

Notat

Vedrørende:	Fjernvarme i Juelsminde
Dato:	19. november 2022
Udarbejdet til:	Løsning Fjernvarme
Omdelt til:	Driftsleder, Esben Legard Iversen
Udarbejdet af:	Projektingeniør, Rasmus Frølich Riis
Kontrolleret af:	Projektingeniør, Mathias Callø Gjøøl

Fjernvarme i Juelsminde

På vegne af Løsning Fjernvarme har DFP udarbejdet denne analyse, som belyser muligheden for at forsyne Juelsminde med Fjernvarme.

Analysen er lavet på opfordring af virksomheder og boligejere i Juelsminde, som er yderst interesserede i at få fjernvarme.

Notatet er opdelt i følgende afsnit:

- Indledning
- Opgørelse af udvidelsespotentialet
- Forudsætninger, ledningsnet
- Forudsætninger, produktionsanlæg
- Forudsætninger, selskabsøkonomiske beregninger
- Resultater, selskabsøkonomiske beregninger
- Resultater, samfundsøkonomiske beregninger
- Konklusion og anbefalinger

Bilag

Bilag 1: Ledningsnet

Bilag 2: Selskabsøkonomiske beregninger, Varmepumpe-scenarie

Bilag 3: Selskabsøkonomiske beregninger, Fliskedel-scenarie

Indledning

Det er indledningsvist besluttet, at der udelukkende regnes på en løsning hvor Juelsminde etablerer deres eget produktionsanlæg, da det vil kræve en transmissionsledning på omkring 25 km at forsyne byen fra Løsning Fjernvarme.

Områdefægrænsningen er tegnet så den stort set dækker alle gaskunder. Denne kan ses på Figur 1.

Der er i Juelsminde en del sommerhuse, som er opvarmet med elpaneler. Disse er ikke inkluderet i områdefægrænsningen, da det er en meget stor omkostning at konvertere til vandbåren opvarmning. Det er derfor ikke forventet at disse ejendomme er interesserede i fjernvarme.



Figur 1: Områdefægrænsning for forsyningsområdet i Juelsminde.

Opgørelse af udvidelsespotentialer

Juelsminde består af en blanding af bolig- og erhvervsejendomme, hvoraf langt størstedelen i dag er forsynet med naturgas.

Derfor er udvidelsespotentialer opgjøret ved hjælp af forbrugsdata for naturgassen fra gasselskabet Evida. Der er indhentet graddagekorrigeret gasforbrug for hver enkelt adresse i Juelsminde.

Gasforbrugerne er holdt op imod BBR-data, for at kontrollere validiteten af dataet. Der findes flere boliger som i BBR er registreret som opvarmet med olie eller elpaneler, som samtidig har registreret et gasforbrug. Her er det antaget at boligen er gasopvarmet. Samtidig findes der boliger som i BBR er registreret som opvarmet med en varmepumpe, som samtidig har registreret et gasforbrug. Her er det antaget at boligen inden for det seneste år har skiftet sit gasfyr ud med en varmepumpe.

BBR-data er ligeledes brugt til at hente ejendommens areal, hvilket bruges senere i den selskabsøkonomiske beregning.

Jf. BBR-registret er der 1850 opvarmede bygninger i Juelsminde. Jf. gasdata fra Evida er der 1204 gasopvarmede ejendomme, svarende til 65 % af ejendommene i Juelsminde.

Gasforbrugerne er opdelt i små, mellemstore og store ejendomme på hhv. under 20 MWh, 20-66 MWh og over 66 MWh. Det samlede udvidelsespotentialer for Juelsminde fremgår af Tabel 1.

Optælling	Antal [-]	Gns. Varmeforbrug [MWh/år]	Gns. Areal [m ²]
< 20 MWh	839	12,9	142,1
20 - 66 MWh	315	28,2	239,4
> 66 MWh	50	209,8	2163,5
SUM	1204	25,1	251,5

Tabel 1: Udvidelsespotentialer for Juelsminde.

