



Masterplan

Svendborg Fjernvarme

Projektingeniør, Rasmus Riis

27. marts 2024

Præsenteret d. 27. maj 2024



Varmeværkernes eget rådgivende ingeniørfirma

www.dfp.dk

Indhold

Forudsætninger

Resultater

Konklusion

Anbefaling



Forudsætninger

Områdeafgrænsning

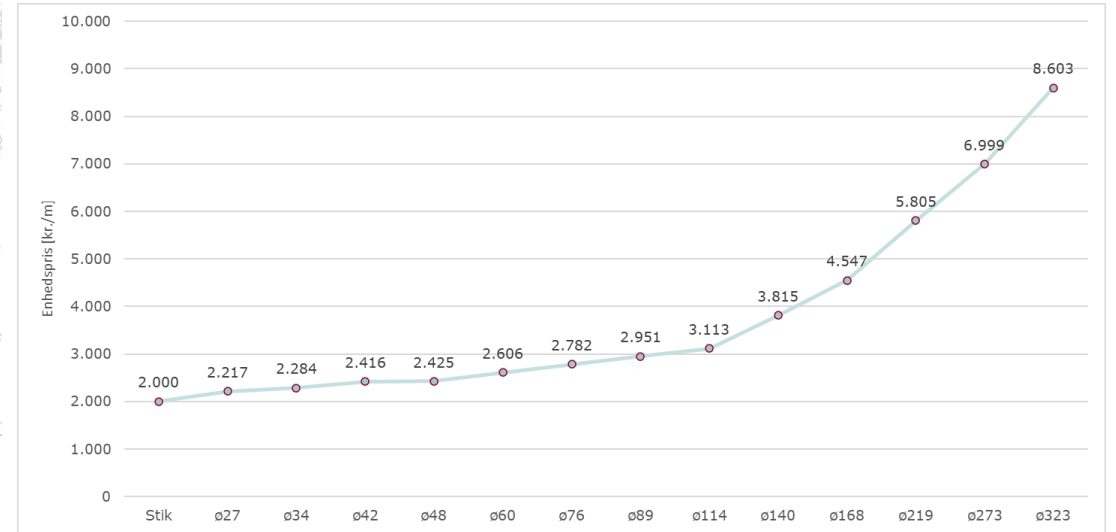


Områdeafgrænsningen er besluttet af Svendborg Fjernvarme og Svendborg Kommune



Forudsætninger

Nyt ledningsanlæg



Alle ledninger er dimensioneret.
Priser er baseret på DFP's udbud på Fyn i 2023.

Kortbilag med dimensioner fremgår af Bilag 1.



Forudsætninger

Varmebehov i udvidelsesområderne

- Gasdata fra Evida (seneste årsafregning)
- BBR-data (januar 2024)

- Tabeller med varmebehov fremgår af Bilag 2



Forudsætninger

Nyt produktionsanlæg

- Ny varmepumpe på Bodøvej
 - 15 MW
 - 20 MW
 - 25 MW
- Ny varmepumpe i Erhvervsområde Nordøst
 - 10 MW
- Havvandsvarmepumpe
 - 15 MW
- Spildevandsvarmepumpe
 - 8 MW

Inkluderet i EnergyPRO-beregningerne og Udvidelsesberegneren

Ikke inkluderet i EnergyPRO-beregningerne og Udvidelsesberegneren. Anlægsinvesteringen er estimeret



Forudsætninger

Fremtidig produktionspris (beregnet i EnergyPRO)

- EnergyPRO beregner det billigste produktionsmiks i hver time i et år, baseret på input
- Svendborg Fjernvarmes produktionsanlæg
- Svendborg Fjernvarmes varmeproduktion
- Brændselspriser
 - 2019-priser (tæt på gennemsnittet for 2010-2019)
 - 2022-priser
 - 2023-priser
 - Basis 400 (forventet fremtidig el- og gaspris)
 - Basis 600 (forventet fremtidig el- og gaspris)
- Alle forudsætninger fremgår af Bilag 3
- Forskellige grader af udvidelse:
 - Ingen udvidelse
 - + 25.000 MWh/år
 - + 50.000 MWh/år
 - + 75.000 MWh/år
 - + 100.000 MWh/år
 - + 125.000 MWh/år



