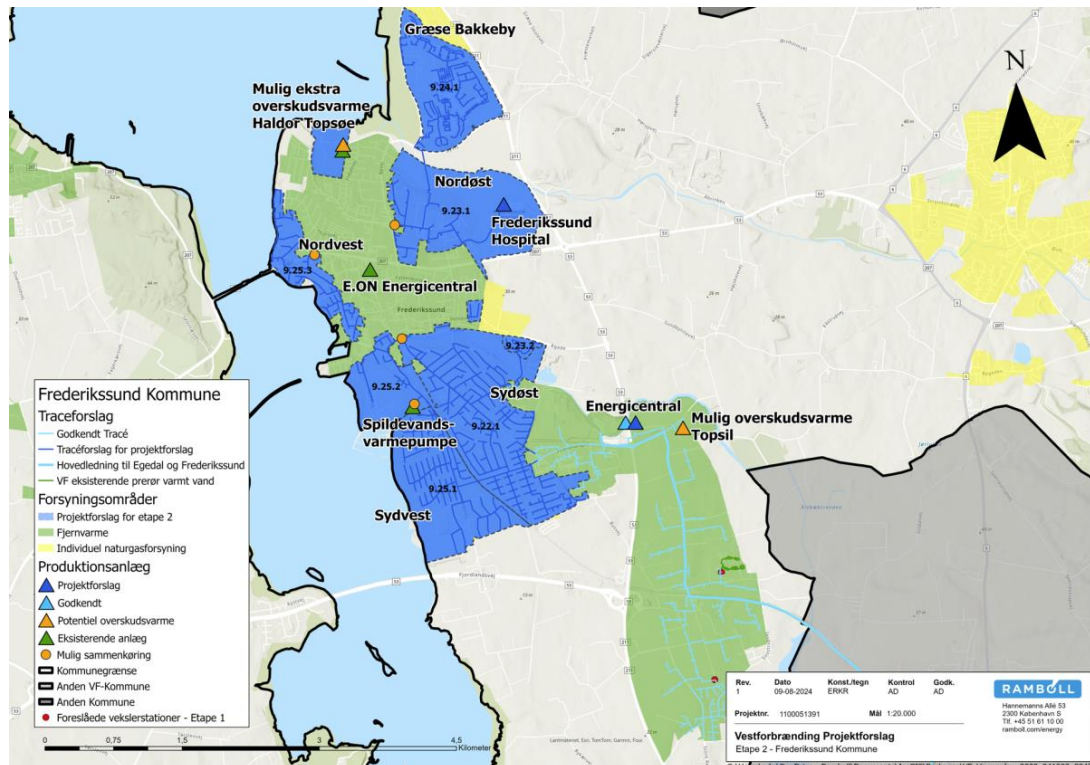


Til
Vestforbrænding

Dokumenttype
Rapport

Dato
15. januar 2025

VESTFORBRÆNDING PROJEKTFORSLAG FOR FJERNVARME ETAPE 2 I FREDERIKSSUND



Revision **2**

Dato **2025-01-15**

Udarbejdet af **ERKR, AD**

Kontrolleret af **AMJN**

Godkendt af **ERKR**

Beskrivelse *Rapporten indeholder Vestforbrændings projektforslag for fjernvarmeforsyning af de resterende gasforsynede områder i Frederikssund i samspil med den eksisterende fjernvarmeforsyning i Frederikssund.*

Ref. 1100053013

INDHOLD

1.	Forord	5
2.	Indledning	6
2.1	Formål og resume	6
2.2	Plangrundlag	6
2.3	Organisation	7
2.4	Forundersøgelser	7
2.4.1	Kort	7
2.4.2	Bebyggelse	8
2.4.3	Arealafståelse og servitut	9
2.5	Myndigheder	10
2.5.1	Forhold til anden lovgivning	10
2.5.2	Normer og standarder	10
3.	Anlægsbeskrivelse	11
3.1	Anlæggets hoveddisposition	11
3.1.1	Udstrækning	11
3.1.2	Mulig lavtemperatur overskudsvarme fra Haldor Topsøe	12
3.1.3	Kapacitet og belastningsforhold	12
3.1.4	Produktionssimulering	15
3.1.5	Forsyningsikkerhed	16
3.2	Tekniske specifikationer	17
3.2.1	Dimensionering	17
3.2.2	Materialevalg og konstruktionsprincipper	18
3.3	Projektets gennemførelse	18
3.3.1	Tidsplan	18
3.3.2	Anlægsudgifter for projektforslaget	18
4.	Vurdering af projektet	20
4.1	Driftsforhold	20
4.2	Samfundsøkonomi og miljøvurdering	20
4.3	Selskabsøkonomi	22
4.4	Følsomhedsvurdering	24
4.4.1	Ledningsinvesteringer	26
4.4.2	Stigende gas- og elpriser	26
4.4.3	Tilslutningsprocent	26
4.4.4	Pristigning frem mod 2030	26
5.	Brugerforhold	27
5.1	Fordel ved fjernvarme i forhold til referencen	27
5.2	Brugerøkonomiske regneeksempler	27
6.	Konklusion	30

FIGUR- OG TABELFORTEGNELSE

Figur 2-1	Projektforslagets områder (mørkeblå)	7
Figur 3-1	Situationsplan med energicentral, hvor kun etape 1 og 2 er godkendt	11
Figur 4-1	Vestforbrændings budgetfremskrivning.....	24
Figur 4-2	følsomhedsberegninger.....	25
Figur 6-1	Bilag 1 Oversigtskort over forsyningsområdet	31
Tabel 2-1	Bebyggelse og varmegrundlag	9
Tabel 2-2	Potentielt varmebehov	9
Tabel 3-1	Kapacitetsforhold i projektforslaget ved 100% tilslutning	12
Tabel 3-2	Energibalance for samlet udbygning af fjernvarmen i Frederikssund	14
Tabel 3-3	Produktionsfordeling fra simulering med EnergyPro	16
Tabel 3-4	Investering af projektforslag	19
Tabel 3-5	Finansiering af projektforslag	19
Tabel 4-1	Samfundsøkonomiske enhedspriser	21
Tabel 4-2	Samfundsøkonomisk resultat	22
Tabel 4-3	Selskabsøkonomisk resultat over 20 år i nutidsværdi.....	22
Tabel 4-4	Lokalsamfundets resultat over 20 år i nutidsværdi	23
Tabel 4-5	Følsomhedsberegning	25
Tabel 5-1	Brugerøkonomi for alle brugere i gennemsnit.....	27
Tabel 5-2	Brugerøkonomisk beregning for nye fjernvarmekunder det første år	28
Tabel 5-3	Brugerøkonomisk beregning for nye varmepumper det første år	28
Tabel 5-4	Sammenligning af kunders udgift til fjernvarme og varmepumpe	29
Tabel 6-1	Matrikler, hvor distributionslednings krydser.....	34
Tabel 6-2	Anlægsoverslag over fjernvarmeledninger	35
Tabel 6-3	Varmetab i fjernvarmeledninger	36
Tabel 6-4	Priser på installationer i bygninger.....	37

BILAG

Bilag 1 Oversigtskort over Forsyningsområdet

Bilag 2 Beregninger

Bilag 3 Projektpolygon og Kundeliste

Bilag 4 Matrikler, der ventes pålagt servitut

Bilag 5 Forudsætninger

1. FORORD

Dette projektforslag gør det muligt at konvertere de resterende naturgasområder i Frederikssund By til fjernvarme. Det bliver muligt, dels ved at udnytte kapaciteten i Vestforbrændings to godkendte projektforslag for hhv. fjernvarme til Vinge mv. og en transmissionsledning via Egedal Kommune, dels ved at samkøre Vestforbrændings fjernvarme med den eksisterende fjernvarme i Frederikssund by.

Projektforslaget omfatter konvertering af de resterende naturgasforsynede områder i Frederikssund by samt Græse Bakkeby. Det er desuden forberedt for at udnytte yderligere muligheder for overskudsvarme i Frederikssund.

Projektforslaget for at konvertere boliger fra bl.a. olie- eller gasforsyning til grøn fjernvarme er en del af et større arbejde, der ligger foran Vestforbrænding for at sikre grøn fjernvarme til eksisterende og kommende forbrugere i Vestforbrændings forsyningsområde. Arbejdet omfatter omstilling af individuelle opvarmningsformer til fjernvarme, samt udbygning af produktionskapacitet for at sikre forsyning til alle forbrugere, der er omfattet af dette projektforslag.

Projektforslaget følger således op på, at Vestforbrændings bestyrelse har godkendt Varmeplan 2030 og dermed tilkendegivet, at Vestforbrænding også vil arbejde for udbygge med fjernvarme til de resterende naturgasforsynede områder i Frederikssund samtidig med, at Vestforbrænding udbygger med ny produktionskapacitet med store varmepumper og konverterer de resterende naturgasforsynede områder i de øvrige kommuner, der er omfattet af Varmeplan 2030.

Den meget langsigtede investering i fjernvarme i projektforslaget skal ses i forhold til, at der skal investeres et tilsvarende beløb i individuelle varmepumper med kortere levetid i hver bygning, hvis projektet ikke gennemføres.

Projektforslaget er med Vestforbrændings tarif til alle kunder pr. september 2024 i selskabsøkonomisk balance på lang sigt og skal betragtes som en langsigtet udbygning af fjernvarmeinfrastrukturen i Frederikssundfingern.

Projektforslaget er betinget af, at der også kommer den planlagte udbygning af produktionskapacitet i Etape 2 i Vestforbrændings andre forsyningsområder, som har betydning for overskudsvarmeleverancen, de transmitteres til Frederikssund. Det drejer sig om projektforslagene for Glostrup og Ballerup Kommuner, hvor projektforslaget i Glostrup blev godkendt i december 2024 og projektforslaget i Ballerup ventes godkendt primo 2025. Endelig er dette projektforslag også betinget af, at projektforslaget godkendes af Vestforbrændings bestyrelse, da der senest er kommet yderligere områder ind i projektforslaget i forhold til de områder, der var med i Vestforbrændings Varmeplan 2030. Det blev godkendt af Vestforbrændings bestyrelse den 2. december 2024.

2. INDLEDNING

2.1 Formål og resume

I/S Vestforbrænding (Vestforbrænding) anmoder hermed Frederikssund Kommune (FK) om at behandle og godkende dette projektforslag, etape 2 af fjernvarmekonverteringen, for fjernvarme til de fem resterende gasforsynede områder i Frederikssund by i henhold til bekendtgørelse nr. 697 af 6. juni 2023 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg.

Vestforbrænding anmoder desuden FK om at beslutte, at projektforslaget ikke skal vurderes i forhold til fossile brændsler, jf. Projektbekendtgørelsens §16, stk. 5.

Projektforslaget for fjernvarmeforsyningen af de resterende 5 gasområder i Frederikssund udnytter de synergier, der er ved:

- At de allerede godkendte anlæg på Vestforbrændings kommende energicentral og hovedledninger, der er godkendt i projektforslaget "Projektforslag for fjernvarme til Vinge mv.", august 2022, kan udbygges yderligere.
- At Vestforbrænding kan overføre effektiv grundlast fra primært kommende store varmepumper i Ballerup og Glostrup gennem den godkendte transmissionsledning fra Måløv til Frederikssund via Egedal Kommune.
- At Vestforbrænding og lokale aktører i Frederikssund arbejder for at sikre, at udbygningen og driften af den samlede fjernvarmeforsyning i Frederikssund optimeres.

Projektforslagets analyser viser:

- At der skal investeres **861 mio.kr** ved **100% tilslutning**
- At den samfundsøkonomiske gevinst er **111 mio.kr.** med en intern forrentning på **6%** ved et forventet endelig tilslutning på 95%
- At selskabsøkonomien er svagt negativ med en intern forrentning på **1,1%** svarende til en nutidsværdi på **-67 mio.kr.** idet det forudsættes, at Vestforbrændings tarif pr. september 2024 vil være konstant i faste priser i hele tidshorisonten.
- At kunderne får en nutidsværdigevinst på **235 mio.kr.** set i forhold til individuelle varmepumper, samt at lokalsamfundet i form af kunderne, lokale aktører og Vestforbrænding dermed samlet set har en nutidsværdigevinst på **171 mio.kr.**
- At kunderne i forhold til referencen med ny individuel varmepumpe sparer **30%** i gennemsnit det første år og **26%** i nutidsværdi over 20 år.

