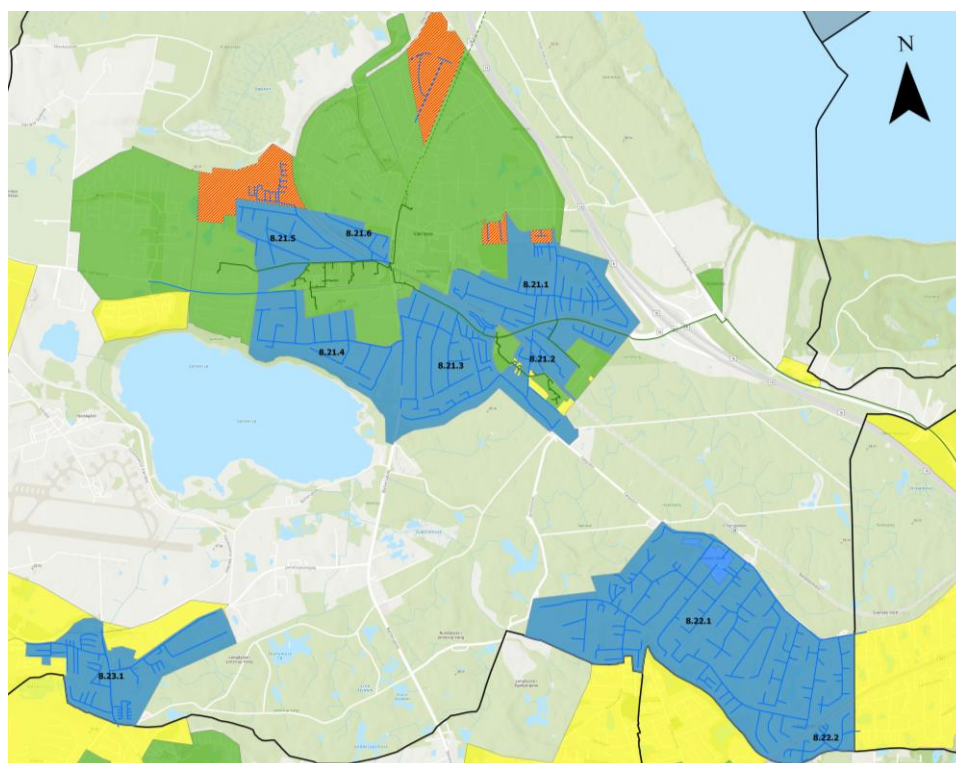


Til
Vestforbrænding

Dokumenttype
Rapport

Dato
Juli 2022

VESTFORBRÆNDING PROJEKTFORSLAG FOR FJERNVARME ETAPE 1 TIL DEN SYDLIGE DEL AF FURESØ KOMMUNE



Revision **2**
Dato **28-07-2022**
Udarbejdet af **AD, AMJN**
Kontrolleret af **MJCA**
Godkendt af **AD**
Beskrivelse *Rapporten indeholder Vestforbrændings projektforslag for fjernvarmeforsyning af den først del af de områder, der blev udpeget til fjernvarme i Varmeplan 2030, etape 1, i den sydlige del af Furesø kommune*

Ref. 1100051391-00

INDHOLD

1.	Forord	5
2.	Indledning	6
2.1	Formål og resume	6
2.2	Plangrundlag	6
2.3	Organisation	6
2.4	Forundersøgelser	7
2.4.1	Kort	7
2.4.2	Bebyggelse	8
2.4.3	Arealafståelse og servitut	9
2.5	Myndigheder	9
2.5.1	Forhold til anden lovgivning	9
2.5.2	Normer og standarder	9
3.	Anlægsbeskrivelse	10
3.1	Anlæggets hoveddisposition	10
3.1.1	Udstrækning	10
3.1.2	Kapacitet og belastningsforhold	10
3.1.3	Forsyningsikkerhed	12
3.2	Tekniske specifikationer	12
3.2.1	Dimensionering	12
3.2.2	Materialevalg og konstruktionsprincipper	14
3.3	Projektets gennemførelse	14
3.3.1	Tidsplan	14
3.3.2	Anlægsudgifter for projektforslaget	15
4.	Vurdering af projektet	17
4.1	Driftsforhold	18
4.2	Samfundsøkonomi og miljøvurdering	18
4.2.1	Projektforslaget	18
4.2.2	Øvrige energi og miljøkonsekvenser	19
4.3	Selskabsøkonomi	20
4.4	Følsomhedsvurdering	22
4.4.1	Svigtende tilskud til afkobling	23
4.4.2	Stigende investeringer i fjernvarmenet og varmepumper	23
4.4.3	Større COP for små varmepumper	23
4.4.4	El- og gaspriserne	23
4.4.5	Tilslutningen i projektforslaget falder 20%	23
4.4.6	D&V omkostningerne	23
4.4.7	Miljøomkostningerne	24
5.	Brugerforhold	25
5.1	Fordel ved fjernvarme i forhold til referencen	25
5.2	Fordel ved fjernvarme første år for udvalgte kundetyper	25
6.	Konklusion	31

FIGUR- OG TABELFORTEGNELSE

Figur 2-1	Projektforslagets områder	7
Figur 3-1	Tilsluttet varmebehov i projektforslag	15
Figur 4-1	Vestforbrændings budgetfremskrivning	21
Figur 6-1	Bilag 1 Oversigtskort over forsyningsområde	32
Tabel 2-1	Bebyggelse og varmegrundlag i projektforslagets distrikter	8
Tabel 3-1	Kapacitetsforhold i projektforslaget	10
Tabel 3-2	Kapaciteter til områderne	12
Tabel 3-3	Investering og finansiering af projektforslag	16
Tabel 4-1	Samfundsøkonomi med reference med varmepumper	19
Tabel 4-2	Resume af selskabsøkonomi	20
Tabel 4-3	Følsomhedsberegning	22
Tabel 5-1	Brugerøkonomi for alle brugere i gennemsnit	25
Tabel 5-2	Samlede opvarmningsudgifter inkl. moms	26
Tabel 5-3	Fjernvarme ift. nye varmepumper i eksisterende bebyggelse	27
Tabel 5-4	Fjernvarme ift. nye varmepumper i ny bebyggelse	28
Tabel 5-5	Fjernvarme ift. nye gaskedler i eksisterende bebyggelse	29
Tabel 5-6	Fjernvarme via Værløse Varmeværk med pristillæg	30
Tabel 6-1	Anlægsoverslag over fjernvarmeledninger	36
Tabel 6-2	Varmetab i fjernvarmeledninger	37
Tabel 6-3	Priser på installationer i bygninger	39

BILAG

Bilag 1 Oversigtskort over Forsyningsområdet

Bilag 2 Beregninger

Bilag 3 Kundeliste

Bilag 4 Matrikler, der ventes pålagt servitut

Bilag 5 Forudsætninger

Bilag 6 Ordforklaring

1. FORORD

Projektforslaget skal realisere første del af Vestforbrændings Varmeplan 2030, der har til formål at omstille op mod 30.000 boliger i kommunerne Ballerup, Herlev, Gladsaxe, Lyngby-Taarbæk, Furesø, Frederikssund og Egedal fra olie- eller gasforsyning til grøn fjernvarme, forsynet af Vestforbrænding.

Projektforslaget for at konvertere boliger fra 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 olie- eller gasforbrugere til grøn fjernvarme, samt udbygning af produktionskapacitet for at sikre forsyning til alle nuværende og kommende forbrugere.

Varmeplan 2030 beskriver, at der frem mod 2030 er behov for at investere i 225 MW ny kapacitet til produktion af fjernvarme. Frem mod år 2030 investeres der løbende i produktionskapacitet. I projektforslaget dækkes varmebehovet i takt med udbygning af produktionskapacitet. De fremtidige produktionsheder til at dække det øgede varmebehov forventes at bestå af ekstra kapacitet fra det planlagte anlæg for CO₂-fangst på affaldsforbrændingsanlægget i Glostrup, fra varmepumper, der primært vil udnytte overskudsvarme fra datacentre, industrier og køling, samt varme fra spildevand. Dertil kommer elkedler og flere varmelagre, som vil blive den primære kapacitet til spidslast og mellemlast. I forhold til den planlagte udbygning i Varmeplan 2030 vil ny kapacitet baseret på ledningsgas og olie i overensstemmelse med Klimaaftalen af 25. juni 2022 kun indgå som reservekapacitet for at fremme fleksibelt elforbrug. I projektforslaget er anvist, hvordan varmen kan overføres til områderne, og der er afsat investeringer til nødvendig spidslastkapacitet. Nye grundlastanlæg fastlægges i den videre planlægning med nye projektforslag.

Efterhånden som Vestforbrænding udbygger fjernvarmenettet, vil det sideløbende besluttes hvilke produktionsenheder, der skal dække det øgede varmebehov. Det vil være de produktionsenheder, der er mest samfundsøkonomisk fordelagtige under hensyntagen til kapacitetsforhold i nettet. Ud over de produktionsanlæg, der indgår i projektforslaget for at sikre kapacitet, vil Vestforbrænding også fremsende separate projektforslag for nye produktionsanlæg iht. Varmeforsyningsloven til den kommune, hvori anlægget ønskes placeret.

Dette projektforslag gør det muligt at forsyne varmeplandistrikter i den sydlige del af Furesø kommune, defineret i Vestforbrændings Varmeplan 2030, med fjernvarme fra Vestforbrænding, enten med et direkte kundeforhold eller indirekte via Værløse Varmeværk. Områderne er i dag naturgasforsynede.

Projektforslaget kommer i forlængelse af, at Vestforbrændings bestyrelse har godkendt Varmeplan 2030 og dermed tilkendegivet, at Vestforbrænding vil arbejde for at udvide forsyningsområdet ved at tilbyde fjernvarme og konvertere nuværende gaskunder til fjernvarme, som led i realisering 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 har god samfundsøkonomi, og er fordelagtigt for varmekunderne i Furesø kommune i forhold til anden grøn individuel opvarmning.

Projektforslaget er med Vestforbrændings normale tarif i økonomisk balance på længere sigt, og skal betragtes som en langsigtet udbygning af fjernvarmeinfrastrukturen i Furesø kommune.

2. INDLEDNING

2.1 Formål og resume

I/S Vestforbrænding (Vestforbrænding) anmoder hermed Furesø kommune (FK) om at behandle og godkende dette projektforslag for fjernvarme til varmeplansdistrikter i den sydlige del af kommunen, som vist i bilag 1 iht. til bekendtgørelse nr. 818 af 4. maj 2021 om godkendelse af projekter for kollektive varmforsyningsanlæg (Projektbekendtgørelsen), under varmforsyningsloven (Lovbekendtgørelse nr. 1215 af 14. aug. 2020).

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

Projektforslaget er med til at realisere Vestforbrændings Varmeplan 2030, der udbygger Vestforbrændings fjernvarmenet i forsyningskommunerne Ballerup, Herlev, Gladsaxe, Lyngby-Taarbæk, Furesø og Frederikssund. Projektforslaget er ligeledes medvirkende til at understøtte målsætningerne i Varmeplan for Furesø Kommune 2022.

Vestforbrænding har udarbejdet projektforslaget i samarbejde med berørte kommuner og forsyningsselskaber, hvor projektforslaget har virkninger på tværs af kommunegrænserne, og Vestforbrænding har derfor sendt det endelige projektforslag til orientering til alle forsyningskommunerne.

Projektforslagets analyser viser:

- At det er samfundsøkonomisk fordelagtigt med en nutidsværdi på **84 mio. kr.** i beregningspriser set i forhold til individuelle varmepumper
- At der skal investeres **590 mio. kr.** i fjernvarmenet, produktionsanlæg og units med lang levetid
- At der alternativt skulle investeres **453 mio.kr.** i individuelle varmepumper med kort levetid i referencen
- At selskabsøkonomien med en nutidsværdigevinst på **20 mio.kr.** er i økonomisk balance på længere sigt, hvis Vestforbrændings normale tarif anvendes
- At kunderne får en nutidsværdigevinst på **124 mio. kr.** set i forhold til individuelle varmepumper
- At kunderne sparer **22%** det første år i forhold til en alternativ ny varmepumpe

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 Furesø kommune, samt Vestforbrændings kommende produktionsanlæg i Furesø kommune er grundlag for, at der kan planlægges fjernvarmeledninger til området i naturlig forlængelse af det eksisterende forsyningsområde indenfor kommunen.

