

# ETABLERING AF THERMONET I TEBSTRUP

## Projektforslag



27. maj 2024

Forsidebillede:	Styrelsen for Dataforsyning og Effektivisering, Skråfoto
Rapporttitel:	Etablering af thermonet i Tebstrup
Emne:	Projektforslag
Kort beskrivelse:	Projektforslag for thermonet i Tebstrup
Udgivelsesdato:	
Projektnr.:	24-024
Udarbejdet af:	CMS, ML, OTW
Kvalitetssikret af:	GFH
Godkendt af:	GFH
Dokumentnr.:	01
Version:	1.1
Udarbejdet for:	

**Sustain Solutions**

CVR-nr.: 3233 7740

Lyngby Hovedgade 102

2800 Kongens Lyngby

Kontaktperson: Henrik Bielefeldt

## Indholdsfortegnelse

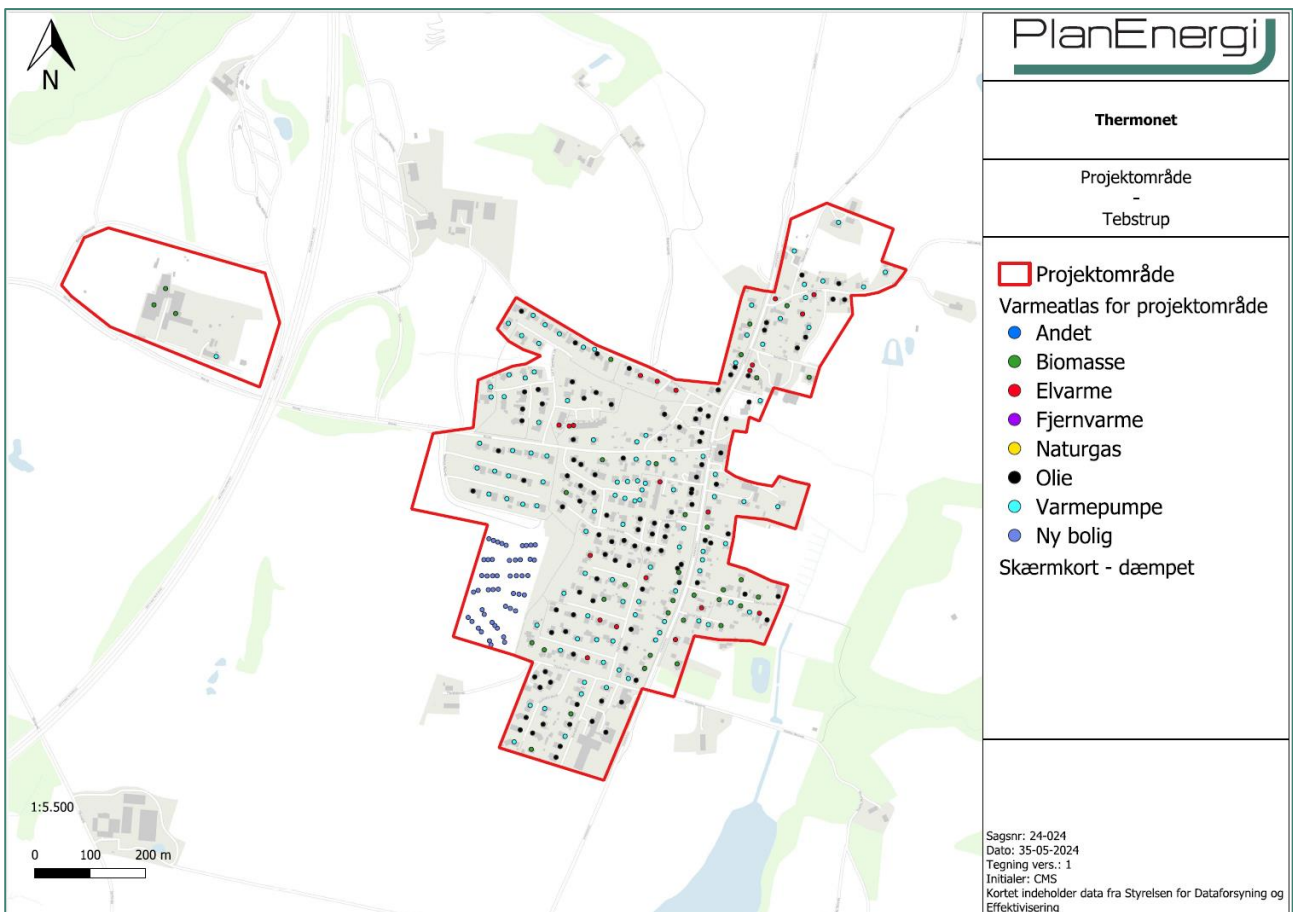
<b>1</b>	<b>Indledning og resumé .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Projektets baggrund .....</b>	<b>7</b>
2.1	Projektforslagets formål.....	7
2.2	Projektforslagets tekniske forhold .....	7
2.3	Afgrænsning af projektet.....	8
2.4	Tilknyttet projekter.....	8
2.5	Indstilling.....	9
2.6	Organisatoriske forhold .....	9
2.7	Tidsplan for projektets gennemførelse .....	9
<b>3</b>	<b>Forhold til overordnet planlægning og lovgivning .....</b>	<b>10</b>
3.1	Fysisk planlægning .....	11
3.2	Styringsmidler.....	12
3.3	Anden lovgivning .....	13
3.4	Berørte parter.....	14
3.5	Arealafståelser og servitutpålæg.....	14
3.6	Kommunegaranti .....	14
<b>4</b>	<b>Redegørelse for projektet .....</b>	<b>15</b>
4.1	Undersøgte alternativer .....	15
4.2	Bruttovarmebehov.....	15
4.3	Varmegrundlag.....	15
4.4	Varmeproduktion .....	16
4.5	Anlægsomfang.....	17
<b>5</b>	<b>Konsekvensberegninger .....</b>	<b>18</b>
5.1	Forudsætninger .....	18
5.2	Samfundsøkonomi .....	22
5.3	Selskabs- og forbrugerøkonomi .....	26
<b>6</b>	<b>Konklusion .....</b>	<b>30</b>
	<b>Bilag A: Projektområde .....</b>	<b>31</b>
	<b>Bilag B: Samfundsøkonomi .....</b>	<b>32</b>
	<b>Bilag C: energyPRO udskrifter.....</b>	<b>35</b>

# 1 Indledning og resumé

Projektforslaget er udarbejdet på vegne af Sustain Solutions i henhold til Varmeforsyningsloven samt Projektbekendtgørelsen og omhandler den fremtidige varmforsyning af byen Tebstrup. Projektområdet kan ses på Figur 1. Projektet omhandler etablering af et thermonet i Tebstrup og derved muliggøre konvertering væk fra olie. Ved godkendelse af projektforslaget etableres et forsyningselskab som AMBA (Navnet er ikke fastlagt endnu).

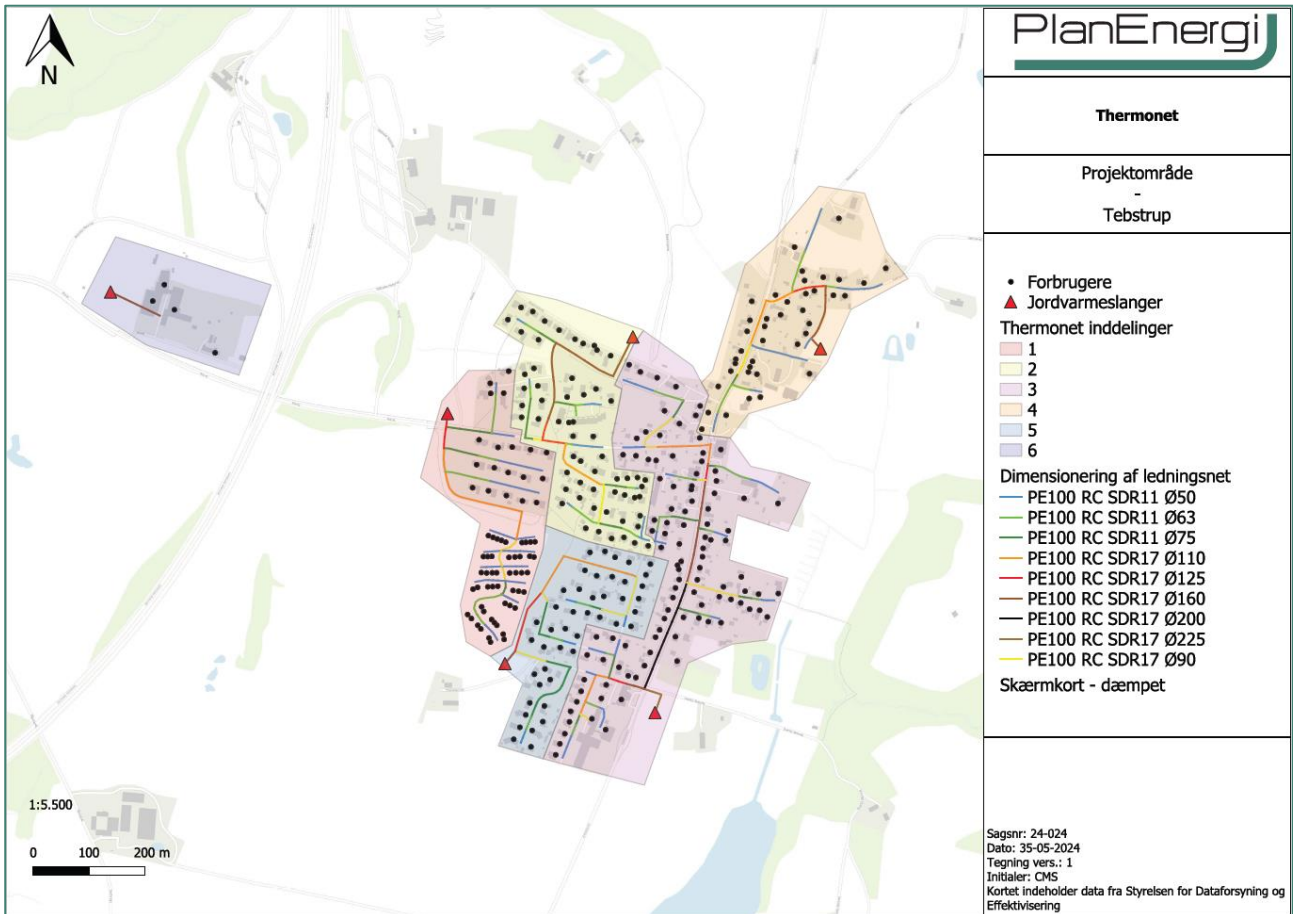
Projektområdet omfatter 318 bygninger i Tebstrup. Områdeafgrænsningen fremgår af nedenstående Figur 1. Afgrænsningen for projektet sættes af matriklerne for projektets berørte forbrugere.

I projektforslaget indgår konvertering og tilslutning til termonettet af de bygninger i området. Alle bygninger i projektområdet er medtaget i dimensioneringen af ledningsnettet således, at disse bygninger også kan tilsluttes termonettet, såfremt det ønskes. I projektforslaget forudsættes en tilslutning af 318 forbrugere, som forudsættes tilsluttede ved etablering af termonettet.



Figur 1: Oversigt forsyningsområde og tilhørende forbrugere

For økonomisk optimering af projektet, opdeles termonettet i fem individuelle ledningsnet, med hver deres jordvarmeslanger og pumpesystem, hvilket ses på Figur 2. Derudover får skolen sit eget net.



Figur 2: Oversigt forsyningsområde opdeling, ledningsnet, og placering jordslanger.

Jordvarmeslangerne placeres på matriklerne **XX**. Varmesystemets opbygning og placering er markeret på Figur 2, og består af følgende:

- Jordslangeanlæg m. tilhørende brønde og pumpestationer.
- Ledningsnet til distribution.
- Individuelle vand-vand varmepumper.

