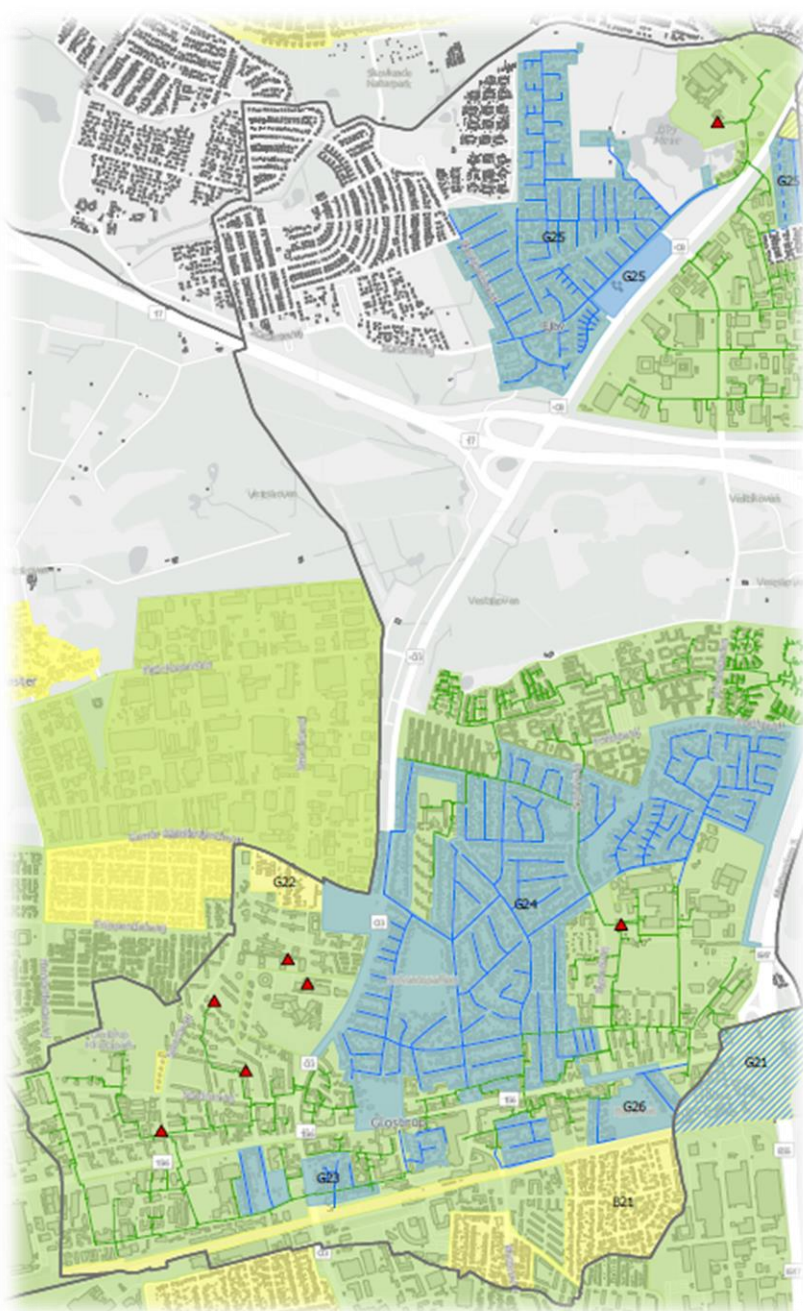


PROJEKTFORSLAG FOR FJERNVARME TIL GASFOR- SYNEDE OMRÅDER I GLOSTRUP



PROJEKTFORSLAG FOR FJERNVARMEFORSYNING TIL GASFORSYNEDE OMRÅDER I GLOSTRUP

Revision **1**
Dato **07-04-2021**
Udarbejdet af **AD, FPB**
Kontrolleret af **KLF**
Godkendt af **PMO**
Beskrivelse Projektforslag for fjernvarmeforsyning af gasforsynede områder i Glostrup.

Ansvarlig for projektforslaget:

Afd. Leder Henrik Nicolaisen
Glostrup Forsyning
hn@glostrupforsyning.dk
+45 43 20 80 31

Ref.
1100045461

INDHOLD

1	Resume	1
2	Indledning	2
2.1	Formål	2
2.2	Plangrundlag	2
2.3	Organisation	2
2.4	Forundersøgelser	2
2.4.1	Kort	2
2.4.2	Bebyggelse	2
2.4.3	Arealafståelse og servitut	4
2.5	Myndigheder	4
2.5.1	Forhold til anden lovgivning	4
2.5.2	Normer og standarder	4
3	Anlægsbeskrivelse	5
3.1	Anlæggets hoveddisposition	5
3.1.1	Udstrækning	5
3.1.2	Kapacitet og belastningsforhold	5
3.1.3	Forsyningsikkerhed	5
3.2	Tekniske specifikationer	6
3.2.1	Dimensionering	6
3.2.2	Materialevalg og konstruktionsprincipper	6
3.3	Projektets gennemførelse	6
3.3.1	Tidsplan	6
3.3.2	Anlægsudgifter	7
3.3.3	Finansiering	8
4	Vurdering af projektet	9
4.1	Samfundsøkonomi og miljøvurdering	9
4.1.1	Projektforslaget med basisforudsætninger	9
4.1.2	Samfundsøkonomiske modeller for fjernvarmeprisen	9
4.1.3	Øvrige miljøforhold	10
4.2	Selskabsøkonomi for GV	11
4.2.1	Selskabsøkonomi uden abonnementsordning	11
4.2.2	Selskabsøkonomi med abonnementsordning	11
4.3	Driftsforhold	12
4.4	Følsomhedsvurdering	12
4.4.1	Områdeafgrænsning	12
4.4.2	Tilslutningsgraden	13
4.4.3	Variation i anlægsinvesteringer for fjernvarmenet	13
4.4.4	Variationer i anlægsinvesteringer for varmepumper	14
4.4.5	Varmesalgets udvikling	14
4.4.6	Miljøomkostninger til CO ₂ og skadesemissioner	14
4.4.7	Udgifter til elnetforstærkning	14
4.4.8	Udgifter til støjforanstaltninger	14
4.5	Selskabsøkonomi for EVIDA	15
5	Brugerforhold	16
5.1	Nye kunder	16
5.2	Lokalsamfundet i Glostrup	18

BILAG

Bilag 1 Kortbilag

Bilag 2 Kundeliste og matrikelliste

Bilag 3 Tarif

Bilag 4 Beregninger

Bilag 5 Forudsætninger

TABEL- OG FIGURFORTEGNELSE

Figur 2-1 Projektforlagets områder	3
Figur 3-1 Forudsat tilslutningstakt.....	7
Figur 5-1 Projektforlagets område i Glostrup Kommune.....	19
Figur 5-2 GV's fjernvarmetarif	21
Tabel 2-1 Potentielle kunder.....	4
Tabel 3-1 Varmebehov og kapaciteter	5
Tabel 3-2 Udbygningstakt for net og tilslutning.....	6
Tabel 4-1 Samfundsøkonomisk resultat	10
Tabel 4-2 Selskabsøkonomi for GV.....	11
Tabel 4-3 Økonomisk vurdering af hvert område	12
Tabel 4-4 Prioriteringstal	13
Tabel 4-5 Tilslutningsgraden	13
Tabel 5-1 Brugerøkonomi med abonnement	17
Tabel 5-2 Brugerøkonomi ved normal tarif	18
Tabel 5-3 Anlægsoverslag for ledningsnet	23
Tabel 5-4 Forudsatte investeringer i kundeinstallationer	24
Tabel 5-5 Varmetabsberegning	25

1 Resume

Glostrup Varme A/S, (GV), anmoder hermed Glostrup Kommune (GK) om at behandle dette projektforslag for fjernvarmeforsyning af gasforsynede områder i henhold til bekendtgørelse nr. 1794 af 2. december 2020 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg.

GV anmoder samtidig GK om at vedtage, at projektforslaget ikke sammenlignes med en fossil reference, men udelukkende med et alternativ med individuelle varmepumper. I henhold til Projektbekendtgørelsens §15, stk. 5.

Det drejer sig om at konvertere de resterende gasforsynede områder i Glostrup Kommune nord for jernbanen bortset fra et enkelt område, der bedre kan forsynes fra Albertslund Fjernvarmeforsyning.

Baggrunden for projektforslaget er, at et bredt flertal i Folketinget med Klimaaftalen for Energi og Industri af 22. juni 2020 har besluttet, at de fossile brændsler skal udfases til opvarmning ved at konvertere til fjernvarme eller individuelle varmepumper og, at bebyggelsen i de aktuelle områder er så tæt, at fjernvarme er mere samfundsøkonomisk fordelagtigt end individuelle varmepumper.

Der skal, hvis alle kunder tilsluttes, investeres **333 mio. kr.** i fjernvarmeanlæg med en levetid på mindst 50 år ved at udnytte den eksisterende fjernvarmeinfrastruktur. Det skal ses i forhold til alternative investeringer i individuelle varmepumper på 318 mio. kr. med en levetid på ca. 17 år.

Projektforslagets analyser viser, at der er en samfundsøkonomisk gevinst som nutidsværdi på **60 mio. kr.** ved fjernvarme i forhold til individuelle varmepumper.

Den samlede gevinst for lokalsamfundet som nutidsværdi er **38 mio. kr.** fordelt med 22 mio.kr til GV og 15 mio.kr til kunderne.

2 Indledning

2.1 Formål

Glostrup Varme A/S, (GV), anmoder hermed Glostrup Kommune (GK) om at behandle dette projektforslag for fjernvarmeforsyning af gasforsynede områder i henhold til bekendtgørelse nr. 1794 af 2. december 2020 om godkendelse af projekter for kollektive varmeforsyningsanlæg.