Projektforslaget bygger endvidere på, at der godkendes projekter for fjernvarme i Gladsaxe Kommune og i Ballerup Kommune til forsyning af henholdsvis Hareskovby og Jonstrup, hvorfor projektforslaget skal sendes i høring til disse kommuner med henblik på en koordineret sagsbehandling.

2.3 Organisation

Vestforbrænding er ansvarlig for projektforslaget.

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

Vestforbrænding har udarbejdet projektforslaget i samarbejde med Værløse Varmeværk (VVV), som forsynes med fjernvarme fra Vestforbrænding. Det er aftale mellem VVV og Vestforbrænding, at fire delområder forsynes direkte af VVV, fordi det er mest hensigtsmæssigt og økonomisk fordelagtigt under hensyntagen til ledningsanlæg og kapacitetsforhold.

Projektforslaget er således baseret på, at Vestforbrænding og VVV har forsyningspligt for fjernvarmeforsyningen i den sydlige del af Furesø kommune og derfor deles om fjernvarmeudbygningen.

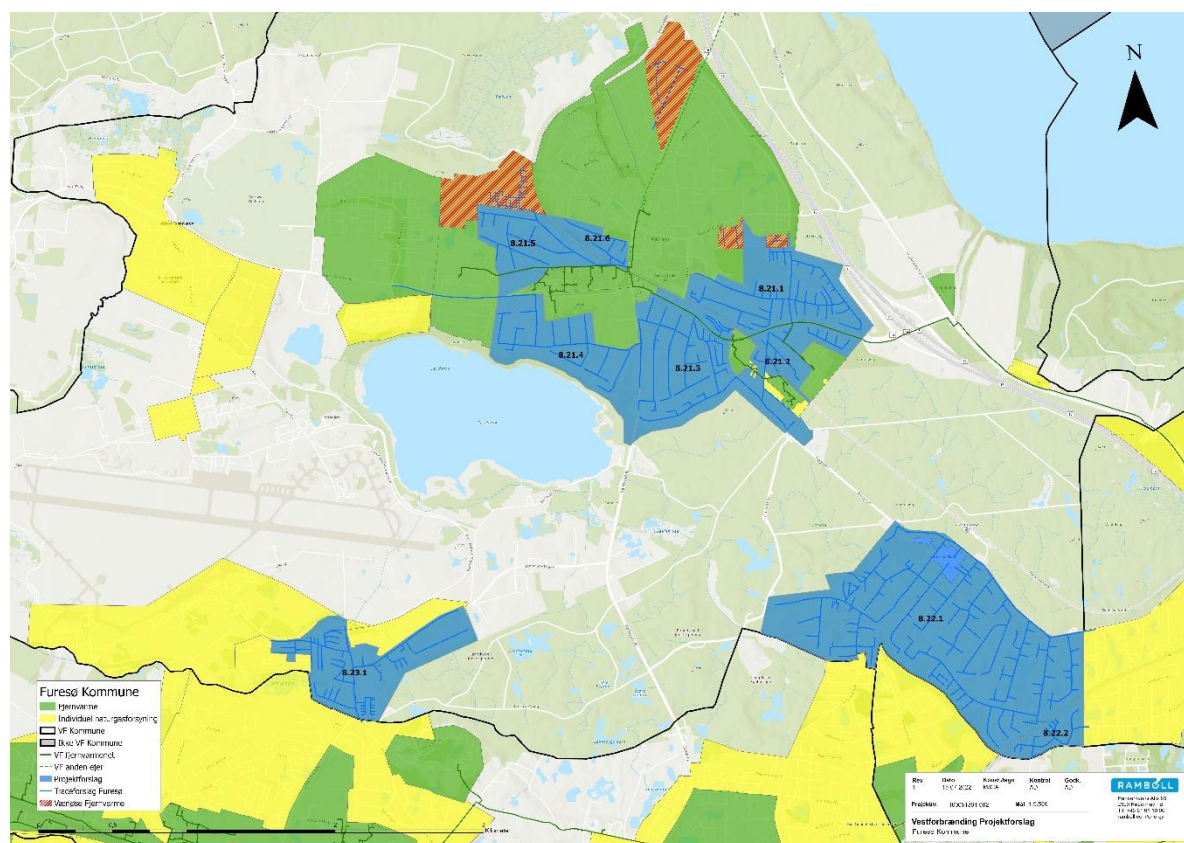
EVIDA er en berørt part som gasdistributør, og skal derfor have projektforslaget i høring.

Projektforslaget inkluderer elkedler, som skal tilsluttes elnettet og desuden kan have betydning for de samlede investeringer i elnettet alt afhængig af vilkår for afbrydelighed. Derfor skal Andel også have projektforslaget i høring.

2.4 Forundersøgelser

2.4.1 Kort

Bilag 1 viser forsyningsområderne indenfor Furesø kommune, der er omfattet af projektforslaget, samt fjernvarmeledninger og fjernvarmeproduktionsanlæg. Kortet fra Bilag 1 er vist på nedenstående figur og i vedlagte bilag 1 sammen med øvrige informative kort. Kortet er desuden vedlagt i et selvstændigt Bilag 1 i pdf-format i en højere opløsning, som mere præcist viser områdernes afgrænsninger og ledningernes placering.



Figur 2-1 Projektforslagets områder

Kortbilaget, der vedlægges som et eksternt bilag 1 i større målestok, vil blive opdateret med signaturfortegnelse, områdebetegnelser og produktionsanlæg.

Projektforslaget inkluderer følgende varmeplansdistrikter, der kan grupperes som følger:

- Områder, som forsynes af Vestforbrænding (blå)
 - Hareskoven i samspil med område i Gladsaxe Kommune
 - Jonstrup i samspil med område i Ballerup Kommune
 - Område i Værløse
- Områder, som forsynes af Værløse Varme Værk VVV (orange)

De områder, der allerede er godkendt til fjernvarme, er markeret med grøn farve.

De områder, der er udlagt til naturgas, er markeret med gul farve.

2.4.2 Bebyggelse

Projektforslaget omfatter alle bebyggelser i de delområder, der er listet det foregående afsnit og som er markeret med blå og orange og værende en del af projektforslaget på bilag 1. Det samlede opvarmede areal og potentielle varmebehov er angivet i tabellen nedenfor.

Der er foretaget en afrunding af områdefægrænsningen, som ligger naturligt indenfor fjernvarmeområdet. Der medtages de bebyggelser, hvor det er samfundsøkonomisk fordelagtigt med fjernvarme.

Der er 3.400 kunder registret i BBR indenfor projektområdet, med et varmebehov på ca. 73.000 MWh. Heraf forsynes ca. 66.000 MWh med gas- og oliefyr, som potentielt kan konverteres til fjernvarme.

Der er her set bort fra varmebehovet fra eventuelle ejendomme, der er opvarmet med andet end naturgas eller olie indenfor projektforslagets område. Det drejer sig næsten udelukkende om el-varme og varmepumper, da træpillekedler ikke kan indpasses i de typiske bebyggelser.

Furesø Kommune	Antal kunder	Heraf antal kunder <40 MWh	Opvarmet areal	Behov i alt	Enhedsbehov	Potentiale for konvertering til fjernvarme
Energiområde	stk	stk	m ²	MWh	kWh/m ²	MWh
8.21.1 Værløse	379	373	61.716	6.401	104	5.628
8.21.2 Værløse	140	140	22.201	2.628	118	2.365
8.21.3 Værløse	520	513	80.694	8.932	111	8.039
8.21.4 Værløse	276	268	54.669	5.821	106	5.239
8.21.5 Værløse	259	253	51.745	4.985	96	4.448
8.21.6 Værløse	52	52	8.918	977	110	796
8.22.1 Hareskoven	1.229	1.178	239.014	25.732	108	23.159
8.22.2 Hareskoven	93	90	14.262	1.670	117	1.503
8.23.1 Jonstrup	336	290	125.961	12.205	97	9.914
VVV 8.26.1 Fiskebækvej m	96	94	17.637	1.897	108	1.589
VVV Drengvejene	26	25	3.596	406	113	365
VVV Mosegård Park	8	8	1.542	152	99	137
VVV Sækkedamsvej	35	29	13.474	1.027	76	925
Projektforslaget	3.449	3.313	695.426	72.834	105	64.107
Vestforbrænding	3.284	3.157	659.178	69.351	105	61.092
Værløse Varmeværk, VVV	165	156	36.248	3.482	96	3.016

Tabel 2-1 Bebyggelse og varmegrundlag i projektforslagets distrikter

Det antages, at benyttelsestiden for kundernes maksimale kapacitet er 1.700 timer.

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 for drift 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 screening, og det vil blive justeret ved detailprojekteringen og dermed tage højde for ledningsanlæg, vekslerstationer til lavtryksnet og produktionsanlæg, der skal forsyne områderne samt kundernes ønske om indføring af stik.

Der skal tinglyses en deklaration for alle fjernvarmedistributionsledninger, der er beliggende på private matrikler.

Der er ikke identificeret kritiske strækninger, hvor projektforslaget kun kan gennemføres, hvis ledningerne etableres på private matrikler. Derfor er projektforslaget ikke vedlagt liste med private matrikler, der skal have det i høring af hensyn til ledningsføringen.

Der er principielt ikke behov for, at stikledninger deklarerer med mindre, de påtænkes ført videre til nabomatrikler.

2.5 Myndigheder

2.5.1 Forhold til anden lovgivning

Projektet er omfattet af VVM bekendtgørelsen, og Vestforbrænding sender en VVM-ansøgning til kommunen for alle anlæg.

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.

3. ANLÆGSBESKRIVELSE

3.1 Anlæggets hoveddisposition

3.1.1 Udstrækning

I bilag 1 er det fjernvarmeforsynede område vist med de distributionsledninger, større stikledninger og bebyggelser, der er omfattet af projektforslaget. Det primære formål med projektforslaget er at få fastlagt de områder på matrikelniveau, hvor der skal etableres fjernvarme inden udgangen af 2027 som første del af Varmeplan 2030. Dernæst skaber projektforslaget grundlag for, at tilslutninger til det eksisterende fjernvarmenet og nye varmeproduktionsanlæg, der er planlagt i Varmeplan 2030, kan indgå i det videre arbejde med projektforslag for andel af Varmeplan 2030 og projektering.

Samtidig er der vist de eksisterende fjernvarmeområder, som forsynes af Vestforbrænding og VVV.

Dette projektforslag omfatter kun enkelte nye spidslastcentraler i området, der i projektforslaget er afsat de nødvendige investeringer til. De kommende nye grundlastanlæg og nødvendige ekstra spidslast- og reservelastanlæg placeres ud fra en samlet plan for Vestforbrændings produktionskapacitet.

3.1.2 Kapacitet og belastningsforhold

Det samlede potentielle varmebehov til fjernvarmen, som er omfattet af projektforslaget for konvertering, som er vist nedenfor, er beregnet på grundlag af faktiske energiforbrug. Det giver frem mod 2031 et behov til nettet på 66.000 MWh og et maksimalt kapacitetsbehov til nettet på ca. 25 MW.

Furesø Kommune	Potentiale for konvertering til fjernvarme	Nettab	Nettab relativt	Behov an net Max tilsl.	Grundlast, max. Timer 6.000	Spidslast, max. Timer 3.000
	MWh	MWh	%	MWh	kW	kW
Energiområde						
8.21.1 Værløse	5.628	815	11%	6.442	1.074	2.147
8.21.2 Værløse	2.365	237	8%	2.602	434	867
8.21.3 Værløse	8.039	1.084	11%	9.123	1.521	3.041
8.21.4 Værløse	5.239	714	11%	5.952	992	1.984
8.21.5 Værløse	4.448	468	9%	4.917	819	1.639
8.21.6 Værløse	796	139	12%	935	156	312
8.22.1 Hareskoven	23.159	2.733	10%	25.892	4.315	8.631
8.22.2 Hareskoven	1.503	186	10%	1.689	282	563
8.23.1 Jonstrup	9.914	871	7%	13.076	2.179	4.359
VVV 8.26.1 Fiskebækvej mv.	1.589	212	10%	2.109	351	703
VVV Drengvejene	365	31	7%	437	73	146
VVV Mosegård Park	137	18	11%	170	28	57
VVV Sækkedamsvej	925	118	10%	1.146	191	382
Projektforslaget	64.107	7.626	9%	74.491	12.415	24.830
Vestforbrænding	61.092	7.247	9%	70.630	11.772	23.543
Værløse Varmeværk	3.016	379	10%	3.861	644	1.287

Tabel 3-1 Kapacitetsforhold i projektforslaget

Nettabet er beregnet til 9 % p.a.