Resultater

Nyt produktionsanlæg

- Nyt produktionsanlæg, ingen udvidelse, 2023-priser, rente på 4,45%:

Produktionsanlæg	Investering	Investering, ydelse	Besparelse, varmeproduktion	Forskel
15 MW Varmepumpe	186,9 mio. kr.	13.696.121 kr./år	19.412.178 kr./år	5.716.057 kr./år
20 MW Varmepumpe	231,8 mio. kr.	16.987.507 kr./år	22.194.157 kr./år	5.206.650 kr./år
25 MW Varmepumpe	276,7 mio. kr.	20.278.893 kr./år	24.031.694 kr./år	3.752.801 kr./år
35 MW Varmepumper	419,5 mio. kr.	30.739.387 kr./år	26.242.288 kr./år	-4.497.099 kr./år

- Uden udvidelser, kan en varmepumpe på 15 MW bedst betale sig.
- Med udvidelser, kan det bedst betale sig at etablere 25-35 MW varmepumper.



Resultater

Scenarie 1

Beskrivelse af Scenarie 1:

- Etablering af 25 MW varmepumpe på Bodøvej
- Etablering af 10 MW varmepumpe i Erhvervsområde Nordøst
- Konvertering af alle områder

Generelle forudsætninger:

- Rente inkl. provision: 4,45 %
- Tilslutningsgrad:
 - Ejendomme med naturgasfyr: 75 %
 - Ejendomme med oliefyr: 100 %
 - Ejendomme med pillefyr: 75 %
 - Ejendomme med varmepumpe: 0 %
 - Ejendomme med elpaneler: 0 %
- Samlet svarer ovenstående til 65 % tilslutning.
- El- og gaspriser fra 2023

Selskabsøkonomisk resultat:

- Nutidsværdien over 30 år er 123,4 mio. kr.
- Det årlige overskud i Scenarie 1 er 7,9 mio. kr.
 - Fordelt på de solgte MWh giver dette 31,0 kr./MWh (ekskl. moms)
 - Dette svarer til en besparelse på 701 kr./år (inkl. moms) for en forbruger med et standardhus
- Alle udvidelsesområder, på nær Kogtved, giver positiv selskabsøkonomi. I Kogtved er der behov for højere tilslutning, øget tilslutningsbidrag, tillæg til den faste afgift, lavere produktionspriser eller en kombination af disse.



Resultater

Scenarie 1 - Følsomhedsberegninger

Følsomheder - Samlet	Nutidsværdi, 30 år
Ovenstående udgangspunkt	123,4 mio. kr.
Mindre varmepumpe (25 MW)	194,2 mio. kr.
Højere rente (+1%)	49,4 mio. kr.
Lavere rente (-1%)	213,6 mio. kr.
Lavere tilslutning (50 % af gas- og oliefyr)	43,4 mio. kr.
Højere tilslutning (85 % af gas- og oliefyr)	155,0 mio. kr.
Høje el- og gaspriser (2022-priser)	113,4 mio. kr.
Historiske el- og gaspriser (2019-priser)	159,9 mio. kr.
Højere anlægsinvestering (+20%)	78,1 mio. kr.

- Samlet set, er der ingen af følsomhedsberegningerne, som medfører en negativ selskabsøkonomi.
- Dette betyder at de eksisterende fjernvarmekunder vil få reduceret deres varmepris, og de nye kunder vil kunne blive tilbudt den samme lave pris.