Projektforslaget omfatter varmforsyning til bygninger i projektområdet, hvorved der ansøges om:

- Udlægning af projektområdets forsyningsstatus til thermonet, samt varmforsyning af bygninger i projektområdet
- Etablering af varmeproduktionssystem som ovenstående beskrevet.

**Sustain Solutions er projektejer og anlægsvært for etablering af forsyningsområdet.** Alle beløb i projektforslaget er i 2024-kr. ekskl. moms (prisniveau i de anvendte samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger), medmindre andet er nævnt.

På baggrund af de samfundsøkonomiske konsekvensberegninger i nærværende projektforslag er der fundet et **samfundsøkonomisk overskud på ca. 330.000 kr. over en betragtningsperiode på 20 år**, sammenlignet med alternativ varmeløsning for projektområdet med individuelle luft-vand varmepumper. Ligeledes findes et **selskabsøkonomisk balance for projektet over en periode på 30 år**.

Projektet findes omtrent lige så følsomt over for procentvise ændringer for de oplyste omkostningselementer i samfundsøkonomien, som alternativet med individuelle luft-vand varmepumper. Dette medvirker til, at projektet og alternativet tilnærmelsesvis balancerer, hvis der sker stigninger i investeringsomkostninger, eller flere følsomheder indtræder samtidig.



## 2 Projektets baggrund

Forsyningsselskabet (a.m.b.a.) vil blive dannet med det formål at etablere et lokal termonet til byen Tebstrup. Forsyningsselskabets formål vil være at forbinde forbrugernes individuelle vand-vand varmepumper til de fælles jordvarmeslanger, og dermed tilbydes de pågældende ejere mulighed for et termonet til bygningerne i stedet for individuel opvarmning.

Projektområdet er i dag ikke udlagt til som et varmforsyningsområde.

Termonettet til produktionen af varme og vand-vand varmepumperne etableres i forbindelse med projektet og placeres i Tebstrup.

På denne baggrund belyses i det efterfølgende, konsekvenser af projektet med varmforsyning efter Varmeforsyningslovens retningslinjer, "Bekendtgørelse af lov om varmforsyning", LBK nr. 124 af 02/02/2024.

### 2.1 Projektforslagets formål

Formålet med dette projektforslag er at belyse, om varmforsyning af projektområdet er det samfundsøkonomisk mest fordelagtige, såvel hvad de miljømæssige konsekvenser af varmforsyningen vil være. Projektforslaget belyser både de samfunds-, forbruger-, og selskabsøkonomiske konsekvenser for varmeproduktion og varmforsyning samt sammenligner disse med individuel opvarmning med luft-vand varmepumper. Projektforslaget er udarbejdet efter retningslinjerne i Projektbekendtgørelsen, "Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg", BEK nr. 697 af 06/06/2023 med senere ændringer.

Projektforslaget belyser det planlagte projekts muligheder og konsekvenser for således at danne grundlag for myndighedsbehandling og godkendelse af projektforslaget i henhold til gældende Varmeforsyningslov. Endvidere, skal et projektforslag orientere de forsynings-selskaber og høringsberettigede parter, der berøres af projektet.

### 2.2 Projektforslagets tekniske forhold

Tilslutningen af bygningerne i Tebstrup vil danne varmegrundlaget hos forsyningsselskabet. Bygningerne vil blive tilkoblet det nye termonet via varmeledninger, der tilkobles jordvarmeanlæggene. Ledningsnettet er dimensioneret efter, at alle 318 bygninger med varmebehov i projektområdet kan tilsluttes termonettet. Ledningsnettet planlægges at placeres primært i det eksisterende vejnet og i ubefæstet arealer.

For stikledninger er der i projektforslaget antaget 20 meter pr. forbruger. Beregningsgrundlaget i projektforslaget, er de kommende 318 forbrugere.

De endelige dimensioner og ledningsføringen vil blive fastlagt under detailprojekteringen, dog er et dimensioneret ledningsnet benyttet for nærværende projektforslag. På Figur 2 ses det foreløbige fjernvarmenet, som danner grundlag for investeringen. Tabel 1 viser estimat for længden af de forskellige rørdimensioner, som er medtaget i projektforslaget.

Type	Meter
PE100 RC SDR11 Ø50	1.700
PE100 RC SDR11 Ø63	1.080
PE100 RC SDR11 Ø75	954
PE100 RC SDR17 Ø90	666
PE100 RC SDR17 Ø110	959
PE100 RC SDR17 Ø125	385
PE100 RC SDR17 Ø160	819
PE100 RC SDR17 Ø200	206
PE100 RC SDR17 Ø225	67

Tabel 1: Estimat for projektets ledningsnet. Type angiver dimensionen på rørledningen.

Se Figur 2 for kort over foreløbig ledningsdimensionering af ledningsnet i Tebstrup.

Jordvarmeslangerne placeres på matriklerne **XX**. Varmesystemets opbygning og placering er markeret på Figur 2, og består af følgende:

- Jordslangeanlæg m. tilhørende brønde og pumpestationer.
- Ledningsnet til distribution.
- Individuelle vand-vand varmepumper.

Varmeproduktionsfordelingen på ovenstående ved Tebstrup Fjernvarme, findes i Afsnit 4.4.

De tilhørende jordvarmeslanger vil totalt set være 65.000 meter. Varmeslangerne placeres på matriklerne **XX**, alle i Tebstrup. Termonettet er dimensioneret i LeanHeat.

## 2.3 Afgrænsning af projektet

Projektet er afgrænset af projektområdet, som fremgår af Figur 1.

PlanEnergi kan fremsende projektområde til GIS ved rekvirering.

## 2.4 Tilknyttet projekter

Projektet er ikke tilknyttet andre projekter.



## 2.5 Indstilling

Sustain Solutions indstiller til Skanderborg Kommune, at der gennemføres myndighedsbehandling af nærværende projektforslag efter Varmeforsyningslovens retningslinjer. Byrådet i Skanderborg Kommune ansøges om at godkende projektforslaget. Godkendelsen omfatter:

- Udlægning af områdeafgrænsningen tilr kollektiv varmforsyning.
- Etablering af varmeproduktionsanlæg jf. afsnit 4.5.
- Etablering af distributionsnet i projektområdet

Byrådets godkendelse af dette projektforslag indebærer, at projektplanområdet omfattet af dette projektforslag indgår som thermonet-forsynet område i kommunens varmeplanlægning. Se lovmæssige forhold vedr. godkendelse i Kapitel 3. Der bedes om, at godkendelsen gives med vilkår om, at der opnås deltagelse fra minimum 65% af varmebehovet.

## 2.6 Organisatoriske forhold

Forsyningsselskabet finansierer, ejer, forestår driften og vedligeholder varmforsyningsanlægget frem til og med hovedhaner og varmemålere hos forbrugerne.

Den ansvarlige for projektet er:

Sustain Solutions  
CVR-nr.: 3233 7740  
Lyngby Hovedgade 102  
2800 Kongens Lyngby

Kontaktperson: Henrik Bielefeldt

Tlf.: +45 4243 9449

[hh@sustain.dk](mailto:hh@sustain.dk)

Projektforslaget er udarbejdet af:

PlanEnergi  
Jyllandsgade 1  
9520 Skørping

Kontaktperson: Grethe Hjortbak

Tlf.: + 45 2337 6013

[gfh@planenergi.dk](mailto:gfh@planenergi.dk)

## 2.7 Tidsplan for projektets gennemførelse

Under forudsætning af projektforslagets endelige godkendelse medio 2024, kan projektet projektering og udførelse påbegyndes umiddelbart efter den endelige godkendelse af dette projektforslag. Det vil betyde, at de første kunder kan blive tilsluttet primo 2026.

### 3 Forhold til overordnet planlægning og lovgivning

Varmeforsyningsloven er affattet i "Bekendtgørelse af lov om varmforsyning", LBK nr. 124 af 02/02/2024.

Varmeforsyningslovens formål er jf. § 1, "...at fremme den mest samfundsøkonomiske, herunder miljøvenlige, anvendelse af energi til bygningers opvarmning og forsyning med varmt vand og inden for disse rammer at formindske energiforsyningsafhængigheden af fossile brændsler."

Jf. § 4 i Varmeforsyningsloven påhviler det kommunalbestyrelsen at drage godkendelse for projekter, der vedrører opførelse af nye kollektive varmforsyningsanlæg eller implementering af ændringer i eksisterende varmforsyningsanlæg. Kommunalbestyrelsens godkendelse tilfalder i henhold til retningslinjerne i Projektbekendtgørelsen.

Retningslinjerne for udarbejdelse, myndighedsbehandling og godkendelse af projektforslag for kollektive varmforsyningsanlæg er beskrevet i Projektbekendtgørelsen, der er affattet i "Bekendtgørelse om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg", BEK nr. 697 af 06/06/2023.

Jf. Projektbekendtgørelsens § 3 er varmforsyningsanlæg, der er omfattet af bekendtgørelsens Bilag 1 godkendelsespligtige projekter og skal forelægges og meddeles godkendelse fra kommunalbestyrelsen.

Bilag 1 pkt. 3 i Projektbekendtgørelsen omfatter "Distributionsnet og forsyningsområder", hvori pkt. 3.1 omhandler "Etablering, udvidelse, indskrænkning eller bortfald af distributionsnet eller forsyningsområder."

Forsyningen af projektområdet i Tebstrup med termonet består af etablering jordvarmeanlæg og i den sammenhæng etablering af ledningsnet. På den baggrund er nærværende projektforslag godkendelsespligtigt med henvisning til det overfor nævnte Bilag 1 pkt. 3 i Projektbekendtgørelsen.

Som forudsætning for kommunalbestyrelsens godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg skal kommunalbestyrelsen jf. § 6 i Projektbekendtgørelsen vurdere projektforslaget på baggrund af retningslinjerne i Kapitel 3 i Projektbekendtgørelsen samt godkende det mest samfundsøkonomisk fordelagtige projekt jf. Varmeforsyningsloven.

Ved forsyning af Tebstrup med varme overgår forsyningspligten til varmedistributionsvirksomheden jf. § 8 i Projektbekendtgørelsen. Dermed har det kommende forsyningselskab pligt til, senest efter 5 år, at forsyne forbrugerne i projektområdet, hvis forbrugerne ønsker det.

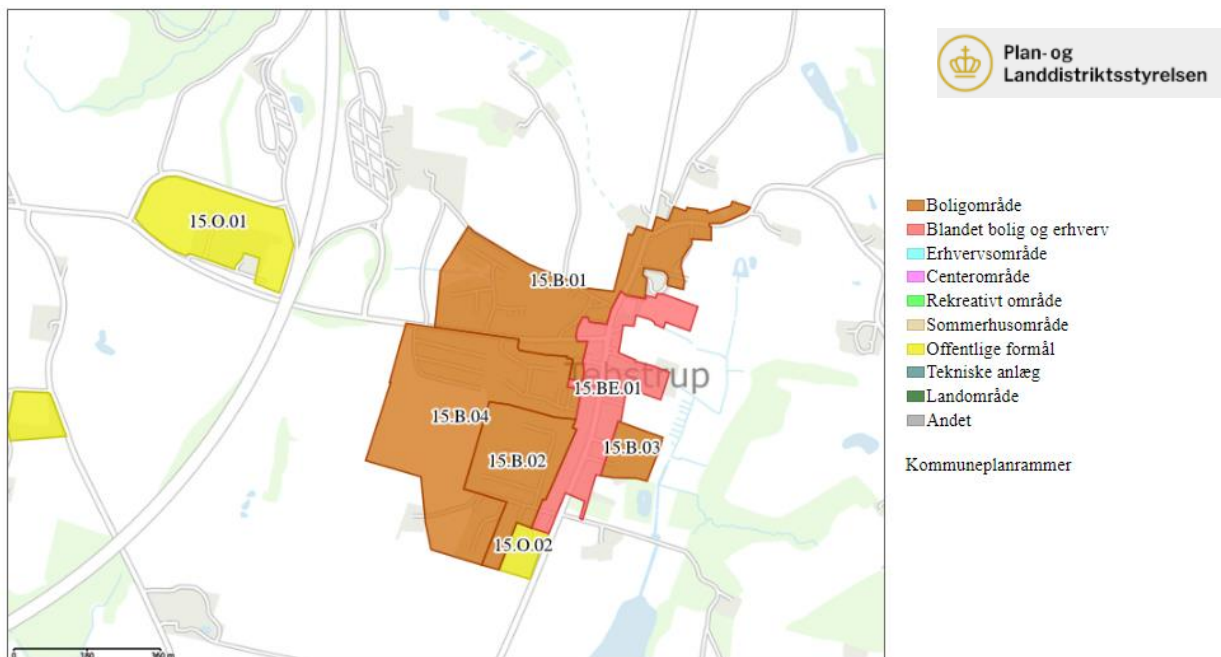
Samlet set betyder det, at det er tilladt at godkende projektområdet til forsyning med fjernvarme såfremt, at dette er mere samfundsøkonomisk fordelagtigt end det alternative scenarie med individuelle varmepumper behandlet i projektforslaget. En beskrivelse af reference og projekt indgår i Kapitel 4, Afsnit 4.1.

