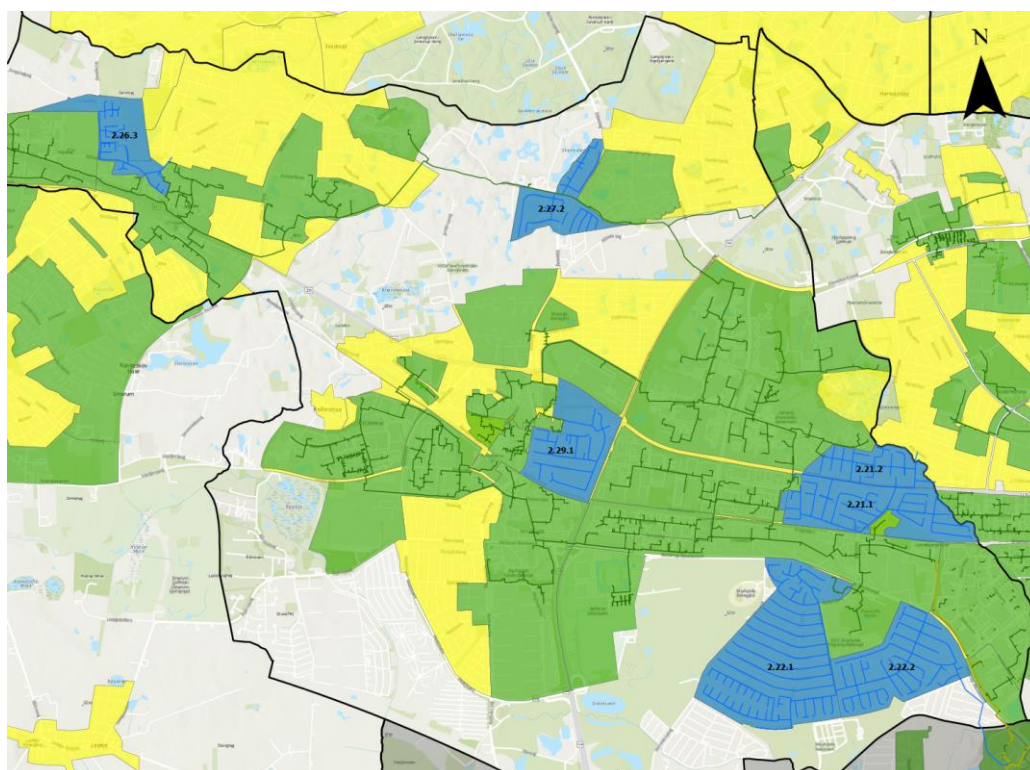


Til
Vestforbrænding

Dokumenttype
Rapport

Dato
Juli 2022

VESTFORBRÆNDING PROJEKTFORSLAG FOR FJERNVARME ETAPE 1 TIL BALLERUP KOMMUNE



Revision **1**
Dato **20-07-2022**
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, til dele af Ballerup 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	7
2.4.3	Arealafståelse og servitut	8
2.5	Myndigheder	8
2.5.1	Forhold til anden lovgivning	8
2.5.2	Normer og standarder	8
3.	Anlægsbeskrivelse	9
3.1	Anlæggets hoveddisposition	9
3.1.1	Udstrækning	9
3.1.2	Kapacitet og belastningsforhold	9
3.1.3	Forsyningssikkerhed	10
3.2	Tekniske specifikationer	11
3.2.1	Dimensionering	11
3.2.2	Materialevalg og konstruktionsprincipper	12
3.3	Projektets gennemførelse	12
3.3.1	Tidsplan	12
3.3.2	Anlægsudgifter for projektforslaget	13
4.	Vurdering af projektet	15
4.1	Driftsforhold	16
4.2	Samfundsøkonomi og miljøvurdering	16
4.2.1	Projektforslaget	16
4.2.2	Øvrige energi og miljøkonsekvenser	17
4.3	Selskabsøkonomi	18
4.4	Følsomhedsvurdering	19
4.4.1	Svigtende tilskud til afkobling	20
4.4.2	Stigende investeringer i fjernvarmenet og varmepumper	21
4.4.3	Større COP for små varmepumper	21
4.4.4	El- og gaspriserne	21
4.4.5	Tilslutningen i projektforslaget falder 20%	21
4.4.6	D&V omkostningerne	21
4.4.7	Miljøomkostningerne	21
5.	Brugerforhold	23
5.1	Fordel ved fjernvarme i forhold til referencen	23
5.2	Fordel ved fjernvarme første år for udvalgte kundetyper	23
6.	Konklusion	28

FIGUR- OG TABELFORTEGNELSE

Figur 2-1	Projektforslagets områder (mørkeblå)	7
Figur 3-1	Tilsluttet varmebehov i projektforslag	12
Figur 4-1	Vestforbrændings budgetfremskrivning	19
Figur 6-1	Bilag 1 Oversigtskort over forsyningsområdet.....	29
Tabel 2-1	Bebyggelse og varmegrundlag i projektforslagets distrikter	8
Tabel 3-1	Kapacitetsforhold i projektforslaget.....	9
Tabel 3-2	Kapaciteter til områderne	10
Tabel 3-3	Investering og finansiering af projektforslag	14
Tabel 4-1	Samfundsøkonomi med reference med varmepumper	17
Tabel 4-2	Resume af selskabsøkonomi	18
Tabel 4-3	Følsomhedsberegning	20
Tabel 5-1	Brugerøkonomi for alle brugere i gennemsnit.....	23
Tabel 5-2	Samlede opvarmningsudgifter inkl. moms	24
Tabel 5-3	Fjernvarme ift. nye varmepumper i eksisterende bebyggelse	25
Tabel 5-4	Fjernvarme ift. nye varmepumper i ny bebyggelse.....	26
Tabel 5-5	Fjernvarme ift. nye gaskedler i eksisterende bebyggelse	27
Tabel 6-1	Anlægsoverslag over fjernvarmeledninger	33
Tabel 6-2	Varmetab i fjernvarmeledninger	34
Tabel 6-3	Priser på installationer i bygninger.....	36
Tabel 6-4	Brugerøkonomiske elpriser	36
Tabel 6-5	Selskabsøkonomisk variable produktionspris ab værk	37
Tabel 6-6	Samfundsøkonomisk elpris	37

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 samt fra varmepumper, der primært vil udnytte overskudsvarme fra datacentre, industrier, køling og 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 Klimaafspraken 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 økonomisk 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 placeres.

