

Varmeforsyning i Thurø By

Svendborg Kommune

Version 2

Indholdsfortegnelse

Indholdsfortegnelse.....	2
1 Resumé	3
2 Indledning	3
3 Forudsætninger	3
4 Beskrivelse og forudsætninger	12
5 Anlægsomkostninger	14
6 Selskabsøkonomi	15
7 Brugerøkonomi	17
8 Samfundsøkonomi	18
9 Eventuelle udfordringer og muligheder	21
10 Konklusion	22

1 Resumé

Ved etablering af termonet i Thurø By er der estimeret at de samlede anlægsomkostninger er ca. 173,4 mio. kr. Den tilhørende brugerøkonomi for den gennemsnitlige bolig på 138 kvm og et varmebehov på 18,5 MWh/år er på 28.200 kr./år og brugerøkonomi falder til henholdsvis til 25.300 kr./år efter 16 år når omkostningerne for tilslutningsbidrag og andelsindskud er afskrevet.

Tilsvarende er det vurderet at opvarmning med individuelle luft/vand-varmepumper inkl. afskrivning af anlægget vil resultere i en brugerøkonomi for en bolig på 138 kvm på 30.100 kr./år. Dog er der områder med relativ tæt bebyggelse, hvor det i praksis vil være vanskeligt at overholde støjkrav.

Samfundsøkonomien er vurderet at give en samfundsøkonomisk besparelse ift. individuelle luft/vand-varmepumper på ca. 10,4 mio. kr. over 20 år, svarende til en fordel på 3%.

2 Indledning

Thurø by består af ca. 1450 huse beliggende på øen Thurø i Svendborg Kommune. Den primære opvarmning foregår i dag ved naturgas. I den forbindelse ønsker Svendborg Kommune at få belyst perspektiverne, herunder anlægsomkostninger og selskabs-, samfunds-, og brugerøkonomi for etablering af termonet i Thurø, hvilket er formålet med dette notat. Beregningerne er foretaget med udgangspunkt i et indledende design og sammenholdes med alternative scenarier individuelle luft/vand-varmepumper.

Udgangspunktet for selskabsøkonomi og brugerøkonomi er, at Svendborg Fjernvarme A.M.B.A. takstblad er benyttet til analysen. Der kan foreløbigt ikke peges på en aktør, som afholder etableringsomkostninger, ejer anlæggene, samt er ansvarlig for drift og vedligehold.

3 Forudsætninger

3.1 Generelle forudsætninger

I det følgende er analysens generelle forudsætninger præsenteret. Priserne er ekskl. moms.

- Realrente 2,0 % p.a. af restgæld (fratrasket inflation ift. nominel rente)
- Real-diskonteringsrente 3,0 % p.a. ved beregning af nutidsværdier.
- Alle beløb er i faste 2023-priser.
- Fjernvarmetakster jf. Svendborg Fjernvarme A.M.B.A.'s takstblad 2023, herunder:
 - Abonnement, måler på 200 kr./år.
 - Fast bidrag på 17,48 kr. pr. kvm. bolig/år.
 - Variabel afgift på 561 kr. pr. MWh-varme.
 - Abonnement, veksler 3.000 kr./år for leje af varmepumpe til almindelige kunder. De mellemstore og store kunder betaler faktiske omkostninger for etablering af varmepumpe.
 - Andelsindskud pr. forbruger

- Små forbrugere: 2.800 kr.
 - Mellemstore forbrugere: 5.596 kr. (estimat fra almindelige boliger)
 - Stor forbruger: 18.564 kr. (estimat fra almindelige boliger)
- Stikledning- og tilslutningsbidrag (samme for start- og eftertilslutninger) på 25.200 kr. (inkl. op til 10 m stik indenfor kundens skel)
- Samlet elpris an. forbruger er taget som dobbelt pris ift. Energistyrelsens forudsætninger (for forbrug mindre end 20 MWh/år). For eksempel, den er ca. på 1,8 kr./kWh-el. i 2024 og falder til 1,4 kr./kWh-el i 2030, ekskl. moms, hvorefter den forudsættes stabil.

Øvrige forudsætninger specifikke for scenariet fremgår af afsnit 4.

3.2 Forudsætninger, Thurø

I det følgende er de generelle forudsætninger for Thurø præsenteret:

- I Thurø By er det gennemsnitlige varmebehov 18,5 MWh/år pr. forbruger (små forbrugere), hvor der er antaget et gennemsnitligt areal på 138 kvm. Derudover er der følgende fordeling af opvarmningstyper jf. BBR for hele området:

○ Naturgas:	972 stk.
○ Olie:	90 stk.
○ Fast brændsel:	18 stk.
○ Varmepumpe:	307 stk.
○ El-paneler:	55 stk.
○ <u>Ingen:</u>	<u>28 stk.</u>
○ I alt:	1470 stk.
- Udgangspunktet for nærværende analyse er et tilslutningsforløb som i nedenstående tabel, tilsvarende til det som Rambøll har anvendt i analysen for en tilsvarende fjernvarmeudbygning. Heraf fremgår det, at der er forudsat 50 % starttilslutning af de almindelige forbrugere med naturgas, olie og fast brændsel, og 0 % tilslutning blandt dem med varmepumper. Herefter er der 45 % eftertilslutninger af dem med fossile brændsler og 25 % af dem med varmepumper de efterfølgende 5 år. Samlet set er der en starttilslutning på 537 kunder og 557 eftertilslutninger, således er der 1.104 kunder efter 5 år. Den fulde tilslutning svarer til 76% af området potentielle kunder.
- Derudover, er der ni mellemstore kunder (varmebehov mellem 90 og 300 MWh/år) og én stor kunde (varmebehov mellem 300 og 1000 MWh/år), som nu har varmeinstallation med naturgas eller olie. De antages at være tilsluttet det første år.
- For disse mulige kunder, antages det gennemsnitlige forbrug som følger: 18,5 MWh/år pr. almindelig forbruger, 131,9 MWh/år pr. mellemstor forbruger og 702,5 MWh/år til den store forbruger.