### 3.1 Fysisk planlægning

#### **Kommuneplanramme**

Projektområdet, jf. områdeafgrænsningen på Figur 1, indeholder kommuneplanrammerne jf.

- 15.B.03
- 15.O.02
- 15.B.01
- 15.B.04
- 15.BE.01
- 15.O.01
- 15.B.02



Figur 3: Kommuneplanrammer for området. Kilde: Plandata.dk

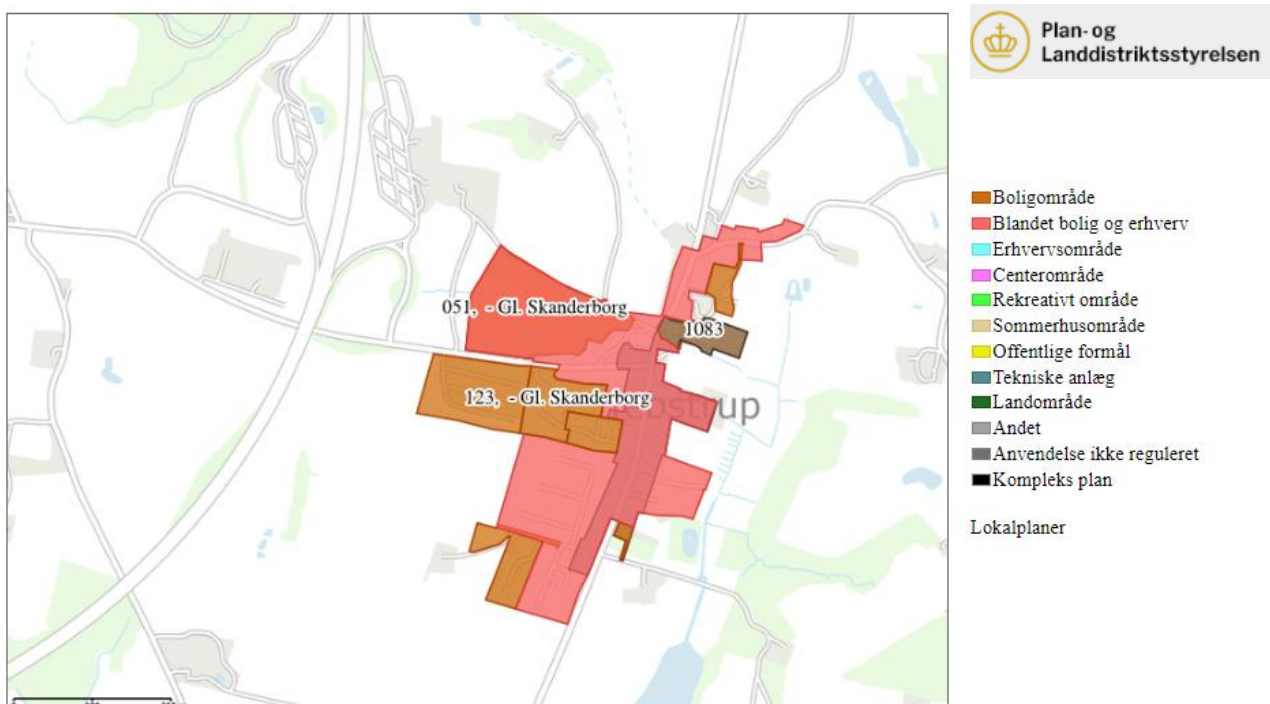
Thermonettet til forsyningen af bygningerne i projektområdet graves ned, hvorfor vurderingen er, at projektet omfattes af nærværende projektforslag, ikke vil have indvirkning på den fysiske planlægning i og omkring projektområdet efter anlægsperioden.

#### **Lokalplan**

Projektområdet, jf. områdeafgrænsningen på Figur 1, indeholder lokalplanerne:

- 120, - Gl. Skanderborg

- 128, - Gl. Skanderborg
- 123, - Gl. Skanderborg
- 149, - Gl. Skanderborg
- 050, - Gl. Skanderborg
- 121, - Gl. Skanderborg
- 114, - Gl. Skanderborg
- 051, - Gl. Skanderborg
- 1058
- 1083



Figur 4: Lokalplanen gældende for området. Kilde: Plandata.dk

I det termonettet til forsyningen af bygningerne i projektområdet nedgraves, er vurderingen, at etablering af ledningerne ikke vil have indvirkning på den fysiske planlægning i og omkring projektområdet efter anlægsperioden, samt at etablering af projektet ikke strider imod lokalplanernes bestemmelser.

### 3.2 Styringsmidler

Projektet forudsætter ikke påbud eller anvendelse af andre styringsmidler for gennemførelsen.

### 3.3 Anden lovgivning

Projektet beskrevet i nærværende projektforslag udføres efter gældende normer og standarder for etablering af fjernvarmeledninger med dertilhørende tekniske installationer, og vurderes ikke at være i konflikt med øvrig gældende eller eksisterende lovgivning.

#### 3.3.1 Miljøvurderingsloven

Miljøvurderingsloven er affattet i "Bekendtgørelse af lov om miljøvurdering af planer og programmer og af konkrete projekter (VVM)", LBK nr. 4 af 03/01/2023. I henhold til Miljøvurderingslovens § 17, er kommunalbestyrelsen myndighed for planer, programmer og konkrete projekter på land og behandler samt træffer afgørelse om disses indvirkning på miljøet.

Bilag 1 i Miljøvurderingsloven beskriver miljøvurderingspligtige planer, programmer og projekter, mens planer, programmer og projekter omfattet af Bilag 2 skal undergå en screening. Ifølge Miljøvurderingsloven træffer kommunalbestyrelsen afgørelse omkring, hvorvidt en plan, et program eller et projekt omfattet af Bilag 2, skal pålægges krav om miljøvurdering. Miljøvurderingslovens § 16 fremhæver, at et projekt omfattet af Bilag 2 ikke må igangsættes, før myndigheden skriftligt har meddelt bygherren at projektet ikke antages at kunne få væsentlig indvirkning på miljøet.

Nærværende projektforslag vurderes at være omfattet af Bilag 2 pkt. 3a omhandlende industrianlæg til fremstilling af elektricitet, damp og varmt vand, samt pkt. 3b omhandlende industrianlæg til transport af blandt andet varmt vand, damp og gas.

Idet projektet i dette projektforslag vurderes at være indbefattet af Bilag 2 i Miljøvurderingsloven medfører det, at der skal udarbejdes en screening. Denne skal danne baggrund for myndighedsafgørelsen af, om projektet vurderes at medføre væsentlige miljøpåvirkninger og dermed er omfattet af krav om miljøvurdering.

Skanderborg Kommune skal igangsætte screeningen i henhold til Miljøvurderingsloven inden projektet kan gennemføres. Såfremt, at der kræves en miljøvurdering, skal der udarbejdes en miljøkonsekvensrapport i henhold til Miljøvurderingsloven, før plangrundlaget er på plads og projektet kan realiseres.

#### 3.3.2 Naturbeskyttelsesloven

Projektområdet omfatter beskyttede naturtyper, som dog ikke berøres direkte af projektets anlæg. Eventuel påvirkning af disse afdækkes i screeningen i henhold til Miljøvurderingsloven jf. Afsnit 3.3.1.

### 3.3.3 Vejlovgivning

Vejloven er affattet i "Lov om offentlige veje m.v." LOV nr. 421 af 25/04/2023 med senere ændringer. Fjernvarmeledningerne i projektområdet anlægges primært i vejareal og etableres efter gæsteprincippet. DANVA har udarbejdet en Vejledning om gæsteprincippet i 2016. Anlæg af fjernvarmeledningerne følger denne vejledning således, at der er klare principper for rolle- og udgiftsfordelingen mellem lodsejer og ledningsejer. Med gæsteprincippet forstås det forhold, at ledningsejer har fået tilladelse til vederlagsfrit at placere ledninger i vejarealet. Til gengæld skal ledningsejeren selv gennemføre og afholde udgifterne til arbejder på egne ledninger, herunder flytning af ledningerne, hvis det er nødvendigt af hensyn til gennemførelse af et arbejde, der iværksættes af vejmyndigheden inden for rammerne af de formål, som myndigheden kan varetage.

### 3.4 Berørte parter

Jf. Projektbekendtgørelsen skal kommunalbestyrelsen skriftligt give meddelelse til berørte parter, der vedrøres af et projekt behandlet i et projektforslag, og derigennem give de berørte parter muligheden for at indsende bemærkninger til projektforslaget indenfor en af kommunen fastsat høringsfrist.

Følgende vurderes at være berørte parter i forbindelse med nærværende projektforslag:

- Vejmyndighed: Skanderborg Kommune
- Elnetselskab: DINEL A/S
- Lodsejer af matriklerne XX

### 3.5 Arealafståelser og servitutpålæg

Projektet forudsættes ikke at omfatte arealafståelse, da anlægsarbejdet vedrørende etablering af ledningsnettet frem til bygningerne primært sker i eksisterende vejnet. Derfor vurderes det, at der til gennemførelse af projektet ikke vil blive behov for ekspropriation af private arealer.

### 3.6 Kommunegaranti

Det kommende fjernvarmeselskab vil ansøge Skanderborg Kommune om godkendelse af kommunegaranti. Der søges garanti til lån som finansiering til etablering af thermonettet og tilhørende anlæg i projektområdet.

## 4 Redegørelse for projektet

### 4.1 Undersøgte alternativer

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| #Alt. 1: Projekt          | Thermonet i Tebstrup i projektområdet med seks varmesystemer med jordvarmeslager og pumper, samt individuelle vand-vand varmepumper.  |
| #Alt. 2: Alternativ       | Fjernvarmeforsyning af Tebstrup i projektområdet med etablering af 20 MW flis-kraftvarmeanlæg, akkumuleringstank, teknikbygning, fjernvarmedistributionsnet og stikledninger. |
| #Alt. 3: Indv. Alternativ | Individuel varmeforsyning i projektområdet med luft-vand varmepumper i projektområdet.  |

Der ses bort fra sammenligning med scenarier med fossile brændsler i forbindelse med projektforslaget jf. projektbekendtgørelsens §16 Stk. 5: *Kommunalbestyrelsen kan bestemme, at scenarier, hvor der anvendes fossile brændsler som hovedbrændsel, herunder mineralsk olie og naturgas, ikke anses som relevante scenarier til brug for de samfundsøkonomiske analyser, jf. stk. 1, nr. 9 og 10.*

Der kan for nærværende projektforslag ses bort fra samfundsøkonomi for referencescenariet med reinvestering af eksisterende individuelle varmeforsyningsanlæg, som anvender fossile brændsler, da projektforslaget primært omhandler konvertering af individuel forsyning med olie.

