

Rådgivning til varmeforsyning i Tønning

Dato: 07/11-2023

Udarbejdet af: SWHD, ERKR

Godkendt af: ERKR

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Indledning

Horsens Kommune udarbejdede i slutningen af 2022 en varmeplan, der bl.a. indeholder en indledende screening af potentialet for fælles varmeløsninger i de områder, der stadig forsynes med individuelle varmekilder, som f.eks. naturgas og olie.

Horsens Kommune har i denne anledning givet landsbyerne mulighed for at søge midler, for at disse fælles varmeløsninger kan blive undersøgt og beregnet. På denne måde vil dette hjælpe til, at borgerne kan få klarhed, om der er potentiale for en fælles varmeløsning, eller om de skal fokusere på individuelle varmeløsninger.

Denne opgave er blevet løst af Rambøll. Rambøll har:

- Kortlagt varmepotentialet
- Sammenlignet relevante alternative opvarmningsformer
- Beregnet samfunds-, selskabs- og brugerøkonomi
- Beskrevet den fremtidige proces for de mulige varmeløsninger
- Beskrevet varmeløsningerne og deres fordele, ulemper og risici
- Givet anbefalinger til, hvilke(n) varmeløsninger der bør arbejdes videre med

Indholds- fortegnelse

1. Varmepotentiale og mulige løsninger
2. Individuelle varmepumper
3. Termonet
4. Sammenligning af brugerøkonomi
5. Samfundsøkonomi
6. anbefalinger
7. Forhold til anden lovgivning og tidsplan

Varmepotentiale og mulige løsninger

Varmepotentiale

Varmebehovet er baseret på BBR-data og Evida-data.

Evida er det nationale gasselskab, og de har mulighed for at oplyse om gasforsynede bygningers forventet varmebehov baseret på de seneste tre års forbrug. Her tager de også forbehold for det reducerede gasforbrug, da gaspriserne eksploderede.

BBR-data bruges til at estimere varmekonsumet på de resterende bygninger. Her bruges bygningens alder eller seneste renoveringsår, bygningstype og opvarmet areal til at estimere varmebehovet.

Tønning	Antal	Varmebehov	Opvarmet areal	%-del varmebehov	Spc. Varmebehov
	#	MWh/år	m2	%	kWh/m2
Naturgas	22	357	3.190	41%	112
Olie	7	205	2.104	23%	97
Varmepumpe	7	170	1.748	19%	97
Elvarme	1	16	178	2%	90
Fjern/blokvarme	0	0	0	0%	0
Andet	5	130	848	15%	153
Sum	42	877	8.068	100%	109

Det ses i tabellen, at ca. 21% enten er forsynet med varmepumper eller elvarme. Det er de resterende 79%, der forventes at kunne konverteres til andre opvarmningsformer.

Der tages forbehold for, at BBR-data ikke stemmer 100% overens med virkeligheden. Dette afdækkes i beregningerne ved at lave følsomhedsberegninger, hvor der forventes et højere eller lavere varmebehov.

Alternative Varmeforsyninger

På baggrund af Horsens Kommunes varmeplan, er det blevet anbefalet, at der undersøges følgende to forsyningsformer:

- Individuelle luft-til-vand varmepumper
- Termonet

De overordnede forudsætninger kan ses i de sidste slides, eller i det medsendte bilag med beregninger

Individuelle luft-til-vand varmepumper

Individuelle luft-til-vand varmepumper kan installeres ved hvert hus og bruger luften som energikilde. Dette er den mest typiske løsning, hvis der ikke er et kollektivt forsyningsnet.

Termonet

Termonet er stadig en ny og relativt uprøvet teknologisk løsning i Danmark, hvor der ikke er meget erfaring med projekter på en større skala. Termonettet benytter sig af uisolerede vandledninger, der ligesom ved jordvarme kan optage varmen i jorden. Derudover medregnes, at der laves en række lodrette jordboringer, der skal kunne udvinde yderlig varme til termonettet. Vandet i ledningsnettet udnyttes i en vand-til-vand varmepumpe hos hver forbruger.