Følsomheder – Kun udvidelser	Nutidsværdi, 30 år
Ovenstående udgangspunkt	197,1 mio. kr.
Mindre varmepumpe (25 MW)	132,7 mio. kr.
Højere rente (+1%)	150,3 mio. kr.
Lavere rente (-1%)	253,5 mio. kr.
Lavere tilslutning (50 % af gas- og oliefyr)	117,0 mio. kr.
Højere tilslutning (85 % af gas- og oliefyr)	228,6 mio. kr.
Høje el- og gaspriser (2022-priser)	-48,8 mio. kr.
Historiske el- og gaspriser (2019-priser)	336,1 mio. kr.
Højere anlægsinvestering (+20%)	151,7 mio. kr.

- Kun høje el- og gaspriser (2022-priser) medfører en negativ selskabsøkonomi. Dette skyldes, at det ikke kan betale sig at sælge yderligere varme til den nuværende takst, når produktionsomkostningerne er højere end taksten.



Resultater

Scenarie 1 – Samfundsøkonomiske beregninger

De samfundsøkonomiske beregninger er beregnet for følgende scenarier:

Projekt:

Der etableres samlet 35 MW varmepumper. Alle udvidelsesområderne konverteres til fjernvarme.

Alternativ:

Der etableres en 25 MW varmepumpe som kun forsyner de eksisterende fjernvarmeforbrugere. I udvidelsesområderne etableres der individuelle varmepumper.

De samfundsøkonomiske beregninger er foretaget som beskrevet i Energistyrelsens vejledning for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet.

Beregningerne er foretaget med Energistyrelsens nyeste beregningsforudsætninger.

Beregningerne foretages over en 20-årig betragtningsperiode. De samfundsøkonomiske omkostninger tilbagediskonteres til en nutidsværdi ved en kalkulationsrente på 3,5 %.



Resultater

Scenarie 1 – Samfundsøkonomiske beregninger

De samfundsøkonomiske omkostninger for projektet og alternativet fremgår af tabellen herunder.

Standard	Brændsel	Investering	Drift og vedligehold	Emissioner	I alt
Projekt	682.973.483	402.214.535	132.378.083	63.814.225	1.281.380.327
Alternativ	760.445.732	570.291.405	215.240.797	46.285.961	1.592.263.895

Der er foretaget følgende følsomhedsberegninger:

Følsomhed	Samfundsøkonomiske omkostninger i mio. kr.		
	Projekt	Alternativ	Fordel
Standard	1281,4	1592,3	310,9
Hovedledninger +20%	1312,6	1592,3	279,6
Hovedledninger -20%	1250,1	1592,3	342,1
COP, individuelle varmepumper +20%	1281,4	1539,2	257,8
COP, individuelle varmepumper -20%	1281,4	1671,8	390,5
Investering, individuelle varmepumper +20%	1281,4	1706,3	424,9
Investering, individuelle varmepumper -20%	1281,4	1478,2	196,8
Elpriser +20%	1343,3	1671,3	328,0
Elpriser -20%	1219,5	1513,3	293,8
CO2-pris lavt prisforløb	1268,4	1582,9	314,5
CO2-pris - højt prisforløb	1326,4	1624,6	298,2
Investering i produktionsanlæg +20%	1303,0	1592,3	289,3
Investering i produktionsanlæg -20%	1259,8	1592,3	332,5

- Der er en samfundsøkonomisk fordel ved at etablere fjernvarme i udvidelsesområderne fremfor individuelle varmepumper på 310,9 mio. kr.
- Følsomhedsberegningerne viser at projektet også er robust overfor ændringer i forudsætningerne.
- Udvidelsen af fjernvarmen vil medføre en CO₂e-reduktion på 5.481 ton/år i gennemsnit over den 20-årige betragtningsperiode, sammenlignet med nuværende opvarmningsform. En stor del af denne reduktion kommer fra de ekstra 10 MW varmepumpe som opføres.
- De samfundsøkonomiske emissionsomkostninger udgør under 5 % af de samlede samfundsøkonomiske omkostninger.