### 4.2 Bruttovarmebehov

Det samlede varmegrundlag ab værk for et normalår i referencen er opgjort til følgende:

- Tebstrup: 5.290 MWh/år ab værk

### 4.3 Varmegrundlag

Projektområdet har ikke på nuværende tidspunkt et bruttovarmebehov, dog estimeres dette til ca. 5.290 MWh/år, hvilket svarer til et maksimalt effektbehov på ca. 2,2 MW ud fra 2.850 fuldlasttimer (ca. 1,8 MW, jf. energyPRO Bilag C).

Etableringen af projektet i Tebstrup tilføjer 318 forbrugere til termonettet. Disse forbrugere har et samlet bruttovarmebehov på ca. 5.290 MWh/år ved etablering af projektet.



Varmebehovet er estimeret på baggrund af Varmeatlas 2022 udviklet af Aalborg Universitet. Varmeatlas er en database over bygningers opvarmningsform på baggrund af BBR-registeret. Ud fra bygningernes alder, areal og anvendelsesform, angives et estimat for bygningernes årlige varmebehov.

#### 4.3.1 Bygningers størrelse og energiforbrug.

Der findes 318 bygninger i projektområdet med varmebehov, dog forventes det ikke, at alle tilsluttes thermonettet, dog forventes flertallet at ville tilsluttes. Alle bygninger i projektområdet er medtaget i projektet og dermed er dimensioneringen af ledningsnettet indenfor projektområdet således, at disse bygninger også kan tilsluttes thermonettet på et senere tidspunkt såfremt, det ønskes.

Forsyningsform	Antal bygning	Varmebehov	Areal
Tebstrup	Stk.	MWh/år	m <sup>2</sup>
<b>Varmebehov</b>			
Andet (Fremtidige boliger)	49	245	4.704
Biomasse	34	1.306	8.177
Elvarme	21	374	3.528
Naturgas	0	0	0
Olie	110	1.846	17.782
Varmepumpe	104	1.519	14.897
<b>Sum alm</b>	<b>318</b>	<b>5.290</b>	<b>49.088</b>
<b>I alt</b>	<b>318</b>	<b>5.290</b>	<b>49.088</b>

Tabel 2: Oversigt over bygninger i projektområdet fordelt på forsyningsform, som indgår i projektet

På baggrund af ovenstående er der i nærværende projektforslag medtaget 318 forbrugere. De 318 bygninger har et samlet opvarmet areal på 49.088 m<sup>2</sup> og har i alt et estimeret årlig varmebehov til på 5.290 MWh.

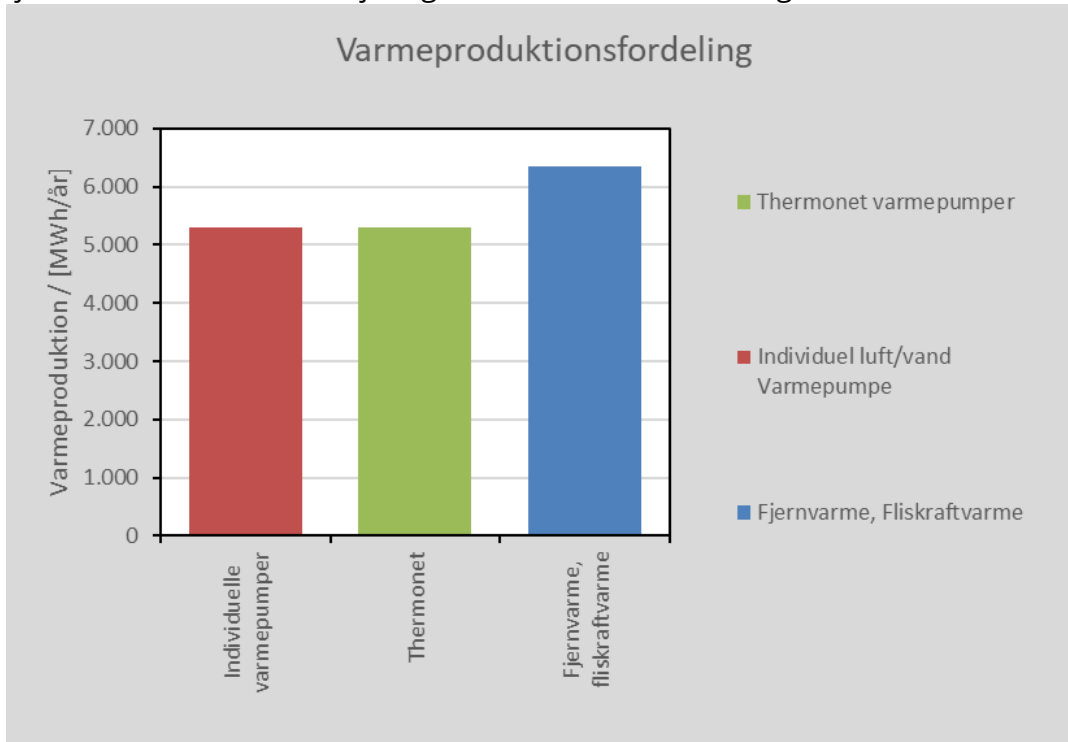
Nærværende projektforslag medtager alle bygninger, som listet i ovenstående tabel, i de samfundsøkonomiske og selskabsøkonomiske beregninger. Bygningerne forudsættes at tilkøbes thermonettet fra år 1, såfremt de har tilkendegivet de ønsker tilslutning.

## 4.4 Varmeproduktion

Varmeproduktion forudsættes i projektet at ske ved jordvarmeanlæg i sammenspil med vand-vand varmepumper.

#### 4.4.1 Projektet

På nedenstående figur fremgår varmeproduktionsfordelingen med tilslutning af de 318 bygninger i projektområdet i de tre undersøgte scenarier. Varmeproduktionen for fjernvarmescenariet er højere grundet varmetab i ledningsnettet.



Figur 5: Varmeproduktioner ved Tebstrup Fjernvarme i projektet.

#### 4.5 Anlægsomfang

Projektets anlægsomfang omfatter etablering af:

- Jordslangeanlæg m. tilhørende brønde og pumpestationer.
- Ledningsnet til distribution.
- Individuelle vand-vand varmepumper.

Anlægsarbejdet for projektet omfatter følgende, hvilke indgår i estimeret budget:

- Projektering, kvalitetssikring, byggepladsforhold
- Individuelle varmepumpeanlæg og tilhørende udstyr
- Jordvarmeslager, samlebrønde inkl. styring og regulering, pumper og ventiler
- Jord- og anlægsarbejde samt reetablering af berørte arealer
- Levering og montering af rør og diverse komponenter inkl. rørintallation
- Elinstallation
- Elforsyning

Figur 2 anviser placering af thermonettet og tilhørende anlæg. Investeringerne herved fremgår af Afsnit 5.1.

## 5 Konsekvensberegninger

Der er udført beregninger på konsekvenserne af projektet for selskabsøkonomi, forbrugerøkonomi, samfundsøkonomi samt energi- og miljøforhold.

### 5.1 Forudsætninger

#### 5.1.1 Fælles forudsætninger

Beregningerne er foretaget i overensstemmelse med Energistyrelsens anvisninger for evaluering af varmeforsyningsprojekter.

Beregningerne er foretaget som marginalberegninger og indeholder kun de forhold, som berøres af projektet. Resultatet viser således i hvilket omfang, der opstår ændringer i økonomi, miljøbelastning m.v. ved gennemførelse af projektet i forhold til alternative scenarier.

Der er benyttet afgifter gældende for 2024.

#### 5.1.2 Projektet – Termonet

Ledningsinvesteringerne er baseret på tilbud på lignende projekter, hvor den seneste prisudvikling er taget i betragtning. Investeringerne ses i Figur 6. De forventede dimensioner og længden af stikledningerne er ligeledes baserede på erfaringer fra PlanEnergi, samt termonet-modellering. Projektområdet har en gennemsnits stikledningslængde på 22,33 meter.

Type	kr./m	Meter	Investering (kr.)
Stik	1.000	7.101	7.100.940
PE100 RC SDR11 Ø50	1.493	1.700	2.536.746
PE100 RC SDR11 Ø63	1.586	1.080	1.713.055
PE100 RC SDR11 Ø75	1.680	954	1.601.994
PE100 RC SDR17 Ø90	1.773	666	1.180.609
PE100 RC SDR17 Ø110	1.867	959	1.789.896
PE100 RC SDR17 Ø125	1.968	385	756.654
PE100 RC SDR17 Ø160	2.053	819	1.680.406
PE100 RC SDR17 Ø200	2.799	206	577.960
PE100 RC SDR17 Ø225	3.173	67	212.209
			<b>19.150.469</b>

Figur 6: Investeringsomkostninger for termonet, til distributionsnet og stikledninger

Projektet for termonettet kræver etablering af jordvarmeanlæg, med tilhørende brønde, pumpestationer, IPA-sprit, samt etablering heraf. Liste over de totale investeringer ses på Figur 7. De individuelle vand-vand varmepumper indgår ikke i selskabsøkonomien, da de enkelte forbrugere skal investere i disse.

Investeringer, termonet	Investering (kr.)
Jordslanger med brønde og etablering	4.550.000
Ledningsnet og stik	19.150.469
Pumpestationer	1.500.000
IPA-sprit	950.000
Diverse og uforudsigelige	1.307.523
Projektering	1.046.019
	<b>28.504.011</b>

Figur 7: Totale investeringer for termonet uden individuelle varmepumper

Investeringen er indsat i år 2025. Investeringssomkostningerne og levetider i de samfundsøkonomiske beregninger kan ses i Tabel 3 Tabel 4. Projektering og uforudsete udgifter indgår ikke i de samfundsøkonomiske beregninger.

Thermonet	Investeringselementer	Levetid / [år]	Samfundsøl Selskabsøk	2025	2026	2027
	Jordslanger inkl. brønde, pumper	40	100% 100%	31.010.205		
	Thermonet Varmepumper	20	100% 100%	21.115.200	2.639.400	2.639.400
	Projektering termonet	30	0% 100%	2.852.939		
Alt. # B	Investeringer hhv. annuiteter i alt			54.978.344	2.639.400	2.639.400

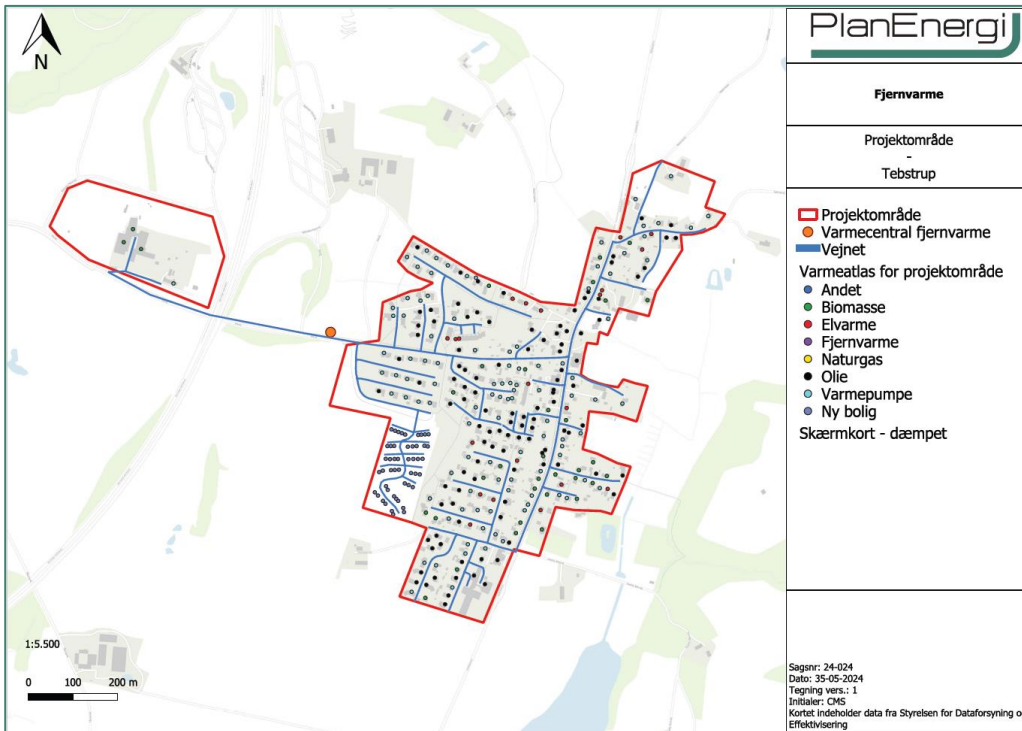
Tabel 3: Samfundsøkonomiske forudsætninger for levetid og investeringsomkostninger i projektet

På baggrund af erfaringer fra PlanEnergi og Sustain er det estimeret, at en varmepumpe til termonet har en investeringsomkostning på 68.000 kr. pr. stk., hvortil der skal tilregnes en omkostning på 13.000 kr. til væggenboring, og 15.000 kr. til opgradering af bygningens elttilslutning. Det estimeres at en varmepumpe til termonet vil have en total investering på 96.000 kr. eks. moms. Der er for almindelige bygninger regnet med en SCOP (sæsonkorrigeret virkningsgrad) på 3,45 for vand-vand varmepumperne. Der er regnet med en teknisk levetid på 20 år, jf. Teknologikataloget. De anvendte forudsætninger for vand/vand varmepumperne fremgår af Afsnit 5.2.