GV anmoder tillige Glostrup Kommune om at beslutte, at projektforslaget ikke skal vurderes i forhold til fossile brændsler, jf. Projektbekendtgørelsens §15, stk. 5.

Projektforslaget omfatter alle de matrikler i Glostrup Kommune, som endnu ikke er udlagt til fjernvarme nord for jernbanen bortset fra et lille område på grænsen til Albertslund Kommune nord for Nordvang, som bedre kan forsynes fra Albertslund Fjernvarmeforsyning.

GV forudsætter, at der senere udarbejdes et projektforslag for de resterende gasområder i Glostrup Kommune syd for jernbanen og, at det her klarlægges, om Brøndby Fjernvarme vil kunne forsyne områderne. Ligeledes skal det klarlægges, om GV med fordel vil kunne forsyne området Tavleholmsvej/Vibeholm i Brøndby Kommune.

2.2 Plangrundlag

Alle de omtalte områder er i dag udlagt til naturgasforsyning.

2.3 Organisation

GV er bygherre for at etablere fjernvarmeledninger i hele projektforslagets område og er ansvarlig for driften af fjernvarmeforsyningen.

Kunderne etablerer som udgangspunkt kundeinstallationer og er ansvarlig for driften af disse.

GV vil imidlertid som led i projektforslaget tilbyde alle projektforslagets kunder at modtage fjernvarme på abonnement. Det betyder, at forsyningsgrænsen flyttes fra den nuværende grænse, ved "husmuren" til en grænse efter kundeinstallationen, således at GV ejer både stikledning og kundeinstallation lige så længe kundeforholdet består. Det betyder, at GV ikke opkræver investeringsbidrag og ydermere afholder alle omkostninger til anlæg af stikledning op til 13 m fra matrikelgrænsen og til kundeinstallation samt vedligeholder kundeinstallationen mod, at kunden betaler et månedligt abonnementsbidrag.

VEKS etablerer yderligere spidslastkapacitet et sted i det sammenhængende fjernvarmesystem, som svarer til områdernes kapacitetsbehov. VEKS afholder disse omkostninger, og den samfundsøkonomiske vurdering tager højde for disse omkostninger.

VEKS afholder omkostninger til opgradering af vekslersstationernes primærside, mens GV afholder omkostninger til sekundærsiden.

GV betaler EVIDA for eventuelle omkostninger til kompensation og til at afkoble naturgasforsyning til bygninger i fald der ikke kan opnås tilskud til afkoblingen.

2.4 Forundersøgelser

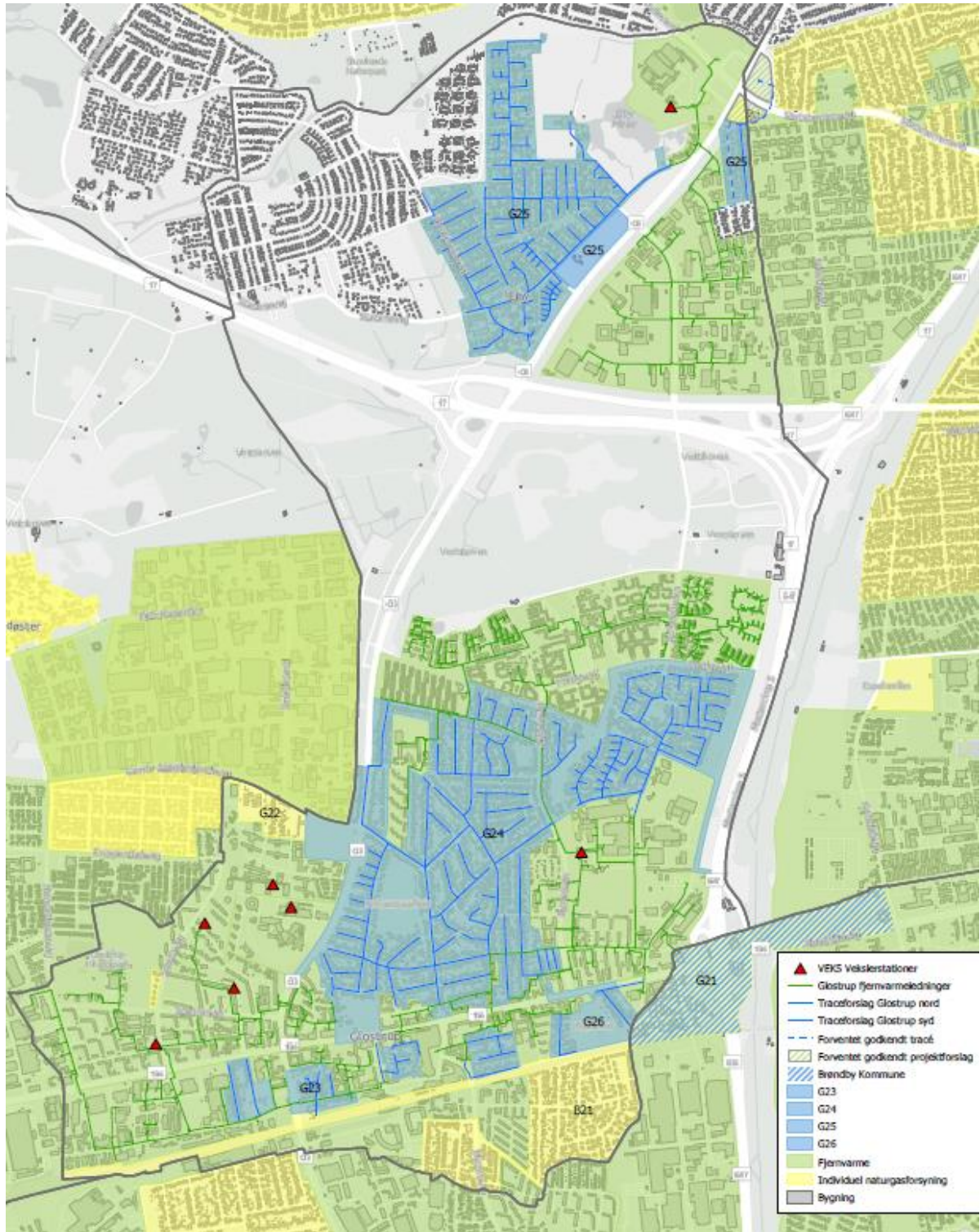
2.4.1 Kort

Der vedlægges kortbilag 1, som viser forsyningsområdet.

2.4.2 Bebyggelse

Projektforslaget omfatter ca. 2.700 gasforsynede enfamiliehuse i områderne G23, G24, G25 og G26 på vedlagte kortskitse samt nye bebyggelser indenfor disse områder.

Der er tale om i alt ca. 454.000 m² opvarmet areal med et samlet varmebehov på 51.000 GWh.



Figur 2-1 Projektforlagetets områder

Nedenstående tabel viser fordelingen af bebyggelse og varmebehov på de 4 områder.

Distrikter	Antal kunder	BBR areal m ²	Potentielt Varmebehov	
			MWh	kWh/m ²
G23 Vestervang 3, Konv.	126	39.147	3.687	94
G24 Essedal 4, Konv.	1.715	265.848	32.370	122
G25 Vestforbrænding 2, Konv.	780	128.037	12.806	100
G26 Essedal 5, Konv.	108	20.690	2.310	112
I alt	2.729	453.721	51.173	113

Tabel 2-1 Potentielle kunder

Det samlede areal på 453.721 m² fordeler sig med 96% eksisterende bebyggelse, fortrins enfamiliehuse og rækkehuse, og med 4% ny bebyggelse i henhold til Glostrup Kommune boligbyggeprogram 21-35.

De kommende boliger på omtrent 18.000 m² er fordelt mellem de 4 områder i henhold til boligbyggeprogram og forventes etableret inden 2033.

Heraf udgør 50 rækkehuse ved område G25 langs den kommende Letbane i alt 6.000 m².

Dertil kommer, at der i henhold til Kommuneplanen med tilladte bebyggelsesprocenter på 65%, åbnes op for tæt ny bebyggelse på yderligere op mod 22.000 m² langs letbanen på længere sigt. Denne bebyggelse vil umiddelbart kunne forsynes fra den hovedledning, der etableres til område G25 langs letbanen, men bebyggelsen er ikke inkluderet i den økonomiske analyse.

Det samlede potentiale for nyt byggeri i område G25 (EB10 og EB11 i Kommuneplanen) er af Glostrup Kommune anslået til ca. 28.000 m² fordelt på ca. 250 boliger. Alle disse boliger kan således forsynes fra ledningsnettet til områder G25, men det er kun de første 6.000 m² der medregnes i den økonomiske analyse.

2.4.3 Arealafståelse og servitut

Projektforslaget kan gennemføres uden, at der skal etableres distributionsledninger på private matrikler. For eventuelle distributionsledninger på private matrikler skal der tinglyses en servitut. Øvrige distributionsledninger i offentlige arealer, kan etableres uden deklaration. Stikledninger, der kun er beliggende på den ejendom, som de forsyner, skal ikke pålægges servitut.

2.5 Myndigheder

2.5.1 Forhold til anden lovgivning

GV vil fremsende en VVM-ansøgning til Glostrup Kommune.

2.5.2 Normer og standarder

Projektets fjernvarmeledninger udføres efter DS/EN 13941 "Beregning og udførelse af præisoleerede faste rørsystemer for fjernvarme" og andre relevante normer og standarder.

3 Anlægsbeskrivelse

3.1 Anlæggets hoveddisposition

3.1.1 Udstrækning

På kortbilag 1 er vist de områder, der er omfattet af projektforslaget.

3.1.2 Kapacitet og belastningsforhold

Den samlede kapacitet af alle kundeinstallationer til varme og brugsvand, der skal tilsluttes nettet, er anslået til 34 MW.

Med en forventet samtidighedsfaktor vil den samlede ekstra kapacitet, der skal tilvejebringes til fjernvarmenettet udgøre ca. 20,9 MW.