2.2 Plangrundlag

Projektforslaget gør det muligt at etablere fjernvarme og konvertere områder med individuel forsyning, der i dag er forsynet med naturgas iht. Plandata.

Vestforbrændings eksisterende fjernvarmenet i Vinge, Vestforbrændings godkendte "Projektforslag for fjernvarme til Vinge mv.", august 2022, samt det godkendte projektforslag for transmissionsledningen til Frederikssund er grundlag for, at Vestforbrænding kan planlægge fjernvarmeledninger til områderne i naturlig forlængelse af eksisterende forsyningsområder indenfor kommunen.

Desuden er det eksisterende fjernvarmenet og energicentralen i Frederikssund by samt overskudsvarmen fra Haldor Topsøe og den godkendte varmepumpe på spildevandsanlægget med tilhørende hovedledning til det øvrige fjernvarmenet grundlag for, at Vestforbrændings fjernvarmeforsyning af de naturgasforsynede områder kan effektiviseres.

2.3 Organisation

Vestforbrænding er ansvarlig for projektforslaget med alle investeringer herunder anlæg, der gør det muligt at samkøre Vestforbrændings fjernvarmenet med den eksisterende fjernvarme i Frederikssund, og måle den varmeenergi, der udveksles.

Kontaktinformation:
Søren Løgstrup Hansen
sha@vestfor.dk
+45 30 23 90 22

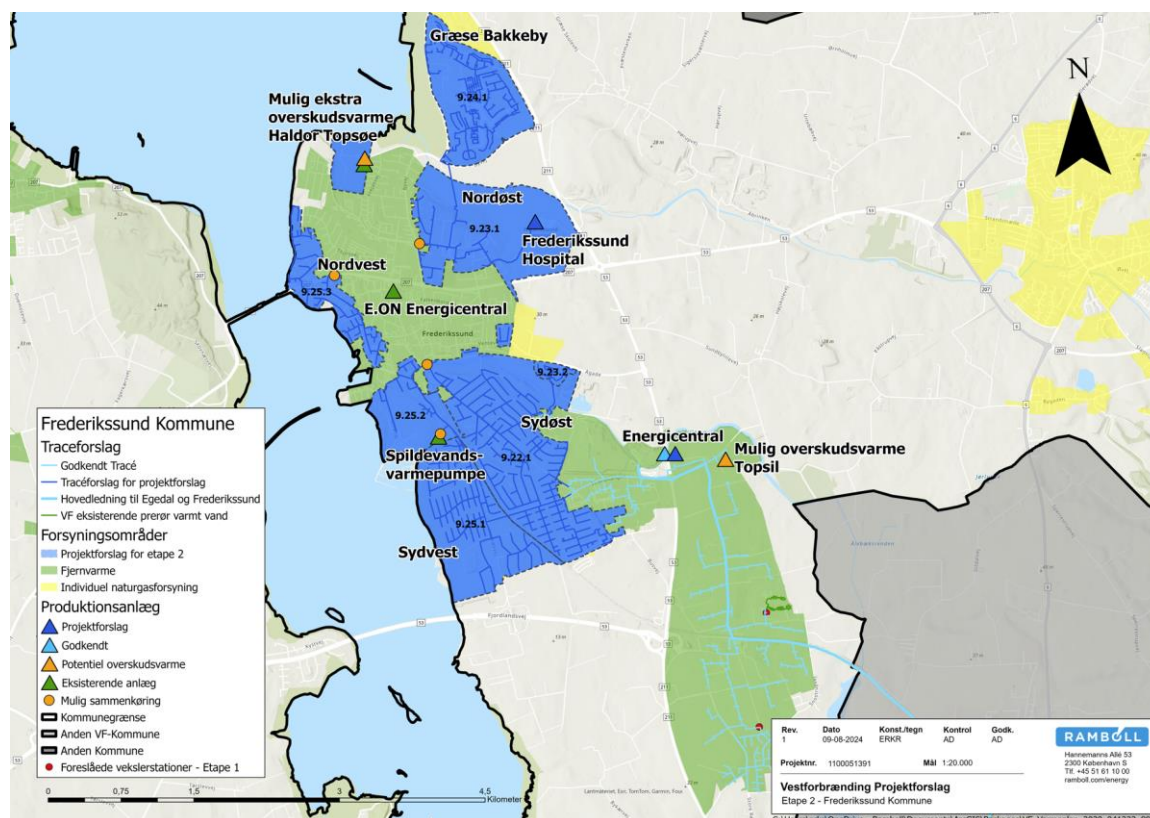
Vestforbrænding og EOn har aftalt principperne for samkøring, og Projektforslaget forudsætter, at disse udmøntes i en aftale om anlæg og drift af det samlede fjernvarmesystem i Frederikssund.

De resterende relevante samarbejdspartner der enten er berørt eller berøres af projektforslaget er oplyst om projektforslaget.

2.4 Forundersøgelser

2.4.1 Kort

Oversigtskortet i Figur 2-1, som også er vedlagt som Bilag 1, viser forsyningsområderne i FK, der er omfattet af projektforslaget, samt forslag til ledningstracé og punkter, hvor der etableres en måler mellem Vestforbrændings nye fjernvarmenet og det eksisterende fjernvarmenet i Frederikssund.



Figur 2-1 Projektforslagets områder (mørkeblå)

Kortet markerer især følgende anlæg:

- Det grønne område mod syd i Vinge mv. viser Vestforbrændings godkendte Fjernvarmeområde
- Det grønne område mod nord viser det eksisterende fjernvarmeområde i Frederikssund by.
- De mørkeblå områder viser Vestforbrændings 5 konverteringsområder:
 1. Frederikssund Nordøst (erhvervsområde med hospitalet)
 2. Frederikssund Sydøst, (villaområde øst for jernbanen), herunder to små områder, der forsynes af Vestforbrænding med ledninger, der er tilsluttet direkte til det eksisterende fjernvarmenet i Frederikssund
 3. Frederikssund Sydvest (villaområde vest for jernbanen)
 4. Frederikssund Nordvest (villaområde vest for det eksisterende fjernvarmeområde)
 5. Græse Bakkeby
- De mørkeblå ledninger viser det foreslåede ledningstracé til Vestforbrændings fjernvarmekonvertering
- De lyseblå ledninger viser det foreslåede ledningstrace i Vestforbrændings to godkendte projektforslag for hhv. konvertering og fjernvarmetransmission via Egedal.
- Den mørkeblå trekant markerer, at dette projektforslag inkluderer, at den godkendte energicentral, som er markeret med lyseblå trekant, flyttes til et mere egnet areal 400 m længere mod vest
- De orange cirkler markerer 4 punkter for samkøring af nettene, hvor den varme, der udveksles mellem det eksisterende fjernvarmenet og Vestforbrændings nye fjernvarmenet måles. Hvor en ny distributionsledning, der tilsluttes det eksisterende net, kun forsyner enkelte forbrugere, kan det være fordelagtigt at beregne den overførte varme som summen af kundernes forbrug og et beregnet ledningstab. Dette forventes at gøres med en målerbrønd med varmemåler og stophane, der etableres underjordisk.
- Den nye hovedledning fra spildevandsvarmepumpen til det eksisterende net er ikke vist, da det ikke er endelig aftalt, hvordan den skal forsyne de blå distributionsledninger i Vestforbrændings område 9.25.2

Desuden markeres Haldor Topsøes matrikel med mørkeblå farve, da området formelt skal have status som fjernvarme, idet alle bygninger har været forsynet med fjernvarme lige siden, der blev etableret et projekt for at udnytte overskudsvarmen. På matriklen er markeret det eksisterende anlæg for højtemperatur overskudsvarme med grøn trekant, mens en mulig varmepumpe, der kan udnytte den resterende lavtemperatur overskudsvarme hos Haldor Topsøe, er markeret med en orange trekant i den nordlige del af matriklen. Denne varmepumpe er dog ikke inkluderet i projektforslaget, da der fortsat er usikkerhed om overskudsvarmeprisloftet.

2.4.2 Bebyggelse

Projektforslaget omfatter alle bebyggelser i de 5 områder, der er listet i det foregående afsnit, og som er markeret med mørkeblå farve. Det samlede opvarmede areal og potentielle varmebehov er angivet i Tabel 2-1 nedenfor.

I projektområderne er der ca. 3.750 kunder. Disse er opgjort på baggrund af BBR-data og Evidas kundedata. Kunderne har tilsammen et samlet varmebehov på ca. 75.650 MWh/år. Dette varmebehov er, hvor det er muligt, baseret på Evidas forventede varmebehov for deres eksisterende

kunder. For de resterende kunder er varmebehovet baseret på nøgletal om hver bygnings alder, opvarmet areal og anvendelsesformål.

Varmedistrikt	Frederikssund Kommune	Antal kunder	Hereaf antal kunder	Opvarmet areal	Behov i alt	Behov
Energiområde		i alt	<60 MWh	m2	MWh	kWh/m2
9.23.1-2	Frederikssund Nordøst	149	119	215.668	15.841	73
9.22.1	Frederikssund Sydøst	1.327	1.303	238.136	25.324	106
9.25.2-3	Frederikssund Nordvest	500	477	144.801	14.958	103
9.25.1	Frederikssund Sydvest	743	737	119.423	10.059	84
9.24.1	Græse Bakkeby	1.036	1.032	122.866	9.474	77
Projektforslaget		3.755	3.668	840.893	75.655	90

Tabel 2-1 Bebyggelse og varmegrundlag

Som det fremgår af Tabel 2-2, forsynes (ifølge data fra BBR og Evida) ca. 62.000 MWh med naturgas- og oliefyr. Dette er fordelt ud på 3.157 individuelle naturgas- og oliefyr. I projektforslaget regnes der med 95% tilslutning af alle potentielle kunders varmebehov uanset den nuværende forsyningsform.

Energidistrikt	Varmepumpe		Elvarme		Naturgas		Olie		Andet		I alt	
	Varmebehov	Kunder	Varmebehov	Kunder	Varmebehov	Kunder	Varmebehov	Kunder	Varmebehov	Kunder	Varmebehov	Kunder
	MWh	Stk.	MWh	Stk.	MWh	Stk.	MWh	Stk.	MWh	Stk.	MWh	Stk.
Frederikssund Nordøst	3.371	12	20	1	11.743	124	707	12	0	0	15.841	149
Frederikssund Sydøst	2.643	137	1.023	65	19.321	1.010	2.124	105	212	10	25.324	1.327
Frederikssund Nordvest	1.769	71	637	40	10.439	342	2.020	43	94	4	14.958	500
Frederikssund Sydvest	1.551	97	1.725	135	6.152	473	596	36	35	2	10.059	743
Græse Bakkeby	534	42	21	2	8.874	990	45	2	0	0	9.474	1.036
Samlet	9.867	364	3.426	244	56.529	2.939	5.492	218	341	18	75.655	3.783

Tabel 2-2 Potentielt varmebehov

Der ses også et potentiale for at bygninger med varmepumper kan skifte til fjernvarme på længere sigt, da levetiden på individuelle varmepumper antages til at være 16 år, samt de er blev installeret løbende fra starten af 2000 til i dag.

2.4.3 Arealafståelse og servitut

Det forudsættes, at fjernvarmeledningerne som hovedregel etableres i vejarealer eller i grønne områder langs veje, da der er for lidt plads på de fleste grunde, og da det letter tilgængeligheden ved drift og vedligehold af nettet.

Ledninger i vejareal lægges efter gæsteprincippet i overensstemmelse med normal praksis. Vestforbrænding vil dog indgå aftaler med grundejere om at placere ledninger på deres matrikler, hvor det kan være til fælles fordel.

Det tracé, der er markeret i projektforslaget, er baseret på en foreløbig vurdering, og det vil blive justeret ved detailprojekteringen og dermed tage højde for øvrige ledningsanlæg og kundernes ønske om indføring af stik. Herunder vil Vestforbrænding drøfte med kunderne, hvor ledningen kan etableres på private matrikler.

Der skal tinglyses en deklaration for alle fjernvarmedistributionsledninger, der er beliggende på private matrikler. Der er principielt ikke behov for, at stikledninger deklarerer, medmindre de påtænkes ført videre til nabomatrikler.

I Bilag 4 er en liste med matrikelnumre for de matrikler, hvor det vil være en fordel, at tracéet placeres på private matrikler. Vestforbrænding har hidtil haft mulighed for at forhandle tracé med de berørte parter, og derved undgået at benytte muligheden for ekspropriation med hjemmel i Varmeforsyningslovens §16 stk.1.