Dette projektforslag gør det muligt at forsyne varmeplandistrikter i dele af Ballerup Kommune, defineret i Vestforbrændings Varmeplan 2030, med fjernvarme fra Vestforbrænding. 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 næsten tilsvarende beløb i individuelle varmepumper med kortere levetid i hver bygning, hvis projektet ikke gennemføres.

Projektforslaget har god samfundsøkonomi, og er fordelagtigt for varmekonsumerne i Ballerup Kommune i forhold til grøn individuelle opvarmning.

Projektforslaget er med Vestforbrændings normale tarif fordelagtig på længere sigt, og skal betragtes som en langsigtet udbygning af fjernvarmeinfrastrukturen i Ballerup Kommune.

Det er forventningen at anlægsarbejdet vil kunne påbegyndes ultimo 2023 eller primo 2024.

2. INDLEDNING

2.1 Formål og resume

I/S Vestforbrænding (Vestforbrænding) anmoder hermed Ballerup Kommune (BK) om at behandle og godkende dette projektforslag for fjernvarme til varmeplandistrikter i dele 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 BK 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.

Vestforbrænding har udarbejdet projektforslaget i samarbejde med berørte kommuner og selskaber, 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 **63 mio. kr.** i beregningspriser og en intern forrentning på 6% set i forhold til individuelle varmepumper
- At der skal investeres **532 mio. kr.** i fjernvarmenet, units og produktionsanlæg
- At der alternativt skulle investeres **403 mio.kr.** i individuelle varmepumper med kort levetid i referencen
- At selskabsøkonomien er positiv med en mindre gevinst på **1,5 mio. kr.** som nutidsværdi over 20 år (heri indregnet scrapværdi)
- At kunderne får en nutidsværdigevinst på **118 mio. kr.** set i forhold til individuelle varmepumper
- At kunderne sparer **23%** i gennemsnit set 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 Ballerup Kommune, samt Vestforbrændings produktionsanlæg i Ballerup Kommune er grundlag for, at der kan planlægges fjernvarmeledninger til området i naturlig forlængelse af eksisterende forsyningsområder indenfor kommunen.

2.3 Organisation

Vestforbrænding er ansvarlig for projektforslaget.

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

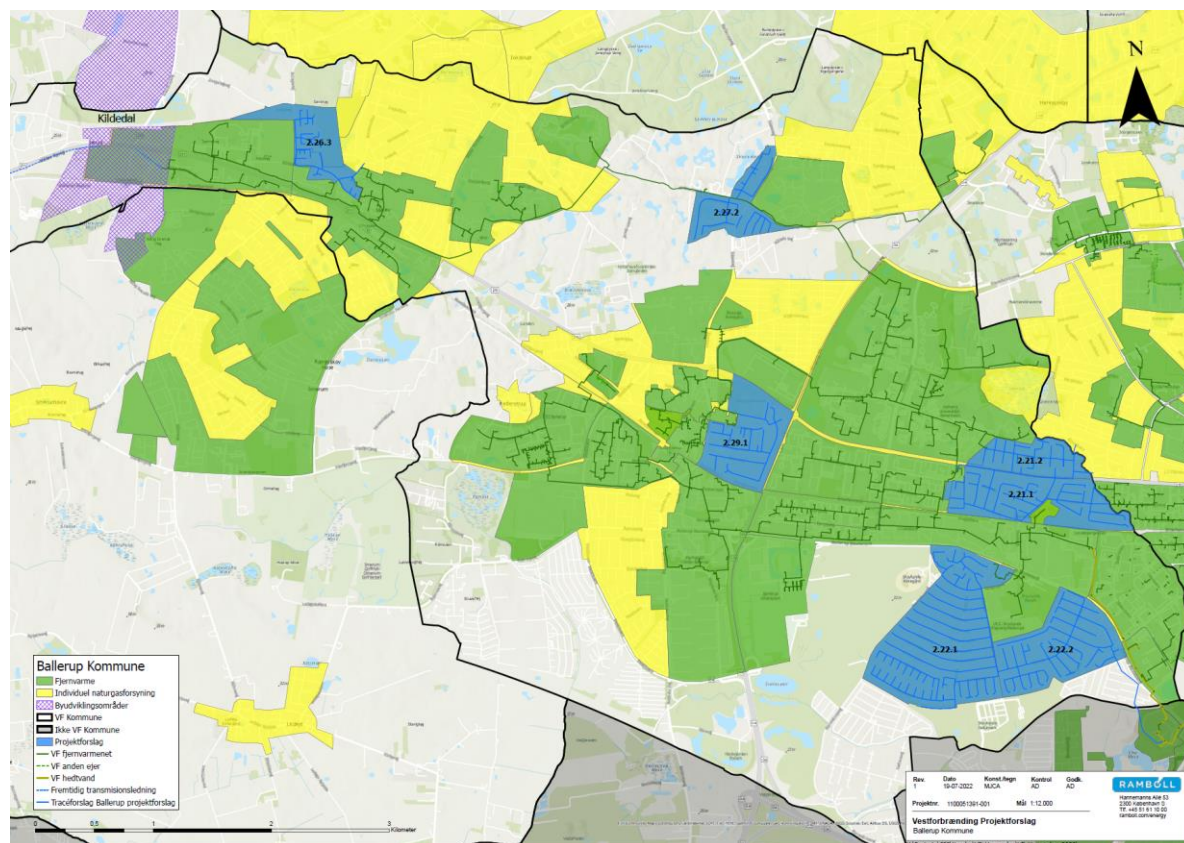
EVIDA har bidraget med oplysninger om gasforbrug og skal inddrages i forbindelse planlægning af afkoblinger og forsyning med gas til reservecentraler. EVIDA skal derfor have projektforslaget i høring.

Projektforslaget inkluderer mindre elkedler, der kan etableres som afbrydelige, og Andel skal derfor have projektforslaget i høring.