Det er forudsat, at de eksisterende individuelle gas- og oliefyr udgør potentialet for at konvertere til fjernvarme. Det maksimale behov for varmeproduktion til nettet ved maksimal tilslutning er således dette potentiale plus det beregnede nettab. Det er anslået til ca. 74.000 MWh.

Med en benyttelsestid på 3.000 timer til nettet fås et kapacitetsbehov på 25 MW.

I tabel 3-2 er der redegjort for, hvorfra denne kapacitet leveres til projektforslagets områder, dels fra eksisterende hovedledninger og varmecentraler, dels fra kommende produktionsanlæg, som er medtaget i områderne, jf. Varmeplan 2030.

Områderne i projektforslaget modtager al grundlastkapacitet og en stor del af spidslastkapaciteten gennem eksisterende fjernvarmeledninger, der allerede er etableret af Vestforbrænding og VVV.

Dog indgår i projektforslaget, at der investeres i følgende lokale varmeproducerende anlæg:

- 5 MW elkedel i forbindelse med varmecentralen på Hareskov Skole, da denne er strategisk placeret i Hareskovnettet, der omfatter et samlet område i Gladsaxe og Furesø Kommuner
- 10 MW elkedel i tilknytning til den gasfyrede spidslastcentral ved Søndersøskolen. Denne elkedel vil erstatte en del af den gasfyrede spidslastenergi, og gaskedlerne vil være reserve for elkedlen. Dette forslag er nyt i forhold til Varmeplan 2030, men imødekommer hensynet til at mindske brug af ledningsgas til spidslast, jf. Klimaaftalen af 25. juni 2022.

Disse anlæg sikrer en rimelig grundlastdækning og spidslastdækning med reserve til områderne. Anlæggene forberedes for, at elkedlerne kan virke sammen med en akkumuleringstank.

Desuden afsættes investeringer til, at der kan etableres 13 MW spidslast andre steder i nettet, således, at det samlede behov for ny kapacitet tilgodeses.

Kapaciteter til områderne	Projektfor- slag maks.
Varmeproduktion til nettet	MWh
Behov an net	71.386
Kapaciteter	MW
Reserve for udfald af anlæg Valgt	4
Maksimal kapacitetsbehov koldeste dag	24
Grundlastbehov	12
Anslået maksimalt behov, med reserve	28
Grundlast Overføres gennem VVV	0,5
Grundlast Jonstrup fra Ballerup	1,7
Grundlast Hareskoven fra Gladsaxe	4
Grundlast Hovedledning til Værløse	6
Grundlast i alt, til områderne	12
Spidslast VVV egne kedler	0,5
Spidslast Øvrig spidslast via net i Ballerup	2,0
Spidslast 5 MW Elkedel ved Hareskov Skole	5
Spidslast 10 MW Elkedel ved Søndersøskolen	10
Varmeakkumulator udjævning	0
I alt spids- og reservelast til områderne	18
I alt grundlastanlæg og spidslast til områderne	29
<i>Grundlastdækning</i>	100%
<i>Spids- og reservelastdækning</i>	106%
Øvrig spids- og reservekapacitet med i investering	13

Tabel 3-2 Kapaciteter til områderne

3.1.3 Forsyningsikkerhed

Området planlægges forsynet med samme forsyningsikkerhed 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.

Desuden vil kombinationen af affaldsvarme, elkedler, gaskedler med mulighed for skift til oliefyring samt varmeakkumulatorer fremme forsyningsikkerheden i forhold til elnettet og gasnettet.

3.2 Tekniske specifikationer

3.2.1 Dimensionering

Vestforbrændings nye distributionsnet anlægges som udgangspunkt som et varmtvandsnet med maksimal temperatur på 110°C, men det vil som nævnt nedenfor blive planlagt med en lavere fremløbstemperatur, der optimeres i forhold til kundernes behov og de anvendte rørtyper med henblik på at mindske de samlede omkostninger.

Områderne udbygges som udgangspunkt som et 16 bar distributionsnet fra Vestforbrændings eksisterende 16 bar distributionsnet. Hvor et 25 bar og evt. også et 16 bar distributionsnet skal forsyne villaområder tilstræbes, at der etableres mindre lavtryksnet i 6 bar. Disse net sektioneres fra højtryksnettet med en vekslerinstallation, og til gengæld vil der som hovedregel blive etableret kundeinstallationer med direkte tilslutning. Derved bevares princippet om, at der som hovedregel højst er én veksler mellem de store produktionsanlæg og kundernes varmeanlæg.

Disse mindre vekslerstationer vil typisk kunne placeres i større kundeinstallationer, hvor Vestforbrænding har etableret kundeinstallationen i samarbejde med kunden.

Der etableres som udgangspunkt indirekte forsyning med veksleranlæg mellem distributionsnet og kundernes varmeanlæg, hvor der er tale om net med tryktrin over 6 bar.

Der kan som udgangspunkt tillades gennemstrømningsvekslere til varmt brugsvand.

Hvor det i projekteringen viser sig økonomisk fordelagtigt, vil delområder udlægges i zoner med lavere maksimalt tryk og maksimal temperatur, som hovedregel 6 bar distributionsnet med direkte tilslutning og maksimal temperatur den koldeste dag under ca. 80 °C

Kapacitet af kundeinstallationer og stik skal vurderes individuelt med 1.700 timer i gennemsnit. For erhvervsvirksomheder med stort ventilationsbehov er der regnet med 1.500 timer. For ny bebyggelse dimensioneres kundeinstallationer og stik, så de opfylder Bygningsreglementets krav til kapacitet, som oplyses af bygherren.

Ved dimensioneringen af nettet er som udgangspunkt anvendt en benyttelsestid på 2.000 timer til store kunder, som ofte har eget fordelingsnet, og der regnes med samtidighedsfaktorer.

Ved dimensioneringen af spidslastkapacitet til nettet til dækning af varmebehov og nettab er brugt benyttelsestiden 3.000 timer, og der tages højde for udfald af største enhed.

Projektforslagets investeringsoversigt i ledningsnet og understationer er baseret på, at nettet er dimensioneret til det maksimale varmegrundlag i projektforslaget, der fremgår af

Furesø Kommune	Antal kunder	Heraf antal kunder <40 MWh	Opvarmet areal	Behov i alt	Enhedsbehov	Potentiale for konvertering til fjernvarme
Energiområde	stk	stk	m ²	MWh	kWh/m ²	MWh
8.21.1 Værløse	379	373	61.716	6.401	104	5.628
8.21.2 Værløse	140	140	22.201	2.628	118	2.365
8.21.3 Værløse	520	513	80.694	8.932	111	8.039
8.21.4 Værløse	276	268	54.669	5.821	106	5.239
8.21.5 Værløse	259	253	51.745	4.985	96	4.448
8.21.6 Værløse	52	52	8.918	977	110	796
8.22.1 Hareskoven	1.229	1.178	239.014	25.732	108	23.159
8.22.2 Hareskoven	93	90	14.262	1.670	117	1.503
8.23.1 Jonstrup	336	290	125.961	12.205	97	9.914
VVV 8.26.1 Fiskebækvej m	96	94	17.637	1.897	108	1.589
VVV Drengvejene	26	25	3.596	406	113	365
VVV Mosegård Park	8	8	1.542	152	99	137
VVV Sækkedamsvej	35	29	13.474	1.027	76	925
Projektforslaget	3.449	3.313	695.426	72.834	105	64.107
Vestforbrænding	3.284	3.157	659.178	69.351	105	61.092
Værløse Varmeværk, VVV	165	156	36.248	3.482	96	3.016

Tabel 2-1.

Der er forudsat en afkøling på 40 °C den koldeste dag, f.eks. med 85 °C i fremløb og 45 °C i returløb på kort sigt.

På længere sigt forventes returtemperaturen fra kunderne at falde i takt med energirenovering og målrettet energiledelse hvorved det, alt andet lige, bliver muligt at sænke fremløbstemperaturen til nettet tilsvarende eller tilslutte flere kunder til samme ledning.

For nye distributionsledninger forudsættes tryktab på omkring 10 mm/m.

For eksisterende distributionsledninger accepteres tryktab på 20-30 mm/m.

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.

Vestforbrænding ønsker at optimere ledningsnettet, så de samlede omkostninger over levetiden minimeres. Der er som grundlag for projektforslagets økonomi forudsat traditionel fjernvarmeforsyning med præisolerede rør. I projekteringen vurderes som nævnt ovenfor, hvor der vil være delområder, hvor økonomien kan forbedres ved at dimensionere med lavere tryk og temperatur med henblik på at kunne benytte pex-rør til stik og direkte tilslutning hos kunderne.

3.3 Projektets gennemførelse

3.3.1 Tidsplan

Tidsplanen for myndighedsbehandlingen anslås til følgende:

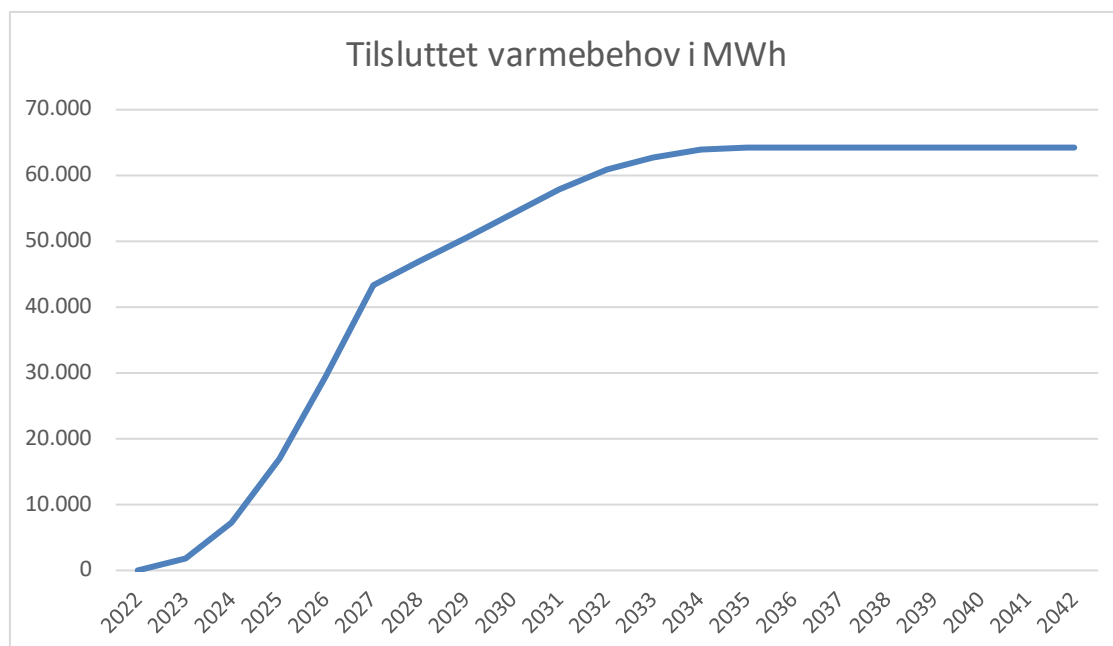
August 2022	Projektforslaget sendes til FK
September 2022	Projektforslag behandles og sendes i skriftlig høring
November 2022	Projektforslaget skal godkendes af FK

Fjernvarmenettene planlægges etableret i perioden 2023-27. Vestforbrænding tilstræber dog, at størstedelen af ledningsnettet er etableret indenfor de første 3-4 år.

Anlæg af ledninger i områderne i Hareskoven og Jonstrup, er afhængig af udbygningen i nabo-kommunen, hvorfor der arbejdes tæt sammen med Gladsaxe og Ballerup Kommuner for at fremskynde udbygningen her.

Kurven nedenfor viser den forudsatte tilslutningstakt og det forudsatte varmebehov for områdets kunder, der er benyttet i de økonomiske analyser. Der er tale om et konservativt skøn set i forhold til den øjeblikkelige interesse for prisstabil og miljøvenlig fjernvarme, der er affødt af de øjeblikkelige meget høje el- og gaspriser.

Den detaljerede tidsplan for, hvornår investeringerne starter i området, og hvor hurtigt det forventes udbygget, fremgår af beregningsbilaget (bilag 2).



Figur 3-1 Tilsluttet varmebehov i projektforslag

Ledningsanlæg til varmeplansdistrikterne omfattet af projektforslag skal jf. Projektbekendtgørelsen afsluttes senest efter 5 år i 2027. Ledningsanlæg etableres som udgangspunkt først, når der er en starttilslutning på mindst 40%. Hvis dette ikke kan nås senest i 2027 for et område, skal fjernvarmeforsyningen etableres, eller der skal udarbejdes et nyt projektforslag, der fører forsyningen tilbage til individuel forsyning. Dette kan dog kun ske ved en dispensation fra Energistyrelsen.