Resultater

Scenarie 2

Beskrivelse af Scenarie 2:

- Etablering af 25 MW varmepumpe på Bodøvej
- Konvertering af Erhvervsområde Odensevej, Erhvervsområde Nord, Erhvervsområde Nordøst og SAB
- Etablering af transmissionsledning til Erhvervsområde Nordøst
 - Transmissionsledningen etableres i en dimension, så den også er tilstrækkelig stor til at forsyne de resterende udvidelsesområder

Generelle forudsætninger:

- Rente inkl. provision: 4,45 %
- Tilslutningsgrad:
 - Ejendomme med naturgasfyr: 75 %
 - Ejendomme med varmepumpe: 0 %
 - SAB: 100 %
- El- og gaspriser fra 2023

Selskabsøkonomisk resultat:

- Nutidsværdien over 30 år er 180,2 mio. kr.
- Det årlige overskud i Scenarie 2 er 11,1 mio. kr.
 - Fordelt på de solgte MWh giver dette 53,7 kr./MWh (ekskl. moms)
 - Dette svarer til en besparelse på 1215 kr./år (inkl. moms) for en forbruger med et standardhus



Resultater

Scenarie 2 - Følsomhedsberegninger

Følsomheder - Samlet	Nutidsværdi, 30 år
Ovenstående udgangspunkt	180,2 mio. kr.
Mindre varmepumpe (20 MW)	187,6 mio. kr.
Højere rente (+1%)	131,3 mio. kr.
Lavere rente (-1%)	239,6 mio. kr.
Lavere tilslutning (50 % af gas- og oliefyr)	148,1 mio. kr.
Højere tilslutning (85 % af gas- og oliefyr)	193,0 mio. kr.
Høje el- og gaspriser (2022-priser)	229,4 mio. kr.
Historiske el- og gaspriser (2019-priser)	149,0 mio. kr.
Højere anlægsinvestering (+20%)	167,9 mio. kr.

- Samlet set, er der ingen af følsomhedsberegningerne, som medfører en negativ selskabsøkonomi.
- Dette betyder at de eksisterende fjernvarmekunder vil få reduceret deres varmepris, og de nye kunder vil kunne blive tilbudt den samme lave pris.

Følsomheder – Kun udvidelser	Nutidsværdi, 30 år
Ovenstående udgangspunkt	118,7 mio. kr.
Mindre varmepumpe (20 MW)	102,3 mio. kr.
Højere rente (+1%)	99,7 mio. kr.
Lavere rente (-1%)	141,6 mio. kr.
Lavere tilslutning (50 % af gas- og oliefyr)	86,7 mio. kr.
Højere tilslutning (85 % af gas- og oliefyr)	131,5 mio. kr.
Høje el- og gaspriser (2022-priser)	20,2 mio. kr.
Historiske el- og gaspriser (2019-priser)	171,6 mio. kr.
Højere anlægsinvestering (+20%)	106,4 mio. kr.

- Heller ikke når man isoleret kigger på udvidelserne er nogen af følsomhedsberegningerne, som medfører en negativ selskabsøkonomi.



Resultater

Scenarie 2 – Samfundsøkonomiske beregninger

De samfundsøkonomiske beregninger er beregnet for følgende scenarier:

Projekt:

Der etableres en 25 MW varmepumpe. Udvidelsesområderne Erhvervsområde Nordøst og SAB konverteres til fjernvarme.

Alternativ:

Der etableres en 25 MW varmepumpe som kun forsyner de eksisterende fjernvarmeforbrugere. I udvidelsesområderne etableres der individuelle varmepumper.

De samfundsøkonomiske beregninger er foretaget som beskrevet i Energistyrelsens vejledning for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet.

Beregningerne er foretaget med Energistyrelsens nyeste beregningsforudsætninger.