Tabel 1: Tilslutningsgrad an type varmekilde

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Naturgas [%]	50	59	68	77	86	95	95
Olie [%]	50	59	68	77	86	95	95
Fast brændsel [%]	50	59	68	77	86	95	95
Varmepumpe [%]	0	5	10	15	20	25	25

Tabel 2: Tilslutningstakt og varmebehov for hele området

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Tilslutninger, alm. [stk.]	537	112	111	111	111	112	0
Tilslutninger, mellemstore [stk.]	9	0	0	0	0	0	0
Tilslutninger, store [stk.]	1	0	0	0	0	0	0
Tilsluttet i alt [stk.]	547	659	770	881	992	1.104	1.104
Varmebehov [MWh]	11.805	13.874	15.923	17.973	20.023	22.091	22.091

Ledningsanlægget er opdelt i seks områder. Deres udstrækning for scenariet med termonet er som vist på nedenstående (Figur 1 - Figur 6). Områdernes grænser er angivet med orange linjer. For hvert delområde vil der være følgende arealbehov for jordvarmeboringer efter fuld udbygning inkl. eftertilslutninger efter 6 år:

- Delområde 1 – ca. 1 hektar
- Delområde 2 – ca. 1,6 hektar
- Delområde 3 – ca. 2 hektar
- Delområde 4 – ca. 0,6 hektar
- Delområde 5 – ca. 1 hektar
- Delområde 6 – ca. 1,3 hektar

Det er primært i delområde 5, hvor det kan være vanskeligt at finde det nødvendige areal til jordvarmeboringerne. Oversigtskort med alle delområder er vedlagt til Bilag A.



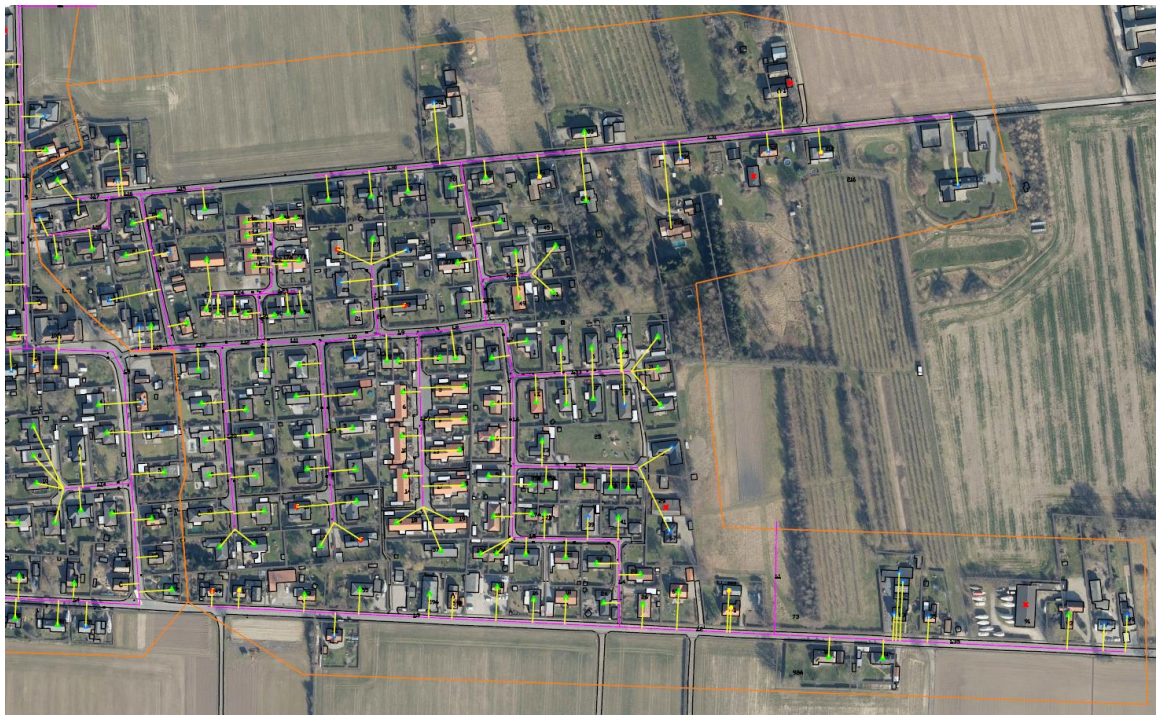
Figur 1: Udstrækning af ledningsnet i område 1



Figur 2: Udstrækning af ledningsnet i område 2



Figur 3: Udstrækning af ledningsnet i område 3



Figur 4: Udstrækning af ledninger i område 4



Figur 5: Udstrækning af ledninger i område 5



Figur 6: Udstrækning af ledninger i område 6

4 Beskrivelse og forudsætninger

4.1 Termonet

I dette afsnit beskrives den overordnede opbygning af termonettet. Anlægget er opbygget med et varmeoptagesystem med jordvarme/undergrunden som varmekilde. Varmen sendes ud i et kollektivt forbundet ledningsnet og anvendes i individuelle varmepumper, i hver enkelt husstand. Varmen indhentes ved at cirkulere brine (IPA-sprit/vand) gennem indirekte vertikale jordvarmeboringer, som derefter pumpes ud i nettet fra en central pumpestation. Termonettets gennemsnitlige fremløbstemperatur vil være ca. 7 °C. Returtemperaturen vil afhænge af varmebehovet og vil under fuldlast have en afkøling på ca. 5 °C.