Erfaringsmæssigt konverterer over 70 % af boligerne opvarmet med naturgas. Derudover vil en stor del af boligerne som er opvarmet med fast brændsel og olie også vælge at konvertere. Disse boliger udgør en forholdsvis lille del af boligmassen i Juelsminde, og er ikke inkluderet i ovenstående opgørelse. Dermed er det kun de gasopvarmede ejendomme som er inkluderet i de efterfølgende beregninger. Skulle der være ejendomme der er opvarmet med træpiller, olie, varmepumpe eller elpaneler, som ønsker at skifte til fjernvarme, vil dette blot forbedre økonomien i projektet.

Der er i beregningerne regnet med at 85 % af naturgasforbrugerne i Tabel 1 vil blive tilsluttet. Det anses for at være en realistisk antagelse, da DFP har udført flere projekter hvor tilslutningsgraden er på et lignende niveau. Dette svarer til at der bliver tilsluttet 1024 forbrugere med et samlet årligt varmesalg på 25.777 MWh.

Forudsætninger, ledningsnet

For at estimere en anlægsomkostning til ledningsnettet, er der udarbejdet en overslagsdimensionering af et ledningsnet. Overslagsdimensioneringen er foretaget ved at lave en simpel optælling af antallet af boliger og ejendomme som belaster ledningsstrækningen. Det er i alle beregninger antaget at centralen placeres for enden af Gammelgårdsvej i Klakring. Dette er nærmere beskrevet i næste afsnit. Overslagsdimensioneringen kan ses på Bilag 1.

Priserne er baseret på udbud som DFP har fået priser på i foråret 2022. Priserne ser ikke ud til at være steget siden da. Priserne er baseret på ledninger i serie 3 lagt i asfalt. Varmetabet i ledningerne er baseret på værdier fra Logstor, baseret på et temperatursæt på 70 °C i fremløbet og 35 °C i returledningen.

Tabel 2 viser en samlet opgørelse over ledningsnettet.

Dimension [-]	Kanalmeter [m]	Enhedspris* [kr./m]	Anlægspris [kr.]	Varmetab** [MWh/m]	Varmetab [MWh]
ø26,9	0	2.210	0	0,047	0,0
ø33,7	11.805	2.314	27.317.468	0,050	590,7
ø42,4	5.705	2.423	13.820.695	0,055	315,3
ø48,3	3.598	2.436	8.764.533	0,063	226,8
ø60,3	4.283	2.667	11.420.711	0,061	259,2
ø76,1	5.476	2.858	15.650.465	0,069	379,6
ø88,9	1.486	3.142	4.668.435	0,075	111,0
ø114,3	1.511	3.378	5.105.121	0,079	119,6
ø139,7	1.389	3.866	5.370.111	0,083	114,6
ø168,3	297	5.039	1.497.449	0,093	27,6
ø219,1	787	5.888	4.633.575	0,096	75,5
ø273	3.560	7.018	24.979.850	0,132	469,5
Total	39.896	3.089	123.228.411	0,067	2.689,6

* Priserne er baseret på DFP-udbud i foråret 2022.

** Baseret på et temperatursæt på 70/35.

Tabel 2: Opgørelse over ledningsnettet.

Af tabellen kan det ses at der forventes at der skal etableres knap 40 km hovedledningsnet til en pris på 123 mio. kr. Det er forventet at varmetabet i hovedledningerne vil være 2690 MWh/år. For stikledninger er der regnet med følgende forudsætninger:

Stikledninger	Længde [m]	Enhedspris [kr./m]	Anlægsomkostning [kr.]
Små ejendomme	20	1.700	34.000
Mellemstore ejendomme	20	2.000	40.000
Store ejendomme	25	2.500	62.500

Tabel 3: Forudsætninger for stikledninger.

Der er i overslagsdimensioneringen ikke taget højde for den store afstand der er fra centralen til den sidste forbruger. Derudover er der ligeledes ikke taget højde for koteforskelle i området. Derfor er der afsat 3 mio. kr. til pumpestationer og trykholdeventiler i ledningsnettet. Det er ikke undersøgt hvor disse kan/bør placeres.

Forudsætninger, produktionsanlæg

Der er i dette notat regnet på to forskellige scenarier for produktionsanlæg:

- Luft til vand varmepumpe og spidslast
- Fliskedel og spidslast

Uden at have kendskab til de lokale ressourcer, er de to ovennævnte scenarier begge realistiske løsninger. Skulle det vise sig at der findes billigere lokale ressourcer, fx overskudsvarme eller billig lokal biomasse, vil dette blot forbedre økonomien i projektet.