VEKS forventer at denne kapacitet vil give anledning til, at VEKS skal tilvejebringe ekstra 18 MW produktionskapacitet i VEKS transmissionssystem. Denne kapacitet kan være fordelt mellem spidslast, grundlast og varmelagre.

VEKS forventer at kapaciteten i projektforslaget vil kunne afsættes fra vekslerstationerne, ved den maksimale udbygning, dog forudsat, at veksleren på Vestervang kan udnyttes maksimalt, så den aflaster veksleren på Essedal.

GV forventer at kunne disponere lastfordelingen mellem Vestervang og Essedal således, at kapaciteten fra Vestervang udnyttes maksimalt ved at forsyne en større del af området omkring Glostrup Station. Derved aflastes Essedal, som således vil kunne forsyne størstedelen af de potentielle kunder i område G24 og G26.

Distrikt	An kunder		An net		
	Årsbehov	Maks	Årsbehov	Maks	Grundlast
Benyttelsestid				2.780	5.690
	MWh	MW	MWh	MW	MW
1 G23 Vestervang 3, Konv.	3.687	2,5	3.968	1,5	0,6
1 G24 Essedal 4, Konv.	32.370	21,6	36.650	13,2	5,7
1 G25 Vestforbrænding 2, Konv.	12.806	8,5	14.973	5,2	2,3
1 G26 Essedal 5, Konv.	2.310	1,5	2.570	0,9	0,4
I alt	51.173	34,1	58.162	20,9	9,0
I alt produktionsbehov til VEKS	faktor	0,85		18	

Tabel 3-1 Varmebehov og kapaciteter

Varmetabet vil være 12,0% ved maksimal udbygning, hvoraf tabet i stikledningerne udgør 42%. Med den forudsatte tilslutningsgrad på 80%, udgør varmetabet 13,4%.

3.1.3 Forsyningsikkerhed

Området forsynes med samme grad af forsyningsikkerhed som GV's øvrige kunder, der forsynes fra VEKS's vekslerstationer, idet eventuelle lækager på kritiske ledningsstrækninger kan udbedres midlertidigt indenfor 24 timer.

Hvis der skulle ske en lækage eller skade på et dybt liggende ledningsanlæg, vil GV opsætte en mobil kedelcentral indenfor 24 timer for at sikre forsyningen, indtil lækagen er udbedret.

Det største område i den centrale del af Glostrup forsynes som nævnt ovenfor fra vekslerstationerne på Essedal og Vestervang. Derved er der en vis gensidig reserve mellem disse stationer, ligesom det giver større frihed til drift og vedligehold af nettet.

3.2 Tekniske specifikationer

3.2.1 Dimensionering

Ledningsnettet er dimensioneret ved at udbygge fra de eksisterende hovedledninger og øge pumpestrykket.

Der regnes med en afkøling på 40 °C.

3.2.2 Materialevalg og konstruktionsprincipper

Ledningsnettet i jord udføres i et præisoleret rørsystem, der lever op til kravene i EN 253.

3.3 Projektets gennemførelse

3.3.1 Tidsplan

Tidsplanen anslås til følgende:

April 2021	Projektforslag sendes til Glostrup Kommune
Maj 2021	Projektforslag myndighedsbehandles
Juni 2021	Projektforslag sendes i høring
August 2021	Projektforslag behandles i Glostrup Kommunes kommunalbestyrelse
Oktober 2021	Projektstart
2021-2026	Ledningsanlæg etableres
2021-2029	Kunder tilsluttes op til 80% af potentialet

Den efterfølgende tabel viser den forudsatte udbygningstakt i områderne samt tilslutningen indenfor hvert område.

Prognose for udbygning af nye områder

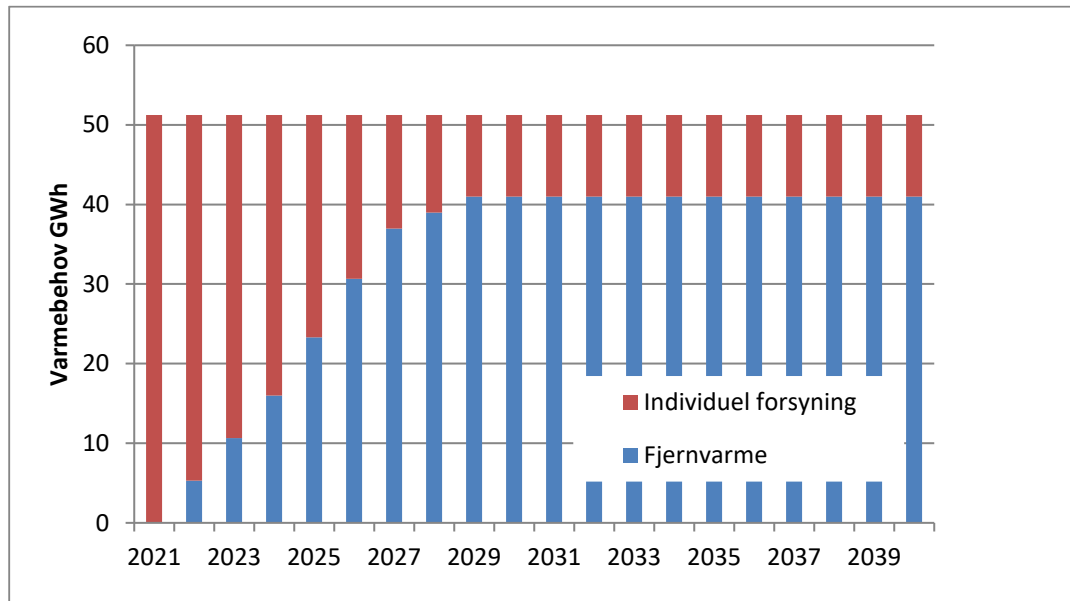
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1 G23 Vestervang 3, Konv.	%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1 G24 Essedal 4, Konv.	%	0%	25%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1 G25 Vestforbrænding 2, Konv.	%	0%	0%	0%	0%	50%	100%	100%	100%	100%
1 G26 Essedal 5, Konv.	%	0%	50%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Prognose for tilslutning af nye kunder i områder med netudbygning.

		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1 G23 Vestervang 3, Konv.	%	0%	16%	32%	48%	64%	80%	80%	80%	80%
1 G24 Essedal 4, Konv.	%	0%	13%	27%	40%	53%	67%	80%	80%	80%
1 G25 Vestforbrænding 2, Konv.	%	0%	0%	0%	0%	16%	32%	48%	64%	80%
1 G26 Essedal 5, Konv.	%	0%	16%	32%	48%	64%	80%	80%	80%	80%

Tabel 3-2 Udbygningstakt for net og tilslutning

Nedenfor ses den resulterende tilslutningstakt med forudsætningen om 80% sluttilslutning.



Figur 3-1 Forudsat tilslutningstakt

3.3.2 Anlægsudgifter

Anlægsudgifterne er i prisniveau 1. januar 2021 og ekskl. moms anslået til følgende:

100% tilslutning

Fjernvarmeledninger og stik, der etableres af GV, maks. Udbyg.	240,9 mio. kr.
Forstærkning af vekslere sekundærside, der etableres af GV	0,1 mio. kr.
Kundeinstallationer, der etableres af kunderne, maks. Udbyg.	79,4 mio. kr.
Afpropning af gasstik	0,0 mio. kr.
VEKS investering i ny spidlastkapacitet	12,4 mio. kr.

I alt ved 100% tilslutning

333 mio. kr.

80% tilslutning

Fjernvarmeledninger og stik, der etableres af GV, 80% tilslutning	222,9 mio. kr.
Forstærkning af vekslere sekundærside, der etableres af GV	0,1 mio. kr.
Kundeinstallationer, der etableres af kunderne, 80% tilslutning	63,5 mio. kr.
Afpropning af gasstik	0,0 mio. kr.
VEKS investering i ny spidlastkapacitet	12,4 mio. kr.

I alt ved 80 % tilslutning

299 mio. kr.

Investeringen i fjernvarmeledninger fremkommer som vist i bilaget.

Investeringerne i kundeforbindelse har ligeledes stor betydning, særligt fordi individuelle varmepumper er markant dyrere pr. installeret kapacitet end fjernvarme og naturgas, ligesom der er en vis storskalafordel.

3.3.3 Finansiering

Uden abonnementsordning ved 100% tilslutning

GV finansierer

- Ledningsnet og stik 242 mio. kr.
- Tilslutningsbidrag og investeringsbidrag - 74 mio. kr.
- Forstærkning af vekslere 0 mio. kr.

GV finansierer i alt

168 mio. kr.

Kunderne finansierer

- Egne kundeinstallationer 79 mio. kr.
- Tilslutningsbidrag og byggemodning 74 mio. kr.

Kunderne finansierer i alt

153 mio. kr.

VEKS finansierer

12 mio. kr.

I alt ved 100% tilslutning

333 mio. kr.

Finansiering

Med abonnementsordning til alle ved 100% tilslutning

GV finansierer

321 mio. kr.

VEKS finansierer

12 mio. kr.

I alt ved 100% tilslutning

333 mio. kr.

4 Vurdering af projektet

Det er en energi politisk målsætning, at Danmark skal være uafhængig af fossile brændsler og at vindenergien og biomasse skal yde et væsentligt bidrag. Det er derfor vigtigt, at fjernvarmen udbygges overalt, hvor det er samfundsøkonomisk og selskabsøkonomisk fordelagtigt, da fjernvarmen har mulighed for at udnytte både biomassekraftvarmen og den fluktuerende vindenergi på længere sigt.

I klimaaftalen af 22. juni 2020 indgår bl.a., at udfasningen af naturgas til opvarmning skal fremskyndes og, at fjernvarmeprojekter ikke længere skal belyses i forhold til fossile brændsler.