2.4 Forundersøgelser

2.4.1 Kort

Bilag 1 viser forsyningsområderne i Ballerup Kommune, der er omfattet af projektforslaget, samt fjernvarmeledninger og fjernvarmeproduktionsanlæg. Kortet fra Bilag 1 er vist på nedenstående figur. 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 (mørkeblå)

2.4.2 Bebyggelse

Projektforslaget omfatter alle bebyggelser i de delområder, der er markeret med blå farve. Det samlede opvarmede areal og potentielle varmebehov er angivet i tabellen nedenfor.

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

Der er ca. 3.300 kunder registret i BBR indenfor projektområdet, med et varmebehov på ca. 62.000 MWh. Heraf forsynes ca. 56.000 MWh med gas- og oliefyr, som potentielt kan konverteres til fjernvarme.

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

Dertil kommer byudviklingsområdet Kildedal, der strækker sig over områder i Ballerup Kommune og Egedal Kommune både nord og syd for jernbanen.

Vestforbrænding har aftalt med Egedal Fjernvarme, at Vestforbrænding er forsyningselskab for området nord for jernbanen i Egedal Kommune.

Byudviklingsområdet, Kildedal, inkluderes ikke i dette projektforslag, men det medtages i et kommende projektforslag for en fjernvarmeledning, der vil forbinde Vestforbrænding med Egedal Fjernvarme og Vestforbrændings planlagte fjernvarme i Frederikssund.

Nr	Ballerup Kommune	Antal kunder	Hereaf antal kunder <40 MWh	Opvarmet areal	Behov i alt	Enheds-behov	Potentiale for konvertering til fjernvarme
	Energiområde	stk	stk	m ²	MWh	kWh/m ²	MWh
1	2.21 Skovlunde N	746	718	116.334	14.819	127	13.337
2	2.22 Skovlunde V og Ø	1.825	1.799	269.354	30.820	114	27.618
3	2.26.3 Gershøj	160	151	26.631	3.037	114	2.733
4	2.27.2 Egebjerg V	268	262	40.371	4.709	117	4.238
5	2.29.1 Ballerup N	316	265	63.570	8.740	137	7.866
	Projektforslaget	3.315	3.195	516.259	62.125	120	55.793

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 deklareres 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, såfremt BK anser det nødvendigt. Fjernvarmeledninger, der anlægges under jorden, vil normalt ikke kræve VVM-behandling.

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 2028 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 og projektering.

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

Dette projektforslag omfatter ikke nye energicentraler i området. De kommende nye grundlastanlæg og nødvendige ekstra spidslast- og reservelastanlæg placeres ud fra en samlet plan for Vestforbrændings produktionskapacitet, og der afsættes investeringer til den nødvendige spidslastkapacitet.

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 til 56.000 MWh på grundlag af faktiske varmeforbrug, der forsynes med gas- og oliefyr. Det giver frem mod 2031 et behov til nettet på 63.000 MWh og et maksimalt kapacitetsbehov til nettet på ca. 21 MW.

Ballerup Kommune	Potentiale for konvertering til fjernvarme	Nettab	Nettab relativt	Behov an net Max tilsl.	Grundlast, max. Timer 6.000	Spidslast, max. Timer 3.000
Energiområde	MWh	MWh	%	MWh	kW	kW
2.21 Skovlunde N	13.337	1.611	10%	14.948	2.491	4.983
2.22 Skovlunde V og Ø	27.618	3.524	10%	31.143	5.190	10.381
2.26.3 Gershøj	2.733	422	12%	3.155	526	1.052
2.27.2 Egebjerg V	4.238	512	10%	4.749	792	1.583
2.29.1 Ballerup N	7.866	645	7%	8.511	1.418	2.837
Projektforslaget	55.793	6.713	10%	62.506	10.418	20.835

Tabel 3-1 Kapacitetsforhold i projektforslaget

Nettabet er beregnet til 10% p.a.

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.

Det er ikke påkrævet at etablere lokale produktionsanlæg for at forsyne de udvalgte områder.

Det samlede ekstra kapacitetsbehov på 21 MW plus reserve kan således lokaliseres, hvor det er mest fordelagtigt.

Dog indgår i projektforslaget, at der skal aftages varme ved lav temperatur til område 2.22 fra et kommende anlæg til CO₂ fangst på Vestforbrændings anlæg i Glostrup.

Vestforbrænding drøfter med VEKS, hvordan denne varme ved lav temperatur til område 2.22 også kan fødes direkte ind i Glostrup Forsynings net i Ejby Industriområde, der forsynes fra VEKS veksler, samt derfra videre til det område hos Rødovre Fjernvarme, der forsynes fra VEKS veksler i Madumvej og direkte fra Glostrup Forsyning.

Desuden har Vestforbrænding planer om, at ledningen til område 2.22 skal forbindes med nogle af de nuværende kunder nord for området. Disse kunder skifter således til lavtryksnettet, men vil få spidslast fra Vestnettet.

Kapaciteter til områderne	Projektfor- forslag 2035
Varmeproduktion til nettet	MWh
Behov an net	62.506
Kapaciteter	MW
Reserve for udfald af anlæg Valgt	4
Maksimal kapacitetsbehov koldeste dag	21
Grundlastbehov	10
Anslået maksimalt behov, med reserve	25
Grundlast	
Grundlast Fra Vestnet 16 bar til omr. 2.22, 2.26.3, 2.27.2 2.29.1	5
Grundlast Fra CO2 fangst	5
Grundlast i alt, til områderne	10
Maksimal kapacitet til spidslast og reserve	
2.22 Skovlunde V og Ø Fra CO2 fangst	5
2.22 Skovlunde V og Ø Fra Vestnettet	5
2.21 Skovlunde N Fra Vestnettet	5
2.26.3 Gershøj Fra Vestnettet	1
2.27.2 Egebjerg V Fra Vestnettet	2
2.29.1 Ballerup N Fra Vestnettet	3
Reserve fra Vestnettet Fra Vestnettet	4
Varmeakkumulator udjævning	0
I alt spids- og reservelast til områderne	25
<i>Grundlastdækning</i>	100%
<i>Spids- og reservelastdækning</i>	100%

Tabel 3-2 Kapaciteter til områderne

3.1.3 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.