Kort over projektområdet med varmepotentiale og ledninger

Oversigtskort

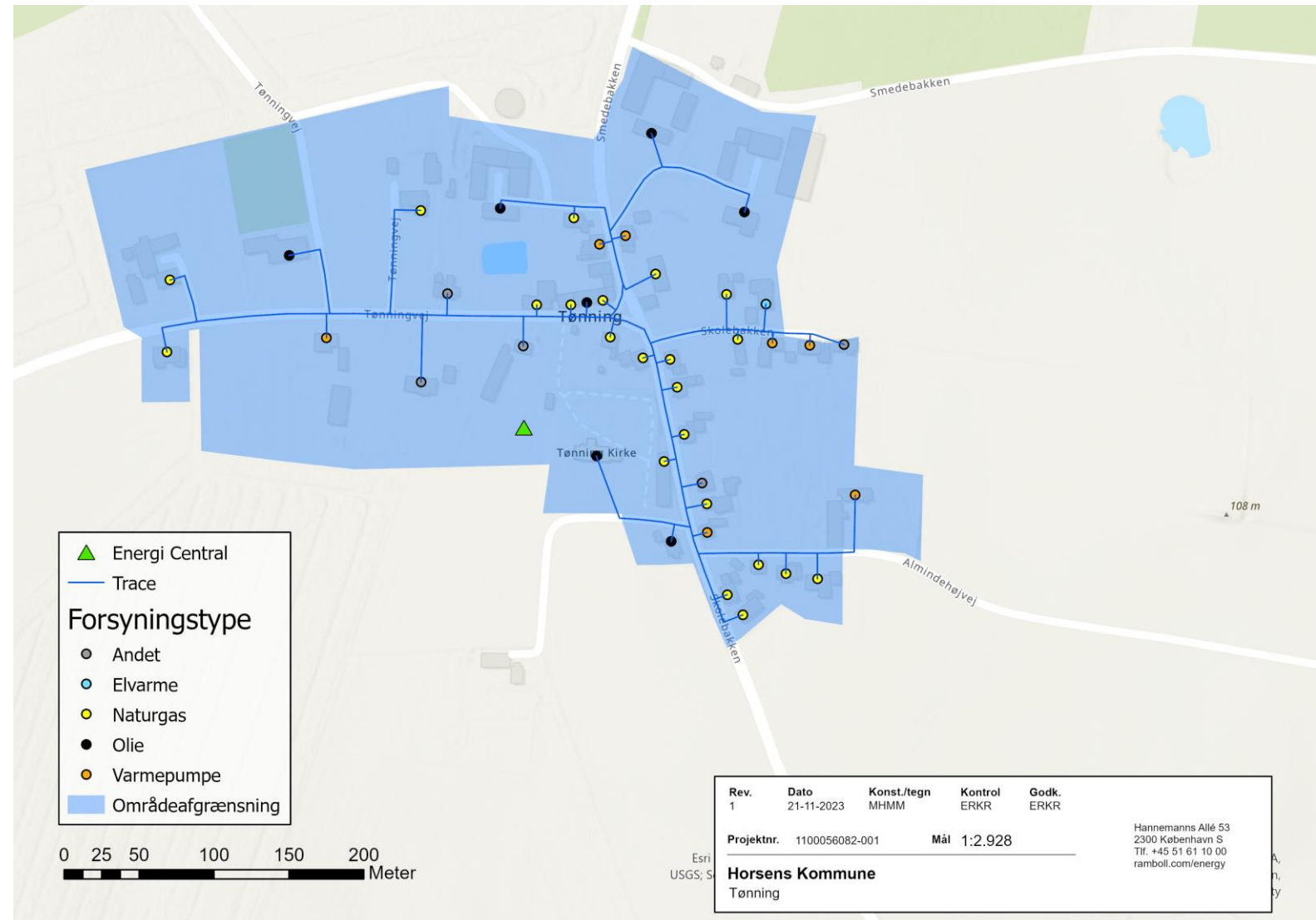
Kortet viser husene og deres formodet forsyningsform. Derudover er et ledningsnet vist, som et kommende termonet kunne se ud.