Det er som nævne ovenfor det klare mål, at Vestforbrændings projekt gennemføres ved at indgå frivillige aftaler med de berørte private lodsejere.

Byrådet har hjemmel i Varmeforsyningsloven til at ekspropriere til fjernvarmeledninger, der indgår i et godkendt projektforslag, hvis det er af væsentlig betydning for at gennemføre projektet. Hvis der ikke kan opnås frivillige aftaler med de berørte lodsejere, kan det være af væsentlig betydning for etableringen, at der gennemføres en ekspropriation. Det vil dog kun være i yderste konsekvens, hvor der ikke er noget realistisk alternativ.

Hvis Byrådet forud for indgåelse af frivillige aftaler har truffet en beslutning om vilje til at gennemføre projektet ved ekspropriation, er det fast praksis, at den private lodsejer opnår skattefrihed. Aftalen bliver på den måde en aftale på ekspropriationslignende vilkår. Hvis Byrådet har tilkendegivet ekspropriationsvilje, bliver forhandlingen med lodsejerne nemmere, og det bliver samtidig nemmere at nå i mål med frivillige aftaler.

Hvis det senere skulle vise sig, at der ikke kan opnås enighed med én eller flere lodsejere, vil det blive nødvendigt at foretage en ekspropriation. Den proces vil være hurtigere, hvis Byrådet allerede på forhånd har udtrykt ekspropriationsvilje. På den måde sikres det, at der ikke tabes unødigt tid, hvilket er en fordel for at sikre, at tidsplanen kan holdes, og der kan leveres fjernvarme til tiden.

Det vil alene være i tilfælde af en ekspropriation, at kommunen vil få en aktiv rolle i erhvervelsen af arealer og rettigheder.

2.5 Myndigheder

2.5.1 Forhold til anden lovgivning

Projektet er omfattet af Miljøvurderingsloven LBK nr. 4 af 03/01/2023, og Vestforbrænding sender en VVM-screening til kommunen for alle anlæg i projektforslaget.

Med hensyn til flytningen af den allerede godkendte energicentral vil Vestforbrænding fremsende en ny VVM-screening for den nye lokalitet. Energicentralens indhold bibeholdes, og er derfor allerede samfundsøkonomisk godkendt i forrige projektforslag. Hvis energicentralen ikke kan indeholdes i den eksisterende lokalplan, skal der udarbejdes en ny lokalplan.

2.5.2 Normer og standarder

Projektet udføres efter relevante normer og standarder, og arbejdet udføres efter almindelige etablerings- og anlægsprincipper. Afhængigt af de lokale forhold vurderer vejmyndigheden, om der skal stilles særlige krav i forbindelse med anlægsarbejdet.

Disse samkøringsforbindelser udformes, så der sammenlagt kan leveres ca. 15 MW i spidslasttilfældet fra det eksisterende fjernvarmesystem til Vestforbrændings konverteringsområder og 4 MW fra Vestforbrænding til det eksisterende fjernvarmesystem i grundlasttilfældet.

De 4 samkøringsforbindelser gør det muligt at drive nettene optimalt i forhold til den kapacitet, der er til rådighed, se afsnit om lastfordeling.

3.1.2 Mulig lavtemperatur overskudsvarme fra Haldor Topsøe

Projektforslaget er forberedt for, at der vil kunne etableres en varmepumpe med en kapacitet på maksimalt ca. 5 MW, som vil kunne udnytte lavtemperatur overskudsvarme, der i dag bortkøles fra procesanlægget i den nordlige del af Haldor Topsøe's fabriksområde. Denne kapacitet vil enten kunne forbindes med det eksisterende fjernvarmenet gennem en sydgående ledning på fabriksområdet eller med en østgående ledning direkte til Vestforbrændings konverteringsområde i Græse Bakkeby.

Det forventes, at overskudsvarmen vil kunne modtages til en lavere marginalomkostning end de centrale luft-til-vand-varmepumper på Vestforbrændings energicentral. Dog danner prisloftet på overskudsvarme en barriere for udnyttelsen i dag. Udnyttelsen af overskudsvarmen er derfor ikke regnet med i projektforslaget, men det forventes at have en positiv effekt på produktionsomkostningen, hvis prisloftet fjernes, og der kan udformes et projektforslag for at udnytte overskudsvarmen.

3.1.3 Kapacitet og belastningsforhold

Det samlede potentielle varmebehov til fjernvarmen, som er omfattet af projektforslaget for konvertering, er som vist ovenfor beregnet til ca. 75.000 MWh/år. Det giver et behov til nettet på 84.500 MWh og et maksimalt kapacitetsbehov til nettet på ca. 28 MW ved maksimal tilslutning.

Frederikssund Kommune	Behov i alt	Nettab	Maksimalt behov an net	Grundlast, max. Timer	Spidslast, max. Timer	Tilslutningsværdi an kunder
Benyttelsestider				5.000	3.000	1.700
Energiområde	MWh	MWh	MWh	kW	kW	kW
Frederikssund Nordøst	15.841	1.154	16.995	3.399	5.665	9.673
Frederikssund Sydøst	25.324	3.026	28.350	5.670	9.450	17.600
Frederikssund Nordvest	14.958	1.348	16.306	3.261	5.435	9.847
Frederikssund Sydvest	10.059	1.759	11.817	2.363	3.939	8.012
Græse Bakkeby	9.474	1.553	11.027	2.205	3.676	10.848
Projektforslaget	75.655	8.840	84.496	16.899	28.165	55.979

Tabel 3-1 Kapacitetsforhold i projektforslaget ved 100% tilslutning

Nettabet er beregnet til ca. 11 % p.a. og indgår i Vestforbrændings samlede produktionsbehov.

Behovet for grundlast ved fuld udbygning er anslået til 17 MW.

I Tabel 3-2 er der redegjort for, hvordan kapaciteten kan leveres til projektforslagets områder, dels fra eksisterende og godkendte hovedledninger og varmecentraler, dels fra kommende produktionsanlæg, som er medtaget i projektforslaget.

Områderne i projektforslaget modtager grundlastkapacitet samt spids- og reservekapacitet fra eksisterende produktionsanlæg, bortset fra 4 MW reservekapacitet, der etableres på Frederikssund hospitals varmecentral.

I Tabel 3-2 ses energibalancen, der skal vise, om der er produktionskapacitet nok til at forsyne alle kunder i Frederikssund. Den kommende hovedledning fra Måløv gennem Egedal, kan forsyne med op til 30 MW til Frederikssund, men på den sikre side antages, at der kun føres op mod 15 MW grundlast mod Frederikssund. Denne kapacitet kommer fra Vestforbrændings eksisterende

anlæg i samspil med anlæg i Egedal Kommune samt anlæg, der forventes godkendt i det projektforslag, etape 2 for implementeringen af Varmeplan 2030, som Vestforbrænding fremsender til de øvrige 5 kommuner med konverteringsprojekter samt til Glostrup Kommune. Der kunne ifølge simuleringerne med EnergyPro overføres yderligere spidslast fra Måløv til Frederikssund, hvis den eksisterende gasfyrede kapacitet i Frederikssund ikke er helt til rådighed.

Kapaciteter	Projektforslag 2035	
Samlet varmebehov begge Vestforbrændings projektforslag	MWh	
Projektforslag for Vinge og Frederikssund, godkendt	48.632	
Dette projektforslag Ved tilslutning på 95%	80.554	
Behov i alt for VF i Frederikssund	129.186	
Behov eksisterende fjernvarme i Frederikssund	65.170	
Behov fjernvarme i Frederikssund	194.356	
Kapaciteter	MW	
Behov for ny produktionskapacitet til VF's konvertering		
Behov for maksimal kapacitet	26,9	
Behov for ny grundlast, anslået	16,1	
Behov for produktionskapacitet i alt inkl. projektforslag		
Behov for maksimal kapacitet VF	43	
Behov for maksimal kapacitet eksisterende fjernvarme	22	
Reserve for varmepumpe og elkedel VF	8	
Behov for kapacitet inkl. reserve for VP	73	
Anslået behov for grundlast i alt i Frederikssund	39	
Anslået behov for grundlast VF alene	26	
Kapacitet i VF's godkendt projektforslag for Vinge og Frederikssund		
Varmepumper, godkendt, etape 1	6	
Varmepumper, godkendt, etape 2	2	
Elkedel, godkendt	16	
Mulig reserve og grundlast via transmissionsledning	15	
Udjævning akkumulator i VF varmemarked	2	
Eksisterende godkendt Kapacitet i alt	41	
Eksisterende kapaciteter i Frederikssund		
HT overskudsvarme	5	
Spildevandsvarmepumpe	3	
Gasmotor	6	
Elkedel	10	
Gaskedel	21	
Udjævning akkumulator i samlet varmemarked	4	
I alt i Frederikssund ekskl. VF	48	
Udbygning i projektforslag VF, Hospitalet	4	
I alt eksisterende og projektforslag	93	
Samlet behov for spidslast og reserve i Frederikssund	-19	
Installeret anslået grundlastkapacitet	Andel	
Varmepumper og overskudsvarme	100%	14
Elkedel	25%	7
Gasmotor	100%	6
Gas/oliekedel	0%	0
Udjævning af spidslast og reserve med akkumulator	100%	6
Grundlast overføres fra VF	100%	15
Grundlast i alt opdelt på kategorier		46
Samlet skønnet behov for grundlast i Frederikssund		-8
VF's behov for spidslast og reserve fra eksisterende fjernvarme		6
VF's anslåede behov for grundlast		1

Tabel 3-2 Energibalance for samlet udbygning af fjernvarmen i Frederikssund

Det ses, at der samlet set er tilstrækkelig spidslastkapacitet og grundlastkapacitet til rådighed og, at der fortsat vil være nok spidslast fra de eksisterende og kommende produktionsanlæg, hvis transmissionsledningens kapacitet ikke medregnes, men kun indgår med reservekapacitet.

Det ses også, at det vil være optimalt at overføre mindst 6 MW spids- og reservelast fra det eksisterende fjernvarmesystem i Frederikssund til Vestforbrænding den koldeste dag og, at der bliver mulighed for at udveksle grundlast mellem den eksisterende fjernvarme og Vestforbrændings nye områder for at optimere driften i forhold til elprisen, se nedenstående afsnit om produktions-simulering.

I henhold til at elkedler og gasmotor også fremgår som grundlast i skemaet, skyldes det at Elkedler og gasmotor har flere driftsforhold, som ikke kan forklares alene med de historiske begreber grundlast og spidslast.

Ved ekstremt lave elpriser eller endda negative elpriser producere elkedlerne maksimalt, så længe det er muligt at opfylde varmeakkumulatoren. Desuden skal elkedlerne afsætte varme for at kunne levere systemydelse (nedregulere). Denne varme fra lave priser og systemydelse kan opfattes som delvis grundlast.

Elkedlerne kan imidlertid også skifte til rollen som spidslastkapacitet og erstatte gaskedler, så længe elprisen inkl. distributionsbetaling er mindre end gasprisen.

Gasmotoren producerer normalt kun ved meget høje elpriser, typisk så høje priserne, at produktion fra varmpumperne er for dyre. Produktionsprisen fra gasmotoren kan endda blive negativ ved ekstremt høje elpriser, da indtjening overstiger produktionsomkostningerne. Desuden skal gasmotoren afsætte dens varme for at kunne levere systemydelse (opregulering). Denne varme fra meget høje priser og systemydelse kan også opfattes som delvis grundlast.

Det er imidlertid som følge af brændselsprisprognose og elprisprognoser, kun varmpumperne, som udgør den egentlige grundlast.

3.1.4 Produktionssimulering

Varmeproduktionen til projektforslaget er simuleret med EnergyPro for hele Vestforbrændings forsyningsområde. Her er simuleret to scenarier:

- Referencen, hvor gas er konverteret til individuelle varmpumper i Frederikssund, hvor Vestforbrændings anlæg i eksisterende godkendte (etape 1) projektforslag og kommende (etape 2) projektforslag er koblet sammen med Vestforbrændings energicentral i Frederikssund og de godkendte konverteringsområder i Frederikssund, mens den eksisterende fjernvarme i Frederikssund er i ø-drift.
- Projektforslaget, hvor gas er konverteret til fjernvarme i Frederikssund, og hvor Vestforbrændings forsyningsområde er koblet sammen med den eksisterende fjernvarme i Frederikssund og de nye net i konverteringsområderne. Det bemærkes, at Vestforbrændings anlæg er koblet sammen med CTR og VEKS, hvorfor en del af den yderligere transmission af varme fra Vestforbrænding til Frederikssund medfører en tilsvarende mindre levering til CTR og VEKS, som derfor må tilvejebringe varmen på de mest effektive anlæg.