Desuden vil kombinationen af affaldsvarme, elkedler, gaskedler med mulighed for skift til oliefyring samt varmeakkumulatorer fremme forsyningssikkerheden 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 distributionsnet 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 og tilbyder kunden at overtage ansvaret for drift og vedligehold af kundeinstallationen. I tilfælde af, at den eksisterende større kunde har høj returtemperatur og har vanskeligt ved at nedbringe den, vil de nye lavtryksnet kunne tilsluttes med et 3-benet stik, så lavtryksnettet med lav temperatur efterafkøler kundens høje returtemperatur.

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 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:

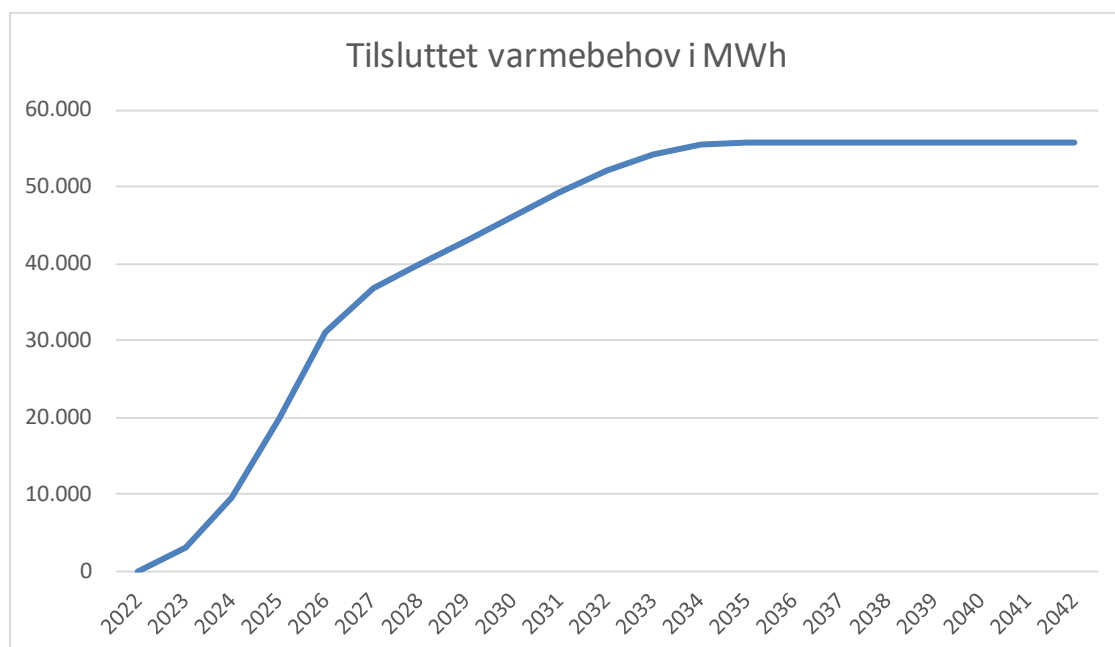
August 2022	Projektforslaget sendes til BK
September 2022	Projektforslag behandles og sendes i skriftlig høring
November 2022	Projektforslaget godkendes af BK

Fjernvarmenettene planlægges etableret i perioden 2023-27.

Det er forventningen at anlægsarbejdet vil kunne påbegyndes ultimo 2023 eller primo 2024.

Kurven nedenfor viser den forudsatte tilslutningstakt og det forudsatte varmebehov for områdets kunder.

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 afsluttes senest efter 5 år i 2027. Ledningsanlæg etableres som udgangspunkt først, når der er en starttilslutning på mindst 50 %. 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 **532 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.

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 projektforslag	mio.kr.
Distributionsnet fjernvarme	241
Stikledninger	137
Net i alt	378
Resterende spidslast	17
Område	
2.21 Skovlunde N	2
2.22 Skovlunde V og Ø	2
2.26.3 Gershøj	0
2.27.2 Egebjerg V	2
2.29.1 Ballerup N	2
Øvrige investeringer i net	8
Øvrige investeringer	spidslast og net
	25
Kundeinstallationer investeres af Vestforbrænding	7
Afpropning af gasstik, tilskudspuljen eller Vestforbrænding	0
I alt investering der afholdes af Vestforbrænding	410
Kunder investerer i kudeanlæg	121
Investeringer i Projektforslag	532

Finansiering af investeringer i projektforslag	mio.kr.
Kunders stikledningsbidrag	38
Kunders anlægsbidrag	0
Kunders kudeanlæg	121
Kunderne finansierer	160
Tilskudspuljen eller Vestforbrænding finansierer	0
Vestforbrænding finansierer	372
Finansiering i alt	532

Tabel 3-3 Investering og finansiering af projektforslag

Alternativt vil der skulle investeres 403 mio.kr. i individuelle varmepumper med kort levetid i referencen.

Anlægsoverslaget er vist detaljeret i bilagets afsnit om forudsætninger.

4. VURDERING AF PROJEKTET

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

Kommunernes lovpligtige arbejde med varmeplanlægning i samarbejde med berørte forsyningselskaber er netop nu særlig 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 i områder med 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.

Som følge af at vindenergi vil blive Danmarks dominerende vedvarende energikilde, skal opvarmningssektoren 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 vurdere de to alternativets mulighed for fleksibelt elforbrug, herunder:

- At bruge meget el, når prisen er meget lav, og vindenergien derfor ikke spildes eller eksporteres 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 indregnet i den samlede COP-faktor og ved at medtage distributionsomkostninger i elnettet i den samfundsøkonomiske pris.