### 5.1.3 Alternativ - fjernvarmeforsyning m. 20 MW flis-kraftvarme

Ledningsinvesteringerne er baseret på tilbud på lignende projekter, hvor den seneste prisudvikling er taget i betragtning. Investeringerne for fjernvarmenettet ses i Figur 9 Anlægsinvesteringerne for scenarie med fjernvarme. De forventede dimensioner og længden af stikledningerne er ligeledes baserede på erfaringer fra PlanEnergi. Projektområdet har en gennemsnits stikledningslængde på 22,33 meter.

Placering af alternativets fjernvarmecentral og fjernvarmenet ses på Figur 8.



Figur 8 Oversigtskort over fjernvarmescenarie med forbrugere, estimeret distributionsnet og placering af varmecentral

Anlægsinvesteringerne baserer sig på tilbud på lignende projekter og Energistyrelsens teknologikatalog for produktion af el og varme. Udover investering i 20 MW flis-kraftvarmeanlæg, indgår investeringsomkostninger til teknikbygning og en 1.000 m<sup>3</sup> akkumuleringstank. Anlægsinvesteringerne for scenariet frem på Figur 9.

Fjernvarme investeringer:			
Distributionsnet			18.723.229 kr
Stikledninger	2.200 kr/m		15.622.068 kr
Målere	2.200 kr/stk		699.600 kr
Units	18.200 kr/stk		5.787.600 kr
Væggemmenboring ved stik	13.000 kr/stk		4.134.000 kr
Anlæg inkl. bygning			145.303.472 kr

Figur 9 Anlægsinvesteringerne for scenarie med fjernvarme

Investeringen er indsat i år 2025. Investeringsomkostningerne og levetider i de samfundsøkonomiske beregninger kan ses i Tabel 4. Projektering og uforudsete udgifter indgår ikke i de samfundsøkonomiske beregninger.

Fjernvarme, flis-kraftvarme	Investerings-elementer	Levetid / [år]	Samfundsøkonomisk Selskabsøkonomi		2025	2026	2027
			100%	100%			
	Flis-kraftvarmeenhed	25	100%	100%	141.200.000		
	Bygning og akkumuleringstank	30	100%	100%	4.103.472		
	Fjernvarmenet	40	100%	100%	18.723.229		
	Stikledninger	30	100%	100%	14.500.800	1.812.600	1.812.600
	Målere	30	100%	100%	559.680	69.960	69.960
	Units	25	100%	100%	4.630.080	578.760	578.760
	Projektering fjernvarme	30	0%	100%	16.402.670		
Alt. # C	Investeringer hhv. annuiteter i alt				200.119.931	2.461.320	2.461.320

Tabel 4: Samfundsøkonomiske forudsætninger for levetid og investeringsomkostninger i scenariet for fjernvarme.

Det estimeret på baggrund af erfaringer fra PlanEnergi, er der ved etablering af stikledning en omkostning på 13.000 kr. til væggenemboing.

### 5.1.4 Individuelt alternativ – Individuel forsyning med luft-vand varmepumper

I referencesituationen er der benyttet forsyning fra luft-vand varmepumper. Som investeringer i individuelle varmepumper er der taget udgangspunkt i forudsætninger fra Energistyrelsens Teknologikatalog, version juni 2021. Investeringerne er hævet med 25 % som følge af notat fra Ea Energianalyse "Prisudvikling for luft-vand varmepumper til enfamiliehuse, maj 2022". Dertil estimeret det, at det er nødvendig med opgradering af bygningens eltilslutning, hvilket koster 15.000 kr.

Individuelle luft/vand varmepumper investeringer:			
Luft/vand varmepumper	110.000 kr/stk	34.980.000	kr
Elttilslutning	15.000 kr/stk	4.770.000	kr
		<b>39.750.000</b>	<b>kr</b>

Figur 10 Investeringer for individuelle luft/vand varmepumper

De anvendte forudsætninger for varmepumperne fremgår af Afsnit 5.2. Der er for almindelige bygninger regnet med en SCOP (sæsonkorrigeret virkningsgrad) på 3,15 for luft-vand varmepumperne, mens der for de store bygninger er regnet med en SCOP på 2,9, da de typisk kræver en højere fremløbstemperatur. Der er regnet med en teknisk levetid på 16 år.

Individuelle varmepumper	Investerings-elementer	Levetid / [år]	Samfundsøkonomisk		2025	2026	2027
			Selskabsøkonomisk	Selskabsøkonomisk			
Alt. # A	Individuelle LV-varmepumper	16	100%	100%	31.800.000	3.975.000	3.975.000
	Investeringer hhv. annuiteter i alt				<b>31.800.000</b>	<b>3.975.000</b>	<b>3.975.000</b>

Figur 11 Samfundsøkonomiske forudsætninger for levetid og investeringsomkostninger i scenariet for individuelle varmepumper

## 5.2 Samfundsøkonomi

Ved beregning af de samfundsøkonomiske konsekvenser betragtes rentabiliteten i fjernvarmeforsyning, set fra samfundets side, i forhold til referencedrift med individuelle varmepumper.

De samlede omkostninger år for år tilbagediskonteres, hvorved nutidsværdien fremkommer for de forskellige alternativer. Det samfundsøkonomiske overskud er beregnet med en kalkulationsrente på 3,5 % p.a.

De samfundsøkonomiske konsekvensberegninger er udarbejdet i henhold til følgende forudsætninger:

- Energistyrelsens "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juli 2021".
- Energistyrelsens "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, februar 2022"
- Nøgletalskatalog, Finansministeriet, juni 2023.

energyPRO-modellerne for de forskellige varmeforsyningskilder i alternativerne anvendes i de samfundsøkonomiske beregninger og foretages som marginalberegninger. På baggrund af dette sammenholdes kun de forhold i de samfundsøkonomiske beregninger, som ændres mellem alternativerne.

Den samfundsøkonomiske beregning består af prissætning af følgende elementer:

- Investeringer
- Omkostninger til drift og vedligehold
- Køb af brændsler
- Salg af el til nettet
- Køb af el fra nettet
- CO<sub>2</sub>-omkostninger, brændsler
- CO<sub>2</sub>-omkostninger, el (er indeholdt i el-priserne, og derfor 0 her)
- Øvrige emissioner (SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- og PM<sub>2,5</sub>), brændsler
- Øvrige emissioner (SO<sub>2</sub>-, NO<sub>x</sub>- og PM<sub>2,5</sub>), el

Samfundsøkonomien er beregnet over en betragtningsperiode på 20 år (fra 2025 til 2044). De samfundsøkonomiske nutidsværdier er tilbagediskonteret til 2024. De samfundsøkonomiske forudsætninger kan ses i Bilag B.

Energistyrelsens Teknologikatalog for individuel opvarmning (juni 2021), samt notat fra Ea Energianalyse om Prisudvikling for luft-vand varmepumper til enfamiliehuse (maj 2022) til at fastsætte investering og levetid for de forskellige tekniske anlæg og varmeforsyningskilderne i de samfundsøkonomiske beregninger:



- Fjernvarmeunits (12 kW): 18.200 kr./stk., levetid: 25 år\*
- Luft/vand varmepumpe (7 kW): 110.000 kr./stk., levetid: 16 år
- Jordvarmepumpe (9 kW): 68.000 kr./stk., levetid: 20 år\*

\*PlanEnergis seneste erfaringstal, maj 2024

I de samfundsøkonomiske beregninger er det indenfor betragtningsperioden på 20 år forventet, at de individuelle luft/vand varmepumper skal udskiftes, hvilket resulterer i en reinvestering i disse varmeforsyningskilder, samt en scrapværdi for distributions- og stikledninger og fjernvarmeunits efter betragtningsperioden. Alle investeringer i de samfundsøkonomiske konsekvensberegninger er således omregnet til annuiteter for at tage højde for de forskellige levetider på de forskellige tekniske anlæg. Levetiden for fjernvarmeledninger er sat til 40 år jf. Teknologikataloget, men erfaring viser at, de har en levetid på over 60 år.

Der kan for nærværende projektforslag ses bort fra det samfundsøkonomiske resultat for referencescenariet med reinvestering af eksisterende individuelle varmeforsyningsanlæg, som anvender fossile brændsler jf. projektbekendtgørelsens §16 Stk. 5.

Sammenholdes nutidsværdien af periodens samlede omkostninger for henholdsvis projektet og alternativet ses, at der opnås et samfundsøkonomisk overskud på ca. 330.000 kr. over betragtningsperioden på 20 år ved projektforslagets gennemførelse sammenlignet med individuel varmeforsyning ved individuelle luft/vand varmepumper.

Samfundsøkonomiske nutidsværdier		Individuelle varmepumper	Thermonet	Fjernvarme, fliskraftvarme
Investeringer	mio. kr.	52,84	54,63	180,72
Omkostninger til D&V	mio. kr.	12,70	11,59	32,76
Køb af brændsler	mio. kr.	0,00	0,00	27,15
Salg af el til nettet	mio. kr.	0,00	0,00	-16,97
Køb af el fra nettet	mio. kr.	21,27	20,26	0,00
Forvridningstab, afgifter	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Forvridningstab, tilskud	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO2-omkostninger, brændsler	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
CO2-omkostninger, el*	mio. kr.	0,00	0,00	0,00
Metan og lattergas, brændsler	mio. kr.	0,00	0,00	0,12
Metan og lattergas, el	mio. kr.	0,03	0,03	-0,02
SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> og PM <sub>2,5</sub> , brændsler	mio. kr.	0,00	0,00	0,27
SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> og PM <sub>2,5</sub> , el	mio. kr.	0,03	0,03	-0,02
<b>I alt</b>	<b>mio. kr.</b>	<b>86,87</b>	<b>86,54</b>	<b>224,01</b>
Forskell ift. referencen	mio. kr.	0,00	-0,33	137,13

\*) Værdierne i denne række er 0 fordi CO<sub>2</sub>-omkostninger for el pr. definition er indeholdt i elprisen.

Tabel 5: Samfundsøkonomiske omkostninger fordelt på omkostningselementer.

Resultaterne for samfundsøkonomien er vedlagt i Bilag B.

### 5.2.1 Energi og miljø

De beregnede konsekvenser for brændselsforbrug og luftemissionen er en del af de samfundsøkonomiske beregninger og fremgår i Tabel 6 og Tabel 7. De energi- og miljømæssige konsekvenser over 20 år ved hhv. individuel forsyning i referencen, en etablering af forsyningsområdet på 5.290 MWh inklusive ledningstab, samt den fremtidige drift af varmegærdet og ved individuel forsyning ved luft-vand varmepumper.