Ved hver husejer installeres en varmepumpe, som overfører varmen fra termonettet og til husets centralvarmesystem. Denne varmepumpe er også ejer- og leveringsgrænsen mellem husejer og termonet, hvor termonettet inklusive varmepumpe forudsættes at være ejet af et selskab.

Husejer afregner for sit varmeforbrug med selskabet. I nærværende tilfælde tages udgangspunkt i Svendborg Fjernvarmes varmetakster, som analyse forudsætning. I praksis kan det være et hvilket som helst selskab.

Derudover er følgende forudsætninger anvendt. Alle priser angivet er ex. moms.

- Husstandene bliver forsynet med en varmepumpe med en SCOP på 3,45. Hertil er det forudsat en gennemsnitlig fremløbstemperatur på 50 °C. Varmepumperne kan maksimalt levere 65 °C. Den anvendte SCOP er med udgangspunkt i Energistyrelsens Teknologikatalog og er en gennemsnitsbetragtning for den forventede SCOP for jordvarmepumper, hvor opvarmningen sker via radiatorer.
- Priserne pr. varmepumpe, inkl. indkøb, montage og idriftsættelse (puljeindkøb), antages som følgende:
 - Små varmepumpe (ca. 9 kW): 68.400 kr.
 - Mellemstore varmepumpe (ca. 66 kW): 530.000 kr.
 - Store varmepumper (ca. 200 kW): 1.490.000 kr.
- Termonettet er dimensioneret med udgangspunkt i fuld tilslutning af alle husstande inden for området. Der regnes ikke med samtidighed ved dimensionering af ledningsnettet, fordi varmepumpen får samme flow uanset lastpunkt. Det vil derfor variere hvor meget flowet afkøles, afhængig af lastpunkt.
- Spidslasteffekten er estimeret med udgangspunkt i 2.800 timer fratrukket energibidraget fra varmepumperne.
- Levetiden for anlægget vurderes at være henholdsvis:
 - Små og mellemstore individuelle vand/vand-varmepumper: 20 år
 - Store individuelle vand/vand varmepumper: 25 år
 - Pumpe- og manifoldstationer: 25 år
 - Ledningsnet og jordvarmeboringer 70 år.

- Evt. omkostninger ved køb af flere ampere hos elnetselskabet er ikke medregnet.
- Drift- og vedligeholdelsesomkostninger er vurderet til følgende:
 - 1.200 kr./år pr. små, individuel vand/vand-varmepumpe.
 - 7.500 kr./år pr. mellemstor, individuel vand/vand-varmepumpe.
 - 17.500 kr./år pr. stor, individuel vand/vand-varmepumpe.
 - Der forudsættes en samlet serviceordning, så der opnås en betydelig mængderabat
 - 0,25 % af ledningsnettsomkostningerne for hele anlægget (dvs. ledningsnet, jordvarmeboringer, og pumpe- og manifoldstationer).
- Varmeoptag mellem slanger og jord er 20 W/m-rør i effekt og 40 kWh/m-rør i energioptag på årsbasis, hvortil der kan optages varme svarende til 2.000 timer
- Varmeoptag i vertikale jordvarmeboringer er 25 W/m-rør i effekt og 60 kWh/m-rør i energioptag på årsbasis, hvortil der kan optages varme svarende til 2.400 timer.
- Boringer er antaget at koste 560 kr./m. Hertil koster en termisk responstest 50.000 kr. og opstilling af udstyr koster 10.000 kr.

I Figur 1- Figur 6 ses et oversigtskort over Thurø med tracéføringen anvendt for termonettet. Ledningstracé for termonettet er fordelt i seks områder, der har individuel pumpestation og varmecentral med boringer.

4.2 Individuelle luft/vand-varmepumper

I dette scenarie er udgangspunktet at husejere selv etablerer privatejede individuelle luft/vand-varmepumper. De etablerer og driver varmepumperne og afholder selv omkostninger hertil.

Derudover er følgende forudsætninger anvendt. Alle priser angivet er ekskl. moms.

- Husstandene bliver forsynet med en varmepumpe med en SCOP på 3,05. Hertil er det forudsat en gennemsnitlig fremløbstemperatur på 50 °C. Varmepumperne kan maksimalt levere 65 °C. Den anvendte SCOP er med udgangspunkt i Energistyrelsens Teknologikatalog og er en gennemsnitsbetragtning for den forventede SCOP for luft/vand-varmepumper, hvor opvarmningen sker via radiatorer. Teknologikataloget foreskriver en SCOP på 3,15.
- Priserne for indkøb, installation og montage pr. varmepumpe, inkl. støjafskærmning, antages som følgende:
 - Små varmepumpe (ca. 9 kW): 116.000 kr.
 - Mellemstore varmepumpe (ca. 66 kW): 760.000 kr.
 - Store varmepumper (ca. 200 kW): 2.125.000 kr.
- Levetiden for luft/vand-varmepumper vurderes at være 16 år for de små og mellemstore varmepumper, og 20 år for de store.
- Det forudsættes at støjkrav kan overholdes.
- Evt. omkostninger ved køb af flere ampere hos elnetselskabet er ikke medregnet.
- Drift- og vedligeholdelsesomkostninger er vurderet til følgende:

- 2.900 kr./år pr. små, individuel luft/vand-varmepumpe.
- 15.000 kr./år pr. mellemstor, individuel luft/vand-varmepumpe.
- 35.000 kr./år pr. stor, individuel luft/vand-varmepumpe.