4.1 Samfundsøkonomi og miljøvurdering

4.1.1 Projektforslaget med basisforudsætninger

De samfundsøkonomiske beregninger er i dette projektforslag baseret på Energistyrelsens forudsætninger af oktober 2019 og Finansministeriets nøgletalskatalog af januar 2021, hvor diskonteringsrenten er nedsat fra 4,0% til 3,5%.

Der regnes med Rambølls erfaringspriser for etablering af fjernvarme, kundeinstallationer og varmepumper i Storkøbenhavn. I øvrigt benyttes Teknologikatalogets data.

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
- afledte virkninger af afgiftsprovenuet med skatteforvridnings faktor 1,10

Nutidsværdien er i beregningspriser, hvor der er anvendt nettoafgiftsfaktor 1,28.

4.1.2 Samfundsøkonomiske modeller for fjernvarmeprisen

Med hensyn til den marginale produktionspris for varme fra VEKS og CTR, er denne belyst med en model for den langsigtede lastfordeling for hele det Storkøbenhavnske fjernvarmesystem, mens prisen på varmen fra produktionsenhederne er baseret på Energistyrelsens forudsætninger om brændselspriser og korrektion for fluktuerende elpriser. Resultatet af beregningen af enhedsprisen fremgår af VEKS hjemmeside. I beregningspriser koster varmen til de nye kunder således 338 kr./MWh i gennemsnit over projektperioden på 20 år for et jævnt forbrug.

Med hensyn til forudsætninger for referencen forudsættes, at Glostrup Kommune beslutter, at der ikke skal indgå fossile brændsler i referencen. Det valgte alternativ er individuelle luft-vand varmepumper. Disse er umiddelbart mest konkurrencedygtige, men der er stor risiko for støjproblemer i den tætte bebyggelse, og effektiviteten er reduceret i forhold til de teoretiske data, da de typiske kunder ikke har installeret lavtemperaturvarmeanlæg.

Derfor sammenlignes fjernvarmen med individuelle varmepumper.

Den tilsvarende balancepris for varmepumperne er beregnet til 365 kr./MWh, idet det er beregnet, at 86% af kundernes varmebehov vil skulle prissættes til den samfundsøkonomiske elpris "til husholdninger".

Nedenfor ses resultatet med en fjernvarmeproduktionspris, som under hensyntagen til udbygningstakten er 339 kr./MWh i gennemsnit.

Samfundsøkonomi i beregningspriser, VEKS model		Fjernvarme	Reference
Diskonteringsrente	%	3,5%	
Investering	1000 kr	240.913	263.238
D&V	1000 kr	60.520	111.786
Brændsel og produktion, inkl. D&V til fjv.prod.	1000 kr	178.008	169.389
Miljø i alt	1000 kr	6.788	2.628
Skatteforvridning	1000 kr	-464	-1.495
Samfundsøkonomisk omkostning i alt	1000 kr	485.766	545.546
Samfundsøkonomisk gevinst ved projekt ift. reference	1000 kr	59.781	
Anvendt balancepris for marginal varmeproduktion		kr/MWh	365
Andel af kunder til husholdningsel, under	38 MWh	%	86%

Tabel 4-1 Samfundsøkonomisk resultat

Det ses, at der er en samfundsøkonomisk gevinst på **60 mio. kr.** i 2021 for en 20-årig tidshorison med diskonteringsrenten 3,5 %.

Der henvises i øvrigt til bilag 4 med beregninger.

4.1.3 Øvrige miljøforhold

Idet de væsentligste miljømæssige forhold, herunder de samfundsøkonomiske omkostninger ved CO₂ emissionen, allerede er indeholdt i de samfundsøkonomiske omkostninger, er det samfundsøkonomien og ikke CO₂ emissionen, der er afgørende for Kommunalbestyrelsens vurdering af projektet, jf. Varmeforsyningslovens formålsparagraf.

Den alternative pris for individuelle varmepumper antages at inkludere alle omkostninger til bygning, installation, energioptagere med støjdæmpning, el-tilslutning mv.

Energistyrelsens vejledning i støj fra små varmepumper og støjberegneren kan være en hjælp til at få placeret varmepumpen hensigtsmæssigt og evt. støjafskærme den.

I en stor del af projektforslagets områder er bebyggelsen imidlertid så tæt, at det vil være vanskeligt at støjafskærme de individuelle varmepumper, ligesom summen af støj fra mange varmepumper i området vil kunne påføre beboerne gener. Problemet kendes allerede fra adskillige rækkehusbebyggelser med luftbaserede varmepumper.

Med projektforslaget mindskes brugen af gas fra gasnettet. Det betyder, at afhængigheden af naturgas mindskes og, at andelen af biogas i gasnettet øges. Den mængde CO₂, som svarer til den fortrængte naturgas, svarer til ca. **8.000 tons/år.**

4.2 Selskabsøkonomi for GV

Den selskabsøkonomiske analyse omfatter dels en nutidsværdiberegning i faste priser, dels en fremskrivning af budgettet i løbende priser for projektet alene (uden eksisterende kunder).

Analyserne er baseret på GV's aftale med VEKS, hvor GV betaler et fast beløb til dækning af GV's andel af VEKS' faste omkostninger og desuden en variabel puljepris til dækning af VEKS' variable omkostninger. Dette tilsluttede varmebehov medgår i beregningen af den faste andel, men det indregnes først efter 5 år, ligesom beregningsgrundlaget baseres på tre års rullende gennemsnit af varmeleveringen til GV's fjernvarmenet. Den variable puljepris er opdelt på månedspriser, og det er antaget, at varmebehovet til nettet til at forsyne de nye og det tilhørende nettab i de nye ledninger har en månedsfordeling svarende til GV som helhed.

Der er regnet med en fremskrivning af VEKS budgetterede puljepris i faste priser.

Det antages, at GV's varmepris til eksisterende og nye kunder er konstante i faste priser.

4.2.1 Selskabsøkonomi uden abonnementsordning

Med hensyn til salgsprisen for varme til nye kunder er som udgangspunkt regnet med de nuværende tilslutningsvilkår med betaling af tilslutningsafgift iht. den nuværende tarif, dog således at der gives rabat på 50% på investeringsbidraget ved tilslutning i forbindelse med, at ledningsanlægget etableres. Det er antaget, at der tilsluttes 80% af kunderne, som alle får denne rabat.

Den økonomiske analyse i faste priser viser, at projektets selskabsøkonomiske gevinst for GV med disse forudsætninger over en 20-årig periode er **22 mio. kr.** i faste priser med 2% i diskonteringsrente og, at den interne forrentning er **3%**.

Selskabsøkonomisk vurdering for Glostrup Varme A/S

Fast afgift startår til VEKS (5 års fritagelse)	2025	kr/MWh	169
Variabel puljepris fra VEKS startår	1	kr/MWh	258
Værdi af energisparepoint		kr/MWh/år	0
Mindste kapacitetsbehov pr kunde til brugsvand mv.		kW	10
Standard benyttelsestid ved beregning kundeinstallation og fast afgift		h	1.500
Diskonteringsrente (real rente)		%	2%
Selskabsøkonomisk gevinst, nutidsværdi i faste priser		1000 kr	22.468
Intern forrentning		%	3%

Tabel 4-2 Selskabsøkonomi for GV

4.2.2 Selskabsøkonomi med abonnementsordning

GV tilbyder alle kunder en abonnementsordning, hvor GV ejer og driver fjernvarmekundeinstallationen og således permanent flytter leveringsgrænsen fra husmur til efter kundeinstallation.

For at få abonnement, betaler kunden et ekstra bidrag på 200 kr./md pr. måler ekskl. moms, plus 10% af den faste afgift om året, se i øvrigt afsnit om brugerøkonomi.

Hvis alle kunder vælger abonnementsordning, vil den umiddelbare resultat for GV set over 30 år være, at GV får ekstraudgifter svarende til en nutidsværdi på 133 mio. kr. mod at få indtægter svarende til en nutidsværdi på 131 mio. kr. Kunderne vil umiddelbart få en tilsvarende større gevinst på 2 mio. kr.

GV forventer imidlertid, at der er mange indirekte fordele ved, at kunderne får fjernvarme på abonnement, herunder følgende:

- Erfaringer fra andre selskaber, der har indført fjernvarme på abonnement viser, at abonnementsordningen har positiv virkning på tilslutningsgraden, da mange kunder sætter pris på en sådan pakkelsning. Den højere tilslutningsgrad vil jf. følsomhedsberegningen forbedre både samfundsøkonomien og økonomien for GV.

- Der vil være storskalafordele ved at indkøbe mange og ensartede fjernvarmekundeinstallationer, ligesom der vil være storskalafordele ved at få dem installeret af firmaer, der arbejder tæt sammen med GV.
- GV vil via fjernaflæste fjernvarmemålere hos kunderne have bedre mulighed for at overvåge, om kundeinstallationen fungerer, som den skal, og sikre, at der er tilstrækkelig fremløbstemperatur set i forhold til kundens behov.
- GV vil ligeledes via den fjernaflæste måler bedre kunne overvåge kundens krav til fremløbstemperatur og kundens returtemperatur og dermed advisere kunden efter aftale, hvis der er problemer med kundens installation.
- Hvis kunden har problemer og anmoder om hjælp, vil GV kunne vurdere, om der er fejl i kundeinstallation.

4.3 Driftsforhold

De nye forbrugere vil modtage fjernvarme fra GV på samme vilkår som de eksisterende forbrugere i forsyningsområdet.

For kunder, som har tegnet abonnement, vil GV overvåge kundeinstallationen med den fjernaflæste måler og have et beredskab, der hurtigt kan afhjælpe svigtende forsyning med varme eller varmt brugsvand.

GV vil samtidig kunne vejlede kunderne og henvise til lokale VVS-firmaer, når den svigtende forsyning skyldes kundens varmeanlæg.

4.4 Følsomhedsvurdering

Nedenfor vises projektets følsomhed over for ændringer i nogle af de vigtigste forudsætninger. Usikkerheden på alle de viste forudsætninger kan gå begge veje.