Individuelle varmepumper	Thermonet	Fjernvarme, fliskraftvarme
--------------------------	-----------	----------------------------

Energimæssige konsekvenser	Enhed	Alt. # 0	Alt. # 1	Alt. # 2
Varme ab værk	MWh/år	5.290	5.290	6.348
<b>Varmeproduktion</b>				
Fjernvarme, Fliskraftvarme	MWh/år	0	0	6.348
Individuel luft/vand Varmepumpe	MWh/år	5.290	0	0
Thermonet varmepumper	MWh/år	0	5.290	0
<b>Varmeproduktion i alt</b>	<b>MWh/år</b>	<b>5.290</b>	<b>5.290</b>	<b>6.348</b>
<b>Varmeproduktionsfordeling</b>				
Fjernvarme, Fliskraftvarme	-	-	-	100%
Individuel luft/vand Varmepumpe	-	100%	-	-
Thermonet varmepumper	-	-	100%	-
<b>Varmeproduktionsfordeling i alt</b>	<b>-</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Brændselsforbrug</b>				
Flis til motorer	MWh/år	0	0	6.597
<b>Brændselsforbrug i alt</b>	<b>MWh/år</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6.597</b>
<b>El-produktion</b>				
Fjernvarme, Fliskraftvarme	MWh/år	0	0	990
<b>El-produktion i alt</b>	<b>MWh/år</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>990</b>
<b>El-forbrug</b>				
Individuel luft/vand Varmepumpe	MWh/år	1.679	0	0
Thermonet varmepumper	MWh/år	0	1.600	0
<b>El-forbrug i alt</b>	<b>MWh/år</b>	<b>1.679</b>	<b>1.600</b>	<b>0</b>
El-produktion minus el-forbrug	MWh/år	-1.679	-1.600	990
<b>Gasforbrug</b>	<b>mio. Nm<sup>3</sup>/år</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

Tabel 6: Energimæssige konsekvenser for referencen, projektet og alternativet.

Det ses i Tabel 6, at thermonet-projektet bruger mindre elektricitet end individuelle luft/vand varmepumper. Ligeledes har projektet intet brændselsforbrug, hvilket ikke er gældende for fjernvarme-scenariet. Thermonet scenariet har lavere varmeproduktion end fjernvarmen, grundet nettab hos fjernvarme.

Tabel 7 viser de miljømæssige konsekvenser for den marginale varmeproduktion i scenarierne. Tabellen viser emissioner og CO<sub>2</sub>-ækvivalenter. Som det kan ses på Tabel 7, er udledningen af CO<sub>2</sub>-ækvivalenter ved forsyning med thermonet lavere fremfor individuel forsyning i alternativet over projektperioden på 20 år. Dette skyldes anvendelsen af lavere elforbrug.

Emissioner <sup>1,2</sup>	Enhed	Alt. # A	Alt. # B	Alt. # C
CO <sub>2</sub>	ton	368	350	-245
CH <sub>4</sub> (metan)	ton	1	1	1
N <sub>2</sub> O (lattergas)	ton	0	0	0
<b>CO<sub>2</sub>-ækvivalenter</b>	ton	<b>413</b>	<b>394</b>	<b>-107</b>
SO <sub>2</sub>	ton	0	0	1
NO <sub>x</sub>	ton	3	3	16
PM <sub>2,5</sub>	ton	0	0	3

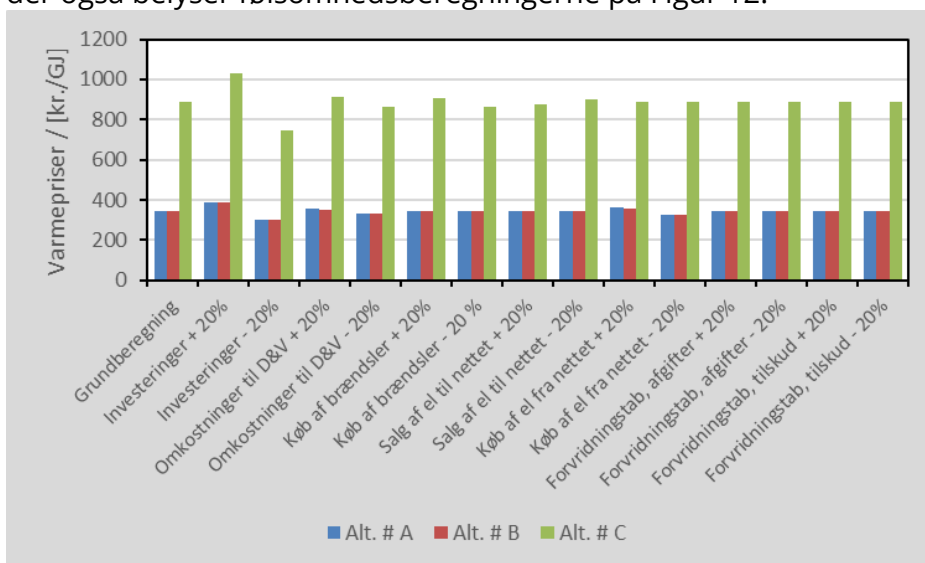
Note 1: Samlede emissioner over betragtningsperioden på 20 år.

Note 2: Inkl. emissioner fra gennemsnitlig dansk el-produktion.

Tabel 7: Akkumuleret luftemission over 20 år for scenarierne.

## 5.2.2 Følsomhedsberegninger

Der er udført følsomhedsberegninger for alle de oplyste omkostningselementer i samfundsøkonomien. Resultaterne af de væsentligste følsomhedsberegninger fremgår Figur 12. Omkostningselementerne er hver især varieret med +/- 20%. I Bilag B er vedlagt tabeller, der også belyser følsomhedsberegningerne på Figur 12.



Figur 12: Følsomhedsberegning 1 for udvalgte parametre.

På Figur 12 ses det, at projektets samfundsøkonomiske resultat er mest følsomt overfor ændringer i investeringer. Da ændringer i parametrene til dels påvirker alternativerne på samme måde, ændre det ikke på resultatet.

Det vurderes på den baggrund, at projektets samfundsøkonomiske fordelagtighed er robust overfor ændringer i de samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger, da det kræver ændringer på over 20 % inden, at projektet ikke længere er samfundsøkonomisk fordelagtigt.

Projektbekendtgørelsen ønsker ligeledes de samfundsøkonomiske aspekter ved ændrede estimater på omkostningen relateret til CO<sub>2</sub>-emissionen. Derfor er ligeledes lavet følsomhedsanalyser på henholdsvis lave og høje CO<sub>2</sub>-omkostninger jf. beregningsforudsætningerne. Følsomhedsanalysen viser ingen betydelig ændring i de samfundsøkonomiske fordele ved projektet over betragtningsperioden for projektet sammenlignet med de alternative scenarier.

### 5.3 Selskabs- og forbrugerøkonomi

Ved beregning af de selskabsøkonomiske konsekvenser ved etablering af forsyningsområdet sammenholdes de årlige varmeproduktionsomkostninger for varmeproduktion inklusive investeringsomkostninger til etablering af varmeforsyningen med de årlige indtægter fra forbrugerne.

Forudsætningerne for de selskabsøkonomiske beregninger er baseret på forsyningselskabet forventede takstblad, hvor det er besluttet, at der skal betales tilslutningsgebyr på 25.000 kr. Omkostninger til varmepumpe og yderligere installationer afholdes af forbrugeren. Selskabsøkonomien for forsyningselskabet ved forsyning af projektområdet ses i Figur 13 nedenfor. Produktionsomkostningerne tager udgangspunkt beregninger baseret på forventelige fremtidige priser, samt fast 10-årig el-aftale mellem forsyningselskabet og elforsyningselskabet. Derfor er anvendt gennemsnits elpris, hvor den gennemsnitlige elpris er 500 kr./MWh.

Investeringer hos forsyningselskabet forudsættes optaget lån med en rente på 5%, enten som privatlån eller annuitetslån p.a. inklusive en løbende garantiprovision af restgælden. Lånene antages optaget gennem bank eller KommuneKredit. Lån vedrørende thermonettet optages med en 30-årig løbetid, derfor er beregningsperioden for selskabsøkonomien 30 år, og alle beløb er ekskl. moms. Investeringsbudget for projektet er estimeret til ca. 28,9 mio. kr., hvilket dækker etablering af thermonet anlæg, distributionsledninger, 22 meter stikledning per forbruger, jordleje hvor varmeslanger etableres, samt 5 % til uforudsete omkostninger og 4 % til projektering. De selskabsøkonomiske beregninger over 30 år ved 318 forbrugertilslutninger ses i Figur 13 nedenfor.

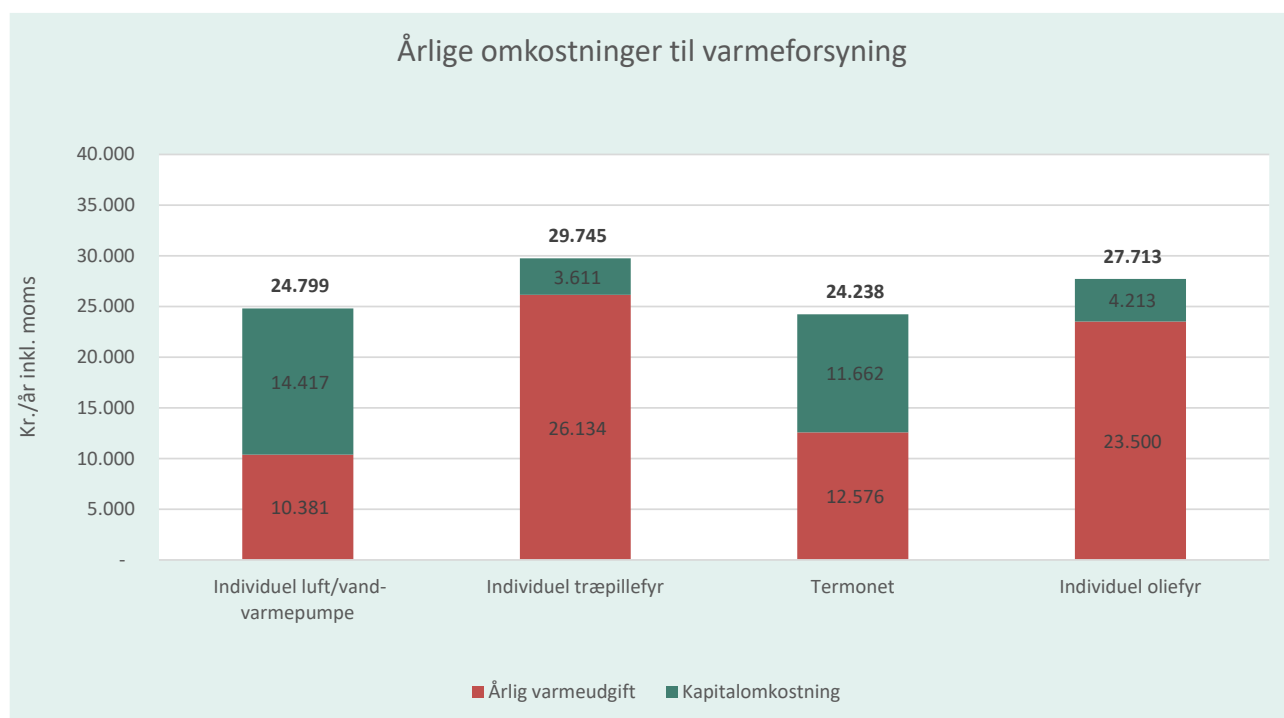
<b>Drift og vedligehold</b>		MWh/€ Pr. år		Årligt (kr.)
	Varmepumper			318.000
	Administration og ejendomme			159.000
	Vandbehandling			42.320
	Jordslanger			52.900
	<b>Total drift og vedligehold</b>			<b>572.220</b>
<b>Investeringer</b>		Afskrivning (år)	Total	Årligt (kr.)
Rente:	Vejledninger	30	12.049.529	783.839
5,0%	Stikledninger	30	7.100.940	461.926
	Jordleje/kompensation	1	325.000	341.250
	Pumpebrønd	30	1.500.000	97.577
	Jordslanger med brønde og etablering	30	4.550.000	295.984
	Termonet, IPA-sprit	30	950.000	61.799
	Planlægning og projektering af anlæg	30	1.046.019	68.045
	Uforudsete	30	1.307.523	85.056
	Indskudt egenkapital		- 7.950.000	
	<b>Totale investeringer</b>	<b>30</b>	<b>20.879.011</b>	<b>1.364.816</b>
<b>Produktionsomkostninger</b>		Elforbrug	Pris [kr./MWh]	Årligt (kr.)
	Elpris	1.600 MWh	500	799.888
	Tariffer	1.600 MWh	320	511.928
	Afgifter	1.600 MWh	8	12.798
	<b>Total produktionsomkostninger</b>			<b>1.324.614</b>
<b>Samlede årlige omkostninger</b>				<b>3.261.650</b>
<b>Indtægter (Afregningsmodell)</b>				Årligt (kr.)
	Målerleje	500 kr./år		159.000
	Arealbidrag	28 kr./m <sup>2</sup>		1.364.816
	Forbrugsafgift	329 kr./MWh		1.737.834
	<b>I alt</b>			<b>3.261.650</b>

Figur 13: Selskabsøkonomi over 30 år for projektet.