Der er også markeret, hvor de kommende jordboringer kunne placeres. Dette er dog ikke fastlagt endnu, og skal ikke ses som værende den endelige placering.

Energicentral

Termonet

Der skal bruges ca. 41 jordboringer med en gennemsnitsdybde på 100 meter. De vil kræve et areal på ca. 1.600 m². Dette afhænger dog af jordforholdene, om der skal bruges flere eller færre jordboringer.



Individuelle varmepumper



Individuelle varmepumper

Brugerøkonomi

Der er under udgifter inkluderet omkostningen til afkobling af den eksisterende forsyning (f.eks. naturgas eller olie).

Nedenfor ses brugerøkonomien beregnet for det første år efter konvertering for én kunde. Omkostningerne inkluderer både brændselspris, drift og vedligehold, og afbetaling på varmepumpen. Den samlede omkostning vil være ens alle år, hvor der betales af på varmepumpen. Efter 16 år, skal der investeres i en ny varmepumpe.

Der tages udgangspunkt i et standard hus på 150 m² med et varmeforbrug på 18 MWh. Priserne her er inkl. moms

Brugerøkonomi - konvertering første år	Individuel VP
Indv. Varmepumpe	
	Reference
Opvarmet areal	150 m ²
Periode	16 år
Rente	2,75 %
Varmebehov	18,0 MWh
Alle priser er priser an. år 2023 inklusiv moms	
Varmebetaling	
Virkningsgrad	285%
Brændselsbehov	6,32 MWh
Brændselspris/varmepris	738 kr./MWh
Afgifter	437 kr./MWh
Brændselsomkostning	1.175 kr./MWh
Brændsel/varmebetaling (baseret på forbrug)	7.420 kr./år
Fast Bidrag (baseret på m ²)	- kr./år
Abonnement og administration	- kr./år
Drift og vedligehold	3.007 kr./år
Afdrag af unit til fjernvarmeselskab	- kr./år
Samlet excl. Investering	10.427 kr./år
Investering	
Investering	132.332 kr.
Afkobling	7.525 kr.
Tilslutningsbidrag (ink. Stik)	- kr.
Samlet investering	139.857 kr.
Årlig annuitet	10.922 kr./år
Samlet varmeregning inkl. investering	21.349 kr./år

Tabellen nedenfor viser forbrugernes samlede omkostning for alle kunder over en periode på 20 år, hvis de skiftede til en luft-til-vand varmepumpe.

Det forventes kun at være bygninger med oliefyr, gasfyr eller pillefyr, der konverterer til en varmepumpe.

Tabellen er ekskl. moms.

Samfundsøkonomiske omkostninger i faktorpriser, nutidsværdi over 20 år

Prisniveau 2023	Enhed	indv. VP
Kapitalomkostninger	mio. kr.	5,1
Brændselsomkostninger	mio. kr.	4,6
Miljøomkostninger	mio. kr.	0,0
CO2-omkostninger	mio. kr.	0,2
Drift og vedligehold	mio. kr.	1,8
I alt nutidsværdi for perioden 2024-2043	mio. kr.	11,6

Fordele og ulemper ved individuelle varmepumper

Fordele

- Kendt teknologi og mange VVS'ere kan installere dem
- Kan købes og installeres på kort tid.
- God effektivitet der medfører lav driftsomkostning