Ved denne løsning vil støjgener formentlig blive et problem, som skal håndteres. I det fleste boligområder vil der være et støjkraV på 35 dB(A) om natten. En typisk luft/vand-varmepumpe har et lydeffektniveau på 55 dB(A). Afhængig af underlaget mv. omkring varmepumpen skal der ved installation af én varmepumpe være min. 4-6 meter til skel for at overholde støjkraVet¹. Hvis der installeres luft/vand-varmepumpe i flere huse i et tæt boligområde, vil støjniveauet stige. Det må derfor forventes, at der i nærværende scenarie skal etableres støjforanstaltninger ved varmepumpernes udedel. Det skal desuden bemærkes, at der i princippet kan være flere husstande, som ikke vil kunne overholde de fysiske krav til placering af luft/vand-varmepumper, som er nødvendige for overholdelse af støjkraV i skel. I praksis vil disse husejere som følge heraf være afskåret fra at installere luft/vand-varmepumper.

5 Anlægsomkostninger

5.1 Termonet

Termonettet dimensioneres for en spidslast effekt svarende til at alle huse i Thurø by tilsluttes. Spidslasteffekten er vurderes at være ca. 6 MW inkl. samtidighed i termonettet.

Spidslasteffekten i nettet er 20% mindre end for tilsvarende fjernvarme pga. elforbruget for varmepumpen. Af nedenstående Tabel 3 fremgår tracélængder, dimensioner og omkostninger for ledningsnettet.

Tabel 3: Omkostninger til ledningsnettet

Ledningsdimension [mm]	Tracélængde [m]	Tracépris [kr./lbm]	Pris [mio. kr.]
PE40	153	1.890	0,3
PE50	1.168	1.950	2,3
PE63	2.065	2.070	4,3
PE75	2.444	2.200	5,4
PE90	4.903	2.320	11,4
PE110	3.575	2.440	8,7
PE160	3.891	2.680	10,4
PE200	1.604	3.660	5,9
PE225	754	4.150	3,1
PE250	426	4.640	2,0
PE280	1.054	4.880	5,1
PE315	1.216	6.100	7,4
PE350	1.049	7.320	7,7
PE400	333	8.420	2,8
I alt	24.636		76,8 mio. kr.

¹ Link til Energistyrelsens lydtryksberegner: <http://stoejberegner.ens.dk/Step2.aspx>

Det komplette anlæg er estimeret til følgende etableringsomkostninger:

Tabel 4: Investeringsomkostninger til projekt-scenariet

Kategori	Pris [mio. kr.]
Ledningsnet	76,8 mio. kr.
Stikledninger (38.100 kr./stk.)	20,8 mio. kr.
Jordvarmeboringer inkl. stikledninger (190 boringer, 200 m dybe)	25,4 mio. kr.
Pumpe-/manifoldstationer (0,6 mio. kr. pr. station)	3,6 mio. kr.
V/V-varmepumper	43,0 mio. kr.
Rådgivning (5 % af ledningsanlæg)	3,8 mio. kr.
I alt	173,4 mio. kr.

Det vurderes at det samlede anlæg vil koste ca. 173,4 mio. kr. ved starttilslutning. Herudover vurderes eftertilslutninger at koste følgende for selskabet:

- 68.400 kr. for indkøb og installation af små varmepumper
- 83.200 kr. i stikledning + opgradering af net pr. ny kunde (flere jordvarmeboringer, påfyldning af sprit mv.)

5.2 Individuelle luft/vand-varmepumper

Etablering af luft/vand-varmepumper er estimeret til følgende etableringsomkostninger:

Tabel 5: Investeringsomkostninger til reference-scenariet

Kategori	Pris ekskl. moms [kr.]
Små L/V varmepumper	62,2 mio. kr.
Mellemstore L/V varmepumper	6,8 mio. kr.
Store L/V varmepumper	2,1 mio. kr.
I alt	71,2 mio. kr.

Herudover vurderes indkøb, osv. af efterkommende små varmepumper at koste ca. 116.000 kr. ekskl. moms. pr. varmepumpe, i samme takt som eftertilslutninger i Afsnit 3.2

6 Selskabsøkonomi

Udgangspunktet for selskabsøkonomien er baseret på "hvile-i-sig-selv"-princippet, altså at indtægterne skal dække omkostningerne og der derfor ikke bliver genereret et overskud. Betragtningssperioden er 30 år fra sidste år i udbygningsfasen, hvor der i perioden er indregnet reinvesteringer for de dele af anlægget, som har en levetid mindre end 30 år, såsom varmepumperne.

Indtægterne er med udgangspunkt i de aktuelle tariftakster, som opsummeret i afsnit 3.1 Generelle forudsætninger. Herudover er der anvendt et "Varmetillæg, omegnsby" som er fastsat således, at omkostninger og indtægter udligner hinanden, samt at det samlede anlæg er tilbagebetalt inden for 30 år i henhold til cash-flow beregningen i Afsnit 6.2.

- **Varmetillæg, omegnsby.** Denne afgift er justeret ift. at omkostninger og indtægter ca. skal udligne hinanden, samt at det samlede anlæg er tilbagebetalt inden for 30 år.
 - Tilbagebetalt på 30 år: 29,6 kr./kvm

Derudover er abonnementsprisen for V/V-varmepumpen sat til 3.000 kr./år, jf. det aktuelle tariffblad, selvom denne er prisen til en varmeveksler. Priser er ekskl. moms. Detaljerede selskabsøkonomiske beregninger fremgår af Bilag B.

6.1 Nutidsværdiberegning

Selskabsøkonomien er beregnet i faste 2023-priser over 30 år, regnet fra udbygningens sidste år, hvor indtægter og udgifter er tilbagediskonteret til 2023. Det akkumulerede resultat, nutidsværdien, over 30 år fremgår af nedenstående Tabel 6. Der er med udgangspunkt i en diskonteringsrente på 3,0 % p.a. og en realrente på 2,0 % p.a. i finansieringsomkostninger.