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

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

Til gengæld medfører Vestforbrændings udbygning, at der bliver behov for supplerende grundlastkapacitet 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 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 projektforslaget for konvertering fra gas til fjernvarme, er medtaget i projektforslaget i det omfang, det er beskrevet i afsnit 3.1.2. Af fremgår, at der er afsat en sum til investering for at sikre tilstrækkelig lokal spidslast kapacitet. På længere sigt vil der være behov for at udbygge Vestforbrændingens grundlastkapacitet, 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 andre fjernvarmeselskaber 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}
- afprovningsgebyret, som dækker aktuelle omkostninger ved afproving

Dertil kommer følgende forudsætninger fra Finansministeriets nøgletalskatalog:

- 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 BK 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 **63 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	
		Projekt	Reference
Samfundsøkonomiske beregningspriser excl afgifter, nutidsværdi			
Investering		351.912	363.096
D&V Til produktionsanlæg og ledningsnet		71.278	120.304
Brændsel og produktion		183.049	192.651
Afgiftsforordningstab		-3.046	-165
Beregningspris for CO2 emission, udenfor og indenfor kvotemarkedet		7.093	2.678
Skadesomk ved SO2, Nox og PM2,5		5.473	398
Samfundsøkonomi i alt		615.758	678.962
Samfundsøkonomisk gevinst ved projekt ift. reference		63.204	
Samfundsøkonomisk forrentning	%	5,7%	
Samfundsøkonomisk balancepris for fjernvarmeproduktion med jævnt aftag	kr/MWh	276	
Samfundsøkonomisk balancepris for fjernvarmeproduktion med hensyn til tid	kr/MWh	290	333

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. 11.000 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% på **1,5 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 Ballerup 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 udgifter til net i pct af akkumuleret anlægsinv.	Middelværdi	0,5%	%
D&V udgifter til produktionsanlæg i pct af akkumuleret anlægsinv.	Middelværdi	2,0%	%
Årlige faste driftsudgifter af nye net og VP		33.558	1000 kr.
D&V marginale udgifter	15 kr/MWh	13.268	1000 kr.
Minus værdi af systemydelse elkedel, max	0 -75	0	1000 kr.
Køb af varme/el		251.379	1000 kr.
Årlige driftsudgifter		298.205	1000 kr.
Selskabsøkonomisk resultat		Nutidsværdi	
Investering inkl scrapværdi		-147.247	1000 kr.
Tilslutningsafgifter korrigeret		28.844	1000 kr.
Salgsindtægter i alt		418.100	1000 kr.
Årlige driftsudgifter		-298.205	1000 kr.
Nettokapital, inkl scrapværdi		1.492	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 og i kundeinstallationen.

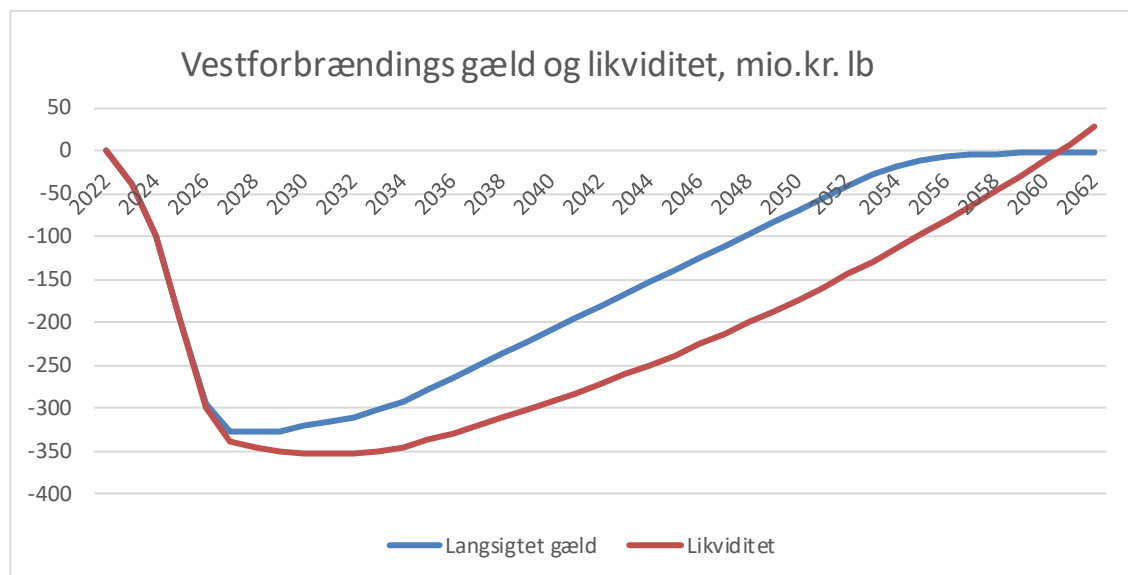
Kunder med varmebehov under 40 MWh/år, skal som udgangspunkt betale et stikledningsgebyr samt etablere og betale for kundeinstallationen.

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 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.

Selskabsøkonomien belyses også i form af det akkumulerede underskud/overskud i budgetfrem-skrivningen 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 2060.