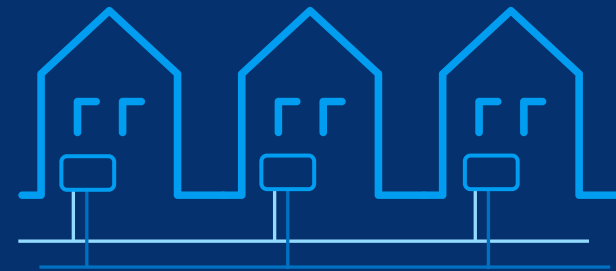
Udfordringer og ulemper

- Høj investeringsomkostning. Alternativet med varmepumpe på abonnement kan blive dyrt på længere sigt.
- Kan medføre støj via ventilatoren
- Kan belaste elnettet, hvis mange/alle bruger varmepumper
- Der er ingen backup, hvilket reducerer forsyningssikkerheden
- Kort levetid på ca. 16 år
- Varmepumpen kan ikke udnytte de variable elpriser, og producerer varmen uanset om elprisen er 0 eller 4 kr./kWh.

Ukendte faktorer og risici

- Typen af varmepumpe kan variere fra model til model. Billige versioner kan have en dårligere effektivitet, eller være dimensioneret for lille, hvilket medfører ekstra støj.
- Elnettes tilstand kendes ikke, og der videres ikke, om det skal opgraderes, hvis alle vælger varmepumper, og flere og flere anskaffer sig en elbil.

Termonet



Termonet Brugerøkonomi

Der er under udgifter inkluderet omkostningen til afkobling af den eksisterende forsyning (f.eks. naturgas eller olie).

I beregningerne vil termonetsselskabet stå for indkøb og driften af luft-til-luft varmepumperne, der skal installeres i bygningerne.

Nedenfor ses brugerøkonomien beregnet for det første år efter konvertering for én kunde. Omkostningerne inkluderer både varmeprisen og afdrag på tilslutningsbidraget. Den samlede omkostning vil være ens alle år, hvor der betales af på tilslutningen. Der skal ikke betales tilslutning i fremtiden.

Der tages udgangspunkt i et standard hus på 150 m² med et varmeforbrug på 18 MWh. Priserne her er inkl. moms

Brugerøkonomi - konvertering første år	Termonet
inkl. moms	
Opvarmet areal	150 m ²
Periode	25 år
Rente	2,75%
Varmebehov	18,0 MWh
Alle priser er priser an. år 2023 inklusiv moms	
Varmebetaling	
Virkningsgrad	
Brændselsbehov	18 MWh
Brændselspris/varmepris	1.067 kr./MWh
Afgifter	- kr./MWh
Brændselsomkostning	1.067 kr./MWh
Brændsel/varmebetaling (baseret på forbrug)	19.206 kr./år
Fast Bidrag (baseret på m ²)	3.375 kr./år
Abonnement og administration	5.000 kr./år
Drift og vedligehold	- kr./år
Samlet excl. Investering	27.581 kr./år
Investering	
Investering	- kr.
Afkobling	7.525 kr.
Tilslutningsbidrag (inkl. Stik)	30.000 kr.
Samlet investering	37.525 kr.
Årlig annuitet	2.095 kr./år
Samlet varmeregning inkl. investering	29.676 kr./år

Tabellen nedenfor viser forbrugernes samlede omkostning over en periode på 20 år, hvis de skiftede til termonet.

Det forventes kun at være bygninger med oliefyr, gasfyr eller pillefyr, der konverterer til termonet.

Tabellen er ekskl. moms.

Forbrugerøkonomiske omkostninger for individuelle anlæg i nutidsværdi over 20 år		
Prisniveau 2023	Enhed	Termonet
Kapitalomkostninger	mio. kr.	1,08
Brændselsomkostninger	mio. kr.	16,84
Afgifter og CO ₂ -kvoter	mio. kr.	0,35
Drift og vedligehold	mio. kr.	0,40
I alt nutidsværdi for perioden 2024-2043	mio. kr.	18,67

Fordele og ulemper ved termonet

Fordele

- Der er ikke behov for høj varmetæthed, hvor husene ligger tæt på hinanden, da ledningsomkostningerne er lave.
- Der er ingen støj fra varmepumperne, da de er uden ventilator.
- Der er ikke brug for en bygning til en varmecentral.
- Distributionsnettet optager energi fra jorden fremfor at tabe den. Der bliver derfor ikke produceret yderlig varme, end hvad der kan afsættes hos kunderne.