Tabel 6: Selskabsøkonomisk resultat

Thurø Selskabsøkonomiske omkostninger opgjort i mio. kr., nutidsværdi over periode på 30 år fra udbygningens sidste år	Termonet 30 år
Omkostninger	
Investeringsomkostninger [2023 DKK]	286,9
D&V – i alt [2023 DKK]	32,8
El-/varmeproduktionsomkostninger i alt [2023 DKK]	194,0
Scrapværdi [2023 DKK]	- 37,5
Finansielle omkostninger (renter) [2023 DKK]	44,4
Omkostninger i alt	520,5
Indtægter	
Varmeindtægter [2023 DKK]	418,4
Indtægter fra tilslutningsbidrag abonnementsordning [2023 DKK]	102,3
Indtægter i alt	520,6
Selskabsøkonomisk resultat	0,1

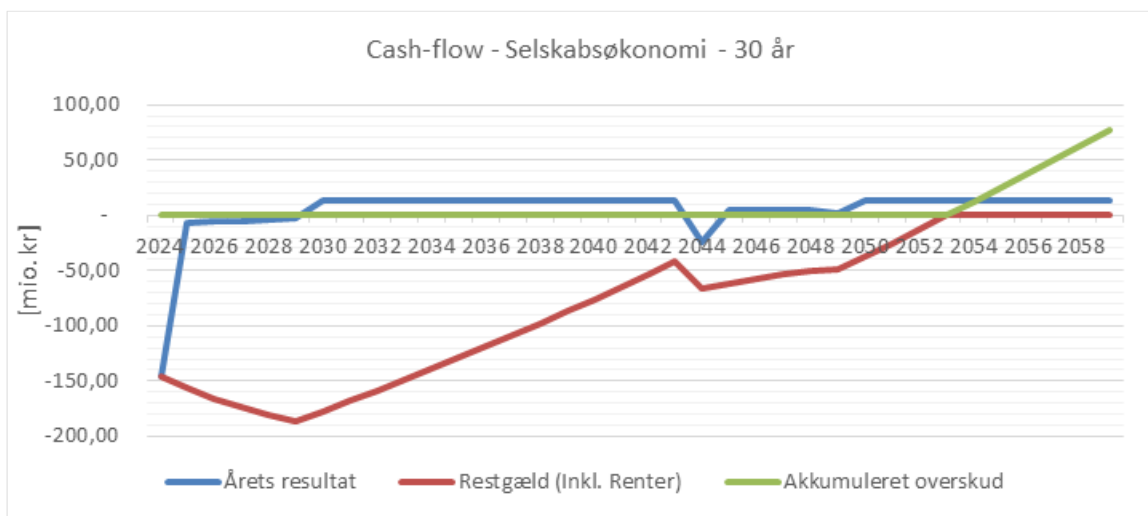
Det ses af ovenstående tabel, at det selskabsøkonomiske resultat er ca. 0,1 mio. kr. over en 30-årig periode for termonet. I den selskabsøkonomiske cash-flowberegning går økonomien op til 76,6 mio. kr. Forskellen mellem resultaterne skyldes bl.a. diskontering af fremtidige indtægter og udgifter og i nærværende tilfælde, er der store udgifter i starten og indtjeningen kommer senere.

6.2 Cash-flow beregning

Selskabsøkonomien er også regnet ved en simpel cash flow-beregning i faste 2023-priser uden diskontering. Heri forudsættes det, at finansieringen dækkes af en kassekredit, der

tilbagebetales gennem årlige driftsoverskud. Der er med udgangspunkt i en finansiering med realrente på 2,0 % p.a. Denne metode tager ikke højde for en evt. scrapværdi for anlæg med en restlevetid ud over år 2059, samt diskontering, hvorfor den giver et andet resultat end ved en nutidsværdiberegning. Metoden gør det nemt at se om det samlede anlæg er tilbagebetalt inden for 30 år.

I nedenstående cash-flow beregning for et termonet ses, at anlæggets samlede anlægsomkostninger er afskrevet efter 25 år fra udbygningens sidste år. Det kan ses at udbygningsfasen stopper efter 2029, når alle kunder er tilsluttet og alle jordvarmeboringer er udført, da gælden begynder at aftage. Det kan desuden ses en reinvestering i varmepumper i år 2044-2049, samt nye pumpestationer i år 2049.



Figur 7: Cash-flow beregning

7 Brugerøkonomi

Af nedenstående Tabel 7 er brugerøkonomien beregnet med brug af de aktuelle tariffer, som nævnt i Afsnit 3.1, samt yderligere "Varmetillæg, omegnsby". Alle priser er på 2023 DKK og inkl. moms.

Brugerøkonomien er beregnet for den gennemsnitlige forbruger, som er et fireværelses hus på 138 kvm. med årligt varmebehov på 18,5 MWh. Det fremgår at varmeforsyning med termonet koster ca. 25.100 kr./år ved en afskrivningsperiode på 30 år og 28.200 kr. inkl. afskrivning af tilslutningsbidraget samt andelsindskuddet.