Det er antaget at centralen placeres for enden af Gammelgårdsvej i Klakring. Placeringen er valgt, da der er et frit område, som er udlagt som erhvervsområde. Placeringen er desuden kun 900 meter fra Konstants 60/10 kV transformerstation. Begge kan ses på kortet i Figur 2.



Figur 2: Kort med placering af central og transformerstation.

Der er som spidslastenhed valgt en elkedel. Ny spidslastkapacitet i dag kan i realiteten kun være en elkedel eller en gaskedel. Elkedlen er valgt, da man her også får fordel af at kunne byde den ind på regulerkraftmarkedet, og dermed producere noget meget billig varme, når priserne er gunstige. Samtidig undgår man de potentielle politiske problemer der kan være ved at opføre en ny gaskedel.

Størrelsen på produktionsanlæggene er valgt, ud fra den betragtning, at den billige grundlast skal kunne dække 95 % af den årlige varmeproduktion. Dette vil kunne lade sig gøre ved en produktionskapacitet på 5,5 MW for varmepumpen og fliskedlen.

For elkedler er der en relativt lille prisforskel på elkedler fra 5-15 MW. Det er derfor valgt at regne med en elkedel på 15 MW, hvilket vil forbedre mulighederne for at udnytte billige elpriser.

Der er udarbejdet et overslag over anlægsudgifterne til produktionsanlæg. Overslaget er baseret på DFP's erfaringspriser fra tidligere projekter.

Udgiftsposter	Varmepumpe scenarie [kr.]	Fliskedel scenarie [kr.]
Varmepumpe, 5,5 MW	42.000.000	-
Fliskedel, 5,5 MW	-	42.000.000
Elkedel, 15 MW	8.000.000	8.000.000
Akkumuleringstank, 3300 m ³	4.000.000	4.000.000
Eltilslutning	5.000.000	3.000.000
Rådgivning, 5%	2.950.000	2.850.000
Uforudsete udgifter, 10%	6.195.000	5.985.000
Total	68.145.000	65.835.000

Tabel 4: Overslag over anlægsudgifter til produktionsanlæg. Beløbene er angivet ekskl. moms.

Af Tabel 4 kan det ses at der i varmpumpe scenariet er regnet med en anlægsinvestering på 68,1 mio. kr. og at der i fliskedel scenariet er regnet med 65,8 mio. kr. Forskellen ligger i omkostninger til eltilslutningen, som vurderes at være højere i varmpumpe scenariet.

Omkostningerne til varmeproduktion vil være afhængig af de fremtidige el- og flispriser. I disse beregninger er der som udgangspunkt regnet med Energistyrelsens langsigtede priser for el og flis. Dette er 390 kr./MWh for el og 56,3 kr./GJ for flis. Prisen for el er den rå spotpris uden transportomkostninger og afgifter. Prisen for flis er an værkt (leveret til varmeværket).

Elprisen er varieret over året ved at tage elprisen for år 2014 og parallelforskyde den indtil gennemsnitsprisen er 390 kr./MWh. Prisen på flis er konstant over året.

Der er regnet med gældende afgifter på forbrug af el og flis.

Omkostninger til transport af el er regnet som Energinets gældende tariffer og Konstants tariffer for 2023 for kunder tilkoblet på B-høj. Såfremt man kan tilkobles på A-lav, vil varmeproduktionsomkostningerne falde en smule.

Der er regnet med følgende udgifter til drift og vedligehold af produktionsanlæg:

- Varmepumpe: 20 kr./MWh
- Fliskedel: 45 kr./MWh
- Elkedel: 5 kr./MWh

Med ovenstående forudsætninger vil man få følgende produktionsfordeling.

Anlæg	Varmepumpe scenarie [MWh/år]	Fliskedel scenarie [MWh/år]
Varmepumpe	28.444	0
Fliskedel	0	28.791
Elkedel, spot	362	278
Elkedel, nedregulering	564	300
Samlet	29.369	29.369

Anlæg	Varmepumpe scenarie [%]	Fliskedel scenarie [%]
Varmepumpe	96,9%	0,0%
Fliskedel	0,0%	98,0%
Elkedel, spot	1,2%	0,9%
Elkedel, nedregulering	1,9%	1,0%
Samlet	100,0%	100,0%

Tabel 5: Produktionsfordeling.