Udfordringer og ulemper

- Kræver stort areal til jordboringer, og endnu større areal, hvis der lægges vandrette vandslanger.
- Samlet store investeringsomkostninger i både ledninger, varmepumper og energioptagning fra jorden.
- Der skal lægges nogle meget store vandrør, for er nok energi til alle kunderne
- Forsyningssikkerheden er udsat, hvis der sker noget med jordboringerne eller pumpecentralen går i stykker, vil alle varmepumper blive berørt, og være nødsagtigt til at bruge varmepumpens elpatron, hvilket vil (over)belaste elnettet.
- Varmepumpen kan ikke udnytte de variable elpriser, og producerer varmen uanset om elprisen er 0 eller 4 kr./kWh.

Ukendte faktorer og risici

- De geologiske forhold kendes ikke og vil skulle undersøges
- Der er stor efterspørgsel på arbejdskraft, og det kan være svært at finde entreprenører
- Det skal undersøges, om der kan indgås en aftale med et eksisterende selskab om driften af termonet
- Elnettets tilstand kendes ikke, og det vides ikke, om det skal opgraderes, hvis alle vælger varmepumper, og flere og flere anskaffer sig en elbil.
- Stadig en ny teknologi i Danmark, hvor der ikke er mange erfaringer endnu.

Sammenligning af brugerøkonomi

Sammenligning af brugerøkonomi

Brugerøkonomien afspejler brugernes omkostninger. For termonet er den variable varmepris (baseret på varmeforbrug) justeret, for at forsyningsselskabets økonomi går i 0, da et varmforsyningsselskab ikke må tjene penge eller få underskud på kollektive varmeløsninger.

Ved at sammenligne brugerøkonomien det første år, ses det at **individuelle varmepumper er 8.327 kr. inkl. moms billigere** end termonetsløsningen.

Det skal pointeres, at dette er et her-og-nu-billede på priserne. Omkostninger til el, installationer eller renteniveau kan alle ændre sig. Derudover er denne beregning baseret på et standard hus.

Alle priser er inklusiv moms.

Brugerøkonomi - konvertering første år	Individuel VP	Termonet
inkl. moms		
Opvarmet areal	150	150 m ²
Periode	16	25 år
Rente	2,75%	2,75%
Varmebehov	18,0	18,0 MWh
<i>Alle priser er priser an. år 2023 inklusiv moms</i>		
Varmebetaling		
Virkningsgrad	285%	
Brændselsbehov	6,32	18 MWh
Brændselspris/varmepris	738	1.067 kr./MWh
Afgifter	437	- kr./MWh
Brændselsomkostning	1.175	1.067 kr./MWh
Brændsel/varmebetaling (baseret på forbrug)	7.420	19.206 kr./år
Fast Bidrag (baseret på m ²)	-	3.375 kr./år
Abonnement og administration	-	5.000 kr./år
Drift og vedligehold	3.007	- kr./år
Samlet excl. investering	10.427	27.581 kr./år
Investering		
Investering	132.332	- kr.
Afkobling	7.525	7.525 kr.
Tilslutningsbidrag (ink. Stik)	-	30.000 kr.
Samlet investering	139.857	37.525 kr.
Årlig annuitet	10.922	2.095 kr./år
Samlet varmeregning inkl. investering		
	21.349	29.676 kr./år
Forskel iht. indiv. varmepumpe		-8.327 kr./år

Samfunndsøkonomi

Sammenligning af samfundsøkonomi

Samfundsøkonomien viser, hvilke omkostninger de forskellige scenarier har over en 20-års periode. Dette inkluderer investeringsudgifter, driften og miljøafgifter. Kommunen må efter varmeforsyningsloven kun godkende projekter, hvis de har den laveste samfundsøkonomiske omkostning. Samfundsøkonomien sammenlignes altid med en reference, som i dette tilfælde er løsningen med individuelle varmepumper.