Projektets økonomi for samfundet og lokalsamfundet er rimelig robust overfor ændringerne, da der fortsat vil være positiv økonomi, selv om flere forudsætninger skulle ændres til ugunst.

4.4.1 Områdeafgrænsning

Tabellen nedenfor viser økonomien ved trinvis udbygning af områderne, hvor de er uafhængig af hinanden. Det ses, at der er god samfundsøkonomi ved at udbygge i alle områderne.

Behov og økonomisk gevinst for områderne		G23	G24	G25	G26	Sum
Varmebehov	MWh	2.950	25.896	10.245	1.848	40.938
Samfundsøkonomisk gevinst	1000 Kr	8.496	46.484	740	4.060	59.781
Selskabsøkonomisk nuværdi	1000 Kr	4.562	15.802	681	1.423	22.468
Brugerøkonomisk nuværdi	1000 Kr	1.184	12.264	779	1.024	15.252
Lokalsamfundets gevinst	1000 Kr	5.746	28.067	1.460	2.447	37.720

Tabel 4-3 Økonomisk vurdering af hvert område

Det ses, at der er varierende økonomi i områderne, men at alle har positiv økonomi.

Hvis det antages, at den resterende del af potentialet for ny bebyggelse langs Letbanen i område G25 etableres i 2030, øges gevinsten ved område G25 med 1,5 mio. kr. for samfundet og 2 mio. kr. for lokalsamfundet.

En opgørelse over områdernes prioriteringstal i form af investering i forhold til varmesalg afspejler også rangordningen af områderne, hvor område G23 er det billigste, mens område G25 er det dyreste, som stiller større krav til høj tilslutningsgrad for at økonomien er gunstig.

Prioteringsstal	Behov	Invst.	Priototal
Område	MWh	1000 kr	kr/MWh
G23 Vestervang 3, Konv.	2.950	9.952	3.374
G24 Essedal 4, Konv.	25.896	146.072	5.641
G25 Vestforbrænding 2, Konv.	10.245	75.812	7.400
G26 Essedal 5, Konv.	1.848	9.047	4.897

Tabel 4-4 Prioriteringsstal

4.4.2 Tilslutningsgraden

Tabellen nedenfor viser, at projektets samfunds- og selskabsøkonomi er meget afhængig af tilslutningsgraden. De store faste infrastrukturinvesteringer i ledningsnettet betyder, at der vil være stor gevinst hvis kapaciteten udnyttes maksimalt. Der er en gevinst, der vil komme alle kunderne til gode.

Den enkelte kundes økonomiske gevinst er uafhængig af tilslutningsgraden, når der ses bort fra den afledte effekt. Stigningen i kundernes gevinst ved at gå fra 70% til 90% tilslutning skyldes at der er flere kunder, der får del i gevinsten ved stor tilslutning.

Det ses også, at GV's umiddelbare underskud ved abonnementsordningen er større, når der er stor tilslutning, men det ses også at de afledte gevinster er markant større. Hvis abonnementsordningen for eksempel medfører, at tilslutningen stiger fra 70% til 90%, stiger GV's gevinst ved at indføre abonnementsordning med 35 mio. kr. (fra 5 til 40 mio. kr.) minus 4 mio. kr. i umiddelbart underskud – i alt en gevinst på 31 mio. kr.

Dertil kommer som nævnt fordelene ved, at GV bedre kan overvåge installationernes tilstand med fjernaflæste målere dermed sikre, at kunderne får høj forsyningssikkerhed samtidig med at temperaturforholdene i nettet bliver mere optimale med deraf følgende lavere omkostninger.

Økonomisk levetid til scrapværdi	år	50	50	50
Sluttilslutning	%	70%	80%	90%
Rabat på stikledningsbidrag	%	0%	0%	0%
Rabat på investeringsbidrag	%	50%	50%	50%
Samfundsøkonomi	mio.kr.	34	60	86
Selskabsøkonomi, nuværdi	mio.kr.	5	22	40
Brugerøkonomi, nuværdi	mio.kr.	13	15	17
Sum af selskab og bruger	mio.kr.	19	38	57
Tilskud	mio.kr.	0	0	0
GF gevinst ved abonnementsordning	mio.kr.	-2	-3	-4
Samlet GF gevinst ved abonnement	mio.kr.	4	20	36
Kundernes gevinst ved abonnement	mio.kr.	15	18	21
Samlet gevinst GF og bruger ved abonn.	mio.kr.	19	38	57
Nettab	%	14,6%	13,4%	12,7%

Tabel 4-5 Tilslutningsgraden

4.4.3 Variation i anlægsinvesteringer for fjernvarmenet

En anden meget følsom parameter er anlægsinvesteringerne i fjernvarmenet.

Hvis investeringerne i fjernvarmenet stiger med 10%, falder den samfundsøkonomiske gevinst med **18 mio. kr.** og den selskabsøkonomiske med **12 mio. kr.** i faste priser.

Det er derfor vigtigt for projektets økonomi, at GV som planlagt starter med de mest gunstige investeringer, herunder fremmer projekter i veje med stor tilslutning og udnytter muligheder for rationelle arbejdsgange på de typiske villaveje, herunder hensigtsmæssige afspærringer og anlæg af ledningsnet og stikafgreninger i samme operation.

4.4.4 Variationer i anlægsinvesteringer for varmepumper

Tilsvarende betyder de alternative investeringer i individuelle varmepumper meget for økonomien.

Hvis investeringerne i varmepumper stiger med 10%, stiger den samfundsøkonomiske gevinst ved projektet med **21 mio. kr.**, og kundernes gevinst stiger med **18 mio. kr.** faste priser.

Omvendt vil tilsvarende lavere priser fjerne kundernes økonomiske incitament.

Det er derfor vigtigt for projektets realisering, at der opstilles en veldokumenteret og ligeværdig sammenligning af fjernvarme og individuelle varmepumpe for de aktuelle bygninger og bymæssige bebyggelser, herunder forhold som støj, æstetik, brugervenlighed og samspillet med de især ældre bygningers varmeanlæg.

4.4.5 Varmesalgets udvikling

Hvis varmebehovet f.eks. falder med ½% om året, svarende til 10% i perioden på 20 år, falder den samfundsøkonomiske gevinst kun med **4 mio. kr.** Det skyldes, at begge alternativer er meget investeringstunge.

4.4.6 Miljøomkostninger til CO₂ og skadesemissioner

Det ses af det samfundsøkonomiske resultat, at miljøomkostningerne for reference og projekt rundt regnet udgør 1% af de samlede omkostninger. Det skyldes, at begge alternativer baseret på miljøvenlig energiproduktion fra store anlæg, der er energieffektive og stort set ikke udleder skadelige stoffer, ligesom el og varmeproduktionen stort set ikke bidrager til den sundhedsskadelige luftforurening i Storkøbenhavn.

Desuden er Energistyrelsens nøgletal kun baseret på gennemsnitsemissioner, hvorved faktorerne ikke afspejler fjernvarmens fordel som fleksibel elforbruger, ligesom miljøpåvirkningen fra støj, vibrationer og synlige anlæg ikke er inkluderet.

Derfor er der ikke gennemført følsomhedsvurdering af disse parametre.

4.4.7 Udgifter til elnetforstærkning

Der er i samfundsøkonomien set bort fra omkostninger til forstærkning af elnettet, som kunne være betydelige i villaområderne, hvor nettet også skal levere opladning til elbiler på længere sigt. Opladning af elbiler kan i princippet styres, så den samlede opladning fordeles over hele døgnet, ligesom der kan være incitament til at man oplader bilen andre steder i forbindelse med arbejde eller indkøb.

Anderledes er det med de små varmepumper, som på de kolde vinterdage, vil sætte elnettet og den samlede elproduktion vil komme under pres i fremtiden. Varmepumperne vil uanset om de "puljes" skulle bruge el i langt størstedelen af døgnets timer og endda med lav COP-faktor som følge af supplerende elvarme og lav udetemperatur.

Det må forventes, at Radius indenfor de nærmeste år udarbejder en plan for, hvordan elnettet kan levere de ydelser, der er behov for i fremtiden til opladning af elbiler og eventuelle varmepumper. Hvis dette projektforslag vedtages, vil resultatet kunne inddrages i arbejdet og formentlig mindske behovet for investeringer. Ud fra foreløbige analyser andre steder tyder det på, at investeringen kunne udgøre omkring 5.000 kr. pr bolig.

Hvis for eksempel besparelsen i gennemsnit udgør 5.000 kr. pr bolig, vil det forbedre projektforslagets samfundsøkonomi med **14 mio. kr.** i beregningspriser ved 80% tilslutning. Gevinsten ved at øge tilslutningen til 100% vil yderligere stige med 3,5 mio. kr.

4.4.8 Udgifter til støjforanstaltninger

Der er regnet med, at en luft/vand varmepumpe til enfamiliehuse koster 90.000 kr. ekskl. moms. Hvilket skulle være tilstrækkeligt til få installeret en godkendt kvalitetsvarmepumpe.

Støjproblemer kan mindskes ved at støjafskærme og ved installere en mere støjsvag eller større varmepumpe. Hvis disse omkostninger beløber sig til i gennemsnit 5.000 kr./bolig, vil det som ovenfor forbedre samfundsøkonomien med **14 mio. kr.** i beregningspriser og desuden forbedre brugernes økonomi med **11 mio. kr.** i nutidsværdi.

4.5 Selskabsøkonomi for EVIDA

EVIDA opgør omkostninger til evt. afpropping af naturgasstik og opkræver dem principielt hos kunderne. Beløbet udgør ca. 8.000 kr. for ejendomme under 135 kW, men kan reduceres, hvis arbejdet koordineres.

GV forventer at kunne afkoble klynger af gaskunder i områder, hvor der opnås stor tilslutning, og GV antager, at der kan opnås tilskud til at dække alle EVIDA's omkostninger.

