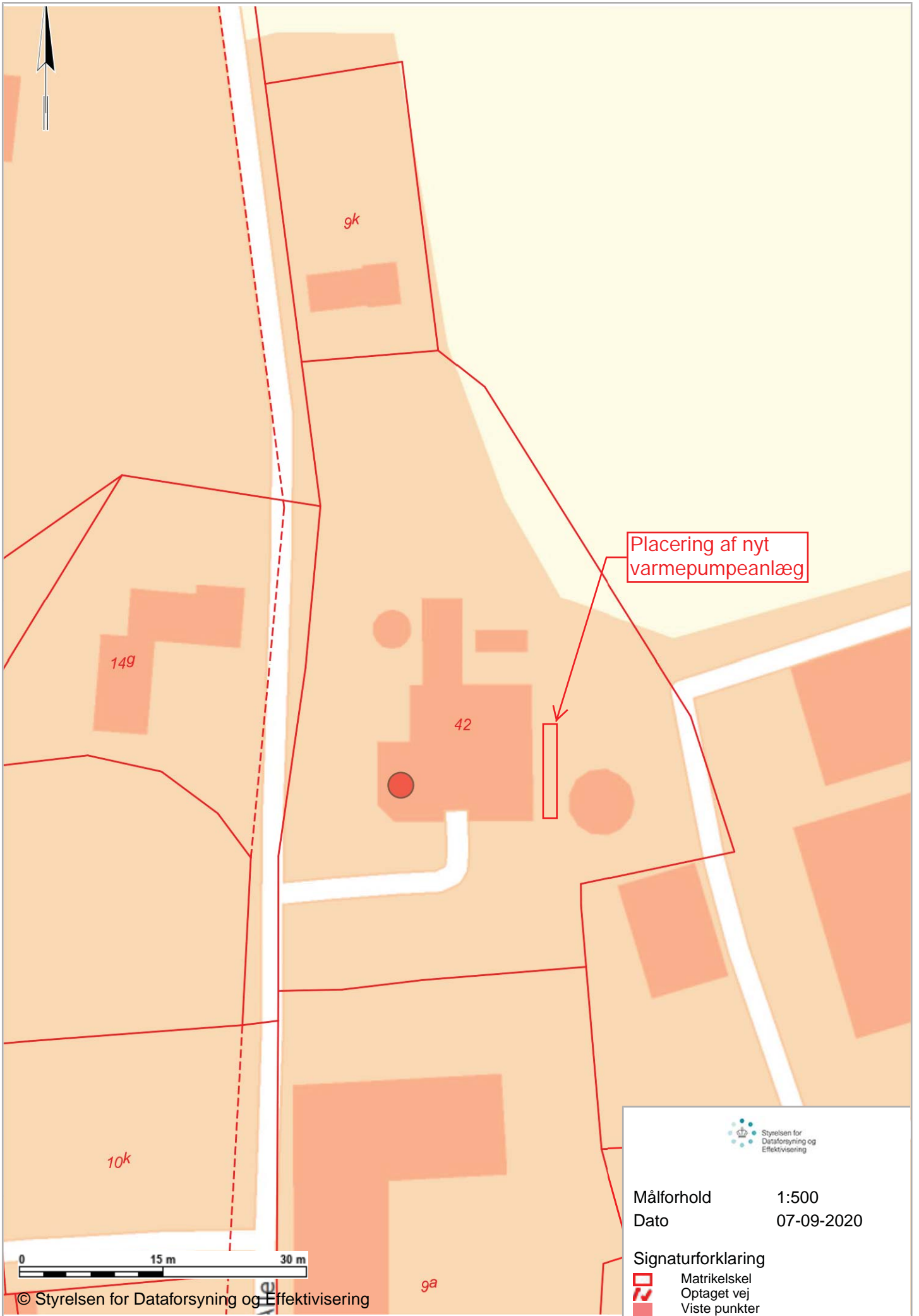
CO₂- balancepris

Balancepris - CO ₂ (inkl. CH ₄ og N ₂ O)	kr/ton	-3.769,11
---	--------	-----------

Samfundsøkonomiske omkostninger



BILAG 3: PLACERING AF VP VED ASTRUP KRAFTVARMEVÆRK




Placering af nyt varmepumpeanlæg



Målforhold 1:500
Dato 07-09-2020

Signaturforklaring

-  Matrikelskel
-  Optaget vej
-  Viste punkter