Der er beregnet følgende marginale lastfordeling til projektforslagets konverteringsområder:

Anlæg	Fuldudbygget projektforslag	Reference	Projektforslag marginalt	
	MWh	MWh	MWh	%
Eksisterende anlæg i Frederikssund				
Overskudsvarme HT i Frederikssund	22.619	16.959	5.660	7%
Spildevandsvarmepumpe i Frederikssund	12.172	12.746	- 574	-1%
Elkedel i Frederikssund	11.701	11.537	165	0%
Gaskraftvarme i Frederikssund	27.288	23.741	3.547	4%
Gaskedler i Frederikssund	49.852	44.937	4.916	6%
Vestforbrænding				
Affaldsvarme VF	1.020.896	1.013.038	7.857	10%
Varmepumpe VF Frederikssund	26.643	24.669	1.974	2%
Varmepumper overskudsvarme VF	961.510	953.616	7.895	10%
Øvrige varmepumper VF	45.558	45.026	532	1%
Fliskedler Egedal VF	95.148	87.554	7.594	9%
Gas kraftvarme VF	141.617	140.315	1.302	2%
Elkedler VF Frederikssund	218.772	202.313	16.459	20%
Gaskedler VF Frederikssund	1.078	-	1.078	1%
Produktion inkl. eksport CTR og VEKS	2.634.855	2.576.451	58.404	71%
Minus eksport til CTR og VEKS	577.400	601.698	- 24.298	-29%
Produktion i alt til egne net	2.057.455	1.974.753	82.702	100%

Tabel 3-3 Produktionsfordeling fra simulering med EnergyPro

Det ses, at gaskedler forventes at producere ca. 7% af den samlede produktion, hvilket indikerer, at der kan være et potentiale for yderligere kapacitet fra bl.a. varmepumper, elkedler og/eller varmeakkumulator i et efterfølgende projektforslag.

Produktionsmængden stemmer ikke nøjagtigt til Tabel 3-1. Varierende varmebehov fra år til år medfører, at tilføjelserne af mindre varmebehov ikke gør en væsentlig forskel i produktionssimuleringerne. Stadigvæk er der foretaget en økonomiske følsomhedsberegning af en faldende tilslutningsprocent, svarende til et lavere produktionsbehov, der stadig viser en positiv samfundsøkonomi for projektet.

Desuden ses, at spildevandsvarmepumpe reducerer sin produktion i forbindelse med dette projektforslag. Dette er først og fremmest en minimal forskel, samt er afhængigt af analyseret. De timer, hvor spildevandsvarmepumpen erstattes af anden produktion, vil være de mere effektive varmepumper baseret på overskudsvarme fra datacentre og CO₂-fangst.

Til sidst viser den marginale produktionsfordeling, at der er en større produktion fra elkedler. Derfor vil der være potentiale for bl.a. yderlig udnyttelse af overskudsvarme.

3.1.5 Forsyningssikkerhed

Området planlægges forsynet med samme forsyningssikkerhed som Vestforbrændings øvrige områder, idet det tilstræbes, at der er øjeblikkelig reserve for alle pumper og produktionsenheder, og at egentlige ledningsbrud, som er sjældne, skal kunne afhjælpes indenfor 24 timer.

Den planlagte samkøring af fjernvarmen i Frederikssund med Vestforbrændings anlæg vil øge forsyningssikkerheden.

3.2 Tekniske specifikationer

3.2.1 Dimensionering

Vestforbrændings nye distributionsnet anlægges som et varmtvandsnet med maksimal design-temperatur på 95 °C, af hensyn til den trykløse varmeakkumuleringstank.

Vestforbrændings fjernvarmeområder i Frederikssund by udbygges som et 10-bars-distributionsnet, men skal drives under hensyntagen til de gældende trykgrænser i det eksisterende fjernvarmenet i Frederikssund.

Der er set på følgende tre muligheder for samkøring:

- 1. Veksler på Vestforbrændings energicentral.** Der etableres en veksler på energicentralen, som adskiller Vestforbrændings transmissionsledning og ledningsnettet i Vinge fra energicentralen og det øvrige net i Frederikssund by. Det betyder, at Vestforbrændings nye net i Frederikssund by (vest for Vestforbrændings energicentral) deler vand og samkøres med det eksisterende fjernvarmenet i Frederikssund. Vestforbrænding planlægger at holde trykket til dette sammenhængende fjernvarmenet i Frederikssund, som skal kunne leveres både fra den eksisterende fjernvarmecentral i Frederikssund og fra Vestforbrændings nye energicentral, hvorved det også bliver muligt at sektionere nettene ved nøddrift, så de begge drives i ø-drift. I driften skal det løbende aftales hvilken central, der har den aktive trykholdning.
- 2. Hydraulisk samkøring.** Vestforbrændings eksisterende og kommende fjernvarmenet og det eksisterende fjernvarmenet i Frederikssund samkøres hydraulisk (deler vand) således, at der ikke er vekslere mellem Vestforbrændings net og fjernvarmenettet i Frederikssund. Derved udnyttes, at akkumuleringstanken på fjernvarmecentralen i Frederikssund allerede er sektioneret fra nettet med en veksler. På Vestforbrændings energicentral etableres kun en buffertank og der etableres mulighed for aktiv trykholdning på Vestforbrændings central. Det betyder, at holdetrykket til Frederikssunds fjernvarmenet i normal drift bestemmes på Vestforbrændings anlæg i Glostrup, dog således, nettet kan sektioneres fra i nøddrift og forsynes med trykholdning fra enten den eksisterende fjernvarmecentral eller Vestforbrændings energicentral. Denne løsning kræver dog, at dele af det eksisterende net i Frederikssund, som drives ved et lavere tryk, opgraderes eller tryksikres.
- 3. Veksler ved Jernbanegade.** Der etableres en vekslerstation i et bygværk ved Jernbanegade, som kan levere ca. 10 MW begge veje.

Projektforslaget er baseret på den første mulighed, som derved korrigerer designgrundlaget for Vestforbrændings godkendte energicentral. Dette har kun effekt for det allerede projektforslag, når dette projektforslag er godkendt. Effekten viser sig også at være positiv, da der tages forbehold for både nuværende, godkendte og kommende nye kunder.

Ved dimensioneringen af nettet er som udgangspunkt anvendt en benyttelsestid på 2.000 timer til kunder og 3.000 timer for hovedledningsnettet. Kapacitet af kundeinstallationer og stik skal dog vurderes individuelt med 1.700 timer i gennemsnit. For erhvervsvirksomheder med stort ventilationsbehov er der regnet med 1.500 timer.

Ved dimensioneringen af spidslastkapacitet til nettet til dækning af varmebehov og nettab er brugt benyttelsestiden 3.000 timer.

Projektforslagets investeringsoversigt i ledningsnet og understationer er baseret på, at nettet er dimensioneret til det maksimale varmemarked i projektforslaget. Der er forudsat en afkøling på 40 °C den koldeste dag, f.eks. med 85 °C i fremløb og 45 °C i returløb.

Det forventes, at kunderne kan forsynes med en fremløbstemperatur på 75 °C en typisk vinterdag, hvor varmepumperne er udnyttet maksimalt, og at fremløbstemperaturen kan sænkes i sommerhalvåret til ca. 70 °C. De koldeste dage vil elkedlen booste fremløbstemperaturen op

mod 85 °C. Det betyder, at varmepumperne kun skal yde mellem 70 og 75 °C. Derved bliver det mere økonomisk fordelagtigt at udnytte overskudsvarme til fjernvarmen. Samtidig forlænges levetiden af fjernvarmenettet.

På længere sigt ventes returtemperaturen at falde, efterhånden som bygningerne energieffektiviseres, hvorved det, alt andet lige, bliver muligt at sænke fremløbstemperaturen tilsvarende eller tilslutte flere kunder til samme ledning.

3.2.2 Materialevalg og konstruktionsprincipper

Ledningsnettet udføres i et præisoleret rørsystem, der lever op til kravene i EN 253. Der vælges twinrør for mindre dimensioner, hvor det er fordelagtigt. Derudover er der også mulighed for at benytte PEX-rør til bl.a. stikledninger, hvor det forventes at give mening.

3.3 Projektets gennemførelse

3.3.1 Tidsplan

Tidsplanen for myndighedsbehandlingen anslås til følgende:

Januar 2025	Projektforslaget sendes til FK
Juni 2025	Projektforslag behandles og godkendes

Fjernvarmenettene planlægges at kunne etableres i perioden 2026-30.

Der er forudsat følgende udbygning:

- Frederikssund Nordøst udbygges 2026-2028
- Frederikssund Sydøst udbygges 2026-2028
- Frederikssund Sydvest udbygges 2028-2030
- Frederikssund Nordvest udbygges 2027-2030
- Græse Bakkeby udbygges 2027-2030

3.3.2 Anlægsudgifter for projektforslaget

I det følgende er vist anlægsudgifterne for alle de anlæg, der er inkluderet i projektforslaget, samt fordelingen af finansieringen i prisniveau **2024 og ekskl. moms**. Det er i faktorpriser, og det inkluderer alle investeringer, der vil skulle afholdes ved 100% tilslutning af alle kunder. I beregningerne regnes med den aktuelle tilslutningstakt og op til 100% af investeringerne i ledningsnet og op til 95% af investeringerne i stik og kundeinstallationer.

Anlægsoverslaget for fjernvarmenettet med stik og kapacitet er vist detaljeret i Bilag 5 om forudsætninger (Sidst i rapporten).

Desuden fremgår det af beregningsbilaget, hvordan investeringen i stikledninger og kundeinstallationer afhænger af tilslutningen.

Det skal bemærkes:

- At investeringer i stik og kundeinstallationer gælder for maksimal tilslutning, mens investeringerne i beregningerne følger den forudsatte tilslutningstakt.
- At nutidsværdien af investeringerne i selskabsøkonomien i beregningsbilaget er mindre som følge af diskonteringen med 2% p.a., ligesom nutidsværdien af scrapværdien reducerer den samlede nutidsværdi.
- At de investeringer, der afholdes år for år i den selskabsøkonomiske budgetfremskrivning i beregningsbilaget, er omregnet til løbende priser med inflationen 2% p.a.
- At den samfundsøkonomiske nutidsværdi er baseret på diskonteringen 3,5%, og at beløbet er omregnet til beregningspris ved at multiplicere med faktoren 1,28.

Investeringer til projektforslaget	Mio.kr.
Distributionsnet fjernvarme	514
Stikledninger	216
Distributionsnet med stik maks. udbygning	730
Frederikssund Hospital	2
Netkoblinger	9
Produktion og samkøringskoblinger, netto	11
Kundeinstallationer over 60 MWh	6
Kundeinstallationer under 60 MWh	114
Kundeinstallationer i alt	121
Investeringer i alt	861

Tabel 3-4 Investering af projektforslag

Vestforbrænding er ansvarlig for alle disse investeringer, heriblandt opgradering af kedlerne på Frederikssund Hospital til at kunne levere ud på fjernvarmenettet, bortset fra investeringen i kundeinstallationer under 60 MWh.

Finansiering af projektforslaget	Mio.kr.
Vestforbrænding	
Distributionsnet med stik maks. udbygning	730
Produktion og samkøringskoblinger, netto	11
Kundeinstallationer over 60 MWh	6
Stikledningsbidrag	-44
Vestforbrænding finansierer	703
Kunderne finansierer	
Kundeinstallationer under 60 MWh	114
Stikledningsbidrag	44
Kunderne finansierer	158
Finansiering i alt	861

Tabel 3-5 Finansiering af projektforslag

Det ses, at Vestforbrænding finansierer alle investeringer bortset fra kundeforlæggelse under 60 MWh og med fradrag af stikledningsbidrag.

Deraf ses også, at EOn ikke forventes at skulle afholde nogen af disse omkostninger.

4. VURDERING AF PROJEKTET

Varmeforsyningsloven fastlægger rammerne for kommunernes rolle indenfor forsyning af bygninger med varme og varmt brugsvand, herunder målsætningen om fremme af varmforsyningen ud fra samfundsøkonomiske kriterier.