Skulle det ikke være tilfældet, vil GV afholde de resterende omkostningerne.

Det anslås, at de samlede omkostninger til afkobling i værste fald vil beløbe sig til 16 mio.kr for lidt over 2.000 kunder.

5 Brugerforhold

5.1 Nye kunder

Der er regnet med GV's fjernvarmetarif pr. 1. januar 2021, se bilag 3.

Nye kunder, der tilsluttes med stikledning i forbindelse med at der etableres distributionsledninger til kundens ejendom (så distributionsledning og stik udføres samlet) får to kampagnetilbud, der er mere fordelagtige end tilslutning efter normal tarif, nemlig:

Model 1: Fjernvarme på abonnement og

Model 2B: Fjernvarme på normale vilkår men reduceret tilslutningsbidrag.

Nye kunder, der efterfølgende ønsker tilslutning, hvor der skal graves op igen, vil som udgangspunkt blive tilsluttet efter normal tarif.

Model 1: Fjernvarme på abonnement

GV tilbyder projektforslagets kunder en abonnementsordning, hvor GV ejer og driver fjernvarmekundeinstallationen og således permanent flytter leveringsgrænsen fra husmur til efter kundeinstallationen. Med abonnementsordningen er det således GV, som ejer og driver kundeinstallationen.

Abonnementskunder betaler et ekstra bidrag på 200 kr./pr. md ekskl. moms plus 10% af den faste afgift om året, abonnementsbidraget reguleres årligt.

Abonnementskunder der indgår kontrakt om at blive tilsluttet i forbindelse med, at der etableres distributionsledninger til kundens ejendom, bliver tilsluttet uden at skulle betale tilslutningsafgift i form af stikledningsbidrag og investeringsbidrag. Kunden skal dog betale for stiklængder over 13 m iht. tariffen.

Abonnementskunder der indgår kontrakt om tilslutning efter, at distributionsnettet er anlagt, skal som udgangspunkt betale for tilslutning efter normal tarif.

Kunder der vælger abonnementsordningen skal ikke ved aftaleindgåelse betale det reducerede tilslutningsbidrag, dette vil være en del af abonnementet.

Brugerøkonomien er beregnet, dels som nuværdi af samtlige omkostninger i faste priser i en periode på 20 år, dels som første års udgift.

Beregningerne i projektforslaget bekræfter, at der er god brugerøkonomi i at konvertere til fjernvarme frem for at etablere en varmepumpe.

Nuværdigevinsten er anslået til **18 mio. kr.** for tidshorizonten på 20 år, og den gennemsnitlige besparelse det første år er 17%.

I den efterfølgende tabel ses, hvad kunder med forskellig størrelse skal betale ved tilslutning med abonnement set i forhold til investering i en individuel varmepumpe.

Glostrup Varme Tarif med abonnement 2021 ekskl. Moms	Enhed	Fjernvarme på abonnement						
		kunde 1	kunde 2	kunde 3	kunde 4	kunde 5	kunde 6	
Opvarmet areal	m ²	150	600	11.250	22.500	45.000	67.500	
Enhedsbehov	kWh/m ²	100	100	100	100	100	100	
Varmebehov	MWh	15	60	1.125	2.250	4.500	6.750	
Afkøling	oC	32	32	32	32	32	32	
Benyttelsestid	h	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	
Stiklængde	m	13	13	68	80	86	84	
Stikdimension		0	DN15	DN25	DN80	DN100	DN150	DN200
Kapacitet an bruger, mindste kap.	kW	10	40	750	1.500	3.000	4.500	
Kapitalomkostning til fjernvarmetilslutning og kundeandel	kr	0	0	0	0	0	0	
Årlig abonnementsbetaling	10% af fast årlig Grundbeløb 200 kr/md/stk							
Fast varmepris op til 1.500 kW	50 kr/kW/år	kr 2.400	kr 2.400	kr 2.400	kr 2.400	kr 2.400	kr 2.400	
Fast varmepris 1.500 - 3.000 kW	40 kr/kW/år	kr 0	kr 0	kr 0	kr 0	kr 60.000	kr 60.000	
Fast varmepris over 3.000 kW	20 kr/kW/år	kr 0	kr 0	kr 0	kr 0	kr 0	kr 30.000	
Årlig abonnementsbetaling	kr	2.900	4.400	39.900	77.400	137.400	167.400	
Årlig fast afgift til fjernvarme								
Fast betaling til fjernvarmen	510 kr/stk/år	kr 510	kr 510	kr 510	kr 510	kr 510	kr 510	
Fast varmepris op til 1.500 kW	500 kr/kW/år	kr 5.000	kr 20.000	kr 375.000	kr 750.000	kr 750.000	kr 750.000	
Fast varmepris 1.500 - 3.000 kW	400 kr/kW/år	kr 0	kr 0	kr 0	kr 0	kr 600.000	kr 600.000	
Fast varmepris over 3.000 kW	200 kr/kW/år	kr 0	kr 0	kr 0	kr 0	kr 0	kr 300.000	
Årlig fast afgift til fjernvarme	kr.	5.510	20.510	375.510	750.510	1.350.510	1.650.510	
Forbrugsafgift til fjernvarme	237,60 kr./MWh	kr 3.564	kr 14.256	kr 267.300	kr 534.600	kr 1.069.200	kr 1.603.800	
Årlig drift og vedligehold af fjernvarmeinstallation	kr.	0	0	0	0	0	0	
Fjernvarme på abonnement i alt	kr.	11.974	39.166	682.710	1.362.510	2.557.110	3.421.710	
Besparelse for kunden ved abonnement ift. Normaltarif	%	1%	3%	0%	-1%	-1%	-1%	

Individuel forsyning eksempler	Ekskl. Moms	Enhed	Individuel varmepumpe					
			kunde 1	kunde 2	kunde 3	kunde 4	kunde 5	kunde 6
Opvarmet areal		m ²	150	600	11.250	22.500	45.000	67.500
Årlig varmereproduktion i alt		MWh	15	60	1.125	2.250	4.500	6.750
Kapacitet an bruger, mindste kap.		kW	10	40	750	1.500	3.000	4.500
Samlede investering i varmepumpe		kr.	90.000	334.160	5.491.423	10.843.775	21.489.519	32.101.947
Specifik pris pr kW		kr/kW	9.000	8.354	7.322	7.229	7.163	7.134
COP			2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Årlige elforbrug til varmepumpe		MWh	5,4	21,4	402	804	1.607	2.411
Årlig udgift til opvarmning 1. år								
Amortisering af 15 år 2%	7,8%	kr.	7.020	26.064	428.331	845.814	1.676.182	2.503.952
Eludgifter C-tarif hvis MWh el < 100	800	kr	4.286	17.143	0	0	0	0
Eludgifter B-tarif hvis MWh el > 100	600	kr	0	0	241.071	482.143	964.286	1.446.429
Eludgifter		kr.	4.286	17.143	241.071	482.143	964.286	1.446.429
Drift af brugerinstallation								
Fast udgift		kr.	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
Variabel udgift, gas inkl. prod.	40 kr/MWh	kr.						
Variabel udgift, VP	60 kr/MWh	kr.	900	3.600	67.500	135.000	270.000	405.000
Drift af brugerinstallation i alt		kr.	3.300	6.000	69.900	137.400	272.400	407.400
Årlig varmeudgift amortisering, energi og drift		kr.	14.606	49.207	739.302	1.465.357	2.912.868	4.357.780
Gennemsnitsomkostning		kr./MWh	974	820	657	651	647	646
Heraf årlig variabel varmeudgift		kr.	5.186	20.743	308.571	617.143	1.234.286	1.851.429
Variabel omkostning		kr./MWh	346	346	274	274	274	274
Besparelse ved abonnement fjernvarme 1. år, ift. Individuel VP		kr	2.632	10.041	56.592	102.847	355.758	936.070
Besparelse ved abonnement fjernvarme 1. år, ift. Individuel VP		%	18%	20%	8%	7%	12%	21%

Tabel 5-1 Brugerøkonomi med abonnement

Model 2: Fjernvarme men reduceret tilslutningsbidrag Kunder, der vælger denne model, og tilsluttes i forbindelse med at ledningerne etableres, vil skulle betale tilslutningsbidrag for stikledning, men får 50% rabat på investeringsbidrag.

Hvis alle kunder vælger denne tarif, er nuværdigevinsten anslået til **15 mio. kr.** for tidshorizonten på 20 år, og den gennemsnitlige besparelse det første år er 17%.

I den efterfølgende tabel ses, hvad kunder med forskellig størrelse skal betale ved tilslutning set i forhold til en individuel varmepumpe.