Beregningerne viser, at termonet har en højere samfundsøkonomisk omkostning end individuelle varmepumper, så hvis termonet bliver underlagt varmeforsyningsloven, **kan kommunen ikke godkende et fremtidigt termonetsprojekt**. Om termonet skal høre under varmeforsyningsloven er ved at blive afklaret.

Termonet er i dag ikke omfattet af varmeforsyningsloven, hvilket betyder, at kommunen ikke skal godkende det som projekt. Dog kan kommunen heller ikke stille kommunegaranti ved konkurs, samt der kan ikke optages et favorabelt lån hos KommuneKredit, der låner penge til bl.a. kommunale interessentskaber til en lavere rente end normale banker.

Samfundsøkonomiske omkostninger i faktorpriser, nutidsværdi over 20 år					
Prisniveau 2023	Enhed	Reference - indv. VP	Scenarie 1	Scenarie 1- fordel	Reduktion i %
Kapitalomkostninger	mio. kr.	5,1	9,9	-4,8	
Brændselsomkostninger	mio. kr.	4,6	4,6	0,0	
Miljøomkostninger	mio. kr.	0,0	0,0	0,0	
CO2-omkostninger	mio. kr.	0,2	0,2	0,0	
Drift og vedligehold	mio. kr.	1,8	2,7	-0,9	
Elsalg	mio. kr.	0,0	0,0	0,0	
Forvridningstab	mio. kr.	0,0	0,0	0,0	
I alt nutidsværdi for perioden 2024-2043	mio. kr.	11,6	17,4	-5,8	-49,6%

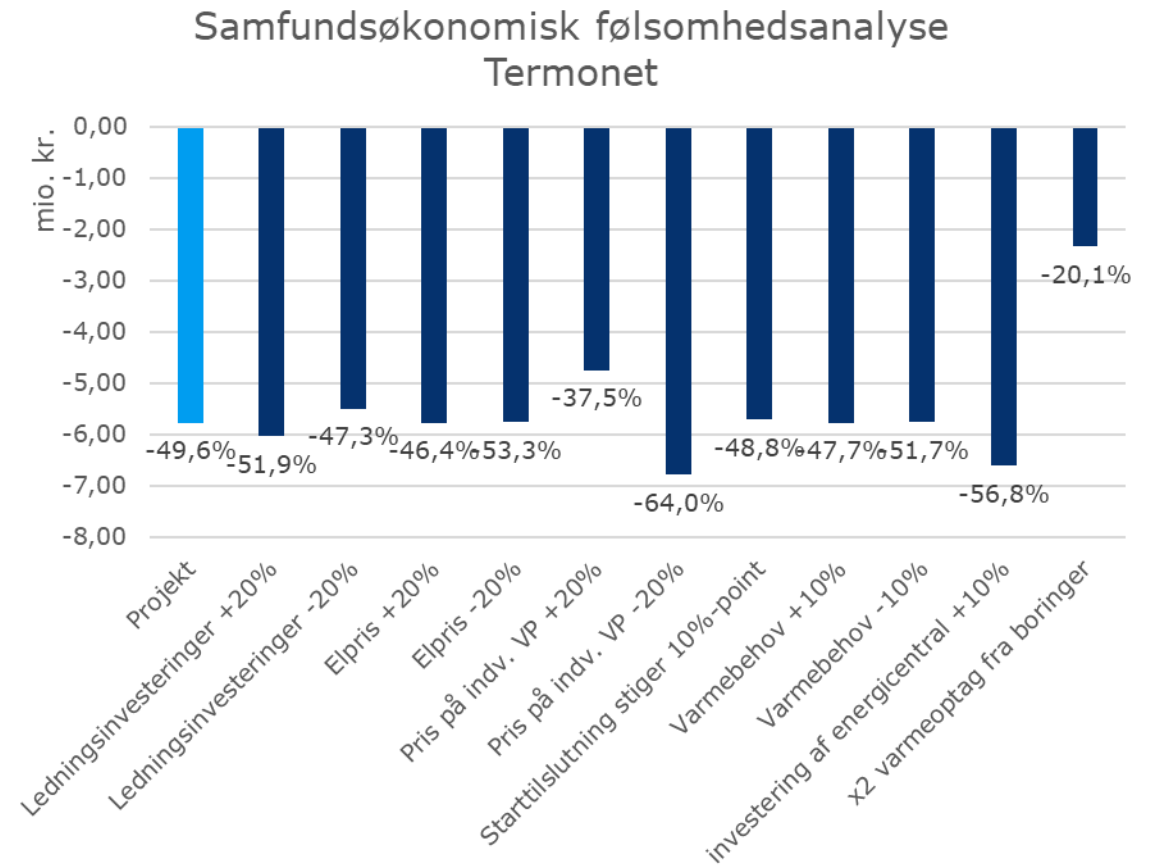
Beregningerne baserer sig på en fast beregningsmetode og priser udlagt af Energistyrelsen. Renter medregnes ikke i samfundsøkonomi, og har derfor ikke indflydelse på resultatet.