Kommunernes lovpligtige arbejde med varmeplanlægning i samarbejde med berørte forsyningselskaber er netop nu særligt aktuelt som følge af de energipolitiske målsætninger og senest Klimaaftalen af 25. juni 2022 om grøn strøm og varme.

De fossile brændsler skal udfases snarest for at fremme delmålsætningen i 2030, og det indgår i aftalen, at fossile brændsler skal være udfaset som det primære brændsel til opvarmning senest i 2035.

Det betyder i forhold til projektforslaget, at fjernvarmeudbygningen skal vurderes i forhold til individuelle varmepumper og ikke i forhold til fortsat reinvestering i gaskedler, da projekterne skal vurderes i forhold til en realistisk reference.

4.1 Driftsforhold

Vestforbrænding vil lægge særlig vægt på, at kunderne leverer lavest mulig returtemperatur.

Fremløbstemperaturen vil blive optimeret i forhold til returtemperaturen og behovet for kapacitet, og den vil som udgangspunkt ikke overstige 75 °C i de perioder, hvor varmepumperne leverer al varmen. Når elkedler er i drift i samspil med varmepumperne, kan temperaturen hæves, eller varmepumpens temperatur kan sænkes.

Varmepumperne og elkedlerne vil blive drevet i samspil med varmelageret i forhold til det lokale varmemarked.

Vestforbrænding og EOn vil aftale, hvordan fjernvarmenettene kan drives, således at det fremmer den mest optimale produktionsfordeling for begge selskaber tilsammen.

I projektforslagets økonomiske analyser indgår alle omkostninger, som om EOn og Vestforbrænding var et samlet selskab. I samfundsøkonomien skelnes der ikke på ejerskaber og/eller kunder, men kun det samlet projekt. I selskabsøkonomien betaler Vestforbrænding Eons meromkostninger til drift. Da der ikke er undgået en endelig aftale, vil der ikke vises en endelig driftsfordeling. Dog vil Eon ikke have anlægsudgifter med projektforslaget, som vist i tabel 3-5.

4.2 Samfundsøkonomi og miljøvurdering

De samfundsøkonomiske beregninger er baseret på Energistyrelsens beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner af februar 2022 og forudsætninger for diskonteringsrente mv. fra Finansministeriets nøgletalskatalog af november 2023.

Disse forudsætninger er indarbejdet i Rambølls generelle samfundsøkonomiske model, hvor alle mellemregninger og forudsætninger er dokumenteret mht. brændselspriser, virkningsgrader, driftsomkostninger, elpriser, emissionsomkostninger og indflydelsen af skatter og tilskud.

I den samfundsøkonomiske nutidsværdi er der i henhold til Energistyrelsens forudsætninger indregnet:

- miljøgevinsten ved reduktion af CO₂ indenfor og udenfor kvotemarkedet
- den ækvivalente drivhuseffekt af de øvrige drivhusgasser CH₄ og N₂O.
- miljømæssige skadesomkostninger fra emission af SO₂, NO_x og partikler PM_{2,5}
- afprovningsgebyret, som dækker aktuelle omkostninger ved afproving

Dertil kommer følgende forudsætninger fra Finansministeriets nøgletalskatalog:

- 3,5% i diskonteringsrente for nutidsværdiberegning i faste priser

- 1,28 som nettoafgiftsfaktor, der definerer forholdet mellem beregningspriser og faktorpriser (multipliceres på alle investeringer, driftsudgifter og energiudgifter)

Anlægspriserne for ledningsanlæg er baseret på erfaringer fra Rambølls projekter for anlæg af net til større kunder i relativ åben bebyggelse, som i projektforslagets område. Set i lyset af stigende råvarepriser er enhedspriserne hævet med 70%. Der er dog en reduktion for gunstig beliggenhed i de åbne områder og for fleksible stikledninger. Enhedspriserne fremgår af bilag 5.

Fjernvarmen sammenlignes kun med individuelle varmepumper, idet Vestforbrænding med henvisning til Projektbekendtgørelsen, har anmodet FK om at beslutte, at fjernvarmen, der kun indeholder en lille andel fossile brændsler, ikke skal sammenlignes med alternativer med fossile brændsler.

I referencen antages derfor, at der alternativt ville være etableret en individuel varmepumpe det år, hvor der tilsluttes til fjernvarme. Projektforslag og reference er således ligeværdige med hensyn til at fortrænge de ny kunder.

Det antages ydermere i referencen, at projektforslag for Varmeplan 2030 etape 2, der er fremsendt til kommunerne Glostrup, Ballerup, Herlev, Gladsaxe, Lyngby-Taarbæk og Furesø, godkendes, således at overskydende produktionskapacitet fra især store varmepumper kan overføres til Frederikssund. I dette projekts reference leveres overskydende kapacitet til CTR og VEKS, når det er fordelagtigt.

I projektforslaget betyder det, at den ekstra grundlastleverance fra Glostrup til Frederikssund medfører en tilsvarende mindre leverance til CTR og VEKS, som igen medfører en tilsvarende ekstra produktion af grundlast til CTR og VEKS fra primært de biomassefyrede kraftvarmeværker.

Samfundsøkonomien præsenteres med følgende resume af beregningerne i beregningsbilaget.

Ud fra produktsommen af Vestforbrændings samlede årlige varmeproduktion og enhedsomkostninger opdelt på anlægskategori fås nedenstående nutidsværdi af de samfundsøkonomiske energiomkostningerne, inkl. miljøomkostninger til CO₂ og skadesemissioner.

Herunder indgår den eksisterende gasmotor under 'DTU CC', der bruger samme produktionsteknologi, samt den eksisterende spildevandsvarmepumpe indgår under 'Varmepumper - EI 10kV'

Projektforslag, marginalt	Anlægstype	Brændsel	Pris
Samfundsøkonomiske beregningspriser			kr/MWh
Overskudsvarme HT			0
VF Vestforbrænding			-26
AVV2 Avedøreværket blok2, træpiller	modtryk	træpiller	319
AMV4 Amagerværkets blok 4, skovflis	modtryk	skovflis	162
DTU CC	modtryk	gas	444
Varmepumper - EI 50kV	VP	EI	181
Varmepumper - EI 10kV	VP	EI	260
Elkedler - EI 50kV	kedel	EI	410
Elkedler - EI 10kV	kedel	EI	441
Kedel, gas	kedel	gas	625
Vægtet middelpri			288

Table 4-1 Samfundsøkonomiske enhedspriser

Den samfundsøkonomiske gevinst som nutidsværdi er **111 mio.kr.** og den interne rente er **6%**

Projektforslag	Gevinst	Projekt	Reference
Samfundsøkonomiske beregningspriser excl afgifter, 2024	1.000 kr	1.000 kr	1.000 kr
Investering	70.290	541.597	611.887
D&V Til produktionsanlæg og ledningsnet	46.690	94.279	140.969
Brændsel og produktion	11.688	234.303	245.991
Afgiftsforvridningstab	0	0	0
Beregningspris for CO2 emission, udenfor og indenfor kvotemarkedet	-13.825	14.299	474
Skadesomk ved SO2, Nox og PM2,5	-3.411	3.828	418
Samfundsøkonomiske omkostninger i alt	111.432	888.306	999.738
Samfundsøkonomisk forrentning projekt ift. Reference	6%		

Tabel 4-2 Samfundsøkonomisk resultat

Det bemærkes, at vurderingskriteriet er det samfundsøkonomiske resultat inklusive miljøomkostningerne, jf. §1 i Varmeforsyningsloven. Beregningen viser, at alle miljøomkostningerne kun udgør ca. 0,1% omkostningerne i referencen og 2% af omkostningerne i projektforslaget. Det betyder, at forskellen i miljøomkostningerne udgør 15% af den samfundsøkonomiske gevinst.

En del af forskellen skyldes imidlertid, at de nøgletal, der benyttes i samfundsøkonomien, er gennemsnitsværdier, som ikke fuldt ud afspejler de miljømæssige fordele ved, at fjernvarmen udnytter overskudsvarme og fleksibelt elforbrug. Når elkedlerne for eksempel udnytter overskydende el ved meget lave priser er CO2 emissionen reelt nul, og der skal regnes med gennemsnitsværdier.

Med hensyn til udfasning af den fossile naturgas er projektforslaget og referencen med de individuelle varmepumper ligeværdige, idet begge alternativer udfaser samme mængde fossile brændsler svarende til en CO₂ reduktion på ca. 14.000 tons/år.

Den positive effekt (både på systemet og økonomien) ved gevinster på reguleringsmarkedet er ikke medregnet, da der tages et konservativt betragtning, og projektforslaget skal kunne være kosteffektiv alene på reguler drift.

4.3 Selskabsøkonomi

I de økonomiske beregninger er benyttet Vestforbrændings kommende tarif pr. september 2024 for alle kunder. Det er godkendt og vedtaget i Vestforbrændings bestyrelse, at alle kunder i fremtiden skal have samme varmepris.

Detaljerede beregninger fremgår af bilag 2.

Driftsudgifter inkl. køb af varme	Nutidsværdi
2% diskontering	1.000 kr
Årlige faste driftsudgifter produktionsanlæg	246
Årlige faste driftsudgifter af net	47.355
D&V marginale udgifter 5 kr/MWh	4.169
Årlig administration af kunder 200 kr/stk	8.667
Minus værdi af regulerkraft elkedel 0	0
Køb af varme/el	286.200
Årlige driftsudgifter inkl. køb af varme og energi	346.637

Selskabsøkonomisk resultat	Nutidsværdi
2% diskontering	1.000 kr
Investering inkl scrapværdi	-307.651
Stikledningsbidrag	37.543
Salgsindtægter i alt	549.605
Årlige driftsudgifter inkl. køb af varme og energi	-346.637
Årlig nettokapital, inkl scrapværdi	-67.140
Intern forrentning af investeringen	1,1%

Tabel 4-3 Selskabsøkonomisk resultat over 20 år i nutidsværdi

Det ses i Tabel 4-1 med det selskabsøkonomiske resultat, at Vestforbrænding vil have et underskud på ca. 67 mio. i nutidsværdi. Dette skal dog holdes op imod den fælles økonomi mellem Vestforbrænding og de nye kunder, også kaldet lokalsamfundet. Dette ses i Tabel 4-2, hvor kundernes gevinst er så stor ift. referencen med en individuel varmepumpe, at der stadig opnås et overskud.

Dette overskud viser, at Vestforbrændings varmepris stadig kan hæves, hvis det bliver nødvendigt. Dog vil der være behov for at se på helhedsbilledet mellem Vestforbrændings kommende konverteringsprojekter og de eksisterende kunder. I følsomhedsanalysen ses på konsekvensen for økonomien, hvis Vestforbrændings varmepris stiger yderligere frem mod 2030.

Samlet økonomi for alle parter, cost benefit analyse	
	2% diskonering
	1.000 kr.
Vestforbrænding	-67.140
Nye forbrugere i projektforslaget i Frederikssund	237.683
Samlet gevinst i forhold til referencen	170.543
Intern forrentning af investeringen	6%

Tabel 4-4 Lokalsamfundets resultat over 20 år i nutidsværdi

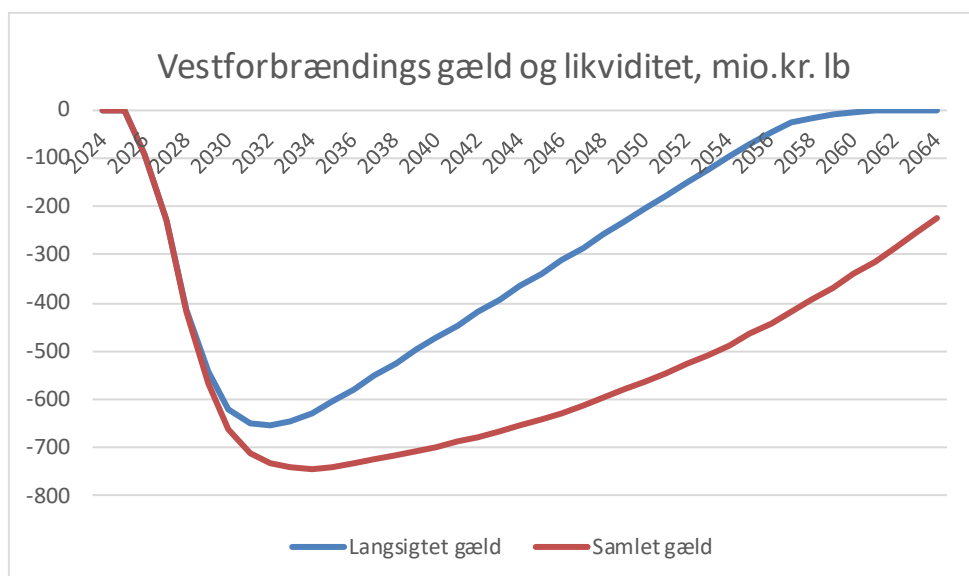
Kunder med varmebehov under 60 MWh/år skal som udgangspunkt betale et stikledningsgebyr og betale for kundeinstallationen, medmindre kunden ønsker at indgå en aftale med Vestforbrænding som A-kunde og dermed få fjernvarmen på abonnement. Kunden kan også vælge B-ordningen, hvor kunden selv køber fjernvarmeenheden.