Brugerøkonomi 1. år, prisniveau 2021 ekskl. moms

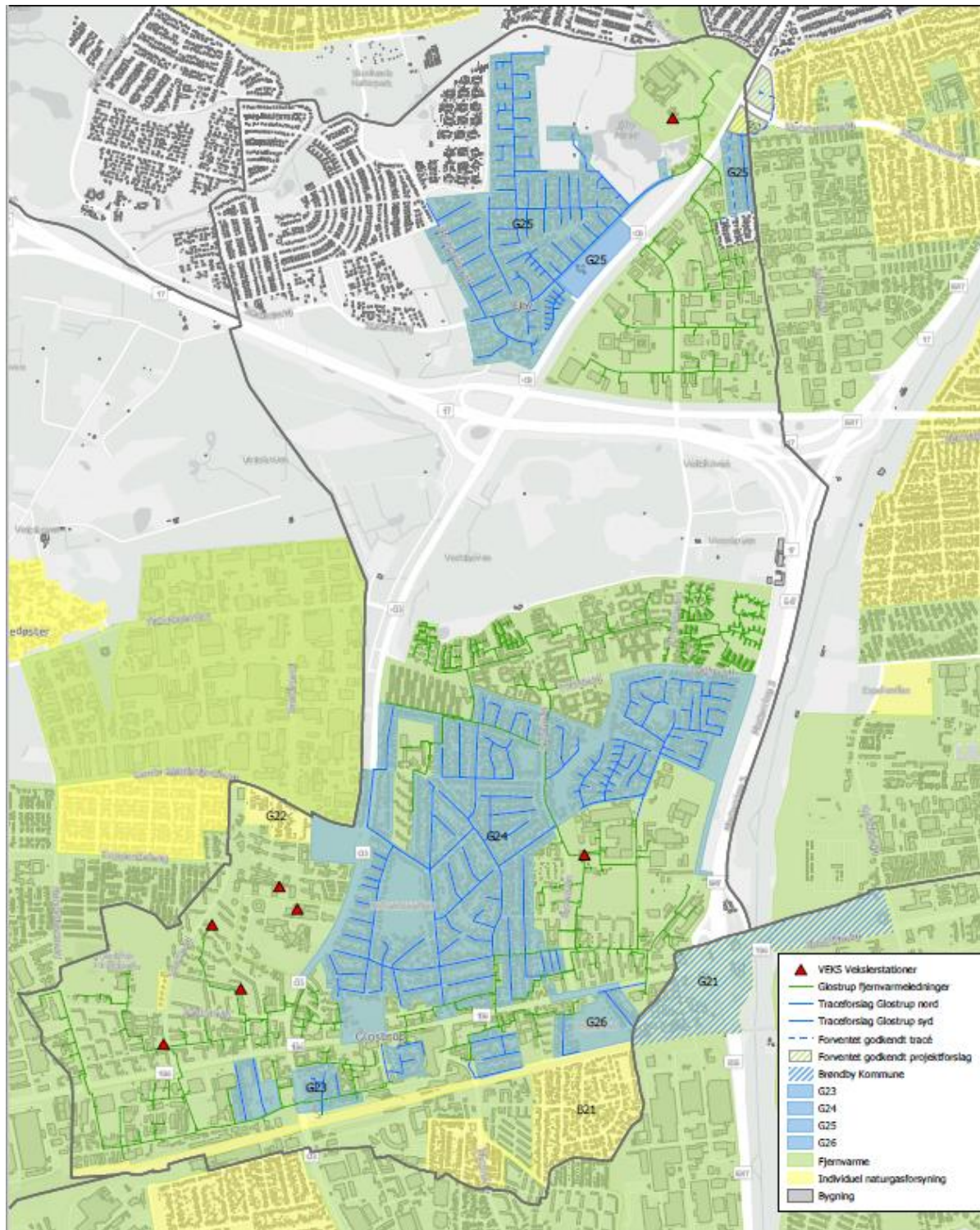
Glostrup Varme Nuværende tarif med tilslutningsafgift. Ekskl. moms.	Enhed	Fjernvarme normal tarif					
		kunde 1	kunde 2	kunde 3	kunde 4	kunde 5	kunde 6
Opvarmet areal	m ²	150	600	11.250	22.500	45.000	67.500
Enhedsbehov	kWh/m ²	100	100	100	100	100	100
Varmebehov	MWh	15	60	1.125	2.250	4.500	6.750
Afkøling	oC	32	32	32	32	32	32
Benyttelsestid	h	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Stiklængde	m	13	13	68	80	86	84
Stikdimension		DN15	DN25	DN80	DN100	DN150	DN200
Stikomkostning er anslået for stik over DN28	kr	38.093	38.093	337.993	481.285	685.327	842.726
Kapacitet an bruger, mindste kap. 10 kW	kW	10	40	750	1.500	3.000	4.500
Stikledningsbidrag, over DN28 anslået til pris på kundeinstall.	kr.	16.900	16.900	337.993	481.285	685.327	842.726
Investeringsbidrag rabat 50%	kr.	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
Tilslutningsafgift normal tarif	kr.	25.900	25.900	346.993	490.285	694.327	851.726
Afprobning af gasstik betales af GV	kr.	0	0	0	0	0	0
Kundeinstallation i alt	kr.	28.000	75.824	337.993	481.285	685.327	842.726
Omkostninger til fjernvarme normal tarif	kr.	53.900	101.724	684.985	971.570	1.379.653	1.694.453
-Udbygningsbidrag som finansieres over udbygningstarif	kr.	0	0	0	0	0	0
Samlet investering for kunden ved tilslutning	kr.	53.900	101.724	684.985	971.570	1.379.653	1.694.453
Årlig udgift til opvarmning, 1. år							
Amortisering af kundens lån 2% 30 år 4,5%	kr	2.426	4.578	30.824	43.721	62.084	76.250
Fjernvarmeudgifter							
Fast betaling til fjernvarmen 510,00 kr/stk/år	kr.	510	510	510	510	510	510
Fast varmepris op til 1.500 kW 500,00 kr/kW/år	kr.	5.000	20.000	375.000	750.000	750.000	750.000
Fast varmepris 1.500 - 3.000 kW 400,00 kr/kW/år	kr.	0	0	0	0	600.000	600.000
Fast varmepris over 3.000 kW 200,00 kr/kW/år	kr.	0	0	0	0	0	300.000
Årlig fast afgift til fjernvarme	kr.	5.510	20.510	375.510	750.510	1.350.510	1.650.510
Forbrugsafgift til fjernvarme 237,60 kr./MWh	kr.	3.564	14.256	267.300	534.600	1.069.200	1.603.800
Afkølingsrefusion afkøling >32 3,20 kr/MWh/grC	kr.	0	0	0	0	0	0
Afkølingsbidrag, afkøling <26 3,20 kr/MWh/grC	kr.	0	0	0	0	0	0
Årlig fjernvarmeudgift normal tarif	kr.	9.074	34.766	642.810	1.285.110	2.419.710	3.254.310
Årlig fjernvarmepris i gennemsnit normal tarif	kr./MWh	605	579	571	571	538	482
Drift af brugerinstallation							
Fast udgift 400 kr./inst.	kr.	400	400	400	400	400	400
Variabel udgift 10 kr./MWh	kr.	150	600	11.250	22.500	45.000	67.500
Drift af brugerinstallation i alt	kr.	550	1.000	11.650	22.900	45.400	67.900
Årlig varmeudgift amortisering, fjernvarme og drift	kr.	12.050	40.344	685.284	1.351.731	2.527.194	3.398.460
Gennemsnitsomkostning	kr/MWh	803	672	609	601	562	503
Besparelse ved normal fjernvarme 1. år, ift. Individul VP	kr	2.556	8.864	54.018	113.627	385.674	959.320
Besparelse ved normal fjernvarme 1. år, ift. Individul VP	%	18%	18%	7%	8%	13%	22%

Tabel 5-2 Brugerøkonomi ved normal tarif

5.2 Lokalsamfundet i Glostrup

Den samlede nuværdige gevinst for GV's eksisterende forbrugere og for de nye fjernvarmeforbrugere i dette projektforslag er beregnet til **38 mio. kr.**, fordelt med **15 mio. kr.** for alle kunder og **22 mio. kr.** for GV, hvis der er 80% tilslutning med kunder, der alle tegner abonnement.

BILAG 1 KORTBILAG



Figur 5-1 Projektforslagets område i Glostrup Kommune

BILAG 2 KUNDELISTE OG MATRIKELLISTE

GV vedlægger et eksternt bilag med en digital polygon over forsyningsområdet, som Glostrup Kommune kan indberette til Plandata.dk samt en kundeliste og et kort med de matrikler, der forsynes.

Desuden angives en liste med de matrikler, der berøres af en distributionsledning, der forsyner andre matrikler.

Ud fra den trace, det er forudsat i projektforslaget, er ingen matrikler berørt.

BILAG 3 TARIF

Eksisterende tarif

Tariffen for GV findes på hjemmesiden:

<https://www.glostrupforsyning.dk/media/2073/bilag-1-prisliste-2021-med-2020-priser-inkl-erhvervsaffald.pdf>

Prisliste for 2021

FJERNVARME

Alle priser er inkl. moms

Afregning af varmeforbrug		2020	2021
Afregning af varmeforbruget består af et abonnementsbidrag, en forbrugsafgift, en fast afgift og en afkølingstarif. Afkølingstariffen er et udtryk for henholdsvis et fradrag eller tillæg for afkøling af fjernvarmevandet og dermed et optimalt styret anlæg.			
Abonnementsbidrag		631,25	637,50
Forbrugsafgift	kr./GJ	97,50	82,50
Fast afgift (1 af 3 nedenstående modeller)			
Anmeldt tilslutningsværdi (vekslerstørrelse)	kr./kW		
1 – 1.500 kW	kr./kW	562,50	625,00
1.501 – 3.000 kW	kr./kW	450,00	500,00
Over 3.000 kW	kr./kW	225,00	250,00
Dimensionsgivende varmetab (W/m ² /år)	kr./kW	562,50	625,00
Lavenergihuse (kl. 1 + 2) uden varmetabsberegning (35W/m ² /år)	kr./kW	562,50	625,00
Afkølingstarif			
Neutralezone, 26 - 32	Grader		
Afkøling mere end 32 ^o gives fradrag på varmeregning	kr./GJ	1,11	1,11
Afkøling mindre end 26 ^o gives tillæg på varmeregning	kr./GJ	1,11	1,11
Tilslutningsbidrag		2020	2021
Tilslutningsbidraget består af investeringsbidrag, stikledningsbidrag og byggemodningsbidrag			
Investeringsbidrag (standardbidrag)			
Enfamiliehuse	kr./enhed	22.500,00	22.500,00
Kædehuse/rækkehuse	kr./enhed	15.000,00	15.000,00
Etageboliger	kr./enhed	11.250,00	11.250,00
Ældreboliger	kr./enhed	9.000,00	9.000,00
Ungdomsboliger	kr./enhed	4.500,00	4.500,00
Erhvervsjendomme	kr./pr. begyndt 800 m ² etageareal (dog max. 120 kr./ m ²)	22.500,00	22.500,00
Stikledningsbidrag			
Op til 28 mm stikledning	kr./ledning op til 13 meter kr./m over 13 meter	21.125,00 1.625,00	21.125,00 1.625,00
Stikledning større end 28 mm	kr./ledning	Beregnes i hvert enkelt tilfælde	
Byggemodningsbidrag			
Omkostninger i forbindelse med et områdes byggemodning	Der opkræves maksimalt Glostrup Forsynings etableringsomkostninger.	Beregnes i hvert enkelt tilfælde	
Målere			
Måleranlæg (Leveres af Glostrup Forsyning og betales af kunden ved levering)	kr./enhed	Beregnes i hvert enkelt tilfælde	

Figur 5-2 GV's fjernvarmetarif

BILAG 4 BEREGNINGER

Beregninger fremgår af et eksternt beregningsbilag.