Med ovenstående forudsætninger vil man have følgende omkostninger til varmeproduktion:

Anlæg	Varmepumpe scenarie [kr./MWh]	Fliskedel scenarie [kr./MWh]
Varmepumpe	210,6	0,0
Fliskedel	0,0	222,8
Elkedel, spotmarked	213,8	184,7
Elkedel, nedregulering	92,4	-64,1
Samlet	208,3	219,5

Tabel 6: Varmeproduktionsomkostninger.

I Tabel 6 kan det ses at varmepumpe scenariet er en smule billigere med 208,3 kr./MWh mod 219,5 kr./MWh i fliskedel scenariet.

Varmeproduktionsomkostningerne vil være meget afhængige af priserne på el og flis. Især det seneste år har elpriserne varieret meget.

Regnes der fx med den seneste måneds gennemsnitlige elpris (oktober, 2022) på 1019,30 kr./MWh, vil den samlede omkostning til varmeproduktion stige fra 208,3 kr./MWh til 430,7 kr./MWh. Denne ekstra omkostning vil man skulle opkræve ved et højere variabelt bidrag.

Priserne på flis var i 2. kvartal 2022 i gennemsnit 46,9 kr./GJ, jf. Dansk Fjernvarmes Brændselsprisstatistik. Dette er altså mindre end den værdi som er brugt i de ovenstående beregninger.

Forudsætninger, selskabsøkonomiske beregninger

Der er lavet et simpelt takstblad for varmeværket i Juelsminde. Takstbladet består af følgende bidrag (ekskl. moms):

- Tilslutningsbidrag (engangsbetaling):
 - 50.000 kr. for små ejendomme
 - 75.000 kr. for mellemstore ejendomme
 - 100.000 kr. for store ejendomme
- Abonnement:
 - 500 kr./år
- Fast bidrag:
 - 25 kr./m² (denne fastsættes så de faste udgifter er dækket)
- Variabelt bidrag:
 - 310 kr./MWh (denne sættes omtrent 100 kr./MWh over produktionsomkostningerne)
 - Såfremt varmeproduktionsomkostningerne er højere, skal det variable bidrag øges tilsvarende plus et tillæg til øgede omkostninger til varmetab.

Derudover er der følgende økonomiske antagelser:

- Omkostningerne i forbindelse med projektet afskrives over 30 år.
- Lånerenten er antaget at være 3,5 % inkl. provision til kommunen. Dette svarer til lånerenten hos Kommune Kredit i november 2022.
- Hovedledninger etableres år 1. Hovedledningerne etableres så samtlige potentielle forbrugere i udvidelsesområdet kan tilsluttes fjernvarmen.
- Stikledninger til de relevante ejendomme etableres år 1-3. Der er regnet med følgende tilslutningsrate:
 - År 1: 60 %
 - År 2: 75 %
 - År 3: 85 %
- Der er indregnet et tilskud fra Fjernvarmepuljen på 20.000 kr. pr. konverteret ejendom, der er opvarmet med naturgas eller olie. Med ovenstående tilslutning bliver det 20,5 mio. kr. Dette tilskud er, indtil videre, kun muligt at søge for projekter der er godkendt projektforslag for t.o.m. 2023. Såfremt der ikke opnås tilskud fra Fjernvarmepuljen er det altså nødvendigt enten at øge tilslutningsbidraget med 20.000 kr., eller øge det faste bidrag tilsvarende, for at opnå samme selskabsøkonomiske resultat.

Resultater, selskabsøkonomiske beregninger

De selskabsøkonomiske resultater kan findes i Bilag 2 og Bilag 3.

Varmepumpe Scenarie

Med de forudsætninger som er beskrevet tidligere i dette notat, er der behov for følgende priser på takstbladet (ekskl. moms):

- Tilslutningsbidrag: 50.000 kr. for små ejendomme
75.000 kr. for mellemstore ejendomme
100.000 kr. for store ejendomme
- Abonnement: 500 kr.
- Fast bidrag: 25 kr./m²
- Variabelt bidrag: 310 kr./MWh

Ovenstående vil medføre et positivt årligt dækningsbidrag fra år 4 og et samlet positivt dækningsbidrag fra år 13. Nutidsværdien over 20 år er 1.499.019 kr.