Kunder med varmebehov over 60 MWh/år, kan konvertere fra individuel forsyning til fjernvarme iht. de til enhver tid gældende leveringsbestemmelser, på Vestforbrændings hjemmeside.

Selskabsøkonomien kan også belyses i form af det akkumulerede underskud/overskud i budgetfremskrivningen i løbende priser, som det ville være, hvis over-/underskud i driftsregnskabet ikke skulle tilbageføres til kunderne samme år.

Med den kommende tarif pr. september 2024 vil Vestforbrænding i 2064 have en restgæld på ca. 220 mio.kr. i løbende priser svarende til 100 mio.kr. i faste priser.

I budgetfremskrivningen, som svarer til Vestforbrændings budget, er alle faste 2024 priser omregnet til løbende priser med en inflation på 2% p.a., som rimeligt svarer til gennemsnittet af den inflation, som Energistyrelsen opgiver. Der er desuden regnet med en fast lånerente på 2% p.a.



Figur 4-1 Vestforbrændings budgetfremskrivning

Den blå kurve svarer til restafskrivningen, og det antages, at der optages serielån, hvor restgælden modsvarer afskrivningen.

Forskellen mellem den røde kurve og den blå er det akkumulerede over-/underskud, som det ville være, hvis over-/underskud ikke skulle tilbageføres til kunderne hvert år.

Den røde kurve er således et godt udtryk for projektforslagets samlede likviditet på langt sigt.

Beregningerne fremgår af Bilag 2, beregningsbilag.

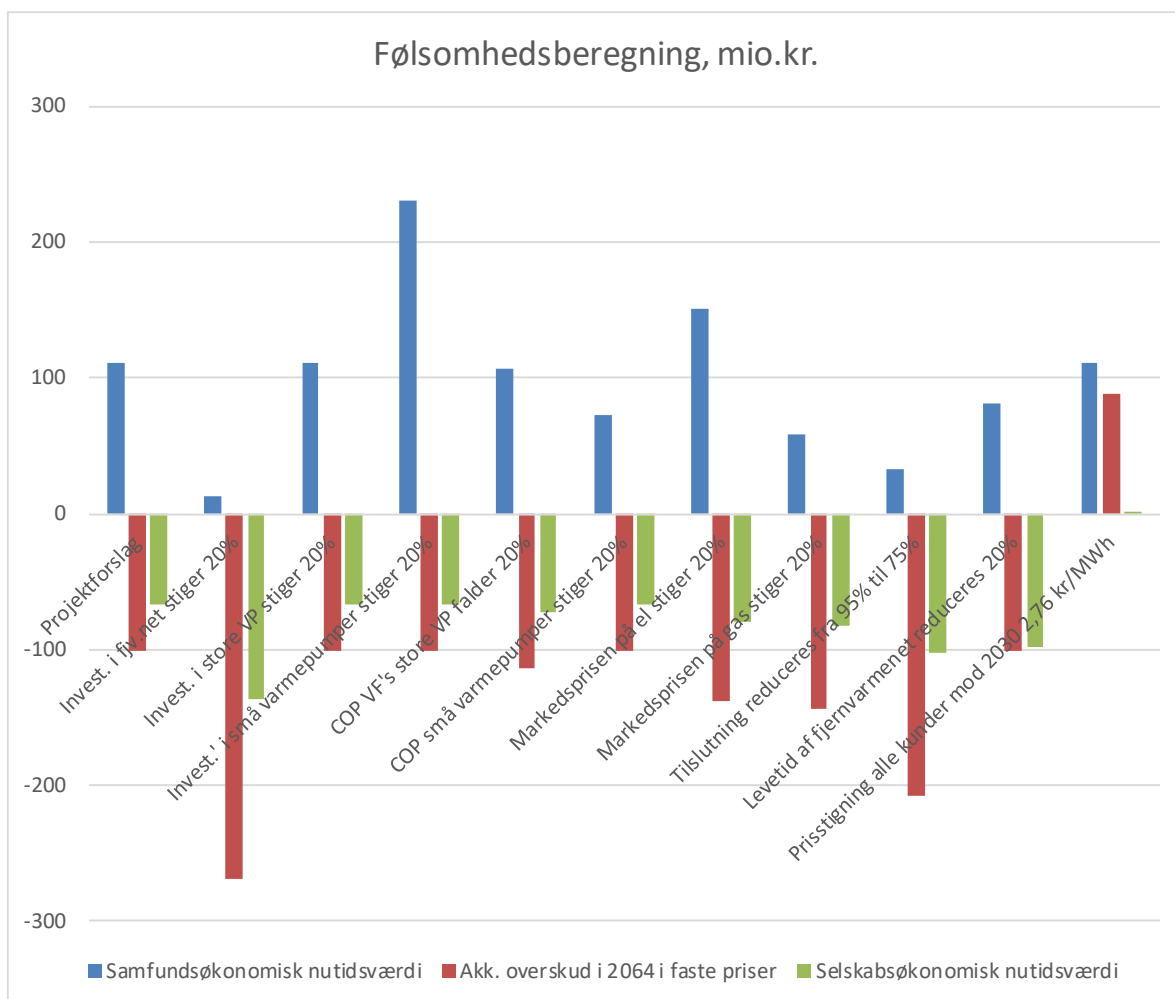
4.4 Følsomhedsvurdering

Der er foretaget følsomhedsberegninger for de typiske parametre, der kan have en indflydelse på fjernvarmekonverteringen for projektforslaget.

Resultaterne fra følsomhedsberegningerne er vist i nedenstående figur for henholdsvis:

- den samfundsøkonomiske nutidsværdi,
- det akkumulerede overskud efter 40 år for Vestforbrænding og
- Vestforbrændings nutidsværdi.

I Tabel 4-5 Følsomhedsberegning er desuden vist lokalsamfundets nutidsværdi, hvilket er det totale resultat af selskabs- og brugerøkonomien og dermed et udtryk for brugernes samlede besparelse i nutidsværdi.



Figur 4-2 følsomhedsberegninger

Beløb i mio.kr.	Projektforslag	Invest. i fjv.net stiger 20%	Invest. i store VP stiger 20%	Invest. i små varmepumper stiger 20%	COP VF's store VP falder 20%	COP små varmepumper stiger 20%	Markedsprisen på el stiger 20%	Markedsprisen på gas stiger 20%	Tilslutning reduceres fra 95% til 75%	Levetid af fjernvarmenet reduceres 20%	Prisstigning alle kunder mod 2030 2,76 kr/MWh
Samfundsøkonomisk nutidsværdi	111	12	111	231	107	72	151	58	33	82	111
Akk. overskud i 2064 i faste priser	-100	-269	-100	-100	-114	-100	-137	-144	-207	-100	89
Selskabsøkonomisk nutidsværdi	-67	-136	-67	-67	-72	-67	-80	-82	-103	-98	1
Lokalsamfundets nutidsværdi	171	102	171	269	166	123	189	155	97	139	236
Brugerøkonomisk nutidsværdi	238	238	238	337	238	190	269	238	200	238	235
Brugerne besparelse i nutidsværdi	26%	26%	26%	33%	26%	22%	29%	26%	26%	26%	26%
Varmebehov tilsluttet, MWh	71.873	71.873	71.873	71.873	71.873	71.873	71.873	71.873	56.741	71.873	71.873
Varmebehov maksimal, MWh	75.655	75.655	75.655	75.655	75.655	75.655	75.655	75.655	75.655	75.655	75.655
Brugerne besparelse i nutidsværdi	26%	26%	26%	33%	26%	22%	29%	26%	26%	26%	26%
Brugerne middelbesparelse 1. år i 2030	30%	30%	30%	37%	30%	26%	32%	30%	30%	30%	30%

Tablet 4-5 Følsomhedsberegning

Resultatet af følsomhedsberegningerne viser, at samfundsøkonomien og lokalsamfundets økonomi er positiv og robust, mens der er et mindre selskabsøkonomisk underskud, som dog reduceres, hvis der sker en yderligere prisstigning.

Dog ses det, at stigende priser på fjernvarmenet vil have en negativ effekt på samfundsøkonomien og det akkumulerede overskud i 2064.

4.4.1 Ledningsinvesteringer

På grund af den nuværende situation med et ophedet marked inden for fjernvarmeudrulning, er der i et par år set en stigning i omkostningen til fjernvarmenettet. Dette er allerede taget højde for i dette projektforslag ved at opjustere ledningspriserne. Skulle det ske, at investering i fjernvarmenettet skulle stige med 20%, vil det have den største negative effekt på fjernvarmeprojektet, som det kan ses i Figur 4-2. Lokalsamfundets samlede nutidsværdi vil ca. halveres, da varmeprisen vil være uændret, mens Vestforbrænding vil få en øget investeringsomkostning. Derudover vil der også være en restgæld i 2064 på omkring 270 mio. kr.

4.4.2 Stigende gas- og elpriser

Det ses i Figur 4-2, at hvis gasprisen stiger med 20%, vil projektet få en ringere økonomi. Dog formodes det også, at tilslutningen vil ske i et højere tempo, da kunderne hurtigere vil konvertere væk fra naturgasfyr.

Af figuren ses det også, at lokalsamfundets økonomi bliver bedre, hvis elprisen stiger. Dette skyldes, at de centrale varmepumper i fjernvarmen kan udnytte de fluktuerende elpriser ved at producere varme og gemme den i varmeakkumuleringstanken, når elprisen er lav. Modsat vil en individuel varmepumpe bruge den samme mængde el uanset elprisen.

4.4.3 Tilslutningsprocent

I dette projektforslag regnes der med en løbende tilslutning op til 95%. Hvis tilslutningen i stedet reduceres med 20% til 75% tilslutning, vil lokalsamfundet stadig få en positiv økonomi. Derudover ses, at det akkumulerede overskud bliver negativt. Dette skyldes, at der vil være færre kunder, der over tid vil skulle være med til at betale for investeringen i fjernvarmesystemet

4.4.4 Prisstigning frem mod 2030

Vestforbrændings projektforslag, der skal realisere etape 2 i Varmeplan 2030, herunder dette projektforslag for Frederikssund, er fordelagtige for samfundet og for lokalsamfundet. Den selskabsøkonomiske nutidsværdi for projektforslaget er imidlertid svagt negativ som følge af relativt store investeringer i konvertering, og der er risiko for en generel prisstigning på investeringer og driftsudgifter for at gennemføre den grønne omstilling.

Derfor ses på konsekvensen af, at Vestforbrænding må indføre endnu en prisstigning jævnt stigende fra 2026 frem mod 2030 for alle Vestforbrændings kunder.

Det ses, at en prisstigning frem mod 2030 på alt andet end lige på 2,76 kr./MWh for alle Vestforbrændings kunder forbedrer Vestforbrændings selskabsøkonomi med 68 mio.kr., så den bliver neutral. Det er langt under 1% af den samlede varmepris.

Det ses af følsomhedsberegningen, at en ekstra prisstigning i eksempelvis investeringerne i fjernvarmenet på 20% reducerer nutidsværdien med 70 mio.kr. og derfor kunne resultere i en sådan mindre prisstigning.

5. BRUGERFORHOLD

Der er regnet med Vestforbrændings fjernvarmetarif pr. 1. september 2024. I forhold til tariffen 1. januar 2024 er den variable tarif er forhøjet med 100 kr. ekskl. moms for at tage højde for stigende omkostninger.

Kunder med varmebehov under 60 MWh/år skal som udgangspunkt betale et stikledningsgebyr samt etablere og betale for kundeinstallationen.

Vestforbrænding vil indføre en fastprisstruktur for at etablere stikledninger til småkunder på 45.000 kr./inkl. moms. (36.000 kr./ekskl. moms).