3.3.2 Anlægsudgifter for projektforslaget

I det følgende er vist anlægsudgifterne på i alt **590 mio.kr.** for alle de anlæg med lang levetid, der er inkluderet i projektforslaget, samt fordelingen af finansieringen i prisniveau **2022 og ekskl. moms.** Det er i faktorpriser, og det inkluderer alle investeringer, der vil skulle afholdes ved 100% tilslutning af alle kunder. Til sammenligning ville kunderne skulle investere **453 mio.kr.** i individuelle varmepumper med en væsentlig kortere levetid.

Desuden fremgår det af beregningsbilaget (bilag 2), hvordan investeringen i stikledninger og kundeinstallationer afhænger af tilslutningen.

Det skal bemærkes:

- At nutidsværdien af investeringerne i selskabsøkonomien i beregningsbilaget er mindre som følge af diskonteringen med 1% 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 i Projektforlag, ex., moms	Mio.kr.
Distributionsnet fjernvarme	286
Stikledninger	142
Net i alt	428
5 MW Elkedel ved Hareskov Skole	5
10 MW Elkedel ved Sønderøsskolen	10
Resterende spidslast	9
8.23.1 Jonstrup Midlertidig central	1
Øvrige investeringer	25
Kundeinstallationer investeres af Vestforbrænding	10
Afpropning af gasstik, tilskudspuljen eller Vestforbrænding	0
I alt investering der afholdes af Vestforbrænding	463
Kunder investerer i kudeanlæg	126
Investeringer i Projektforlag	590

Finansiering af investeringer i projektforlag	Mio.kr.
Kunders stikledningsbidrag	41
Kunders anlægsbidrag	0
Kunders kudeanlæg	126
Kunderne finansierer	168
Tilskudspuljen eller Vestforbrænding finansierer	0
Vestforbrænding finansierer	422
Finansiering i alt	590

Tabel 3-3 Investering og finansiering af projektforlag

Anlægsoverslaget er vist detaljeret i bilagets afsnit om forudsætninger.

4. VURDERING AF PROJEKTET

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

Kommunernes lovpligtige arbejde med varmeplanlægning i samarbejde med berørte forsynings-selskaber er netop nu særlig aktuelt som følge af de energipolitiske målsætninger og senest Kli-maaftalen 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 in-dividuelle varmepumper og ikke i forhold til fortsat reinvestering i eksisterende individuelle an-læg, da projekterne skal vurderes i forhold til en realistisk reference.

Som følge af at vindenergi vil blive Danmarks dominerende vedvarende energikilde, skal op-varmningssektoren udnytte en stigende andel vindenergi i samspil med andre energikilder. Da vindenergiens fluktuationer og deraf følgende elprisfluktuationer ikke følger varmebehovet, bliver det derfor en udfordring at gøre elforbruget fleksibelt.

Når fjernvarmen skal vurderes i forhold til individuelle varmepumper, er det derfor vigtigt at vur-dere de to alternativets mulighed for fleksibelt elforbrug, herunder:

- At bruge meget el, når prisen er meget lav, og vindenergien derfor ikke spildes eller ek-sporteres til 0 kr./MWh
- At undgå at bruge el, når prisen er meget høj og derfor normalt er baseret på fossile brændsler fra importeret el
- At kunne bistå elsystemet med systemydelse
- At kunne afkoble i et vist tidsrum, hvis der mangler kapacitet i det danske elsystem
- At kunne afkoble i et vist tidsrum, hvis der lokalt er kapacitetsproblemer i elnettet.

Fjernvarmen har i kraft af storskalafordele, varmelagre og fleksibel produktion bedre mulighed for at levere et mere fleksibelt elforbrug end individuelle varmepumper. Fjernvarmens elforbrug til elkedler og de store varmepumper kan således afkobles med kort varsel og lige så længe, der er behov for det i elsystemet. Den samfundsøkonomiske gevinst ved denne fleksibilitet er delvist medtaget i de økonomiske analyser. Der regnes med lavere gennemsnitspriser på el, men der tages ikke højde for værdien af den mulige afbrydelighed.

Individuelle varmepumper har ikke denne fleksibilitet, og kan kun afkoble få timer, hvor elprisen er højest, og belaster elsystemet som direkte elvarme de koldeste dage. Disse forhold er indreg-net i den samlede COP-faktor og ved at medtage distributionsomkostninger i elnettet i den sam-fundsøkonomiske pris.

Vestforbrænding har allerede i dag stor produktionskapacitet, der forsyner Vestforbrændings egne kunder (forsyningspligt), og leverer overskydende affaldsvarme til omkringliggende fjern-varmeselskaber.

I takt med, at Vestforbrændings forsyningsområde til egne kunder udbygges, bliver der tilsva-rende mindre overskydende affaldsvarme til de andre fjernvarmeselskaber.

Til gengæld medfører Vestforbrændings udbygning, at der bliver behov for supplerende grund-lastkapacitet fra store varmepumper, elkedler og varmelagre. Disse anlæg vil i samspil med de eksisterende anlæg øge Vestforbrændings muligheder for at udnytte de fluktuerende vedvarende energikilder. En del af disse kommende anlæg vil skulle placeres, hvor det er hensigtsmæssigt i

forhold til nettets kapacitet og lokale ressourcer, mens nogle anlæg skal placeres på anlægget i Glostrup. Det betyder, at disse anlæg i perioder med lave elpriser vil være konkurrencedygtige i forhold til biomassekraftvarmen og dermed producere varme, de kan leveres til andre fjernvarmeselskaber.

Sammensætningen af kommende produktionsenheder kan justeres i forhold til forslagene i Varmeplan 2030 og defineres endeligt i nye projektforslag for de enkelte anlæg.

Nye lokale produktionsanlæg, der er nødvendige for at skaffe kapacitet til et projektforslag for konvertering fra gas til fjernvarme, er medtaget i projektforslaget i det omfang beskrevet i afsnit 3.1.2. Af Tabel 3-3 fremgår det at der er afsat en sum til investering for at sikre tilstrækkelig lokal spidslast kapacitet. På sigt vil der være behov for at udbygge Vestforbrændingens grundlast kapacitet, som vil blive beskrevet i et selvstændigt projektforslag, der koordineres med projektforslaget for konvertering.

4.1 Driftsforhold

De nye forbrugere vil modtage fjernvarme fra Vestforbrænding på lige fod med de eksisterende forbrugere.

Vestforbrænding vil selv producere den ekstra varmeleverance til dækning af mersalget og varmetabet i de nye ledninger ud fra en samlet optimering, hvor mest mulig leveres fra Vestforbrænding.

Vestforbrændings ekstra leverancer til projektforslaget betyder, at Vestforbrænding bedre kan udnytte overskydende affaldsvarme i de varmeste måneder og, at der bliver et tilsvarende mindre salg af overskydende varme fra Vestforbrænding til CTR og VEKS resten af året. Det er derfor nødvendigt at se på hele lastfordelingen i det Storkøbenhavnske fjernvarmesystem med og uden projektforslaget og med hensyntagen til kapacitetsbegrænsningen.

Lastfordelingen, der er beregnet ved simuleringer af produktionen med programmet EnergyPro time for time, fremgår af bilag 2.

4.2 Samfundsøkonomi og miljøvurdering

4.2.1 Projektforslaget

De samfundsøkonomiske beregninger er baseret på Energistyrelsens forudsætninger af februar 2022 og forudsætninger for diskonteringsrente mv. fra Finansministeriets nøgletalskatalog.

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}
- afpropningsgebyret, som dækker aktuelle omkostninger ved afpropping

Dertil kommer følgende forudsætninger fra Finansministeriets nøglekatalog:

- 3,5% i diskonteringsrente for nutidsværdiberegning i faste priser
- 1,10 som skatteforvridningsfaktor, skal afspejle afledte virkninger af afgiftsprovenuet
- 1,28 som nettoafgiftsfaktor, der definerer forholdet mellem beregningspriser og faktorerpriser (multipliseres 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 35%. De 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 individuelle gaskedler.

Da projektforslaget udgør en del af Varmeplan 2030, som udviser positiv samfundsøkonomi, er projektforslaget som udgangspunkt samfundsøkonomisk fordelagtigt, hvis de nye grundlastanlæg etableres som planlagt i Varmeplan 2030 på de lokaliteter, der er vigtige for netop dette projektforslag.

Da der endnu ikke foreligger projektforslag for disse grundlastanlæg, er projektforslagets samfunds- og selskabsøkonomi baseret på en marginal vurdering, hvor der ses på den marginale lastfordeling fra de eksisterende grundlastanlæg og uden indregning af investeringer i disse grundlastanlæg.

I resumetabellen nedenfor er projektforslag og reference sammenlignet for hver hovedpost baseret på faste 2022 priser. Alle tal i tabellen er nutidsværdier for perioden 2023 til 2042, som er henført til 2022 inkl. indregning af scrapværdi i beregningspriser (med faktoren 1,28 på alle faktoromkostninger ekskl. miljøomkostninger).

Det ses, at den samfundsøkonomiske gevinst ved projektforslaget i forhold til referencen er **84 mio.kr.** med diskonteringsrenten 3,5%, og den interne rente er 6% (defineret som den diskonteringsrente, der giver nutidsværdien nul).

Projektforslag		2022 priser 1000 kr	
Samfundsøkonomiske beregningspriser excl afgifter, nutidsværdi		Projekt	Reference
Investering		380.673	394.273
D&V	Til produktionsanlæg og ledningsnet	61.479	131.756
Brændsel og produktion		208.061	215.492
Afgiftsforordningstab		-3.433	-187
Beregningspris for CO2 emission, udenfor og indenfor kvotemarkedet		8.008	2.936
Skadesomkostning ved SO2, Nox og PM2,5		6.177	443
Samfundsøkonomi i alt		660.966	744.713
Samfundsøkonomisk gevinst ved projekt ift. reference		83.747	
Samfundsøkonomisk forrentning		%	6,2%
<i>Samfundsøkonomisk balancepris for fjernvarmeproduktion med jævnt aftag</i>		kr/MWh	276
<i>Samfundsøkonomisk balancepris for fjernvarmeproduktion med hensyn til tid</i>		kr/MWh	292
			329

Tabel 4-1 Samfundsøkonomi med reference med varmepumper

Tabellen viser, hvordan de enkelte omkostningskomponenter bidrager til den samlede samfundsøkonomiske omkostning i nutidsværdi i beregningspriser for projektforslag og reference. Nutidsværdien af investeringen inkluderer nutidsværdien af scrapværdien.

Både projektforslaget og referencen vil kunne udfase den fossile del af ledningsgassen svarende til en sparet CO₂-emission på ca. 13.000 tons/år.

4.2.2 Øvrige energi og miljøkonsekvenser

De væsentligste miljømæssige forhold, herunder de samfundsøkonomiske omkostninger ved CO₂-emissionen er indeholdt i de samfundsøkonomiske omkostninger. Da den samfundsøkonomiske værdi af CO₂-emissionen er indregnet i samfundsøkonomien, må den ikke tillægges særskilt vægt i kommunalbestyrelsens behandling af projektforslaget, jf. Varmeforsyningslovens §1.

Derimod er det relevant at notere sig, at projektforslaget er en langsigtet investering, der er med til at realisere den langsigtede målsætning om at blive uafhængig af fossile brændsler på den mest samfundsøkonomiske måde.

Det er således et vigtigt element i projektforslaget, at konverteringen af individuelle anlæg til fjernvarme både fremmer energieffektiviteten og integreringen af den fluktuerende vedvarende energi i energisystemet.

CO₂-besparelse er desuden inkluderet i samfundsøkonomien idet der, som nævnt, er regnet med Energistyrelsens forudsætninger for priser på CO₂ indenfor og udenfor kvotemarkedet.

Ved sammenligningen mellem fjernvarme og individuelle varmepumper er alle forhold omkring emissioner inkluderet i de samfundsøkonomiske priser. Dog kan der være lokale miljøgener ved nogle af varmepumperne i den tætte bebyggelse, såsom støj, som ikke er prissat.

Både projektforslaget og referencen fortrænger samme mængde naturgas fra individuelle kedler.

De beregnede emissioner i fysiske enheder, som er baseret på Energistyrelsens gennemsnits-emissioner, fremgår af beregningerne i bilag 2. Disse afspejler dog ikke projektets reelle miljøpå-virkning, som nævnt ovenfor.