Følsomhedsberegninger for termonet - samfundsøkonomi

Den første søjle viser den negative samfundsøkonomi for termonetsscenariet. Der ses ikke særlig store udsving på ledningsinvesteringerne. Dette skyldes, at de vandrør der bruges til termonet er billigere end isolerede fjernvarmerør.

Der ses store udsving, når prisen på individuelle varmepumper i referencen stiger eller falder. Det vides ikke, om prisen på individuelle varmepumper ændrer sig i fremtiden, men det skal give et billede af, hvilken gevinst/tab der opnås ved ændret beregningsforudsætninger på individuelle varmepumper.

Da termonet stadig er en relativt uprøvet teknologi i Danmark sammenlignet, er der også en række usikkerheder. Derfor er det også blevet beregnet, hvad det vil betyde, hvis det er muligt at optage dobbelt så meget varme fra hver jordboring, og det derfor kun er nødvendigt med halvt så mange. Dette vil kunne lade sig gøre, hvis de geologiske forhold er sublime. Dog ser vi stadig en negativ samfundsøkonomi sammenlignet med individuelle varmepumper på 20,1%



Anbefalinger til videre forløb

Tønning har ikke mulighed for et termonetssystem, hvis det kommer til at høre under varmforsyningsloven, på grund af den negative samfundsøkonomi. Selvom der stadigvæk er mulighed for at etablere termonet, hvis det ikke skal godkendes som projekt i kommunen, anbefales det stadigvæk, at der fokuseres på individuelle opvarmningsformer, såsom individuelle varmepumper. Den årlige udgift til en individuel varmepumpe er markant lavere end termonet, og kan hurtigt indkøbes og etableres.

Individuelle varmepumper kan være dyre, og ikke alle har lyst eller råd til at anskaffe sig en. Derudover kan de også medføre akkumuleret støj, hvis der står mange tæt på hinanden. Dog er bebyggelsen i Tønning ikke så tæt, at det vurderes som et større problem. Alternativt kan der findes løsninger, hvor et par huse går sammen om et jordvarmenet. Her kan der muligvis spares både nogle investeringer og driftsomkostningen. Derudover kan varmepumper også fås på abonnement, men kan være dyrt i det lange løb.

Forhold til anden lovgivning

Disse er de mest typiske lovgivninger, der skal tages forbehold for, hvis der skal laves en kollektiv varmeløsning

VVM-screening

Kollektive varmesystemer er bilag II-projekter og medfører, at der skal udarbejdes en VVM-screening. VVM-screeningen skal vise, at der ikke vil være væsentlige virkninger på miljøet ved at udføre projektet. Dette kan både være iht. drikkevandsinteresser, truede dyre- og plantearter, følsomme naturområder, støjgener m.v. På baggrund af et afkrydsnings-skema afgør kommunen, om der skal udarbejdes en fuld VVM-undersøgelse, eller om der er nogle delelementer, der skal undersøges nærmere, som f.eks. støj.