Vestforbrænding vil dog i kampagneområder nedsætte prisen til 15.000 kr./inkl. moms (12.000 kr./ekskl. moms) for at øge tilslutningsprocenten så meget som muligt fra start af. Dette vil gælde alle nye kunder i projektområderne.

Kunder med varmebehov over 60 MWh/år kan konvertere fra individuel forsyning til fjernvarme iht. de til enhver tid gældende leveringsbestemmelser på Vestforbrændings hjemmeside.

For ny bebyggelse skal kunder betale tilslutningsafgift og byggemodningsafgift, der dækker de mindste distributionsledninger og stik, og der gives ikke rabat på kundeinstallation.

Vestforbrænding overvejer at tilbyde fjernvarme på abonnement for alle kunder, således at forsyningsgrænsen flyttes til efter kundeinstallationen for et fast beløb, der tilstræber, at fjernvarme på abonnement hviler i sig selv for alle kunder.

Vestforbrænding overvejer ligeledes at indføre en motivationstarif, der giver kunderne et incitament til at effektivisere og dermed sænke returtemperaturen. Det vil bidrage til at effektivisere den samlede forsyning og dermed sænke varmeprisen på lang sigt.

5.1 Fordel ved fjernvarme i forhold til referencen

Den samlede besparelse for alle kunder, der får fjernvarme, er **238 mio. kr.** beregnet som nutidsværdi over projektperioden.

Samlet brugerøkonomi som nutidsværdi gevinst projektperioden		2% diskontering	1.000 kr.
Kundernes andel af brugerinstallationer			63.964
Stikledningsbidrag			37.543
Udgift til køb af fjernvarme			549.605
D&V alle fjernvarmeinstallationer	Abonnement? nej		21.771
Samlet brugerudgift i alternativ			672.882
Samlet brugerudgift i reference			910.565
Gevinst i forhold til referencen			237.683
Besparelse i forhold til referencen			26%

Tabel 5-1 Brugerøkonomi for alle brugere i gennemsnit

Den gennemsnitlige besparelse som nutidsværdi er **26 %**.

5.2 Brugerøkonomiske regneeksempler

I beregningseksemplerne nedenfor er økonomien opgjort for fire forskellige kundetyper med tariffen pr. september 2024.

Fjernvarme Vestforbrænding		Enhed	Fjernvarme eks.bebyggelse			
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2024 ekskl. Moms			Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Opvarmet areal		m2	10.000	1.000	130,0	120,0
Enhedsbehov		kWh/m2	100	100	140,0	75,0
Varmebehov	1700 timer	MWh	1.000	100	18	9
Kapacitet an bruger grundlast	10 MW min	kW	588	59	11	10
Udgifter/rabatter ved fjernvarmetilslutning						
Stikledningslængde inkl. i byggemodning		m	15	15	15	15
Stikledningsafgift (sla.)		kr.	0	0	12.000	12.000
Kundeinstallation i alt		kr.	217.647	31.200	31.200	31.200
Tilslutningsrabat		kr.	-217.647	-31.200	0	0
Samlet investering ved tilslutning		kr.	0	0	43.200	43.200
Årlig udgift til opvarmning						
Amortisering 2% i 25 år	5,1%	kr	0	0	2.212	2.212
Småkunder under årligt forbrug	60 MWh					
Fast betaling til fjernvarmen	100% af normal					
Fast abonnement	0 kr./inst.	kr.	0	0	0	0
Fast varmepris 0-40 MWh	240,36 kr./MWh		0	0	4.375	2.163
Fast varmepris 0-800 MWh	240,36 kr./MWh	kr.	192.288	24.036	0	0
Fast varmepris 800-4000 MWh	192,29 kr./MWh	kr.	38.458	0	0	0
Fast varmepris 4000-8000 MWh	168,25 kr./MWh	kr.	0	0	0	0
Årlig fast afgift i alt		kr.	230.746	24.036	4.375	2.163
Forbrugsafgift, september 2024	383,95 kr./MWh	kr.	383.950	38.395	6.988	3.456
Årlig fjernvarmeudgift		kr.	614.696	62.431	11.362	5.619
Årlig fjernvarmepris		kr./MWh	615	624	624	624
Drift af brugerinstallation						
Fast udgift	400 kr/stk.	kr.	400	400	400	400
Variabel udgift	5 kr./MWh	kr.	5.000	500	91	45
Drift af brugerinstallation i alt		kr.	5.400	900	491	445
Årlig varmeudgift med fjernvarme i alt		kr.	620.096	63.331	14.065	8.276
Gennemsnitsomkostning inkl. kapitalomkostning		kr./MWh	620	633	773	920

Tabel 5-2 Brugerøkonomisk beregning for nye fjernvarmekunder det første år

Forsyning med varmepumper			Enhed	Ny individuel varmepumpe i eksist. bebyggelse			
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2024 ekskl. Moms				Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Samlet kapacitet installeret	minimum 10 kW		kW	588	59	11	10
Varmpumpe			kr.	6.470.588	647.059	125.600	125.600
Samlede investering			kr.	6.470.588	647.059	125.600	125.600
Årlig varmeproduktion i alt			MWh	1.000	100	18	9
COP				2,85	2,85	2,85	2,85
Årlige elforbrug til varmepumpe			MWh	351	35	6	3
Årlig udgift til opvarmning 1. år							
Amortisering 2% i 17 år	7,0%		kr.	452.941	45.294	8.792	8.792
<i>Grænse for rabat på elafgift</i>							
Eludgifter C-tarif hvis MWh el <	Grænse	967	kr.	0	33.918	6.173	3.053
Eludgifter B-tarif hvis MWh el >	100	765	kr.	268.526	0	0	0
Eludgifter			kr.	268.526	33.918	6.173	3.053
Drift af brugerinstallation							
Fast udgift D&V	2.000 kr/stk.		kr.	2.000	2.000	2.000	2.000
Variabel udgift, varmepumpe	50 kr/MWh		kr.	50.000	5.000	910	450
Drift af brugerinstallation i alt			kr.	52.000	7.000	2.910	2.450
Årlig varmeudgift i alt			kr.	773.467	86.212	17.875	14.295
Gennemsnitsomkostning			kr./MWh	773	862	982	1.588
D&V af individuel i pct. Af investering			%	0,8%	1,1%	2,3%	2,0%

Tabel 5-3 Brugerøkonomisk beregning for nye varmepumper det første år

I følsomhedsberegningen er vist konsekvensen for brugerøkonomien som helhed, hvis Vestforbrændings fjernvarmepris skulle stige med 2,76 kr./MWh frem mod 2030.

Besparelse ved fjernvarme med og uden prisstigning, ekskl. moms			Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Eksist. Byggeri i forhold til individuel varmepumpe		MWh	1.000	100	18	9
Fjernvarmeudgift uden prisstigning	2025	kr.	614.696	62.431	11.362	5.619
Tillæg variabel pris i 2030, jævn stigning	2,76 kr./MWh	kr.	2.760	276	50	25
Fjernvarmeudgift med prisstigning	2030 og frem	kr.	617.456	62.707	11.413	5.644
Årlig varmeudgift med fjernvarme i alt	2025	kr.	620.096	63.331	14.065	8.276
Årlig varmeudgift med fjernvarme i alt	2030 og frem	kr.	622.856	63.607	14.116	8.300
Årlig varmeudgift med varmepumpe		kr.	773.467	86.212	17.875	14.295
Besparelse fjernvarme i eksist. byggeri	2025	kr.	153.372	22.881	3.810	6.019
Besparelse fjernvarme i eksist. byggeri	2030 og frem	kr.	150.612	22.605	3.759	5.994
Besparelse fjernvarme i eksist. byggeri	2025	%	20%	27%	21%	42%
Besparelse fjernvarme i eksist. byggeri	2030 og frem	%	19%	26%	21%	42%

Tabel 5-4 Sammenligning af kundernes udgift til fjernvarme og varmepumpe

Det ses i regneeksemplerne, at det forventes, at alle de viste kundetyper vil kunne spare penge ved at konvertere til fjernvarme i stedet for individuelle varmepumper uanset om prisen på fjernvarme vil stige yderligere med 2,76 kr./MWh.

Kunderne har forskellige størrelser, men de mindste dominerer i projektforslaget. Den vægtede gennemsnitsværdi for alle kunders besparelse det første år er 30%, men varierer fra 24% for områder med relativt store kunder til 43% for området med de mindste forbrugere.

6. KONKLUSION

Jf. Frederikssund Kommunes strategiske energi- og varmeplan for 2022, er der allerede vist positiv samfundsøkonomisk gevinst i forhold til en reference med varmforsyning med individuelle varmepumper.

Der er beregnet en samfundsøkonomisk gevinst på 111 mio.kr. som nutidsværdi

Det selskabsøkonomiske resultat viser, at der vil være et tab på ca. 67 mio.kr. som nutidsværdi, hvis varmeprisen afregnes med samme pris som Vestforbrændings øvrige kunder.

Der er dog en samlet gevinst for lokalsamfundet (kunder og Vestforbrænding) på 171 mio.kr.

Der er regnet med, at alle kunder kan tilbydes fjernvarme uanset nuværende forsyningsform.

Brugerøkonomien viser, at der er en samlet gevinst for alle kunder på 237 mio. kr. i nutidsværdi over 20 år.

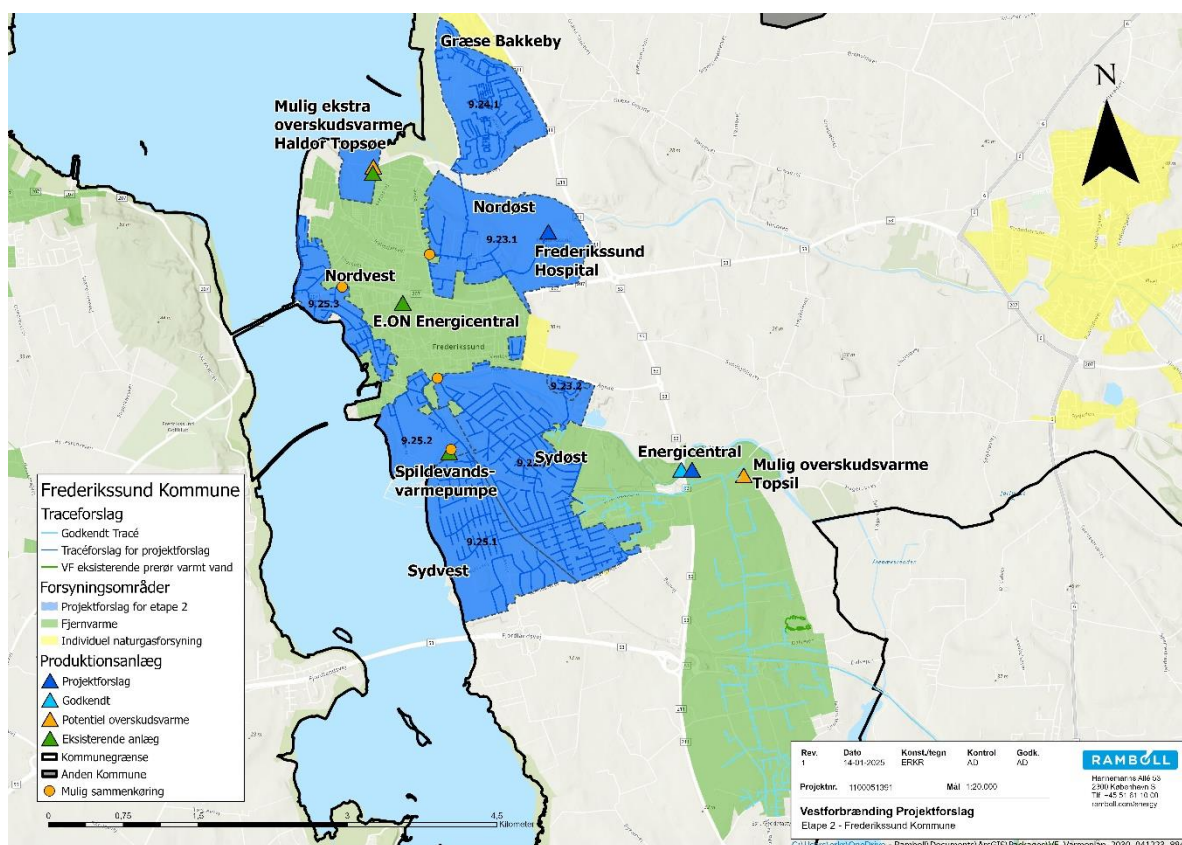
De udførte følsomhedsberegninger viser, at der med udsving i parametrene stadig vil være en positiv økonomi for lokalsamfundet.