4.3 Selskabsøkonomi

Der er en samlet gevinst for Vestforbrænding som nutidsværdigevinst med diskonteringsrenten 1% er **20 mio.kr.**, se efterfølgende tabel med resume af beregningerne. Denne diskonterings-rente er valgt ud fra, at den aktuelle realrente, dvs. forskellen mellem inflation og fast lånerente for Vestforbrænding er negativ.

Vestforbrænding tilbyder at sælge varmen til nye kunder i projektforslagets område i Furesø kommune til samme pris som til de øvrige kunder der forsynes fra Vestforbrændings sammen-hængende net. Det sker på baggrund af, at selskabsøkonomien balancerer på lang sigt for pro- jektforslagets områder.

Driftsudgifter inkl. køb af varme			Nutidsværdi	
D&V i pct af anlægsinvestering i fjernvarmenet i gennemsnit			0,5%	%
D&V i pct af anlægsinvestering i produktionsanlæg i gennemsnit			2,0%	%
Årlige faste driftsudgifter af nye net og VP			38.294	1000 kr.
D&V marginale udgifter	15		15.014	1000 kr.
Minus værdi af systemydelse elkedel, max	-1.125	-75	-17.721	1000 kr.
Køb af varme/el			284.466	1000 kr.
Årlige driftsudgifter			320.054	1000 kr.
Selskabsøkonomisk resultat			Nutidsværdi	
Investering inkl scrapværdi			-163.998	1000 kr.
Tilslutningsafgifter korrigeret			28.225	1000 kr.
Salgsindtægter i alt			475.791	1000 kr.
Årlige driftsudgifter			-320.054	1000 kr.
Nettokapital, inkl scrapværdi			19.963	1000 kr.
Intern forrentning af investeringen				1%

Tabel 4-2 Resume af selskabsøkonomi

Vestforbrænding tilbyder i dag, at alle kunder med varmebehov over 40 MWh/år, der konverte- res fra individuel forsyning til fjernvarme, kan blive tilsluttet uden tilslutningsafgift og uden ud- gifter til investering i kundeinstallationen.

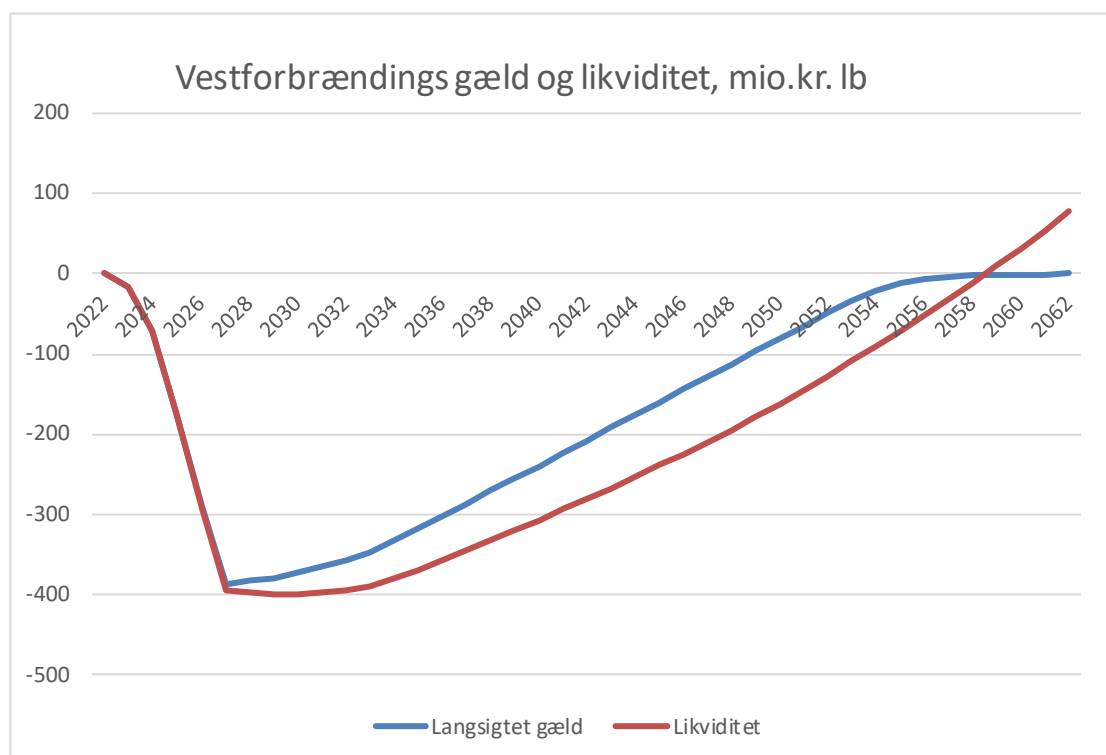
Kunder med varmebehov under 40 MWh/år, skal som udgangspunkt betale et stikledningsgebyr samt etablere og betale for kundeinstallationen.

Vestforbrænding vil indføre en fastprisstruktur for at etablere stikledninger til småkunder på 35.000 kr./inkl. moms. (28.000 kr./ekskl. moms).

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

Selskabsøkonomien belyses også 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.

I budgetfremskrivningen, som svarer til Vestforbrændings budget, er alle faste 2022 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 1% p.a.



Figur 4-1 Vestforbrændings budgetfremskrivning

Den blå kurve svarer til restafskrivningen, og det antages, at der optages 30-årige serielån, som 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.

Det ses, at næsten alle investeringer er afskrevet omkring 2054 og, at den samlede restgæld er afviklet omkring 2058.

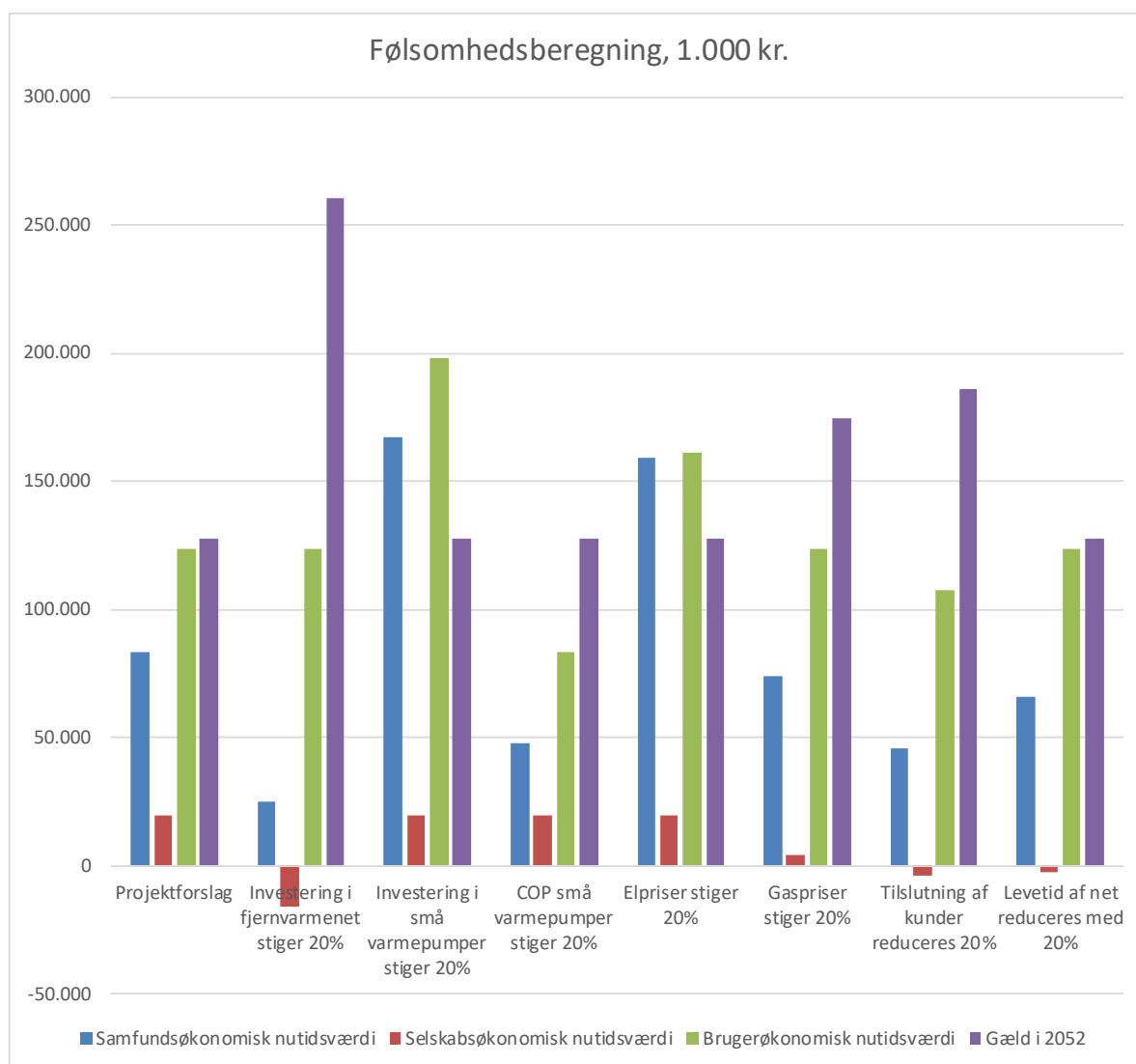
Det ses endvidere, at der er afvigelser mellem den langsigtede restgæld (her lig med restafskrivningen), og det samlede likviditetsbehov.

4.4 Følsomhedsvurdering

I den følgende tabel vurderes økonomiens følsomhed over for ændringer i de væsentligste forudsætninger i såvel positiv som negativ retning.

Der ses på følgende fire hovedresultater:

- Den samfundsøkonomiske nutidsværdi i 2022 beregningspriser
- Den selskabsøkonomiske nutidsværdi i 2022 priser
- Brugernes nutidsværdi i 2022 priser
- Den selskabsøkonomiske restgæld i 2052 i løbende priser, hvis overskud/underskud ikke skulle udlignes hvert år.



Tabel 4-3 Følsomhedsberegning

Beregningen er vist for de mest betydnende forudsætninger:

- Investering i fjernvarmenet og stik stiger med 20%
- Investering i små varmepumper stiger med 20%
- COP for små varmepumper stiger 20% fra 2,85 til 3,42
- Alle elpriser stiger 20%

- Alle gaspriser stiger 20%
- Sluttilslutningen reduceres med 20%
- Den økonomiske levetid af fjernvarmenettet reduceres med 20% fra 60 til 48 år.

I de efter følgende afsnit belyses følsomheden over for de ændrede forudsætninger.

4.4.1 Svigtende tilskud til afkobling

Der er ikke regnet på konsekvensen af svigtende tilskud til afkobling, da det bør være ens for begge alternativer.

Der er dog større mulighed for, at Vestforbrænding i samarbejde med EVIDA vil kunne opnå fordele ved at kunderne afkobles samlet og koordineret i områder med maksimal tilslutning, som ikke kan opnås i referencen, hvor kundernes afkobling næppe vil blive koordineret.

4.4.2 Stigende investeringer i fjernvarmenet og varmepumper

Disse følsomheder er særdeles relevante som følge af den øjeblikkelige overophedning af markedet, som har ledt til markante prisstigninger på fjernvarmerør og varmepumper, samt lange leveringstider. Den samlede virkning på forskellen mellem alternativerne er dog mindre, da begge anlægsdele stiger. Det er uvist, hvor længe denne prisstigning varer.

4.4.3 Større COP for små varmepumper

Denne tilvækst i COP for små varmepumper på 20% fra 2,85 op til 3,42 reducerer den samfundsøkonomiske og gevinst og reducerer brugernes gevinst ved fjernvarmen. Men på den anden side er det urealistisk, at de små anlæg med en kombination af varmepumpe baseret på udeluft og en elpatron skulle have næsten samme COP som de store effektive varmepumper. Det er mere sandsynligt, at de små anlæg vil have endnu lavere samlet COP som konsekvens af stigende andel af elvarme i de kombinerede løsninger med varmepumper og el-patroner i installationerne. Det vil typisk kunne ske, hvis kunden vælger en lille varmepumpe, der overlader mere produktion til den indbyggede el-patron i vinterhalvåret. Samlet set skal COP faktorer for de små og store anlæg, som indgår i Vestforbrændings Varmeplan 2030 afvejes i forhold til hinanden, se i øvrigt bilag om forudsætninger.

4.4.4 El- og gaspriserne

Da energiomkostningerne i både projektforslag og reference er baseret på elprisen, har disse ingen væsentlig betydning for den samfundsøkonomiske gevinst ved projektforslaget.