Støjundersøgelse

Hvis der laves et fjernvarmesystem med en luft-til-vand varmepumpe, kan energioptagerne medføre støj. Det er ofte nødvendigt at foretage en støjundersøgelse, for at se om støjkrav kan overholdes.

Lokalplan

For kollektive varmeløsninger, vil der kræves en form for energicentral (varmeproduktion eller jordboringer). Her skal kommunen udarbejde en lokalplan, der giver tilladelse til, at det pågældende område kan indeholde tekniske anlæg.

Projektforslag

For at et kollektivt varmforsyningsprojekt kan etableres, skal der først udarbejdes et projektforslag, som skal godkendes i kommunen. Projektforslaget skal beskrive projektet, og der skal regnes samfunds-, selskabs- og brugerøkonomi. Kommunen går især ind og kigger på samfundsøkonomien, som viser, om projektet er den mest kost-effektive løsning for samfundet. Hvis samfundsøkonomien er positiv, kan projektforslaget godkendes. Kravet om projektforslag gælder ikke individuelle løsninger.

Tidsplan

En tidsplan for et kollektiv varmeprojekt opdeles i følgende faser. Hvis termonet ikke indgår i varmeforsyningsloven, kan projektforslaget springes over.

Proces	Dato
Udarbejde projektforslag	januar – marts 2024
Projektforslag godkendes i kommunen	marts - maj 2024
Der udarbejdes lokalplan og miljøvurderinger	marts - september 2024
Der indhentes tilbud hos entreprenører	juni - august 2024
Etablering og tilslutning	September 2024 – maj 2025
Idriftsættelse	Juni 2025

Fra et projektforslag igangsættes, vil det tage **ca. 1½ år**, før at det kollektive system kan idriftsættes.

Hvad er de næste skridt?

Der er ikke positiv økonomi i termonetsløsningen. Hvis termonet ikke bliver omfattet af varmeforsyningsloven, kan det etableres uden kommunes godkendelse. Dog vil kommunen ikke kunne stille garanti ved konkurs og lånerenten vil være højere end beregnet i rapporten.

I stedet anbefales der undersøges muligheden for at skifte til individuelle løsninger som f.eks. varmepumper, da dette er den billigste løsning på sigt.

Varmepumper kan både købes privat, eller der kan indgås en abonnementsløsning med en udbyder. Ved abonnementsløsningen spares den høje investeringspris, men på længere sigt bliver den dyrere i drift.

Evt. kunne man gå sammen i en indkøbsordning og forhandle sig til en rabat på varmepumperne, hvis der købes flere på én gang.

Overordnede beregnings- forudsætninger

Beregningerne kan ses i det vedlagte
Bilag 1

Selskabsøkonomi er vedlagt i Bilag 2

Generelle forudsætninger for individuelle **luft-til-vand varmepumper**

Udgifter	Pris
Varmepumpepris	105.865 kr.
Rå elpris	690 kr./MWh
Elafgifter	355 kr./MWh
Drift og vedligehold	2.405 kr./år

Specifikationer	
COP	2,85
Levetid	16 år

Generelle forudsætninger for **termonet**

	Pris	Effektivitet	Levetid	Drift og vedligehold
Jordboringer (indeholder også pumpesystem)	1.400 kr./m	-	25 år	14 kr./m
Vand-til-vand varmepumper	58.685 kr./stk.	3,1	25 år	2.142 kr./år

Udgifter	Pris
Rå elpris	690 kr./MWh
Elafgifter	355 kr./MWh

Dimension	Pris/m
DN25	600 kr.
DN32	650 kr.
DN40	700 kr.
DN50	750 kr.
DN65	775 kr.
DN80	900 kr.
DN100	975 kr.
DN125	1.225 kr.
DN150	1.425 kr.
DN200	1.800 kr.
DN250	2.325 kr.

Bright
ideas.
Sustainable
change.

RAMBOLL