De forbrugerøkonomiske effekter af projektet er vurderet i henhold et standardhus. Følgende beregninger viser således de forbrugerøkonomiske forhold for en bolig på 130 m<sup>2</sup>, med et nettovarmebehov på 18,1 MWh/år.

I de forbrugerøkonomiske beregninger er indregnet kapitalomkostninger til afskrivning af hhv. investeringer i forbindelse med skift af varmekilde, for at gøre de årlige omkostninger sammenlignelige. Det forudsættes, at de kommende varmemefbrugere finansierer luft/vand varmepumper over et forbrugslån med 5 % i rente over levetiden. Forbrugerinstallationerne til thermonettet forudsættes ligeledes finansieret over et forbrugslån med 5 % i rente over levetiden.

Gennemsnitspriserne for el, træpiller og olie hos individuelle forbrugere er sat til samme niveau, som gennemsnitspriser for 2023, for at gøre omkostningerne sammenlignelige.



Figur 14: Graf over de forbrugerøkonomiske forhold for et standardhus.

Umiddelbart har termonet-installationerne, som det fremgår af Figur 14 og Tabel 8, samme niveau i samlede omkostninger som individuelle luft/vand varmepumper. Thermonettet er dog også en bekvem opvarmingsløsning for forbrugeren og stort set vedligeholdelsesfrit, og der undgås støjgener fra luft/vand varmepumpers udedel i boligkvarterer.

Forbrugerøkonomi				Tebstrup	
Årlig varmeudgift					
Bolig	18,1 MWh/år	130 m <sup>2</sup>		kr. ekskl. moms	kr. inkl. moms
<b>Individuel luft/vand-varmepumpe</b>					
Virkningsgrad, SCOP	3,15				
Elpris <sup>1)</sup>	5.746 kWh	á	650,00 kr./MWh	3.735	4.669
Tariffer	5.746 kWh	á	387,10 kr./MWh	2.224	2.780
Afgifter	5.746 kWh	á	8,00 kr./MWh	46	57
Drift og vedligehold <sup>2)</sup>			2.300 kr./år	2.300	2.875
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold				<b>8.305</b>	<b>10.381</b>
Investeringer <sup>6)</sup>					
Luft/vand-varmepumpe, 7 kW			125.000 kr. ekskl. moms	11.534	14.417
Investering i alt			125.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger <sup>3)</sup>				11.534	14.417
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse				<b>19.839</b>	<b>24.799</b>
<b>Termonet</b>					
Forbrugsbidrag (variabel) <sup>4)</sup>		á	329 kr./MWh	5.946	7.433
Effektbidrag <sup>4)</sup>		á	27,8 kr./m <sup>2</sup>	3.614	4.518
Abonnementsbidrag <sup>4)</sup>			500 kr./år	500	625
Drift og vedligehold (indgår i varmepris)			- kr./unit/år	-	-
Årlig varmeudgift				<b>10.061</b>	<b>12.576</b>
Investeringer <sup>2)</sup>					
Varmepumpe, termonet			96.000 kr. ekskl. moms	7.703	9.629
Termonet tilslutningsbidrag			25.000 kr. ekskl. moms	1.626	2.033
Investering i alt			121.000 kr. ekskl. moms		
Gennemsnitlige kapitalomkostninger <sup>3)</sup>				9.330	11.662
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse				<b>19.390</b>	<b>24.238</b>

1) Gennemsnitspris for 2023

2) Energistyrelsens Teknologikatalog, juni 2021

3) 5 % rente over levetiden

4) Estimeret priser for Tebstrup

5) Gennemsnitspris for 2023

6) Ea Energianalyse, Prisudvikling for luft-vand varmepumper til enfamiliehuse, maj 2022

Tabel 8: Forbrugerøkonomi for individuel forsyning med luft/vand varmepumper og termonet (projektet)



## 6 Konklusion

Resultaterne af beregningerne viser en selskabsøkonomisk balance over en periode på 30 år for projektet ved tilslutning af 318 bygninger i projektområdet.

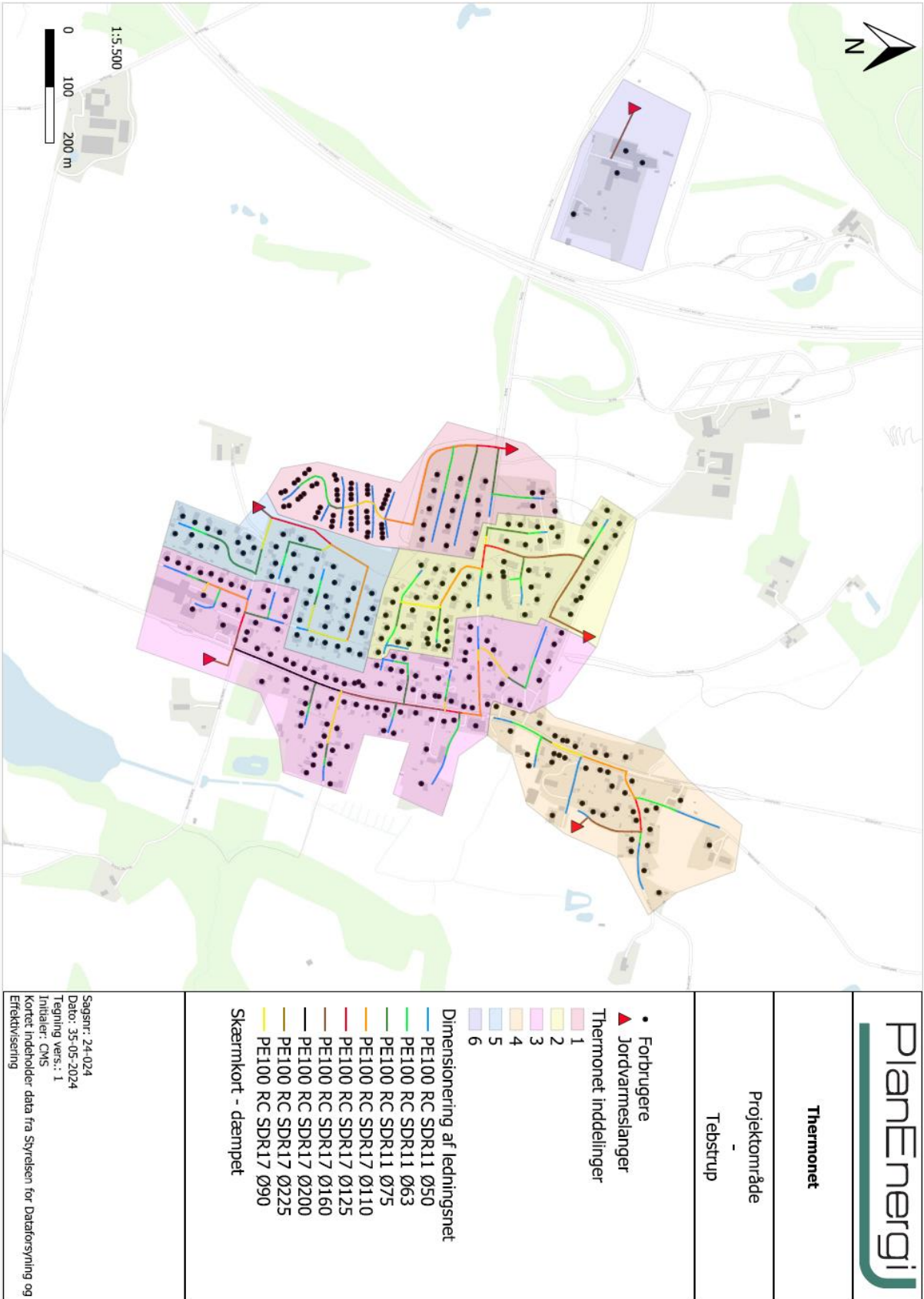
Etablering af fjernvarme i projektområdet og tilslutning af 318 bygninger opnås **et samfundsøkonomisk overskud på ca. 330.000 kr.** i forhold til individuel opvarmning med luft/vand varmepumper over betragtningsperioden på 20 år.

Projektet fremviser forbedrede energi- og miljøforhold i forhold til alternativet med individuelle luft/vand varmepumper.

Det fremgår, at thermonettet forbrugerøkonomisk er på niveau med alternativet med individuelle luft/vand-varmepumper. De forbrugerøkonomiske beregninger er et billede på, hvorledes økonomien kan se ud. Forbrugerløsningerne ved thermonet er en bekvem opvarmingsløsning for forbrugeren og stort set vedligeholdelsesfrit, og der undgås støjgener fra luft-vand varmepumpers udedel i boligkvarterer.

På baggrund af det samfundsøkonomiske overskud anses kravene i §6 i projektbekendtgørelsen og formålet med varmforsyningsloven at være opfyldt for projektforslaget med fjernvarmeforsyning af projektområdet. Kommunalbestyrelsen i Skanderborg Kommune anmodes på denne baggrund om at godkende projektforslaget.

# Bilag A: Projektområde



# Bilag B: Samfundsøkonomi

## Forudsætninger:

### Grundlag

Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, juli 2021  
 Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner 2022 (SØB22), Energistyrelsen, 28. februar 2022

Kalkulationsrente	<b>3,50%</b>	p.a.
Nettoafgiftsfaktor	<b>1,28</b>	-
Skatteforvridningsfaktor	<b>0%</b>	-
Basisår (= år 1)	<b>2022</b>	-
Nutidsværdier tilbagediskonteres	<b>2024</b>	-
Eksponent for nutidsværdier	3	-
Prisniveau	<b>2021-kr.</b>	-
Prisniveau for nutidsværdier	<b>2024-kr.</b>	-
BVT-deflatoren for 2024-kr.	1,0434	-
Nettab i el-nettet	<b>5,8%</b>	-

### Finansministeriets Nøgletalskatalog, juni 2023

Diskonteringsrente 3,5% p.a. for 0-35 år  
 Nettoafgiftsfaktor (NAF) 28%  
 Skatteforvridningsfaktor 0%  
 1. år i tabellerne i SØB22.  
 Alle nutidsværdier tilbagediskonteres til dette år.  
 Prisniveauet i SØB22.  
 Input prisniveau = 2021-kr. og output prisniveau = 2024-kr.

CO <sub>2</sub> -ækvivalenter		
CO <sub>2</sub>	<b>1</b>	ton/ton
CH <sub>4</sub>	<b>28</b>	ton/ton
N <sub>2</sub> O	<b>265</b>	ton/ton

Realrente	<b>5,00%</b>	p.a.
Euro-kurs	<b>743,99</b>	kr./100€

Bruges til at beregne selskabsøkonomiske annuiteter og nutidsværdier.