Omkring 2030 vil gassen fra gasnettet være stort set 100% baseret på opgraderet biogas, der kan suppleres med VE-gas. Hvis el-markedet og gaskmarkedet udvikler sig således, at det vil være selskabs- og samfundsøkonomisk fordelagtigt at etablere gaskedler baseret på denne gas, således at elkedlerne kan være fuldt afbrydelige, vil det være muligt at supplere projektforslaget med gaskedler eller udnytte samkøringsforbindelser med forbindelse til gaskedler.

Der indgår en mindre del spidslast fra gaskedler i projektforslagets økonomiske analyse, da der ikke er indarbejdet de store varmepumper, der skal fortrænge den sidste mængde ledningsgas til spidslast.

4.4.5 Tilslutningen i projektforslaget falder 20%

Hvis tilslutningen falder 20% efter, at alle investeringer i hovedledninger af afholdt, vil det reducere projektforslagets økonomi.

4.4.6 D&V omkostningerne

Ligesom COP-faktorerne for små og store varmepumper er det relevant at se, om D&V omkostningerne for de små varmepumper og D&V omkostningerne for de store varmepumper, der indgår i Varmeplan 2030, er afstemt i forhold til hinanden, så der tages hensyn til storskalafordelene ved de store energicentraler i forhold til mange små individuelle varmepumper. I tabel 5-3 ses, at der regnes med at store og små individuelle varmepumper koster ca. 2,6% af anlægssummen om året i investering. I Varmeplan 2030 blev afsat 1% af alle investeringer i fjernvarmenet og energicentraler mv. til D&V. Det svarer til 2,0% af energicentraler og 0,5% af

fjernvarmenettet om året. Der er i projektforslaget regnet med disse forudsætninger for årlige D&V omkostninger i hele projektperioden. Se i øvrigt bilag om forudsætninger.

4.4.7 Miljøomkostningerne

Projektforslag og reference har begge lige muligheder for at reducere emissionen fra gaskedler, og de samlede miljøomkostninger fra de to alternativer er ubetydelige. Desuden er forskellen i miljøomkostningerne helt ubetydelige.

Ud fra tabel 4-1, kan det ses at miljøomkostningerne kun udgør under 1% af de samlede omkostninger. Derfor er selv store variationer i prisen på CO₂ og skadesemissioner uden betydning for økonomien.

Det ses, at der ifølge beregningen er mindre miljøomkostning ved referencen, men det skal ses i forhold til, at Energistyrelsens gennemsnitstal for emissioner fra el ikke tilgodeser den fordel, der er ved fleksibelt elforbrug i projektforslaget.

Opgørelsen over de forventede gennemsnitsemmissioner i tons og kg pr. år iht. Energistyrelsens forudsætninger, fremgår af beregningsbilaget for projektforslag og reference.

5. BRUGERFORHOLD

Der er regnet med Vestforbrændings fjernvarmetarif pr. 1. januar 2022 uden tillæg.

Vestforbrænding tilbyder i dag, at alle kunder med varmebehov over 40 MWh/år, der konverteres fra individuel forsyning til fjernvarme, kan blive tilsluttet uden tilslutningsafgift og uden udgifter til investering og i kundeinstallationen.

Kunder med varmebehov under 40 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 35.000 kr./inkl. moms. (28.000 kr./ekskl. moms).

Vestforbrænding vil dog i kampagneperioder i alle projektforslagets områder nedsætte prisen til 15.000 kr./inkl. moms (12.000 kr./ekskl. moms) for at øge tilslutningsprocenten så meget som muligt fra start af.

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.

5.1 Fordel ved fjernvarme i forhold til referencen

Den samlede besparelse for alle kunder, der får fjernvarme, er **124 mio. kr.** beregnet som nutidsværdi over projektperioden.

Brugerøkonomi		Projekt	Reference
Diskonteringsrente	%	1,00%	1,00%
Nuditsværdi af omkostninger	1000 kr	595.259	719.208
Brugerøkonomisk gevinst ved projektag, nutidsværdi	1000 kr	123.949	
Gennemsnitlig besparelse i.f.t. referencen det første år	%	22%	
Total besparelse i nutidsværdi i forhold til referencen	%	17%	

Tabel 5-1 Brugerøkonomi for alle brugere i gennemsnit

Den gennemsnitlige besparelse for alle kunder, der får fjernvarme, er beregnet til **22 %** for det første år og **17%** som nutidsværdi over projektperioden.

5.2 Fordel ved fjernvarme første år for udvalgte kundetyper

I den efterfølgende tabel er vist brugerøkonomien for udvalgte kunder, der overvejer at vælge fjernvarme fra Vestforbrænding frem for en ny varmepumpe, dels for eksisterende bebyggelse, dels for ny bebyggelse. Desuden sammenlignes med en ny gaskedel, som indtil videre er et alternativ for kunden,

Tabellen viser dels årlige varmeudgift inkl. moms til Vestforbrænding, dels de samlede opvarmningsudgifter for fjernvarme, varmepumpe og gaskedel inklusive kundernes årlige kapitaludgifter til finansiering af egne engangsudgifter samt årlige D&V inkl. moms.

Der er regnet med de typiske forbrugerpriser på el og gas, der var gældende i 2021 før energikrisen, mens der er regnet med Vestforbrændings priser for 2022.

Det ses, at Vestforbrændings tarif er konkurrencedygtig for alle de viste kundekategorier.

Brugerøkonomi inkl. moms	2022	Eksisterende bebyggelse			
		Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Samlet opvarmningsudgift det første år					
Areal	m ²	20.000	1.000	130	120
Varmebehov	MWh/år	2.000	100	16	11
Vestforbrænding	kr./år	1.256.167	66.414	10.361	7.173
Vestforbrænding, inkl. brugeromkostninger	kr./år	1.269.167	67.539	14.158	10.940
Individuel varmepumpe, i alt	kr./år	1.686.449	97.490	17.410	15.546
Naturgas, i alt	kr./år	1.307.472	77.555	15.969	12.791
Fordel ved fjernvarme ift. varmepumpe	%	25%	31%	19%	30%
Fordel ved fjernvarme ift. naturgas	%	3%	13%	11%	14%

Brugerøkonomi inkl. moms	2022	Ny bebyggelse			
		Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Samlet opvarmningsudgift det første år					
Areal	m ²	20.000	1.000	130	120
Varmebehov	MWh/år	1.100	55	7	7
Vestforbrænding	kr./år	712.524	36.528	4.749	4.383
Vestforbrænding, inkl. brugeromkostninger	kr./år	754.973	45.050	10.499	10.130
Individuel varmepumpe, i alt	kr./år	932.473	54.689	14.128	13.915
Fordel ved fjernvarme ift. varmepumpe	%	19%	18%	26%	27%

Tabel 5-2 Samlede opvarmningsudgifter inkl. moms

Der er imidlertid stor usikkerhed på prisen ved at installere en ny varmepumpe på en miljømæssig tilfredsstillende måde til eksisterende bebyggelse.

Hvis der ikke er opnået 40% tilsagn om tilslutning 5 år efter, at projektet er godkendt, kan Vestforbrænding i princippet udarbejde et nyt projektforslag, som ophæver fjernvarmeprojektet. Denne løsning kan vise sig at være samfundsøkonomisk fordelagtig for delområder, hvor der måtte være etableret varmepumper og især jordvarmepumper til de fleste potentielle kunder.

Projektforslaget vil alternativt kunne udskyde forsyningen indtil flere kunder ønsker at skifte fra varmepumpe til fjernvarme.

I de efterfølgende tabeller er redegjort for opvarmningsudgifterne ekskl. moms for fjernvarme fra Vestforbrænding og fra Værløse Varmeværk samt fra individuelle varmepumper og gaskedler.

Fjernvarme Vestforbrænding		Enhed	Fjernvarme eks.bebyggelse			
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2022 ekskl. Moms			Stor kunde	Ml. kunde	Ml. kunde	Lille kunde
Opvarmet areal		m2	20.000	1.000	130,0	120,0
Enhedsbehov		kWh/m2	100	100	120,0	90,0
Varmebehov	1700 timer	MWh	2.000	100	16	11
Kapacitet an bruger grundlast	10 MW min	kW	1.176	59	10	10
Udgifter/rabatter ved fjernvarmetilslutning						
Stikledningslængde inkl. i byggemodning		m	18	12	12	12
Stikledningsafgift eksisterende bebyggelse		kr.	0	0	12.000	12.000
Byggemodningsbidrag		kr.	0	0	0	0
Anlægsbidrag i kr./MW for eks/ny beb.		kr.	0	0	0	0
Kundeinstallation		kr.	425.209	92.301	38.000	38.000
Afpropping af gasstik, betales af Vestforbrænding		kr.	0	0	0	0
Kundeinstallation i alt		kr.	425.209	92.301	38.000	38.000
Tilslutningsrabat		kr.	-425.209	-92.301	0	0
Samlet investering ved tilslutning		kr.	0	0	50.000	50.000
Årlig udgift til opvarmning						
Amortisering 2% i 25 år	5,1%	kr	0	0	2.560	2.560
Småkunder under årligt forbrug	40 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	3.750	2.596
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.	230.746	0	0	0
Fast varmepris 4000-8000 MWh	168,25 kr./MWh	kr.	0	0	0	0
Fast varmepris 8000-99999 MWh	144,22 kr./MWh	kr.	0	0	0	0
Årlig fast afgift i alt		kr.	423.034	24.036	3.750	2.596
Forbrugsafgift	290,95 kr./MWh	kr.	581.900	29.095	4.539	3.142
Årlig fjernvarmeudgift fra Vestforbrænding		kr.	1.004.934	53.131	8.288	5.738
Årlig fjernvarmepris		kr./MWh	502	531	531	531
Drift af brugerinstallation						
Fast udgift	400 kr./inst.	kr.	400	400	400	400
Variabel udgift	5 kr./MWh	kr.	10.000	500	78	54
Drift af brugerinstallation i alt		kr.	10.400	900	478	454
D&V i pct. Af invest		%	2%	1%	1%	1%
Årlig varmeudgift i alt		kr.	1.015.334	54.031	11.326	8.752
Gennemsnitsomkostning inkl. kapitalomkostning		kr./MWh	508	540	726	810

Forsyning med individuelle varmepumper		Enhed	Ny individuel varmepumpe			
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2022 ekskl. Moms			Stor kunde	Ml. kunde	Ml. kunde	Lille kunde
Opvarmet areal		m2	20.000	1.000	130,0	120,0
Enhedsbehov		kWh/m2	100	100	120,0	90,0
Varmebehov	1700 timer	MWh	2.000	100	16	11
Samlet kapacitet installeret	10 MW min		1.176	59	10	10
Samlede investering		kr.	9.645.630	521.354	100.900	100.900
COP			2,85	2,85	2,85	2,85
Årlige elforbrug til varmepumpe		MWh	702	35	5	4
Årlig udgift til opvarmning 1. år						
Amortisering 2% i 17 år	7,0%	kr.	675.194	36.495	7.063	7.063
<i>Grænse for rabat på elafgift</i>		<i>Grænse C MWh</i>				
Eludgifter C-tarif hvis MWh el <	Grænse	800	kr.	0	28.070	4.379
Eludgifter B-tarif hvis MWh el >	100	600	kr.	421.053	0	0
Eludgifter		kr.	421.053	28.070	4.379	3.032
Drift af brugerinstallation						
Fast udgift D&V	2% for VP	kr.	192.913	10.427	2.018	2.018
Variabel udgift, varmepumpe	30 kr/MWh	kr.	60.000	3.000	468	324
Drift af brugerinstallation i alt		kr.	252.913	13.427	2.486	2.342
D&V i pct. Af invest		%	2,6%	2,6%	2,5%	2,3%
Årlig varmeudgift i alt		kr.	1.349.159	77.992	13.928	12.437
Gennemsnitsomkostning		kr./MWh	675	780	893	1.152
Besparelse fjernvarme 1. år, Eksisterende byggeri		kr	333.826	23.961	2.602	3.684
Besparelse fjernvarme 1. år, Eksisterende byggeri		%	25%	31%	19%	30%