Beregningerne fremgår af Bilag 2.

Brugerøkonomi

Med ovenstående takstblad vil et standardhus på 130 m² med et årligt varmebehov på 18,1 MWh have årlige omkostninger på 11.701 kr. inkl. moms.

Derudover vil der være omkostninger til tilslutningsbidrag på 62.500 kr. (50.000 kr. ekskl. moms). Desuden vil der være omkostninger til forbrugernes interne anlæg på omkring 25.000 kr. Samlet giver dette en engangsomkostning på 87.500 kr.

Følsomhed med højere elpris

Såfremt elprisen bliver som den seneste måneds gennemsnitlige elpris (oktober, 2022) på 1019,30 kr./MWh vil det medføre en produktionspris på 430,7 kr./MWh.

For at opveje denne højere produktionspris skal man hæve det variable bidrag til 564 kr./MWh ekskl. moms for at få samme selskabsøkonomiske resultat.

Med dette nye variable bidrag vil de årlige omkostninger stige til 17.448 kr. inkl. moms for et standardhus.

Fliskedel scenarie

Med de forudsætninger som er beskrevet tidligere i dette notat, er der behov for følgende priser på takstbladet (ekskl. moms):

- Tilslutningsbidrag: 50.000 kr. for små ejendomme
75.000 kr. for mellemstore ejendomme
100.000 kr. for store ejendomme
- Abonnement: 500 kr.
- Fast bidrag: 24,5 kr./m²
- Variabelt bidrag: 323 kr./MWh

Ovenstående vil medføre et positivt årligt dækningsbidrag fra år 4 og et samlet positivt dækningsbidrag fra år 13. Nutidsværdien over 20 år er 1.566.353 kr.

Beregningerne fremgår af Bilag 3.

Brugerøkonomi

Med ovenstående takstblad vil et standardhus på 130 m² med et årligt varmebehov på 18,1 MWh have årlige omkostninger på 11.914 kr. inkl. moms.

Derudover vil der være omkostninger til tilslutningsbidrag på 62.500 kr. (50.000 kr. ekskl. moms). Desuden vil der være omkostninger til forbrugernes interne anlæg på omkring 25.000 kr. Samlet giver dette en engangsomkostning på 87.500 kr.

Resultater, samfundsøkonomiske beregninger

Med udgangspunkt i de forudsætninger som er beskrevet tidligere i dette notat, er der lavet en samfundsøkonomisk beregning. I beregningen er varmepumpe scenariet og fliskedel scenariet sammenlignet med et alternativ med individuelle varmepumper. Resultatet af denne kan ses i Tabel 7. Tallene er regnet som nutidsværdien af omkostningerne over 20 år.

	Brændsel	Investering	Drift og vedligehold	Emissioner	Afgiftsprovenu (10 % modregnes)	I alt
Varmepumpe scenarie	85.709.528	213.787.875	12.715.275	457.193	-22.229.022	314.892.772
Fliskedel scenarie	89.138.416	211.285.094	25.569.639	4.086.550	-22.167.473	332.296.446
Individuelle varmepumper	113.417.882	241.554.051	53.609.541	349.594	802.856	408.850.782

Tabel 7: Samfundsøkonomiske omkostninger.

Det kan ses af Tabel 7 at varmepumpe scenariet er 17,4 mio. kr. billigere end fliskedel scenariet. Forskellen ligger primært i lavere omkostninger til brændsel (el), D&V og emissioner i varmepumpe scenariet.

Det kan også ses i tabellen at begge fjernvarme-scenarier er billigere end alternativet med individuelle varmepumper.

Da varmepumpe scenariet er billigere end fliskedel scenariet, vil det være svært at få tilladelse til at udføre projektet med en fliskedel. Kommunen vil altid efterspørge en sammenligning med en varmepumpe, hvilket vil vise at en varmepumpe er samfundsøkonomisk billigere end en fliskedel.

Forslag til tidsplan

Dette er et forslag til en tidsplan for etableringen af fjernvarme i Juelsminde. Tidsplanen anses som realistisk, men den tager ikke højde for eventuelle problemer, som vil udsætte etableringen af fjernvarmen.

Slut 2022/start 2023:

Interessen for fjernvarmen skal undersøges, når de potentielle forbrugere kender forudsætningerne fra dette notat.