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

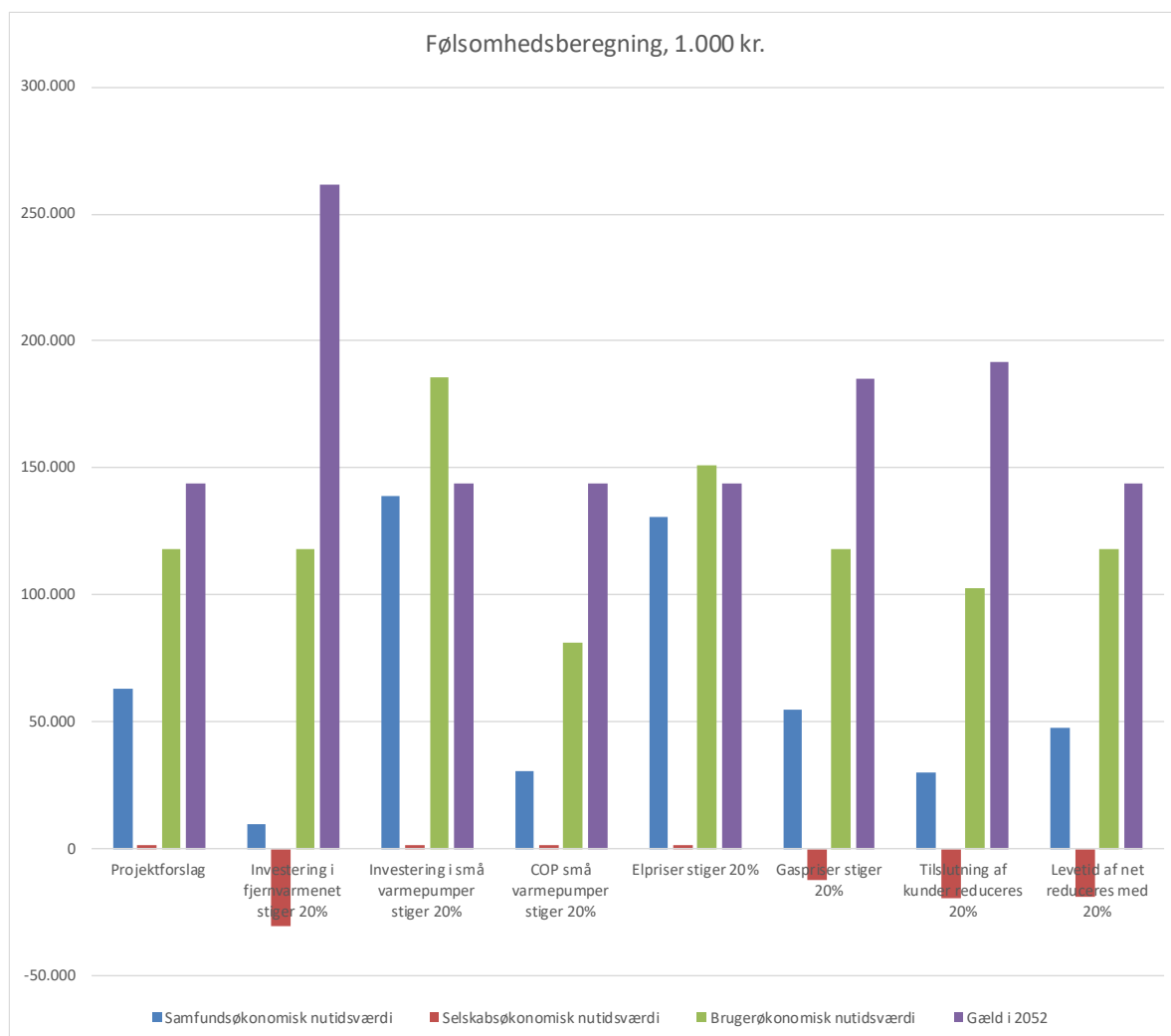
Hvis de årlige udsving ikke skulle udlignes, men kunne akkumuleres, ville det samlede overskud i løbende priser være positivt efter 2060.

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 betydende 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 end 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 gasmarkedet 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 5-2 og 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. 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.

Det ses af tabel 4-1, 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 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.

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 varmepriisen på lang sigt.

5.1 Fordel ved fjernvarme i forhold til referencen

Den samlede besparelse for alle kunder, der får fjernvarme, er **118 mio. kr.** beregnet som nutidsværdi over projektperioden.

Brugerøkonomi		Projekt	Reference
Diskonteringsrente	%	1,00%	1,00%
Nutidsværdi af omkostninger	1000 kr	535.645	653.543
Brugerøkonomisk gevinst ved projektag, nutidsværdi	1000 kr	117.898	
Gennemsnitlig besparelse i.f.t. referencen det første år	%	23%	
Total besparelse i nutidsværdi i forhold til referencen	%	18%	

Tabel 5-1 Brugerøkonomi for alle brugere i gennemsnit

Den gennemsnitlige besparelse for alle kunder, der får fjernvarme, er beregnet til **23 %** for det første år og **18%** 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 eller en ny gaskedel, dels for eksisterende bebyggelse, dels for ny bebyggelse.

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 omkostninger 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			
Samlet opvarmningsudgift det første år		Stor kunde	Ml. kunde	Ml. kunde	Lille kunde
Areal	m2	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			
Samlet opvarmningsudgift det første år		Stor kunde	Ml. kunde	Ml. kunde	Lille kunde
Areal	m2	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 50% 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 til flere kunder, der ønsker at skifte fra varmepumpe til fjernvarme.

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

Fjernvarme Vestforbrænding		Enhed	Fjernvarme eks.bebyggelse			
Brugerøkonomi 1. år prisniveau 2022 ekskl. Moms			Stor kunde	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Opvarmet areal		m ²	20.000	1.000	130,0	120,0
Enhedsbehov		kWh/m ²	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
Afproprning 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	MI. kunde	MI. kunde	Lille kunde
Opvarmet areal		m ²	20.000	1.000	130,0	120,0
Enhedsbehov		kWh/m ²	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 Grænse C MWh</i>						
Eludgifter C-tarif hvis MWh el <	Grænse	800	0	28.070	4.379	3.032
Eludgifter B-tarif hvis MWh el >	100	600	421.053	0	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		m ²	20.000	1.000	130	120
Enhedsbehov		kWh/m ²	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		m ³					
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
Middel naturgaspris		kr./m3	5,20	5,48	5,55	5,58
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
D&V i pct. Af invest		%	5%	2%	3%	3%
Årlig varmeudgift i alt		kr.	1.045.977	62.044	12.775	10.233
Gennemsnitsomkostning		kr./MWh	523	620	819	947
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%

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

6. KONKLUSION

Projektforslaget har en positiv samfundsøkonomisk gevinst i forhold til en reference med varmeforsyning 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 fra 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.