Beregningerne foretages over en 20-årig betragtningsperiode. De samfundsøkonomiske omkostninger tilbagediskonteres til en nutidsværdi ved en kalkulationsrente på 3,5 %.



Resultater

Scenarie 2 – Samfundsøkonomiske beregninger

De samfundsøkonomiske omkostninger for projektet og alternativet fremgår af tabellen herunder.

Standard					
	Brændsel	Investering	Drift og vedligehold	Emissioner	I alt
Projekt	652.877.950	38.357.334	89.275.461	67.930.028	848.440.772
Alternativ	619.397.852	129.450.968	90.641.728	45.553.034	885.043.583

Der er foretaget følgende følsomhedsberegninger:

Følsomhed	Samfundsøkonomiske omkostninger i mio. kr.		
	Projekt	Alternativ	Fordel
Standard	848,4	885,0	36,6
Hovedledninger +20%	855,3	885,0	29,8
Hovedledninger -20%	841,6	885,0	43,4
COP, individuelle varmepumper +20%	848,4	873,7	25,3
COP, individuelle varmepumper -20%	848,4	902,1	53,6
Investering, individuelle varmepumper +20%	848,4	910,9	62,5
Investering, individuelle varmepumper -20%	848,4	859,2	10,7
Elpriser +20%	910,0	954,7	44,7
Elpriser -20%	786,9	815,4	28,5
CO2-pris lavt prisforløb	834,6	875,8	41,2
CO2-pris - højt prisforløb	896,5	917,0	20,6

- Der er en samfundsøkonomisk fordel ved at etablere fjernvarme i udvidelsesområderne fremfor individuelle varmepumper på 36,6 mio. kr.
- Følsomhedsberegningerne viser at projektet også er robust overfor ændringer i forudsætningerne.
- Udvidelsen af fjernvarmen vil medføre en CO₂e-reduktion på 147 ton/år i gennemsnit over den 20-årige betragtningsperiode, sammenlignet med nuværende opvarmningsform.



Resultater

Brugerøkonomi

De brugerøkonomiske forhold er belyst for et standardhus. Et standardhus har et areal på 130 m² og et varmeforbrug på 18,1 MWh.

Der findes naturligvis mange forskellige ejendomsstørrelser, der alle har et forskelligt varmebehov. De brugerøkonomiske forhold for specifikke ejendomme vil derfor kunne afvige fra nedenstående beregning. Det vurderes dog, at nedenstående beregning vil være retvisende for langt størstedelen af ejendommene i udvidelsesområdet.

Alle tal om brugerøkonomi er inkl. moms.

Forudsætninger, Fjernvarme:

Forudsætningerne er baseret på Svendborg Fjernvarmes takstblad, som også er brugt i de øvrige beregninger.

- Tilslutning: 43.750 kr.
- Variabel afgift: 713,75 kr./MWh
- Fast afgift: 21,85 kr./m²
- Abonnementsbidrag: 250 kr./år
- D&V: 381 kr./år (a)

Forudsætninger, Individuel varmepumpe:

- Investering: 145.300 kr. (b)
- Elpris: 1,25 kr./MWh
- Effektivitet: 315 % (a)
- D&V: 3.055 kr./år (a)
- Levetid: 16 år (a)

Forudsætninger, Naturgas

- Investering: 31.494 kr.
- Gaspris: 11,00 kr./Nm³
- Effektivitet: 97 % (a)
- D&V: 2.730 kr./år (c)
- Levetid: 20 år (a)

(a): Baseret på Energistyrelsens Teknologikatalog for individuel opvarmning.

(b): Notat om prisudvikling for luft-vand varmepumper for enfamiliehuse, 2024
<https://www.sweco.dk/wp-content/uploads/sites/4/2024/03/Notat-om-prisudvikling-for-luft-vand-varmepumper-for-enfamiliehuse-2024.pdf>

(c): Prisen for en service-aftale inkl. reservedele ved Gastech.



Resultater

Brugerøkonomi

Resultatet af de brugerøkonomiske beregninger kan ses i tabellen.