For individuelle varmepumper er prisen ca. 30.100 kr./år inkl. afskrivning af varmepumpen. Dette er ved brug af en samlet elpris på 2,24 kr./kWh-el inkl. moms (1,8 kr./kWh ekskl. moms)

Tabel 7: Brugerøkonomisk resultat, gennemsnitlig forbruger

Årlige brugerøkonomiske omkostninger Gennemsnitlig små forbruger (18,5 MWh/år, 138 kvm.)	Termonet	Individuelle varmepumper
Termonet		
Fast afgift	3.015 kr.	
Variabel afgift	12.973 kr.	
Abonnement, måler	250 kr.	
Abonnement, varmepumpe	3.750 kr.	
Varmetillæg, omegnsby	5.106 kr.	
Luft-vand individuel varmepumpe		
Elkøb (på 2,24 kr./kWh-el)		13.606 kr.
Omkostninger service, drift og vedligehold		3.625 kr.
Total (inkl. moms)	25.094 kr.	17.231 kr.
<i>Investering (engang for termonet, hvert 16. år for varmepumpe)</i>	<i>35.000 kr.</i>	<i>144.794 kr.</i>
Ydelse (investeringsomkostninger, 16 år, 4,5% i rente)	3.116 kr.	12.889 kr.
Pris de første 16 år (total inkl. ydelse)	28.210 kr.	30.120 kr.

8 Samfundsøkonomi

Til de samfundsøkonomiske beregninger er der anvendt "Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, februar 2022".

De samfundsøkonomiske beregninger er desuden udført iht. Energistyrelsens "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juli 2021".

Forskelle i forventede tekniske levetider er reguleret ved at indregne årlige ydelser efter annuitetsmetoden på baggrund af de enkelte anlægs tekniske levetider, som for brugeranlæg og varmepumper er fastsat iht. anbefalingen i Energistyrelsens "Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, juli 2021".

Der antages de tekniske levetider som nævnt i Afsnit 4.1 og 4.2.

Projektets nutidsværdi beregnes for en 20-årig periode baseret på en diskonteringsrate på 3,5% svarende til den senest udmeldte diskonteringsrente fra Finansministeriet. Der regnes i faste 2023-priser.

De samfundsøkonomiske resultater for henholdsvis termonet og individuelle luft/vand-varmepumper er sammenstillet i nedenstående Tabel 8.

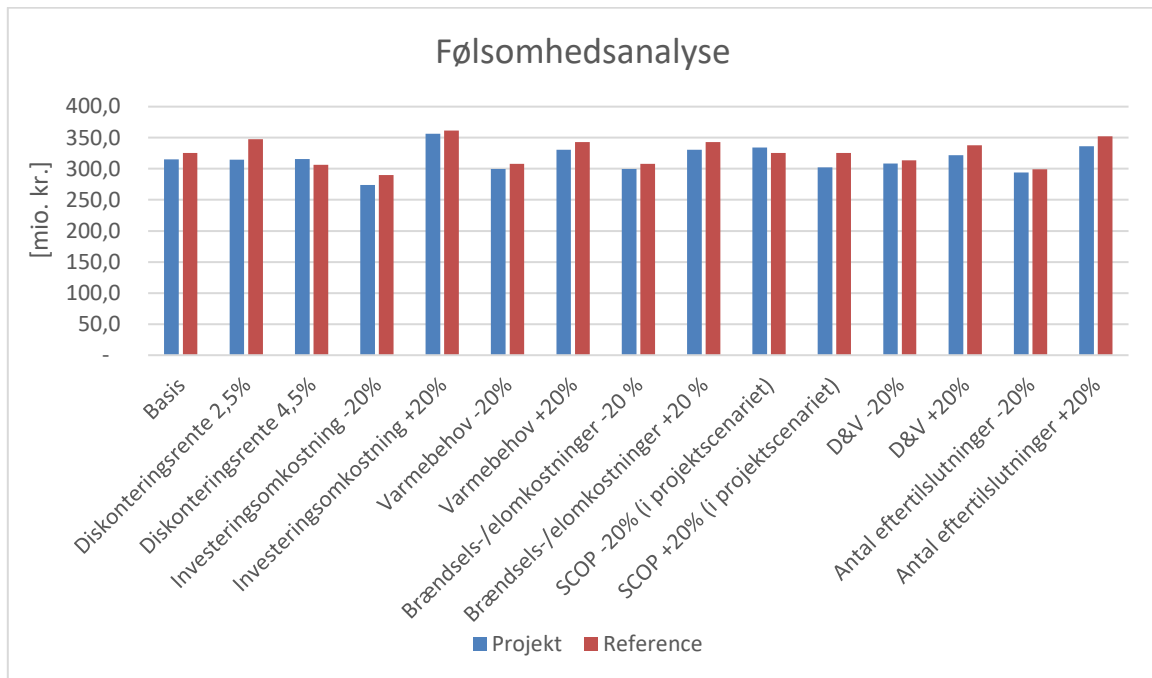
Tabel 8: Samfundsøkonomisk resultat for projektet og referencen

Samfundsøkonomi i mio. kr. inkl. Nettoafgiftsfaktor*	Termonet (Projekt)	Luft/vand varmepumper (Reference)	Forskel
Kapitalomkostninger	205,63	178,46	27,17
Omkostninger til D&V	32,54	60,02	-27,48
Afgiftsforvridningstab	-0,08	-0,09	0,01
Brændsels- og elomkostninger	77,00	87,10	-10,10
Salg af el til nettet	-	-	-
CO2-omkostninger	-	-	-
Miljøomkostninger	0,10	0,12	-0,01
I alt	315,19	325,61	-10,41
			-3%