Tabel 5-3 Fjernvarme ift. nye varmepumper i eksisterende bebyggelse

Fjernvarme Vestforbrænding		Enhed	Fjernvarme ny bebyggelse			
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2022 ekskl. Moms			Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Opvarmet areal		m2	20.000	1.000	130	120
Enhedsbehov		kWh/m2	55	55	55	55
Varmebehov	1700 timer	MWh	1.100	55	7,2	6,6
Kapacitet an bruger grundlast	10 MW min	kW	647	32	10	10
Udgifter/rabatter ved fjernvarmetilslutning						
Stikledningslængde inkl. i byggemodning		m	18	12	12	12
Stikledningsafgift ny bebyggelse		kr.	78.039	41.055	41.055	41.055
Byggemodningsbidrag		kr.	0	0	0	0
Anlægsbidrag i kr/MWh for eks/ny beb	0 227.827	kr.	147.418	7.371	2.278	2.278
Kundeinstallation i alt		kr.	313.483	68.048	38.000	38.000
Tilslutningsrabat		kr.	0	0	0	0
Samlet investering ved tilslutning		kr.	538.940	116.474	81.333	81.333
Årlig udgift til opvarmning						
Amortisering 2% i 25 år	5,1%	kr	27.594	5.963	4.164	4.164
Småkunder under årligt forbrug	40 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				1.719	1.586
Fast varmepris 0-800 MWh	240,36 kr./MWh	kr.	192.288	13.220	0	0
Fast varmepris 800-4000 MWh	192,29 kr./MWh	kr.	57.686	0	0	0
Årlig fast afgift i alt		kr.	249.974	13.220	1.719	1.586
Forbrugsafgift	290,95 kr./MWh	kr.	320.045	16.002	2.080	1.920
Årlig fjernvarmeudgift		kr.	570.019	29.222	3.799	3.507
Årlig fjernvarmepris		kr./MWh	518	531	531	531
Drift af brugerinstallation						
Fast udgift	400 kr./inst.	kr.	400	400	400	400
Variabel udgift	5 kr./MWh	kr.	5.500	275	36	33
Drift af brugerinstallation i alt		kr.	5.900	675	436	433
Årlig varmeudgift i alt		kr.	603.513	35.861	8.399	8.104
Gennemsnitsomkostning inkl. kapitalomkostning		kr./MWh	549	652	1175	1.228

Forsyning med varmepumper		Enhed	Individuelle varmepumper, ny bebyggelse				
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2022 ekskl. Moms			Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde	
Samlet kapacitet installeret	minimum 10 kW		647	32	10	10	
Varmpumpe		kr.	5.348.886	296.250	100.900	100.900	
Investering i kondenserende kedel		kr.					
Samlede investering		kr.	5.348.886	296.250	100.900	100.910	
Årlig varmeproduktion i alt		MWh	1.100	55	7	7	
Virkningsgrad for naturgasfyr		%					
Årligt naturgasforbrug		m3					
COP			2,85	2,85	2,85	2,85	
Årlige elforbrug til varmepumpe		MWh	386	19	3	2	
Årlig udgift til opvarmning 1. år							
Amortisering 2% i 17 år	7,0%	kr.	374.422	20.738	7.063	7.064	
<i>Grænse for rabat på elafgift Grænse C MWh</i>							
Eludgifter C-tarif hvis MWh el <	Grænse	800	kr.	0	15.439	2.007	1.853
Eludgifter B-tarif hvis MWh el >	100	600	kr.	231.579	0	0	0
Eludgifter		kr.	231.579	15.439	2.007	1.853	
Drift af brugerinstallation							
Fast udgift D&V	2% for VP	kr.	106.978	5.925	2.018	2.018	
Variabel varmeproduktion gas	12 kr/MWh	kr.					
Variabel udgift, varmepumpe	30 kr/MWh	kr.	33.000	1.650	215	198	
Drift af brugerinstallation i alt		kr.	139.978	7.575	2.233	2.216	
Årlig varmeudgift i alt		kr.	745.979	43.751	11.303	11.132	
Gennemsnitsomkostning		kr./MWh	678	795	1.581	1.687	
Variabel omkostning		kr./MWh	241	311	311	311	
D&V af individuel i pct. Af investering		%	2,6%	2,6%	2,2%	2,2%	
Besparelse fjernvarme 1. år ift. Nyt. Byggeri ift. varmepumpe		kr	142.466	7.891	2.904	3.028	
Besparelse fjernvarme 1. år ift. Nyt. Byggeri ift. varmepumpe		%	19%	18%	26%	27%	

Tabel 5-4 Fjernvarme ift. nye varmepumper i ny bebyggelse

Forsyning med individuelle gaskedler		Enhed	Ny individuel gaskedel			
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2022 ekskl. Moms			Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Opvarmet areal		m2	20.000	1.000	130,0	120,0
Enhedsbehov		kWh/m2	100	100	120,0	90,0
Varmebehov	1700 timer	MWh	2.000	100	16	11
Samlet kapacitet installeret	10 MW min	0	1.176	59	10	10
Samlede investering		kr.	510.251	110.762	45.600	45.600
Virkningsgrad for naturgasfyr		%	96%	96%	96%	96%
Årligt naturgasforbrug		m3	189.394	9.470	1.477	1.023
Årlig udgift til opvarmning 1. år						
Amortisering 2% i 17 år		7,0%	kr. 35.718	7.753	3.192	3.192
Gaspriser						
Abonnementsafgift	120,00 kr/instal.	kr.	120	120	120	120
Distributions tarif 0-20.000 m3	5,47 kr/m3	kr.	109.340	51.771	8.076	5.591
Distributions tarif 20.000-75.000 m3	5,45 kr/m3	kr.	299.640	0	0	0
Distributions tarif 75.000-150.000 m3	5,10 kr/m3	kr.	382.575	0	0	0
Distributions tarif 150.000-300.000 m3	4,91 kr/m3	kr.	193.385	0	0	0
pris 0-300.000 m3 med rabat	4,66 kr/m3	kr.	0	0	0	0
>300.000 m3 med rabat	4,66 kr/m3	kr.	0	0	0	0
Naturgas i alt		kr.	985.060	51.891	8.196	5.711
<i>Middel naturgaspris</i>		<i>kr./m3</i>	<i>5,20</i>	<i>5,48</i>	<i>5,55</i>	<i>5,58</i>
Drift af brugerinstallation						
Fast udgift D&V		kr.	1.200	1.200	1.200	1.200
Variabel varmeproduktion gas		12 kr/MWh	kr. 24.000	1.200	187	130
Drift af brugerinstallation i alt		kr.	25.200	2.400	1.387	1.330
<i>D&V i pct. Af invest</i>		%	5%	2%	3%	3%
Årlig varmeudgift i alt		kr.	1.045.977	62.044	12.775	10.233
<i>Gennemsnitsomkostning</i>		<i>kr./MWh</i>	<i>523</i>	<i>620</i>	<i>819</i>	<i>947</i>
Besparelse fjernvarme 1. år, Eksisterende byggeri		kr	30.644	8.013	1.449	1.481
Besparelse fjernvarme 1. år, Eksisterende byggeri		%	3%	13%	11%	14%

Table 5-5 Fjernvarme ift. nye gaskedler i eksisterende bebyggelse

Fjernvarme Vestforbrænding		Enhed	Fjernvarme eks.bebyggelse			
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2022 ekskl. Moms			Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Opvarmet areal		m2	20.000	1.000	130,0	120,0
Enhedsbehov		kWh/m2	100	100	120,0	90,0
Varmebehov	1700 timer	MWh	2.000	100	16	11
Kapacitet an bruger grundlast	10 MW min	kW	1.176	59	10	10
Udgifter/rabatter ved fjernvarmetilslutning						
Stikledningslængde inkl. i byggemodning		m	18	12	12	12
Stikledningsafgift eksisterende bebyggelse		kr.	0	0	12.000	12.000
Byggemodningsbidrag		kr.	0	0	0	0
Anlægsbidrag i kr/MW for eks/ny beb.		kr.	0	0	0	0
Kundeinstallation		kr.	425.209	92.301	38.000	38.000
Afropning af gasstik, betales af Vestforbrænding		kr.	0	0	0	0
Kundeinstallation i alt		kr.	425.209	92.301	38.000	38.000
Tilslutningsrabat		kr.	-425.209	-92.301	0	0
Samlet investering ved tilslutning		kr.	0	0	50.000	50.000
Årlig udgift til opvarmning						
Amortisering 2% i 25 år	5,1%	kr	0	0	2.560	2.560
Småkunder under årligt forbrug	40 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	3.750	2.596
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.	230.746	0	0	0
Fast varmepris 4000-8000 MWh	168,25 kr./MWh	kr.	0	0	0	0
Fast varmepris 8000-99999 MWh	144,22 kr./MWh	kr.	0	0	0	0
Årlig fast afgift i alt		kr.	423.034	24.036	3.750	2.596
Forbrugsafgift	290,95 kr./MWh	kr.	581.900	29.095	4.539	3.142
Tillæg fjernvarme via Værløse Varmeværk	55,00 kr./MWh	kr.	110.000	5.500	858	594
Årlig fjernvarmeudgift fra Vestforbrænding		kr.	1.114.934	58.631	9.146	6.332
Årlig fjernvarmepris		kr./MWh	557	586	586	586
Drift af brugerinstallation						
Fast udgift	400 kr./inst.	kr.	400	400	400	400
Variabel udgift	5 kr./MWh	kr.	10.000	500	78	54
Drift af brugerinstallation i alt		kr.	10.400	900	478	454
<i>D&V i pct. Af invest</i>		%	2%	1%	1%	1%
Årlig varmeudgift i alt		kr.	1.125.334	59.531	12.184	9.346
<i>Gennemsnitsomkostning inkl. kapitalomkostning</i>		kr./MWh	563	595	781	865

Table 5-6 Fjernvarme via Værløse Varmeværk med pristillæg

6. KONKLUSION

Projektforslaget har en positiv samfundsøkonomisk gevinst i forhold til en reference med varmforsyning med individuelle varmepumper.

Den selskabsøkonomiske beregning viser, at økonomien for denne marginale udbygning er neutral til positiv for Vestforbrænding på længere sigt.

Dette skal ses på baggrund af Vestforbrændings konkurrencedygtige varmepris, som omvendt giver de nye kunder en tilsvarende større gevinst. Den samlede gevinst for Vestforbrænding og de nye kunder er et godt mål for projektets samlede brugerøkonomiske gevinst, da gevinster ved fjernvarmen kommer alle kunder til gode.

Det skal også ses på baggrund af, at tilslutningen af nye kunder i projektforslaget øger brugen af de dyreste varmeproducerende enheder, hvilket giver en tilsvarende større gevinst i kommende projektforslag for større varmepumper.

De udførte følsomhedsberegninger viser, at projektforslagets økonomi er rimelig robust over for ændrede forudsætninger.

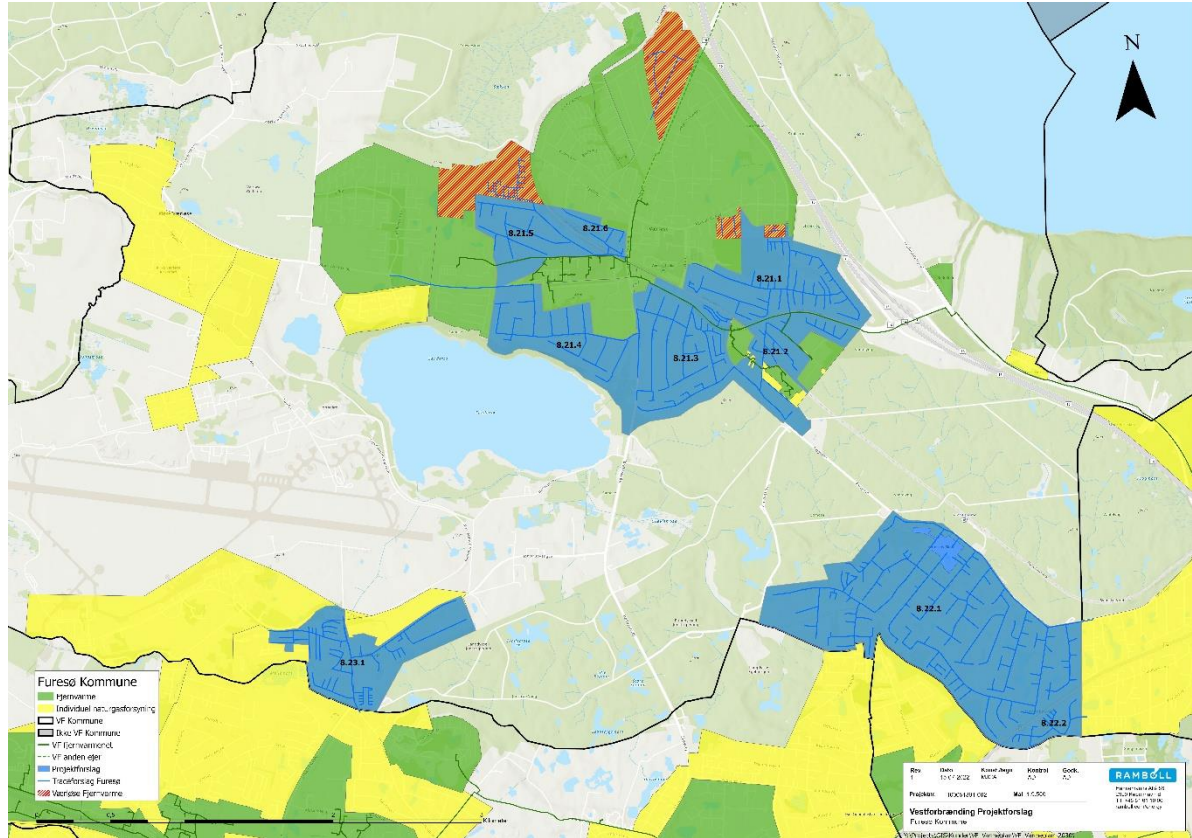
Projektet er interessant for forbrugerne, der kan få en komfortabel, let og miljørigtig varmforsyning, hvor der samtidig er en robust varmepris i kraft af Vestforbrændings varmepris, der ikke er afhængig af et enkelt brændsel, som det er tilfældet med de individuelle løsninger.