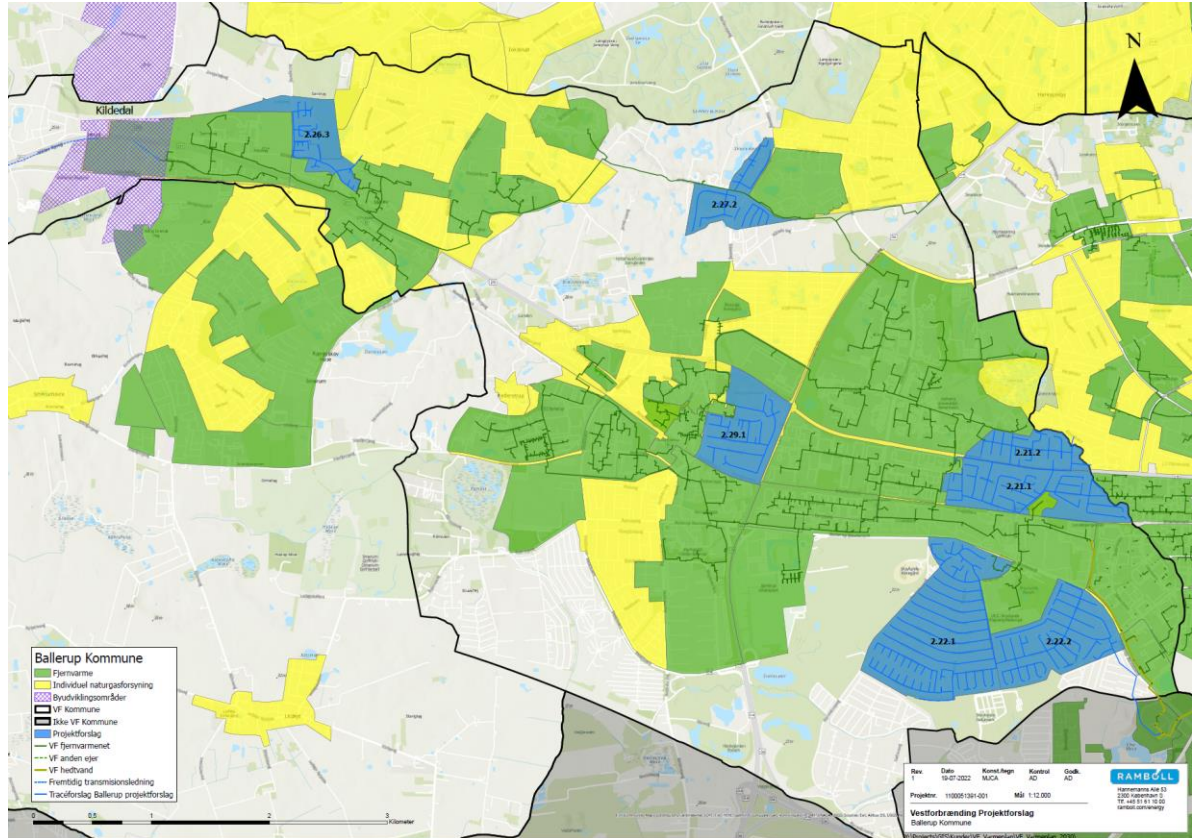
Projektet er interessant for forbrugerne, der kan få en komfortabel, let og miljørigtig varmeforsyning, hvor der samtidig er en robust varmepris i kraft af Vestforbrændings varmepris, der ikke er afhængig af et enkelt brændsel, som det er tilfældet med de individuelle løsninger.

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 Ballerup Kommune.

BILAG 1 OVERSIGTSKORT OVER FORSYNINGSOMRÅDET

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



Figur 6-1 Bilag 1 Oversigtskort over forsyningsområdet

BILAG 2 BEREGNINGER

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

BILAG 3 KUNDELISTE

Desuden vedlægges på ekstern fil med polygoner på matrikelniveau for de aktuelle områder med henblik på, at kommunen kan indberette 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.

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	4.236	0	16.584	0	16.584	
DN20	4.258	3.193	4.236	0	18.037	0	18.037	
DN25	4.562	3.421	9.023	38.592	41.158	132.032	173.190	
DN32	4.776	3.582	9.437	0	45.075	0	45.075	
DN40	4.952	3.714	2.823	1.140	13.978	4.234	18.211	
DN50	5.296	3.972	6.790	72	35.963	286	36.249	
DN65	5.781	4.336	4.446	0	25.703	0	25.703	
DN80	6.454	4.841	1.169	0	7.548	0	7.548	
DN100	7.447	5.585	1.932	0	14.385	0	14.385	
DN125	8.759	6.569	1.444	0	12.644	0	12.644	
DN150	10.120	7.590	1.309	0	13.249	0	13.249	
DN200	12.645	9.484	1.056	0	13.351	0	13.351	
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			43.665	39.804	241.089	136.552	394.225	
Korrektion for trace og fleksible stikledninger								-16.584
I alt	Ballerup Kommune							377.641

Tablet 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 samt fleksible stikledninger.

Varmetabet er beregnet til ca. 6.700 MWh svarende til ca. 10% af varmeproduktionen.

Dimension	Distribution	Stik	Varmetab	Ledninger	Stik	Varmetab
DN	m	m	kWh/m	MWh	MWh	MWh
DN15	4.236	0	73	309	0	309
DN20	4.236	0	73	309	0	309
DN25	9.023	38.592	73	658	2.813	3.470
DN32	9.437	0	73	688	0	688
DN40	2.823	1.140	91	257	104	361
DN50	6.790	72	91	619	7	625
DN65	4.446	0	100	446	0	446
DN80	1.169	0	109	128	0	128
DN100	1.932	0	109	211	0	211
DN125	1.444	0	114	164	0	164
DN150	1.309	0	128	167	0	167
DN200	1.056	0	137	144	0	144
DN250	0	0	255	0	0	0
DN300	0	0	290	0	0	0
DN350	0	0	280	0	0	0
I alt	43.665	39.804		3.790	2.923	6.713

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. Ældningsforsøg med de nyeste PUR skum viser endnu længere levetid.

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 veksler 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 veksler. 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 varmepump 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

Tabel 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.

Brugerøkonomiske elpriser til individuelle varmepumper

I Varmeplan 2030 var forudsat følgende priser i selskabs- og brugerøkonomien

Elpriser					
Nordpool middelpriis iht. Energistyrelsen	Vejledende ift. Vestforbrændings antagelse		kr/MWh	368,18	
Vestforbrændings forudsatte markedspris			kr/MWh	484,00	
Markedsprisen på el og den samfundsøkonomiske pris på el stiger i variationsberegning			kr/MWh	0,00	
Elpris, inkl. distribution til varmepumper på A-tarif	136,00	El-køb	kr/MWh	620,00	
Elpris, inkl. distribution til varmepumper på B-tarif	205,00	El-køb	kr/MWh	689,00	
Elpris inkl. distribution til små varmepumper C-tarif	405,00	El-køb	kr/MWh	889,00	
Elpris inkl. distribution fleksible varmepumper A-tarif	Med red. Fakt	0,90	El-køb	kr/MWh	571,60
Elpris inkl. distribution fleksible varmepumper B-tarif	Med red. Fakt	0,90	El-køb	kr/MWh	640,60
Elpris inkl. distribution til elkedler A-tarif i middel med red.faktor		0,10	El-køb	kr/MWh	184,40
Elpris inkl. distribution til elkedler B-tarif i middel med red.faktor		0,10	El-køb	kr/MWh	253,40
Markedspris for el til gas CC i middel med faktor		3,00	Elsalg	kr/MWh	1.452,00

Tabel 6-4 Brugerøkonomiske elpriser

I varmeplanen indgik produktion fra mange nye store afbrydelige varmepumper, som med disse prisforudsætninger blev rimeligt afbalanceret i forhold til de alternative individuelle varmepumper med hensyn til nettarif og afbrydelighed.