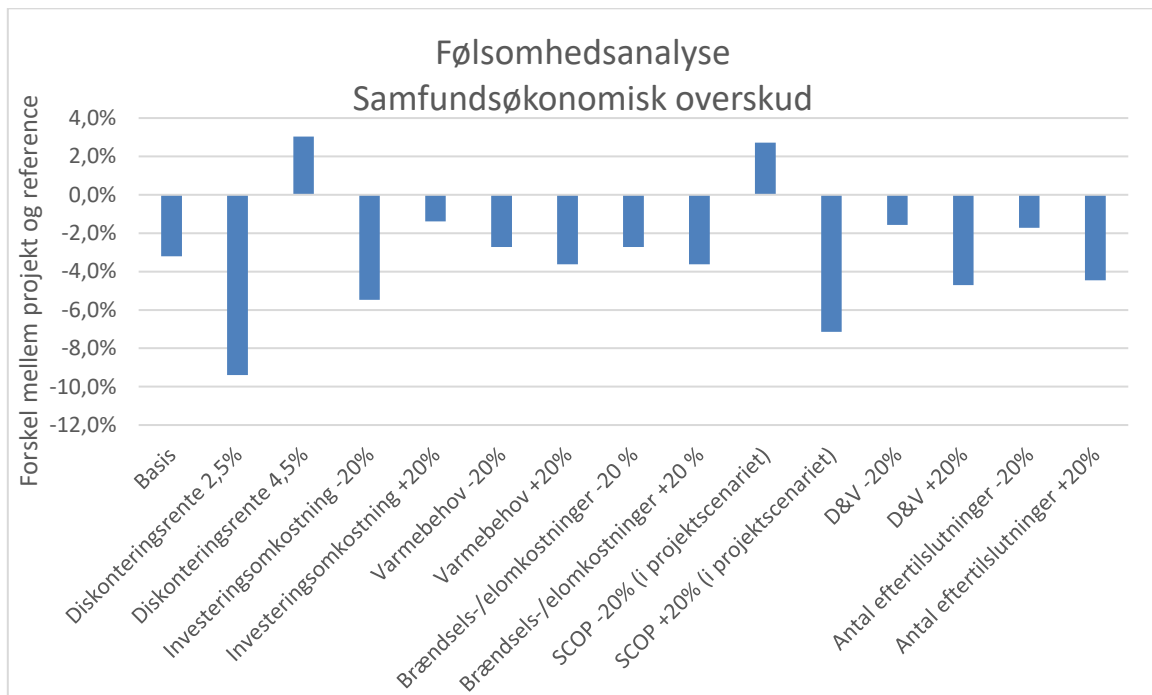
*Bortset fra miljøomkostninger

Det ses af ovenstående tabel, at luft/vand-varmepumper og termonet ligger tæt samfundsøkonomisk, men med fordel til termonettet på ca. 10,4 millioner kr. Det svarer til at termonettet bliver 3% bedre samfundsøkonomisk end individuelle varmepumper. Følsomhedsanalysen nedenfor undersøger robustheden af den nærværende samfundsøkonomi i forskellige parametre. Generelt kan der ses at analysen er robust på tværs af flere parametre.

- **Robuste parametre:** el-omkostninger og varmebehov. Termonet har fordel i begge parametre, uanset om de stiger eller falder. Derudover, er energistyrelsens forudsætninger for elpriser allerede lave, og med stigende priser får termonettet større fordel.
- **Robuste parametre, inden for grænser:** investeringsomkostninger, D&V omkostninger og antal eftertilslutninger. Individuelle L/V varmepumper får fordel hvis investeringsomkostninger stiger mere end 38% i begge scenarier, og hvis D&V eller antal eftertilslutninger falder henholdsvis mere end 37% eller 39% i begge scenarier. Tværtimod bliver termonettet endnu samfundsøkonomisk billigere end referencescenariet i de omvendte tilfælde.
- **Følsomme parametre:** diskonteringsrente og projektets SCOP. Ændringer påvirker resultatet meget. En +20% højere SCOP (4,14) til termonettets V/V varmepumper, øger fordelten til projektet til knap 8%. Ift. diskonteringsrente, påvirker det især referencescenariet, fordi det omfatter stor reinvestering i fremtiden, som bliver mere diskonteret end projektets store indledende investering.



Figur 8: Følsomhedsanalyse til samfundsøkonomisk resultat



Figur 9: Følsomhedsanalyse - overskud i reference-scenariets samfundsøkonomisk resultat

Det skal desuden bemærkes, at der i praksis vil være flere husstande, som ikke vil kunne overholde de fysiske krav til placering af luft/vand-varmepumper, som er nødvendige for overholdelse af støjkrav i skel (som nævnt i Afsnit 4.2). I praksis vil flere husejere som følge heraf være afskåret fra at installere luft-vandvarmepumper.

8.1 Miljøeffekter

De væsentligste miljømæssige forhold, herunder de samfundsøkonomiske omkostninger ved CO₂-emissionen, er indeholdt i de samfundsøkonomiske omkostninger.

Det bemærkes, at miljøomkostningerne er ubetydelige i begge scenarier. Forskellen i miljøemissioner mellem scenarierne fremgår af nedenstående tabel.

Tabel 9: Miljøeffekter i projektet og referencen

Miljøeffekter over 20 år	Termonet	Luft/vand varmepumper
CO ₂ [tons]	1.338	1.513
SO ₂ [kg]	573	649
NO _x [kg]	11.173	12.639
PM _{2,5} [kg]	39	44
CO ₂ -ækvivalente emissioner (inkl. CH ₄ og N ₂ O) [tons]	1.494	1.690

9 Eventuelle udfordringer og muligheder

Anlægsomkostningerne i begge scenarier er behæftet med en relativ stor usikkerhed pga. et generelt presset marked med store prisstigninger og lange leveringstider. Det er prøvet at indregne dette i de anvendte priser.

I forbindelse med "Klimaaftale om grøn strøm og varme 2022" fra 25. juni 2022 er der åbnet for, at låne- og afskrivningsperioder skal afspejle den forventede levetid. Dette forventes at blive udmøntet i løbet af 2023. Potentielt betyder det, at afskrivningsperioden for de dele af anlægget med en lang levetid (ledningsanlægget) kan forlænges til op imod 45 år. Dette vil give en yderligere besparelse i brugerøkonomien.