BILAG 5 FORUDSÆTNINGER

Investeringer

Investeringer i spidslast, der afholdes af VEKS

VEKS skal investere ekstra omkring **11 mio. kr.** for at tilvejebringe ekstra spidslast til projektet. Denne kapacitet skal tilvejebringes af VEKS i et andet projekt, men omkostningen er indregnet i den samfundsøkonomiske analyse, da den i samfundsøkonomien skal bæres af dette projektforslag.

Dertil kommer, at VEKS skal investere i at opgradere vekslerne. Forudsat, at der kan overføres kapacitet, så veksleren på Vestervang udnyttes helt, vil VEKS netop kunne undgå at skulle forstærke vekslerne selv ved maksimal tilslutning. Veksleren på Essedal vil dermed skulle forstærkes som følge af et planlagt efterfølgende projekt til at forsyne Tavleholmsvej/Vibeholm i Brøndby Kommune nord for jernbanen.

Investeringer i fjernvarmenet, der afholdes af GV

Anlægsoverslaget i det samlede fjernvarmenet inkl. stikledninger er baseret på nedenstående enhedspriser, der er baseret på GV's og Rambølls erfaringer fra anlægsarbejder i området.

Anlægsomkostningen for entrepriseudgiften er tillagt 35% for at tage højde for uforudsete udgifter og projektering, tilsyn og administration.

Denne pris er anvendt til de øvrige ledningsstrækninger, der krydser de to hovedfærdselsårer. Det antages, at priser i byggemodningsområder og områder med let trafik er 25% mindre. Det er desuden antaget, at stikledninger mindre end eller DN25 som hovedregel kan udføres med fleksible ledninger af GV's installatører til en ca. 30% lavere pris end de viste enhedspriser.

Længder og dimensioner er bestemt ved en hydraulisk simulering af et nyt net med distributionsledninger og stikledninger.

Overslaget indeholder således investeringer til stik til alle potentielle kunder.

Dimension	Længde	Middel pris	Entreprise.	+35%	Middel pris	I alt
	m	kr/m	kr	kr	kr/m	kr
DN20	14.500	2.533	36.722.665	12.852.933	3.419	49.575.598
DN25	5.784	2.713	15.692.675	5.492.436	3.663	21.185.111
DN32	4.528	2.841	12.863.518	4.502.231	3.835	17.365.749
DN40	1.421	2.945	4.184.342	1.464.520	3.976	5.648.862
DN50	1.847	3.150	5.817.779	2.036.223	4.253	7.854.001
DN65	2.016	3.438	6.930.212	2.425.574	4.642	9.355.786
DN80	2.295	3.839	8.808.507	3.082.978	5.183	11.891.485
DN100	2.941	4.429	13.026.997	4.559.449	5.979	17.586.447
DN125	898	5.210	4.676.158	1.636.655	7.033	6.312.814
DN150	500	6.019	3.009.505	1.053.327	8.126	4.062.832
DN200	0	0	0	0	10.154	0
I alt ledn.	36.729		111.732.359	39.106.326		150.838.685
Stik	35.807	1.871	67.001.500	23.450.525	2.526	90.452.026
I alt net	72.536		178.733.860	62.556.851		241.290.711
Fradrag for let trace			-300.951	-105.333		-406.283
Net i alt			178.432.909	62.451.518		240.884.427

Tabel 5-3 Anlægsoverslag for ledningsnet

Anlægsoverslaget viser de samlede entrepriseomkostninger og tillægget på 35%.

Der er som udgangspunkt regnet med et stik til hver ejendom. Den tekniske levetid af fjernvarmeledningerne anslås til 60 år med normalt vedligehold, men der regnes på den sikre side med scrapværdi for fjernvarmeledningerne svarende til en teknisk/økonomisk levetid på 50 år.

Investeringer i brugerinstallationer, der som udgangspunkt afholdes af kunderne

Anlægsomkostninger for kundeinstallationer er baseret på erfaringstal og beregnet som vist i nedenstående tabel. Kundeinstallationen inkluderer anlægsarbejder og installationer til de anlæg, som skal etableres af kunden til veksling af varme og produktion af brugsvand, der alt andet lige erstatter en eksisterende naturgaskedel eller en alternativ varmepumpe. Investeringer i centralvarmeanlæg er således ikke inkluderet.

Udgangspunktet er det estimerede årlige varmeforbrug og en benyttelsestid på 1.500 timer.

Det bemærkes, at ny bebyggelse kan have et lavt varmebehov men en relativ høj maksimal kapacitet svarende til en lavere benyttelsestid.

Ud fra denne kapacitet er med en formel beregnet den anslåede entrepriseudgift, med et tillæg på 25% til dækning af uforudsete omkostninger, projektering, tilsyn og administration.

Der regnes med scrapværdi for fjernvarmeunderstationer svarende til en levetid på 25 år.

Der regnes med scrapværdi for varmepumper svarende til en levetid på 17 år.

Varmebehov	Benyttelsestid	Kapacitet	Fjernvarme installation	Naturgas installation	Varmepumpe installation
			I alt	I alt	I alt
MWh/år	h	kW	kr	kr	kr
15	1.500	10	28.000	34.000	90.000
75	1.500	50	84.961	103.167	410.686
150	1.500	100	120.980	146.904	786.414
300	1.500	200	172.270	209.185	1.523.050
750	1.500	500	274.864	333.764	3.696.332
1.500	1.500	1000	391.393	475.263	7.279.567

Tabel 5-4 Forudsatte investeringer i kundeinstallationer

Det bemærkes, at kundeinvesteringerne i ny bebyggelse for varmepumper ud fra erfaringstal fra andre projektforslag meget vel kan være større, når der tages højde for den faktiske designkapacitet og omkostningerne til plads, luftkølere mv.

For de kunder, som vælger abonnementsordning, vil GV afholde omkostningerne til kundeinstallation og udnytte de storskalafordele, der vil være ved at koordinere anlægsarbejderne og indkøbe samlet.

Varmeafsætning

Varmebehov

Varmebehovet er beregnet på grundlag af BBR registrets oplysninger om opvarmet areal samt erfaringstal for enhedsforbrug og gennemsnitsværdier baseret på EVIDA's oplysninger.

Net dimensionering

Ved dimensioneringen er forudsat, at trykket holdes under 10 bar og, at afkølingen i design situationen er 40 grader. Stikledninger er dimensioneret ud fra den gennemsnitlige benyttelsestid, men bør dog redimensioneres, når det endelige forbrug og afkøling kendes.

Nettab

Nettab fremgår af nedenstående tabel.

Dimension	Længde	Enhedstab	Varmetab
	m	kWh/m/år	MWh/år
DN20	14.500	85	1.229
DN25	5.784	87	506
DN32	4.528	102	462
DN40	1.421	104	148
DN50	1.847	123	227
DN65	2.016	158	318
DN80	2.295	166	380
DN100	2.941	175	514
DN125	898	184	165
DN150	500	192	96
DN200	0	364	0
DN250	0	413	0
I alt net	36.729		4.045
I alt stik	35.807	82	2.943
I alt	72.536		6.988
Forudsætninger:			
Middel Tf		80	oC
Middel Tr		40	oC
Jordtemperatur		8	oC
Twinrør op til DN150, ekstra isolerede rør over DN150			

Tabel 5-5 Varmetabsberegning

Økonomiske data

Selskabs- og brugerøkonomiske data

Der regnes med følgende forudsætninger vedr. energipriser:

- Variabel puljepris fra VEKS
- Fast puljepris fra VEKS, som først træder i kraft 5 år efter tilslutning
- GV's priser i dag i faste priser
- Naturgasprisen til slutforbrugere er konstant i faste priser
- Elpris til opvarmning af små C-tarif kunder er sat til 800 kr./MWh i faste priser
- Elpris til opvarmning af større B-tarif kunder er sat til 600 kr./MWh i faste priser

Desuden regnes med følgende:

- Vedligeholdelse af ledningsnet, 1 % af afholdt investering
- Marginal driftsudgift af ledningsnet og produktionsanlæg, 15 kr./MWh
- Marginal administration af nye kunder: 300 kr./kunde/år og 3 kr./MWh
- Projektadministration 2 mio.kr pr år i 4 år
- Kompensation 8.000 kr. pr stik til afpropning af gasledninger, påregnes betalt af tilskud
- Fjernvarmeinvesteringer afskrives over 30 år.

Brugerøkonomiske data

Der regnes med følgende D&V-udgifter til individuelle produktionsanlæg og kundeinstallationer, som skal afholdes af kunderne:

- D&V af fjernvarmeunit over 25 år: 400 kr./installation/år + 10 kr./MWh
- D&V af naturgasinstallation over 20 år: 1.600 kr./installation/år + 40 kr./MWh
- Årsvirkningsgrad gaskedel 95%
- D&V af varmepumpeinstallation over 20 år: 2.400 kr./installation/år + 60 kr./MWh
- Årsmiddel COP-faktor for luft/vand med elkedel til spidslast 2,8

Samfundsøkonomiske brændselsudgifter

Der benyttes Energistyrelsens gældende forudsætninger.