Det ses, at fjernvarmen fra Vestforbrænding er konkurrencedygtig for alle kundekategorier, når kunden alternativt skal etablere eget anlæg.

På den baggrund indstilles projektforslaget til at blive godkendt af Furesø 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 forsyningsområde

BILAG 2 BEREGNINGER

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

BILAG 3 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 varmekonsum 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.

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.

Set i forhold til forudsætningerne i Varmeplan 2030 er anlægsoverslaget hævet 35% for at tage højde for stigende råvarepriser.

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	3.915	2.936	9.574	0	37.482	0	37.482	
DN20	4.258	3.193	9.574	0	40.765	0	40.765	
DN25	4.562	3.421	9.258	40.692	42.230	139.217	181.447	
DN32	4.776	3.582	7.587	0	36.238	0	36.238	
DN40	4.952	3.714	5.210	636	25.801	2.362	28.163	
DN50	5.296	3.972	5.859	36	31.029	143	31.172	
DN65	5.781	4.336	4.795	36	27.717	156	27.874	
DN80	6.454	4.841	2.242	18	14.470	87	14.557	
DN100	7.447	5.585	5.097	0	37.959	0	37.959	
DN125	8.759	6.569	968	0	8.476	0	8.476	
DN150	10.120	7.590	1.756	0	17.774	0	17.774	
DN200	12.645	9.484	312	0	3.942	0	3.942	
DN250	16.501	12.376	0	0	0	0	0	
DN300	19.853		0	0	0	0	0	
DN350	23.117		0	0	0	0	0	
I alt			52.658	41.418	286.402	141.965	465.849	
Korrektion for trace og fleksible stikledninger								-37.482
I alt	Furesø Kommune							428.367

Tabel 6-1 Anlægsoverslag over fjernvarmeledninger

Investeringer i ledningsnet er justeret for at tage hensyn til, at der er en fordyrelse ved eksempelvis krydsninger, medens der er en prisreduktion for anlæg i åbne områder.

Varmetabet er beregnet til ca. 7.600 MWh svarende til ca. 9% af varmeproduktionen.

Dimension	Distribution	Stik	Varmetab	Ledninger	Stik	Varmetab
DN	m	m	kWh/m	MWh	MWh	MWh
DN15	9.574	0	73	698	0	698
DN20	9.574	0	73	698	0	698
DN25	9.258	40.692	73	675	2.966	3.640
DN32	7.587	0	73	553	0	553
DN40	5.210	636	91	475	58	533
DN50	5.859	36	91	534	3	537
DN65	4.795	36	100	481	4	484
DN80	2.242	18	109	245	2	247
DN100	5.097	0	109	557	0	557
DN125	968	0	114	110	0	110
DN150	1.756	0	128	224	0	224
DN200	312	0	137	43	0	43
DN250	0	0	255	0	0	0
DN300	0	0	290	0	0	0
DN350	0	0	280	0	0	0
I alt	52.658	41.418		4.594	3.033	7.626

Tabel 6-2 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 2% 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.

Dansk Standard for fjernvarmerør DS/EN 139413 angiver design kriterier for levetid. Nye rør skal designes for en levetid på mindst 30 år, hvis der er kontinuert temperatur på 120 °C og individuelle timeintervaller op til 140 °C i ikke over 300 timer om året.

Det ene kriterie for levetid fokuserer på udmattelsesbrud i stålet som følge af temperatursvingninger.

Det andet kriterie for levetid fokuserer på isoleringsmaterialets (PUR skummets) levetid, da ældningen vokser markant med temperaturen. Ved temperaturer på 120 °C anslås 30 års levetid. Ved temperaturer på 100 °C anslås 50 år.

Med hensyn til det første kriterie med udmattelsesbrud, som i givet fald forekommer i bøjninger eller afgreninger, vil disse brud straks blive opdaget med Vestforbrændings vel vedligeholdte alarmsystem, og skaden vil blive udbedret. Sådanne skader vil, hvis de kommer, kunne udbedres indenfor det budget for vedligeholdelse af ledningsnettet, som er indeholdt i projektforslaget. Derfor vil levetider efter det første kriterie ikke være relevant for systemet som helhed.

Derimod vil ældning af isoleringsmaterialet være kritisk for levetiden af hele rørsystemet.

Da fjernvarmenettet i fremtiden vil blive drevet ved lavere temperaturer og med moderate temperaturudsving, vil det være realistisk med en levetid på mindst 60 år eller måske 80-100 år.

Naturgasledninger

Der påtænkes ikke etableret flere naturgasledninger i projektforslaget.

Varmebehov og kapacitetsbehov

Varmebehovet til den eksisterende bebyggelse er oplyst som gennemsnitsværdier 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.

For ny bebyggelse er der usikkerhed om energibehovet i kWh/m², hvorfor projektforslaget er baseret på erfaringstal. Rambøll har i tidligere projektforslag fået dokumentation for et behov på mellem 50 og 60 kWh/m². Der benyttes 50 kWh/m² for ny bebyggelse.

Kapacitetsbehovet til nyt byggeris kundeinstallation fastlægges ved design af bygningens varme- og klimaanlæg i henhold til Bygningsreglementet. Desuden kan der efter behov blive indarbejdet nødvendig reservekapacitet for udfald af største enhed, eksempelvis, så der etableres 3 enheder, hvoraf de to kan dække hele behovet en normal vinterdag.

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 Vestforbrænding's seneste erfaringspriser for understationer med vekslers til 16-bar ledningsnet, og de inkluderer 20% tillæg til administration, projektering, tilsyn og uforudsete udgifter.

Individuelle naturgaskedler.

Forudsætninger om individuelle naturgaskedler indgår i brugerøkonomiske beregninger. Prisen på de større kondenserende naturgaskedler anslås på baggrund af en ligeværdig sammenligning at være 40% højere end prisen på fjernvarmeinstallation med vekslers. Her er der ikke taget hensyn til, at der erfaringsmæssigt installeres større kedelkapacitet end strengt nødvendigt. Prisen på de mindre naturgaskedler er ikke opdateret, men den burde alt andet lige være mindst 6.000 kr. dyrere end et tilsvarende fjernvarmekunde anlæg. Priserne på individuelle gaskedler er dog ikke vigtige for projektforslaget, da individuelle varmepumper er det primære alternativ til fjernvarmen.

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 borer skal der miljøtilladelse

Sammenfatning

I tabellen nedenfor er vist eksempler på priser.

Varmebehov	Kapacitet	Fjernvarmeinstallation		Naturgaskedel		Varmepumpe, elkedel	
		MWh/år	kW	kr/kW	kr	kr/kW	kr
10	10	3.800	38.000	4.560	45.600	10.090	100.900
19	11	3.455	38.000	4.145	45.600	9.900	108.900
85	50	1.699	84.961	2.039	101.953	8.935	446.728
350	206	849	174.886	1.019	209.863	8.467	1.744.187
850	500	550	274.864	660	329.837	8.302	4.151.175
1.700	1.000	391	391.393	470	469.672	8.215	8.215.266
8.500	5.000	178	889.239	213	1.067.086	8.098	40.489.081

Tablet 6-3 Priser på installationer i bygninger

I Teknologikataloget, der er møntet på landsgennemsnit, er regnet med anlægsinvesteringer på 18.000 kr. til en fjernvarmeunit og 82.000 kr. til en varmepumpe til et enfamiliehus. De forudsatte priser svarer således til, at der er tillagt 20.000 kr. til begge løsninger for at tage højde for diverse tillægsomkostninger i den typiske bebyggelse i Storkøbenhavn.

Desuden bemærkes, at prisen på en stor varmepumpeinstallation med en kapacitet omkring 5 MW, som vil være sammensat af en kombination af varmepumper og elkedler, som er anslået til 8.089 kr./kW, svarer rimeligt til prisen der benyttes af Vestforbrænding for store varmepumper.

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
Levetid for individuelle naturgaskedler	20 år

Virkningsgrader

Årsmiddel virkningsgrad individuelle naturgaskedler i 2020	91 %
Årsmiddel virkningsgrad individuelle naturgaskedler jævnt stigende til 2039	96 %
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	3,50

D&V omkostninger

D&V omkostninger i fjernvarmebrugeranlæg:	400 kr./inst./år + 5 kr./MWh
D&V omkostninger fjernvarmedistributionsnet	0,5 % af anlægssummen/år + 15 kr./MWh
D&V omkostninger energicentraler	2,0 % af anlægssummen/år
D&V omkostninger naturgaskunde anlæg:	1.200 kr./inst./år + 12 kr./MWh
D&V varmepumpeinstallationer	2 % af anlægssummen/år + 30 kr./MWh
Projektomkostninger er inkluderet i anlægsoverslaget	

BILAG 6 ORDFORKLARING

Ord	Forklaring
Elpris	Prisen afregnes i kr./MWh målt elforbrug og er inkl. transmissions- og distributionsomkostninger
Vestforbrændings fjernvarmetarif	Vestforbrændings fjernvarmepris består af en fast årlig betaling og en variabel betaling efter måler. Den faste tarif er i kr./MWh baseret på gennemsnittet af de sidste tre års forbrug i MWh. Den variable tarif er i kr./MWh og er baseret på det målte forbrug i MWh. Dertil kommer, at priser og vilkår for tilslutning.
Forsyningskommuner	Vestforbrænding varmforsyner områder i Herlev, Gladsaxe, Furesø, Lyngby-Taarbæk, Ballerup og Frederikssund kommuner
Forsyningsikkerhed	Vestforbrænding tilstræber, at varmforsyningen er stabil og, at afbrudt forsyning retableres indenfor 24 timer. Der tages højde for, at varmebehovet skal kunne dækkes den koldeste dag, selv hvis den største produktionsenhed er ude af drift og de el-baserede anlæg er delvist afkoblede.
Robusthed	Vestforbrænding tilstræber, at forsyningen er robust overfor uventede hændelser, særligt med hensyn til forsyningskriser med knaphed på el eller knaphed på gas. Derfor påtænkes flere spids- og reserveanlæg at bliver udstyret med en kombination af elkedler og gaskedler, der kan omstilles til olie, samt varmelagre.
Fleksibilitet i elmarkedet	Evnen til at reagere på elpriserne, og eksempelvis undlade at bruge el i de perioder på op til flere dage, hvor elprisen er meget høj og til gengæld opsamle meget el, når elprisen er nul. Dertil kommer evnen til at byde ind med systemydelse.
Følsomhedsvurdering	I følsomhedsvurderingen ses på, hvordan de økonomiske konsekvenser afhænger af væsentlige parametre i forudsætningerne, der kan være usikre
Spotpris	Den rene elpris på spotmarkedet uden afgifter og tariffer
Tracé	Linjeføring for fjernvarmeledninger, typisk med præisolerede fjernvarmeledninger i jord
Varmebehov	Behov for rum og brugsvandsopvarmning opgjort på baggrund af BBR-data og enhedsforbrug baseret på erfaringstal eller ud fra oplysninger fra leverandør
Varmedistrikt	Ensartet delområde indenfor det potentielle forsyningsområde i kommunen, som indgår i den økonomiske analyse baseret på samlet varmebehov og samlet investering i distriktet.
COP-faktor	Varmepumpens effektivitet eller forholdet mellem produceret varme og tilført el.