Administrationsomkostninger for byggeprojektet hos selskabet er ikke inkluderet i omkostningerne for projektet. Tilsvarende er der ikke indregnet evt. uforudsete omkostninger. Indregning af dette vil primært øge omkostningerne for termonettet (projektet) og ikke for luft/vand-varmepumper (referencen).

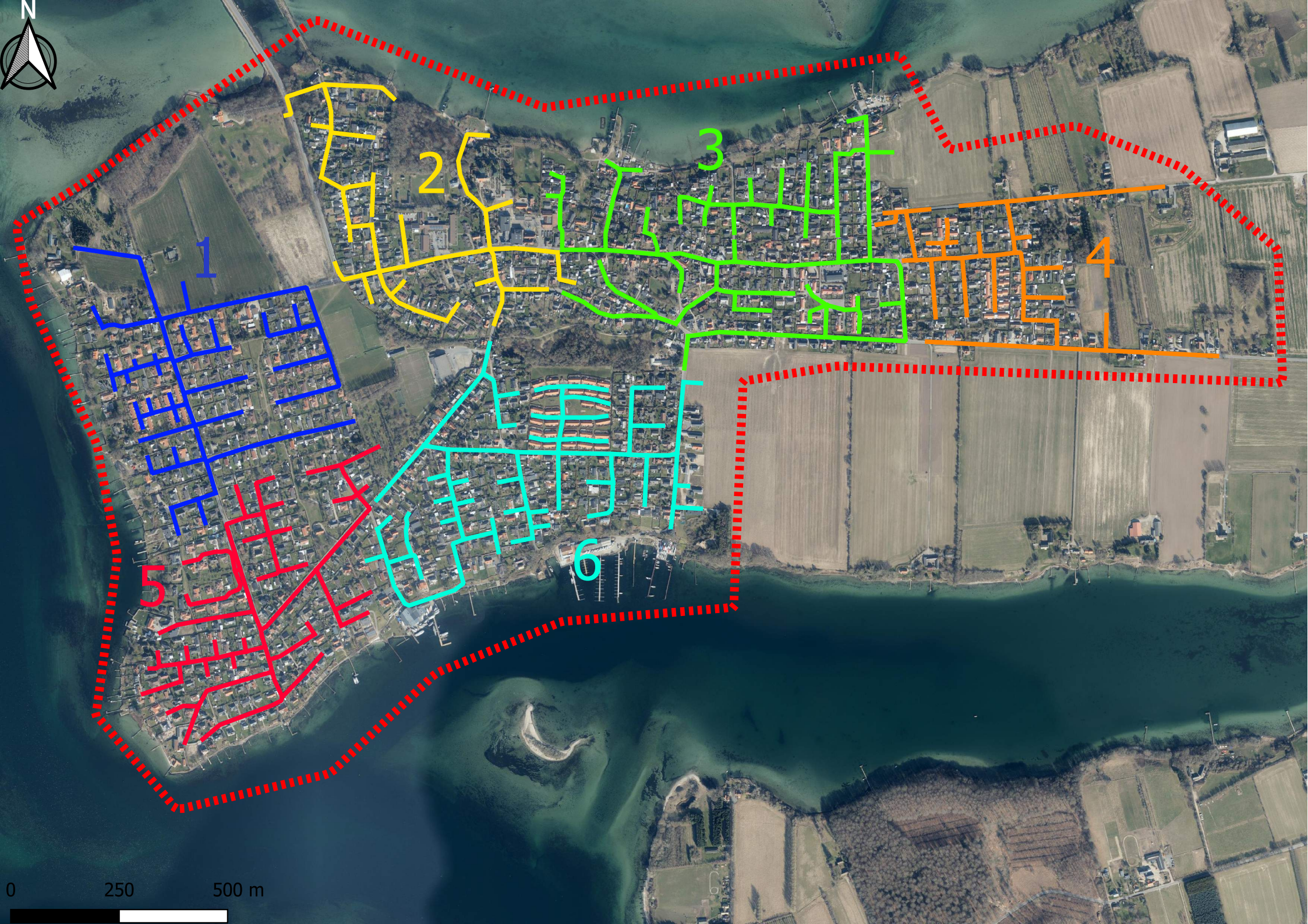
Der er anvendt en tilsvarende tilslutningstakt til det som Rambøll har anvendt i analysen for fjernvarmeudbygning. Det bemærkes hertil at udbygningstakten at meget hurtig og det vurderes mere realistisk at den indledningsvise udbygning vil ske over f.eks. 3 år. Dette vil dog primært forskyde investeringerne og tilslutningstakten over en yderligere årrække. Dette vil ikke påvirke brugerøkonomien meget, men vil forbedre samfundsøkonomien i projektet.

Potentielt kan der også være en synergieffekt ved vertikale jordvarmeboringer i samspil ved horisontal jordvarme, som således vil kunne "oplade" jordvarmeboringerne i sommerhalvåret, da der forventes et overskud af energi i denne periode. Den egentlige gevinst herved er dog vanskelig er fastsætte. Samme gevinst kan potentielt opnås ved også at køle på havvandet i sommerhalvåret.

10 Konklusion

I nærværende notat er anlægsomkostninger, selskabs-, samfunds-, og brugerøkonomi beregnet for Thurø. De samlede anlægsomkostninger for et termonet er vurderet at koste 173,4 mio. kr. og en tilhørende brugerøkonomi på 28.200 kr./år (inkl. afskrivning af stikledning) ved en tilbagebetalingsperiode på 30 år. Samfundsøkonomien er vurderet at give en samfundsøkonomisk besparelse ift. individuelle luft/vand-varmepumper på ca. 10,4 mio. kr. over 20 år, svarende til en fordel på 3%.





0 250 500 m