Start 2023:

Yderligere undersøgelse af produktionsanlæg.

2023:

Myndighedsbehandling. Dette inkluderer udarbejdelse og godkendelse af lokalplan og miljøgodkendelse til produktionsanlægget og projektforslaget for hele projektet.

Der skal laves marketing og afholdes borgermøder for at informere de kommende forbrugere og sikre tilstrækkelig tilslutning.

Slut 2023:

Udbud og projektering af både produktionsanlæg og ledningsanlæg. Dette kører parallelt med myndighedsbehandlingen. Såfremt man ikke ønsker at tage denne risiko, vil projektet blive udskudt omtrent et halvt år.

2024:

Etablering af både produktionsanlæg og ledningsanlæg opstartes. Dette vil foregå parallelt, således at forbrugere kan forsynes med fjernvarme, så snart produktionsanlægget er i drift.

2024 til slut 2025:

Opførelse af produktionsanlæg.

2024 til slut 2026:

Etablering af ledningsnet.

Med ovenstående tidsplan vil de første forbrugere få fjernvarme i slutningen af 2025. De sidste forbrugere vil få fjernvarme i slutningen af 2026.

Konklusion

Varmepotentialet i Juelsminde er opgjort ved hjælp af gasdata fra Evida. Der er i Juelsminde 1204 gasforbrugere. Regnes der med at 85 % af gasforbrugerne skifter til fjernvarme, vil der blive tilsluttet 1024 forbrugere med et årligt varmesalg på 25.777 MWh.

1024 tilslutninger svarer til 55% af de opvarmede ejendomme indenfor områdeafgrænsningen.

Hovedledningsnettet er overslagsdimensioneret, og der er estimeret en anlægsomkostning. Ledningsnettet er opmålt til knap 40 km, med en estimeret anlægsomkostning på 123 mio. kr. Udgiften til stikledninger er estimeret til 37,6 mio. kr.

Selskabsøkonomien er regnet for to scenarier med hhv. luft til vand varmepumpe og fliskedel som grundlast. I begge scenarier udgør en elkedel spidslasten. Anlægsinvesteringen til produktionsanlæg er i varmepumpe scenariet er estimeret til 68,1 mio. kr. og hvorimod det i fliskedel scenariet er 65,8 mio. kr.

Den selskabsøkonomiske beregning viser, at det vil kræve følgende takstblad at få en positiv selskabsøkonomi:

Takstblad	Varmepumpe scenarie	Varmepumpe scenarie Høj elpris (oktober 2022)	Fliskedel scenarie
Tilslutningsbidrag			
- Små ejendomme [kr.]	50.000	50.000	50.000
- Mellemstore ejendomme [kr.]	75.000	75.000	75.000
- Store ejendomme [kr.]	100.000	100.000	100.000
Abonnement [kr.]	500	500	500
Fast bidrag [kr./m ²]	25	25	24,5
Variabelt bidrag [kr./MWh]	310	564	323

Tabel 8: Takstblad som medfører positiv selskabsøkonomi.

Der er lavet en samfundsøkonomisk beregning, som viser at varmepumpe scenariet vil være 17,4 mio. kr. billigere end fliskedel scenariet. Dette medfører at det vil være svært at få godkendt projektet med en fliskedel som grundlastenhed. Begge scenarier er væsentlig billigere end alternativet med individuelle varmepumper.

Anbefaling

Det anbefales at der etableres fjernvarme i Juelsminde.

Det anbefales at den foreløbige pris meldes ud til de potentielle forbrugere, således at det kan kontrolleres, om efterspørgslen på fjernvarme stadig er til stede, når prisen kendes. Der vil være behov for omkring 1000 tilslutninger, for at økonomien kan løbe rundt med det viste takstblad. Det er vigtigt at der tages forbehold for, at priserne kan ændre sig, såfremt der sker ændringer i ledningspriser, priser for produktionsanlæg, brændselspriser eller elpriser. Informationerne til de potentielle forbrugere bør ligeledes indeholde et bud på en tidsplan for udrolningen af fjernvarme.

Det anbefales desuden at der laves en grundigere undersøgelse af hvilket produktionsanlæg der vil være optimalt for Juelsminde, samt hvilken placering der vil være mulig.