Det ses, at fjernvarmen fra Vestforbrænding er konkurrencedygtig for de mindste kundekategorier, når kunden alternativt skal etablere eget anlæg og uanset der måtte komme en yderligere prisstigning frem mod 2030.

På den baggrund indstilles projektforslaget til at blive godkendt af Frederikssund Kommune.

BILAG 1 OVERSIGTSKORT OVER FORSYNINGSOMRÅDET

Bilag 1 viser forsyningsområdet samt fjernvarmeledninger og fjernvarmeproduktionsanlæg samt den polygon, der skal indberettes til Plandata.



Figur 6-1 Bilag 1 Oversigtskort over forsyningsområdet

Alle områder, der er markeret med blå, vil skifte status fra naturgasforsynede til fjernvarmeforsynede. Dette inkluderer ikke A.C. Hansensvej 8-10 og Lærkevej 12, 14 og 16, der alle fornyligt er overgået til at være registreret som et fjernvarmeområde.

J.F. Willumsensmuseet, hvis det er korrekt at de ikke er fjernvarmeforsynet.

Topsoe er registreret som fjernvarmeområde, da de er forbindelse til det lokale fjernvarmenet i Frederikssund. Der forventes ikke, at Vestforbrænding skal forsyne dem med fjernvarme, højt modtage yderlig overskudsvarme hvis muligt.

Vestforbrænding vil forsyne alle kunder i disse områder, bortset fra Haldor Topsøes matrikel, som i dag er koblet sammen med det eksisterende fjernvarmesystem i Frederikssund.

BILAG 2 BEREGNINGER

Beregningerne i bilag 2 vedlægges i et selvstændigt PDF-dokument.

BILAG 3 PROJEKTPOLYGON OG KUNDELISTE

Der vedlægges på digital form en ekstern fil med polygoner på matrikelniveau for de aktuelle områder med henblik på, at kommunen indberetter projektforslaget til PlandataDK, jf. Projektbekendtgørelsens §21, stk.2.

I den forbindelse skal den eksisterende polygon for fjernvarmeområderne opdateres i forhold til den faktiske forsyning.

Vestforbrænding har desuden en ekstern kundeliste med oplysning om adresse og varmeforbrug samt opvarmningsudgifter for alle kunder, som har ligget til grund for beregningerne.

BILAG 4 MATRIKLER, DER VENTES PÅLAGT SERVITUT

Projektforslagets tracé forudsætter ikke, at der skal pålægges servitut, men det udelukker ikke, at Vestforbrænding efter aftale med private grundejere efterfølgende får tinglyst ledninger på private matrikler.

Kommune	Ejerlav	Sogn	Matrikel nr.
Frederikssund Kommune	Frederikssund Bygrunde	Frederikssund	44b
Frederikssund Kommune	Frederikssund Bygrunde	Frederikssund	44a
Frederikssund Kommune	Frederikssund Bygrunde	Frederikssund	254by
Frederikssund Kommune	Frederikssund Bygrunde	Frederikssund	254bv
Frederikssund Kommune	Frederikssund Bygrunde	Frederikssund	189d
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Frederikssund	9g
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Islebjerg	8df
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Islebjerg	8at
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Islebjerg	8ar
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Islebjerg	8ab
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Islebjerg	4cx
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Islebjerg	4ct
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Islebjerg	4ch
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Islebjerg	4bæ
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Frederikssund	28m
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Frederikssund	1cn
Frederikssund Kommune	Frederikssund Markjorder	Frederikssund	19b
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	14h
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	14g
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	13dk
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	13di
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	13d
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	13ap
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	13am
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	13ak
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	13a
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	12u
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	12i
Frederikssund Kommune	Græse By, Græse	Græse	12ad
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	9bx
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	4au
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	3b
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	3ab
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	1e
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	1df
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	1cd
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	1au
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	17t
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	17db
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	17cf
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	17a
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	13ac
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	12bf
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	11o
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	11df
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	11ct
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	10i
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	10es
Frederikssund Kommune	Oppe Sundby By, Oppe Sundby	Oppe Sundby	10eb
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	3z
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	3p
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	29h
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	29e
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	1a
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	16z
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	16l
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	16k
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	16i
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	16g
Frederikssund Kommune	Ude Sundby, Frederikssund Jorder	Islebjerg	16e

Tabel 6-1 Matrikler, hvor distributionslednings krydser

BILAG 5 FORUDSÆTNINGER

Fjernvarmeledninger

Anlægsoverslaget er baseret på nedennævnte enhedspriser. De svarer til Rambøll's erfaringspriser for at etablere 16 bar ledninger i vejareal i Hovedstadsregionen, og de inkluderer 25% tillæg til projektadministration, projektering, tilsyn og uforudsete udgifter.

Der benyttes så vidt muligt twinrør for dimensioner under DN100. Der beregnes varmetab svarende til serie 2 (mellemste klasse).

Dimension	Pris ledn.	Pris stik	Distribution	Stik	Distribution	Stik	Investering	
DN	kr/m	kr/m	m	m	1.000 kr	1.000 kr	1.000 kr	
DN15	4.930	3.698	0	0	0	0	0	
DN20	5.362	4.021	0	0	0	0	0	
DN25	5.744	4.308	20.467	47.362	117.569	204.046	321.615	
DN32	6.015	4.511	9.534	0	57.343	0	57.343	
DN40	6.236	4.677	4.578	2.055	28.549	9.611	38.159	
DN50	6.669	5.002	5.785	105	38.584	525	39.109	
DN65	7.279	5.460	6.302	120	45.878	655	46.533	
DN80	8.128	6.096	3.621	60	29.433	366	29.799	
DN100	9.377	7.033	1.985	60	18.610	422	19.032	
DN125	11.030		3.618	0	39.908	0	39.908	
DN150	12.743		2.103	0	26.805	0	26.805	
DN200	15.924		3.851	0	61.329	0	61.329	
DN250	20.779		3.384	0	70.325	0	70.325	
DN300	25.000		333	0	8.318	0	8.318	
DN350	29.111		0	0	0	0	0	
I alt			65.563	49.762	542.650	215.625	758.274	
Korrektion for trace								-28.657
I alt							729.617	

Tabel 6-2 Anlægsoverslag over fjernvarmeledninger

Investeringer i ledningsnet er justeret for at tage hensyn til, at stigende ledningspriser.

Varmetabet er beregnet til 8.800 MWh/år svarende til 10% varmeproduktionen ved 100% tilslutning. Med den forventede tilslutning bliver nettabet 11%.

Dimension	Distribution	Stik	Varmetab	Ledninger	Stik	Varmetab
DN	m	m	kWh/m	MWh	MWh	MWh
DN15	0	0	63	0	0	0
DN20	0	0	63	0	0	0
DN25	20.467	47.362	63	1.291	2.987	4.278
DN32	9.534	0	63	601	0	601
DN40	4.578	2.055	79	361	162	523
DN50	5.785	105	79	456	8	464
DN65	6.302	120	87	547	10	557
DN80	3.621	60	95	343	6	348
DN100	1.985	60	95	188	6	193
DN125	3.618	0	99	357	0	357
DN150	2.103	0	110	232	0	232
DN200	3.851	0	118	455	0	455
DN250	3.384	0	221	747	0	747
DN300	333	0	251	83	0	83
DN350	0	0	242	0	0	0
I alt	65.563	49.762		5.661	3.179	8.840

Tabel 6-3 Varmetab i fjernvarmeledninger

Der afsættes 0,5% årligt af den akkumulerede anlægssum til vedligeholdelse, hvorved levetiden af selve hovedstrukturen i nettet forventes af udgøre mindst 60 år.

Tilsvarende afsættes 1,0 % årligt af den akkumulerede anlægssum til vedligeholdelse af energicentraler.

Der er i sagens natur ingen, der ved hvor lang levetiden er for de nyeste præisolerede rør med svejsemuffer, da Vestforbrændings ældre rør på omkring 40 år, som undersøges ved ledningsomlægninger, ser ud til at kunne holde flere årtier endnu. Levetiden forlænges yderligere i takt med, at kundernes behov for temperatur sænkes.

Varmebehov og kapacitetsbehov

Varmebehovet til den eksisterende bebyggelse er oplyst af EVIDA. Der regnes som nævnt tidligere med en benyttelsestid på 1.700 timer ved dimensionering af kundeinstallationer til fjernvarme samt til alternative gaskedler eller varmepumper.

Fjernvarmekundeinstallationen og stikledningen dimensioneres for denne kapacitet, mens distributionsledningerne dimensioneres under hensyntagen til en vis samtidighedsfaktor og muligheden for at udnytte fjernvarmens fleksibilitet med hensyn til pumpetryk, temperatur og lokal spidslast.

Brugerinvesteringer

Fjernvarme.

Investeringer i fjernvarmeunderstationer er baseret på nedenstående enhedspriser. Priser på fjernvarmeunderstationer svarer til Vestforbrændings seneste erfaringspriser for understationer med veksler til 16-bar ledningsnet, og de inkluderer 20% tillæg til administration, projektering, tilsyn og uforudsete udgifter.

Individuelle varmepumper.

Prisen på individuelle varmepumper er af stor betydning men fortsat meget usikker på grund af manglende erfaringstal fra udførte projekter.

Der er især følgende forhold, som skal iagttages:

- Ved luft/vand varmepumper skal påregnes, at kapaciteten reduceres med mindst 30% ved de lave temperaturer
- Der skal regnes med en vis overkapacitet for at tage højde for udfald af en enhed og for at gøre det muligt at afkoble ved eksempelvis 3 timer med høj tarif.
- Det skal overvejes hvor meget af kapaciteten, der skal tilvejebringes med en elkedel
- Det skal sikres, at varmepumpen ikke giver anledning til rystelser i bygningen, som generer de nærmeste lejlighed
- Det skal sikres, at støj fra tørkølerne ikke overskrider grænseværdier for beboere i ejendommen og i naboskel
- Ved jordvarme i form af jordslanger eller lodrette boringer skal der miljøtilladelse

Sammenfatning

I tabellen nedenfor er vist eksempler på priser.

Varmebehov og kapacitet		Fjernvarmeinstallation		Individuel naturgaskedel		Varmepumpe, elkedel	
MWh/år	kW	kr/kW	kr	kr/kW	kr	kr/kW	kr
17	10	3.120	31.200	2.925	29.250	12.560	125.600
17	10	3.120	31.200	2.925	29.250	12.560	125.600
85	50	624	31.200	790	39.500	11.000	550.000
350	206	370	76.220	790	162.740	11.000	2.266.000
850	500	370	185.000	790	395.000	11.000	5.500.000
1.700	1.000	370	370.000	790	790.000	11.000	11.000.000
8.500	5.000	370	1.850.000	790	3.950.000	11.000	55.000.000

Tablet 6-4 Priser på installationer i bygninger

Projektforslaget er således rimeligt baseret på lokale priser, frem for de generelle priser, der er til rådighed i Teknologikataloget.

Øvrige forudsætninger:

Forventede levetider

Fjernvarmeledninger, bygninger og tilslutningsbidrag (i bygningens levetid)	60 år*
Levetid for energicentral	25 år
Levetid for fjernvarmeunderstationer	25 år
Levetid for individuelle varmepumper	17 år

Virkningsgrader

Årsmiddel virkningsgrad individuelle naturgaskedler	100 %
Marginal virkningsgrad naturgaskedler til fjernvarmecentral m. economizer	98 %
Års middel COP-faktor for lille varmepumpeinstallationer med elkedel	2,85
Års middel COP-faktor for varmepumper overskudsvarme, luft, jord	3,00

D&V omkostninger fjernvarme

D&V omkostninger fjernvarmedistributionsnet	0,5 % af anlægssummen/år
D&V omkostninger energicentraler	1,0 % af anlægssummen/år
D&V omkostninger fjernvarmenet marginalt	5 kr./MWh + 200 kr./kunde

D&V omkostninger kudeanlæg

D&V omkostninger fjernvarme kundeinstallation, fast	400 kr./stk.
D&V omkostninger fjernvarme kundeinstallation, variabel	5 kr./MWh
D&V omkostninger individuel varmepumpe, fast	2.000 kr./stk.
D&V omkostninger individuel varmepumpe, variabel	50 kr./MWh

*baseret på ældningsforsøg på nye præisolerede rør.

Projektkomkostninger er inkluderet i anlægsoverslaget.