For bedst at kunne sammenligne de forskellige varmekilder, er investeringen omregnet til en årlig ydelse. Der er regnet med en rente på 4 % og en levetid svarende til varmekildens levetid. Investeringen i fjernvarme skal kun betales én gang, så her er der regnet med en levetid på 30 år.

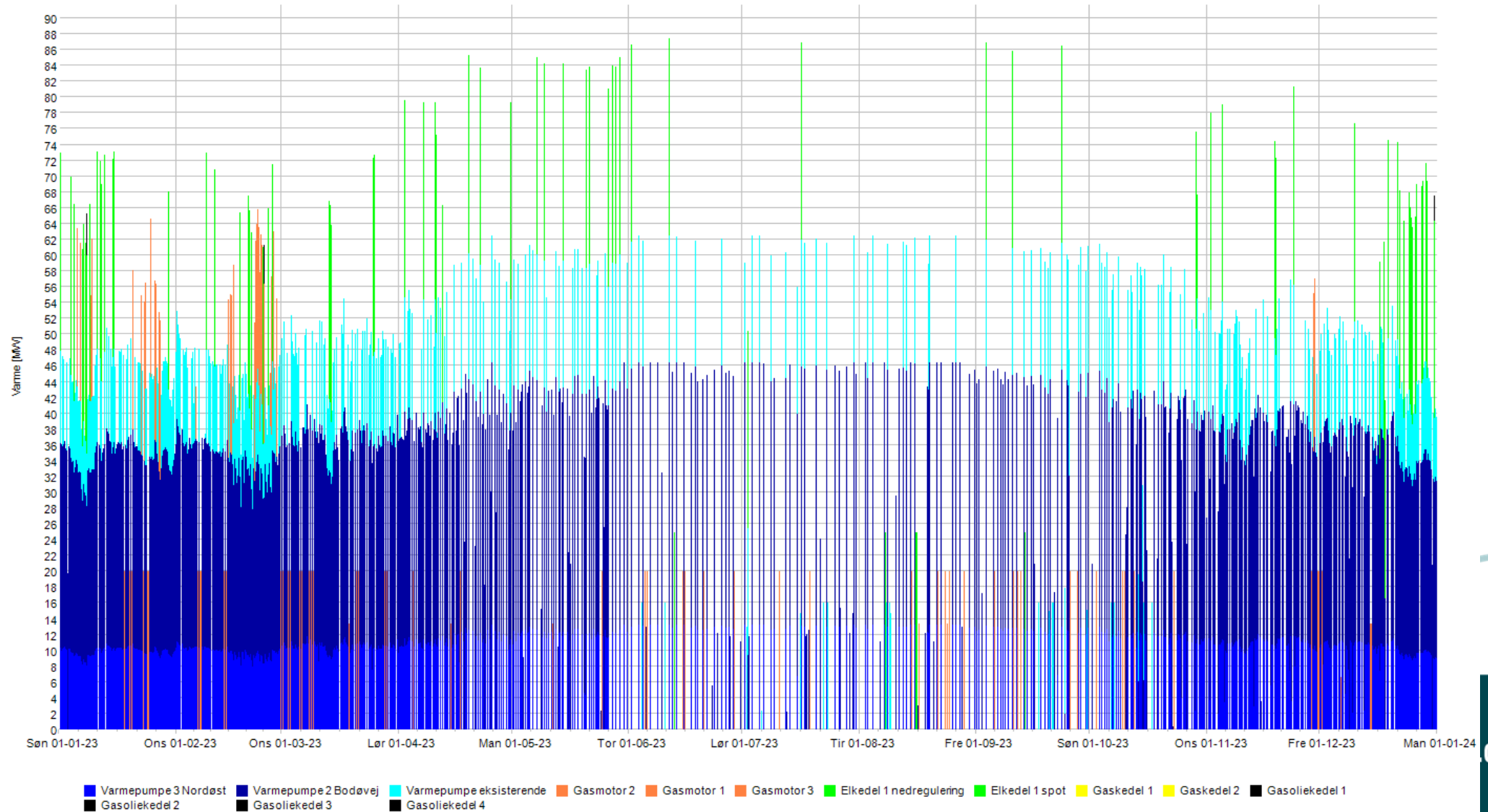
Det kan ses at fjernvarmen har den laveste årlige udgift inkl. investering.