I det aktuelle projektforslag for konvertering i Ballerup indgår ikke nye varmepumper i fjernvarmen, da vi ser på en marginal udvidelse med eksisterende grundlastanlæg.

Vi kunne have brugt 889 kr/MWh for C-kunder, men har valgt lidt konservativt at runde ned til 800 kr/MWh.

De priser, der er brugt i brugerøkonomien fremgår af tabel 5-3 i projektforslaget, hvor brugerøkonomien udregnes for varmepumper for udvalgte kunder.

Vi har bevaret de priser på 800 kr/MWh, som vi antog i 2021 set i lyset af, at Energistyrelsen antager at vi har en kortvarig prisbølge i samfundsøkonomien.

Her har vi i tabellen brugt 800 kr/MWh for små kunder der har C-tarif og antaget, at grænsen for, at en kunde kan opnå B-tarif er 100 MWh elforbrug, mens kunder elforbrug over 100 MWh antages at kunne købe el til 600 kr/MWh.

I beregningsmodellen er denne beregning gennemført for alle 3.315 kunder og middelpriisen er 798 kr/MWh, tæt på 800, fordi der netop her stort set kun er små kunder.

Med hensyn til de selskabsøkonomiske omkostninger til den varme, der skal bruges til projektforslaget, afhænger den ikke direkte af elprisen, da det primært er en offeromkostning for mistet salg til CTR og VEKS. Denne offeromkostning er anslået til 250 kr/MWh og vist i tabellen nedenfor fra beregningsbilags projektforslagsark linje 213 under "Mindre leverance til andre selskaber."

Der er medtaget en ubetydelig andel fra en varmepumpe.

209	Selskabsøkonomisk variabel produktionspris ab værk	kr/MWh	1000 kr
212	Alternativ bortkøl Vestforbrænding	-100	-3.096
213	Mindre leverance til andre selskaber	250	182.172
214	Gaskraftvarme	250	0
215	Elkedel	250	1.073
216	Varmepumpe Nordpool	250	0
217	Varmepumpe erhvervstarif	250	802
218	Gaskedel Prisstigning 0%	600	70.427
219	Produktionsomkostninger i alt nutidsværdi		251.379

Tabel 6-5 Selskabsøkonomisk variable produktionspris ab værk

Samfundsøkonomiske elpriser

Disse er baseret på Energistyrelsens forudsætninger, hvor prisen er opdelt i intervaller.

Elforbruget for alle 6.150 kunder er opdelt i intervaller og det ses i beregningerne for referencen linje 415, at 92% af forbruget falder i første kategori og at middelpriisen er 269 kr/MWh.

414	Samfundsøkonomisk elpris alle elforbrug	Andel kunder	Middelpriis		
415	Elforbrug 1	92%	270	3.831	kr/MWh
416	Elforbrug 2	7%	268	3.811	kr/MWh
417	Elforbrug 3	1%	239	3.393	kr/MWh
418	Elforbrug 4	0%	229	3.250	kr/MWh
419	Elforbrug 5	0%	218	3.105	kr/MWh
420	Elforbrug 6, 0,98 af elforbrug 5	0%	214	3.043	kr/MWh
421	Brændsel og energi, middel	100%	269	3.825	kr/MWh

Tabel 6-6 Samfundsøkonomisk elpris

Elprisen, der indgår til beregning af prisen for produktion af varme, indgår i prisen på varmen fra de biomassefyrede modtryksværker, samt enkelte elkedler og varmepumper, der antages at erstatte den varme, som Vestforbrænding ikke forsyner til CTR og VEKS som følge af projektforslaget.

I Vestforbrændings Varmeplan 2030 blev gennemført en samlet samfundsøkonomisk vurdering af udbygning med fjernvarme til ca. 30.000 kunder samtidig med, at der blev etableret store varmepumper på gunstige steder, som kunne supplere grundlast fra eksisterende anlæg. Her indgik investeringer i de store varmepumper samt deres produktion.

Denne varmeplan omfatter således den mest fordelagtige fjernvarmeudbygning fra Vestforbrænding i alle ejerkommunerne, og den inkluderer både fjernvarmenet og alle nødvendige produktionsanlæg til spidslast og optimal grundlast.

For at tilgodese intentionerne i Klimaaftalen har Vestforbrænding aftalt med ejerkommunerne at implementere denne varmeplan med mange separate projektforslag, dels for distribution i Etape 1 og 2, dels individuelle produktionsanlæg for grundlast.

Derfor er beregningen, der ligger til grund for dette projekt for distribution, baseret på en marginal udnyttelse af eksisterende grundlastanlæg, hvorved der indgår relativt meget spidslast.

I et kommende projektforslag for ny grundlast vil blive taget højde for, at der er investeringer i varmeproduktionsanlæg og, at produktionen erstatter den tilsvarende marginale produktion.

Med hensyn til spidslastkapacitet er der inkluderet de marginale investeringer til ny kapacitet, som således svarer til hele varmebehovet.

Med hensyn til beregningspriser og faktorpriser er det oplyst i tabellen for samfundsøkonomi Tabel 4-1, at det er de samfundsøkonomiske beregningspriser.

I selve arket for projektforslag og reference er det faktorpriser, men det står ikke anført i tabellerne for hhv. projekt og reference men kun for tabellerne, der viser forskellen.

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 priser og vilkår for tilslutning.
Forsyningskommuner	Vestforbrænding varmforsyner områder i Herlev, Gladsaxe, Furesø, Lyngby-Taarbæk, Ballerup og Frederikssund kommuner
Forsyningssikkerhed	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.