Den aktuelle kurs skal anvendes, jf. note 37 i Vejledningen.

Projekt udarbejdet af	<b>PlanEnergi, maj 2024 / CMS</b>
Værk	<b>Tebstrup</b>
Alternativ # 0	Individuelle varmepumper
Alternativ # 1	Thermonet
Alternativ # 2	Fjernvarme, flisraftvarme

### Konverteringsprojekt **SAND**

Hvis SAND så skal fanerne 'Konv.1' og 'Konv.2' anvendes i stedet for fanen 'Resultater'.  
 Hvis FALSK så skal fanerne 'Konv.1' og 'Konv.2' ikke anvendes.

CO <sub>2</sub> -pris # 1	
CO <sub>2</sub> -pris # 2	
CO <sub>2</sub> -pris # 3	
CO <sub>2</sub> -pris # 4	
CO <sub>2</sub> -pris # 5	
CO <sub>2</sub> -pris # 6	

'Tabel 16'

B	CO <sub>2</sub> -kvoter	(B og C er ens.)
C	CO <sub>2</sub> -udledninger uden for kvotesektoren	(B og C er ens.)
D	Lav pris på CO <sub>2</sub>	
E	Høj pris på CO <sub>2</sub>	
F	Brugerdefineret # 1	500 2021-kr./ton CO <sub>2</sub>
G	Brugerdefineret # 2	1.000 2021-kr./ton CO <sub>2</sub>

Tabel 17

- SNAP 1 = Større fc
- SNAP 2 = Forbræn
- SNAP 3 = Industrie

Brændsler	Brændselsnavne
Brændsel # 1	Flis til motorer

CO <sub>2</sub> -priser
B

Tabel 6

Brændselspriser
An værk, Træflis

Tabel 13

Emissioner
Træ* (eks. træpiller), Damp turbine

SNAP-kategori
SNAP 1

El-prod. og -forbrug	El-navne
El-produktion # 1	Fjernvarme, Flisraftvarme
El-forbrug # 1	Individuel luft/vand Varmepumpe
El-forbrug # 2	Thermonet varmepumper

Spidslasteffekt [MW-el]
0,4
0,0001
0,0001

El-tariffer [-]
An net
Under 20 MWh/år
Under 20 MWh/år

Basisår	2022
Første år	2025
Sidste år	2044
Betragtningsperiode	20 år

Tabel 7		
An net	0	2021-kr./MWh
Under 20 MWh/år	279	2021-kr./MWh
20-100 MWh/år	275	2021-kr./MWh
100-500 MWh/år	192	2021-kr./MWh

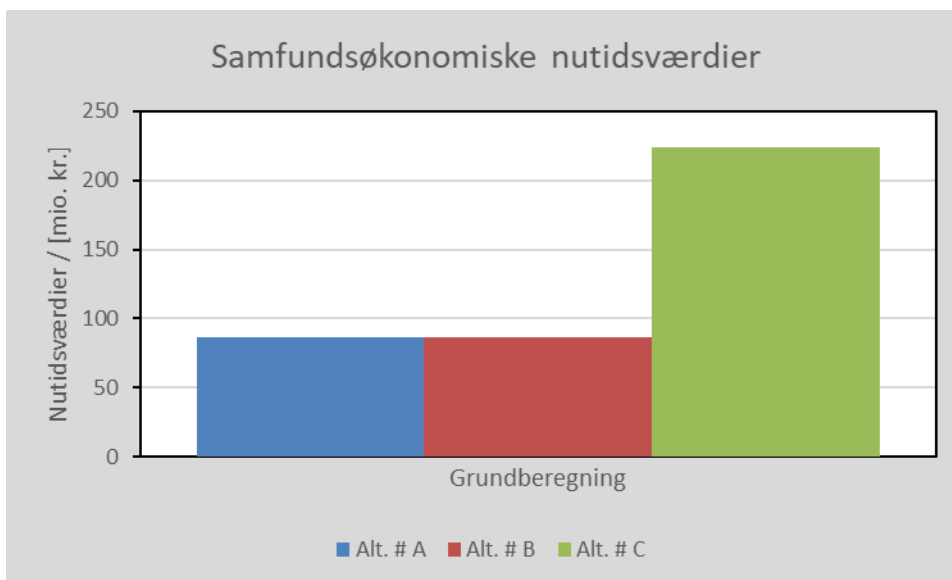
Alt. # A	Individuelle varmepumper	Investeringselementer	Levetid / [år]	Samfundsø	Selskabsøk	2025	2026	2027	2028	2029
		Individuelle LV-varmepumper	16	100%	100%	31.800.000	3.975.000	3.975.000	0	0
Alt. # A		<b>Investeringer hhv. annuiteter i alt</b>				<b>31.800.000</b>	<b>3.975.000</b>	<b>3.975.000</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Alt. # B	Thermonet	Investeringselementer	Levetid / [år]	Samfundsø	Selskabsøk	2025	2026	2027	2028	2029
		Jordslanger inkl. brønde, pumper	40	100%	100%	26.150.469				
		Thermonet Varmepumper	20	100%	100%	24.422.400	3.052.800	3.052.800	0	0
		Projektering thermonet	30	0%	100%	2.353.542				
Alt. # B		<b>Investeringer hhv. annuiteter i alt</b>				<b>52.926.411</b>	<b>3.052.800</b>	<b>3.052.800</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Alt. # C	Fjernvarme, flisraftvarme	Investeringselementer	Levetid / [år]	Samfundsø	Selskabsøk	2025	2026	2027	2028	2029
		Flisraftvarmeeenhed	25	100%	100%	141.200.000				
		Bygning og akkumuleringstank	30	100%	100%	4.103.472				
		Fjernvarmenet	40	100%	100%	18.723.229				
		Stikledninger	30	100%	100%	14.500.800	1.812.600	1.812.600	0	0
		Målere	30	100%	100%	559.680	69.960	69.960	0	0
		Units	25	100%	100%	4.630.080	578.760	578.760	0	0
		Projektering fjernvarme	30	0%	100%	16.402.670				
Alt. # C		<b>Investeringer hhv. annuiteter i alt</b>				<b>200.119.931</b>	<b>2.461.320</b>	<b>2.461.320</b>	<b>0</b>	<b>0</b>



**Følsomhedstabeller:**

<b>Følsomheder 1</b>	<b>20%</b>	<b>Alt. # A</b>	<b>Alt. # B</b>	<b>Alt. # C</b>
Grundberegning	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
Investeringer + 20%	kr./GJ	385,66	385,76	1.029,63
Investeringer - 20%	kr./GJ	302,00	299,28	743,53
Omkostninger til D&V + 20%	kr./GJ	353,88	351,70	912,50
Omkostninger til D&V - 20%	kr./GJ	333,78	333,34	860,65
Køb af brændsler + 20%	kr./GJ	343,83	342,52	908,07
Køb af brændsler - 20%	kr./GJ	343,83	342,52	865,09
Salg af el til nettet + 20%	kr./GJ	343,83	342,52	873,14
Salg af el til nettet - 20%	kr./GJ	343,83	342,52	900,01
Køb af el fra nettet + 20%	kr./GJ	360,67	358,56	886,58
Køb af el fra nettet - 20%	kr./GJ	326,99	326,48	886,58
Forvridningstab, afgifter + 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
Forvridningstab, afgifter - 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
Forvridningstab, tilskud + 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
Forvridningstab, tilskud - 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,58

<b>Følsomheder 2</b>	<b>20%</b>	<b>Alt. # A</b>	<b>Alt. # B</b>	<b>Alt. # C</b>
Grundberegning	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
CO2-omkostninger, brændsler + 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
CO2-omkostninger, brændsler - 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
CO2-omkostninger, el* + 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
CO2-omkostninger, el* - 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,58
Metan og lattergas, brændsler + 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,67
Metan og lattergas, brændsler - 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,48
Metan og lattergas, el + 20%	kr./GJ	343,86	342,55	886,56
Metan og lattergas, el - 20%	kr./GJ	343,80	342,50	886,59
SO2, NOX og PM2,5, brændsler + 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,79
SO2, NOX og PM2,5, brændsler - 20%	kr./GJ	343,83	342,52	886,36
SO2, NOX og PM2,5, el + 20%	kr./GJ	343,85	342,54	886,56
SO2, NOX og PM2,5, el - 20%	kr./GJ	343,81	342,50	886,59

## Bilag C: energyPRO udskrifter

Fliskraftvarmealternativ.epp		energyPRO 4.9.361	
		<small>Udstrebet/Dato</small> 23-05-2024 14:30:26 / 1 <small>Bruger/Navn</small> PlanEnergi Jyllandsgade 1 DK-9520 Skørping 98 82 04 00	
Resultatopgørelse fra 1. Januar 2024 til 31. December 2024			
<b>(Alle beløb i kr.)</b>			
<b>Driftsindtægter</b>			
Spotafregning fliskraftvarme	:	989,5 MWh á	800,118 *= 791.721
<b>Ialt Driftsindtægter</b>			<b>791.721</b>
<b>Driftsudgifter</b>			
<b>El produktion</b>			
El produktion Ialt			0
<b>Drift og vedligehold</b>			
D_V flis variabel	:	989,5 MWh á	73,0 = 72.234
D_V flis fast	:		= 1.500.000
<b>Drift og vedligehold Ialt</b>			<b>1.572.234</b>
<b>Energi og transport</b>			
Flis	:	2.553,6 ton á	651,0 = 1.662.370
IndfødningstarifN1	:	989,5 MWh á	1,9 = 1.880
IndfødningstarifEnerginet	:	989,5 MWh á	5,4 = 5.343
<b>Energi og transport Ialt</b>			<b>1.669.593</b>
<b>Afgifter</b>			
NOx afgift	:	2.553,6 ton á	5,58 = 14.249
<b>Afgifter Ialt</b>			<b>14.249</b>
<b>Ialt Driftsudgifter</b>			<b>3.256.076</b>
<b>Ialt Afskrivninger</b>			<b>0</b>
<b>Resultat af ordinær drift</b>			<b>-2.464.355</b>
<b>Finansieringsudgifter</b>			
Likvidbeholdningrenter			0
<b>Ialt Finansieringsudgifter</b>			<b>0</b>
<b>Årets resultat</b>			<b>-2.464.355</b>
* Gennemsnitspris			

energyPRO er udviklet af Energi- og Miljødata, Niels Jernesvej 10, 9220 Aalborg Ø, Tlf. 80 10 48 50, Fax 90 35 44 40, Hjemmeside: www.emd.dk

**Fliskraftvarmealternativ.epp**
**Energiomsætning, Årlig**

Beregnet periode: 01-2024 - 12-2024

**Varmebehov:**

Varmebehov 6.348,0 MWh

Maxvarmebehov 1,8 MW

**Varmeproduktioner:**

Flis KV 6.268,9 MWh/år 100,0%

**Elektricitet produceret af energianlæg:**

Ny Day ahead marked:

	Alleperioder [MWh/år]	afårlig produktion
Flis KV	989,5	100,0%

**Peak elproduktion:**

Flis KV 3,0 MW-elek.

**Driftstimer:**

Ny Day ahead marked:

	Total [t/År]	afårlig timer
Flis KV	3.431,0	39,1%
Ud af hele perioden	8.784,0	

Produktionsenhed(er) ikke forbundet til elmarked:

	Total [t/År]	afårlig timer
Ud af hele perioden	8.784,0	

Diverse nøgletal:	Starter	Fuldlast timer [timer]	Udnyttelse faktor [%]	Total effektivitet [%]
Flis KV	104,00	329,84	3,75	110,00

**Brændsler:**
**Som brændsler**

	Brændselsforbrug
Træflis 45 pct vand	2.553,6 ton

**Som energianlæg**

Flis KV			
Træflis 45 pct vand	6.598,7 MWh	=	2.553,6 ton

Total	6.598,7 MWh
-------	-------------