Standardhus	Fjernvarme	Varmepumpe	Naturgas
Investering	43.750 kr.	145.300 kr.	31.494 kr.
Varme	16.009 kr.	7.183 kr.	18.660 kr.
Drift og vedligehold	381 kr.	3.055 kr.	2.730 kr.
Årlig udgift	16.390 kr.	10.238 kr.	21.390 kr.
Ydelse, investering	2.530 kr.	12.470 kr.	2.317 kr.
Årlig udgift inkl. investering	18.920 kr.	22.707 kr.	23.707 kr.



Resultater

Varmeproduktionen over året – 2023-priser, 35 MW varmepumper, fuld konvertering



Resultater

Vedr. placering af 35 MW varmepumper og transmissionsledningen

- Østre bydel skal kunne forsynes, selv ved nedbrud af den nye varmepumpe i Erhvervsområde Nordøst.
- Der er ikke planer om at etablere reservelastkapacitet i Erhvervsområde Nordøst.
- Den nye transmissionsledning skal derfor kunne forsyne hele den østre bydel.
- Dette medfører at Svendborg Fjernvarme, såfremt det giver bedre økonomisk mening, også kan vælge at etablere alle 35 MW varmepumper ved Nordre Central.
- Dette vil kun ændre marginalt på omkostningerne til transmissionsledningen, da man kan spare lidt på ledningsføringen i Erhvervsområde Nordøst.



Konklusion

- Det kan betale sig at opføre 25 MW varmepumpe, selv uden udvidelser.
- Det kan, i langt de fleste scenarier, betale sig at udvide til erhvervsområderne og SAB.
- Såfremt man vælger at udvide, kan det bedst betale sig at opføre mindst 35 MW varmepumper.
- Det er muligt at udvide til alle udvidelsesområderne, på nær Kogtved, med positiv selskabsøkonomi, hvilket vil reducere priserne for alle forbrugere.



Anbefaling

1. Igangsæt opførelsen af 25 MW varmepumpe på Bodøvej.
2. Tag beslutning om hvilke udvidelsesområder som I vil forfølge at udvide til.
 - a. Meld dette ud til de potentielle forbrugere.
3. Igangsæt etableringen af transmissionsledning og ledningsnet til Erhvervsområde Nordøst og SAB.
4. Igangsæt etablering af varmepumpe i Erhvervsområde Nordøst.
5. Etablér fjernvarme i de områder, hvor det kan betale sig.
6. Forfølg andre upsides, som kan forbedre selskabsøkonomien.
 - a. Overskudsvarmeprojekter
 - b. Andre varmekilder til varmepumper



Forslag til tidsplan

Forudsætninger

- Der er afsat ca. 2,5 år til opførelse af produktionsanlæg, fra beslutningen er taget til idriftsættelse.
- Det er muligt at konvertere ca. 500-750 boliger eller 100-150 virksomheder pr. år.
 - Dette er hvad DFP har realiseret som rådgiver på konverteringsprojekter.
- Det antages, at der skrives kontrakt med 2-3 entreprenører, som kan arbejde samtidigt, forskellige steder i byen.
- Der er fordelagtigt at skrive kontrakt med flere entreprenører, da det giver mulighed for at mindre lokale entreprenører også kan byde på opgaverne.





Rasmus Riis

Projektingeniør



Email

rfr@dfp.dk



Telefon

40 35 90 06



Adresse

Merkurvej 7
6000 Kolding