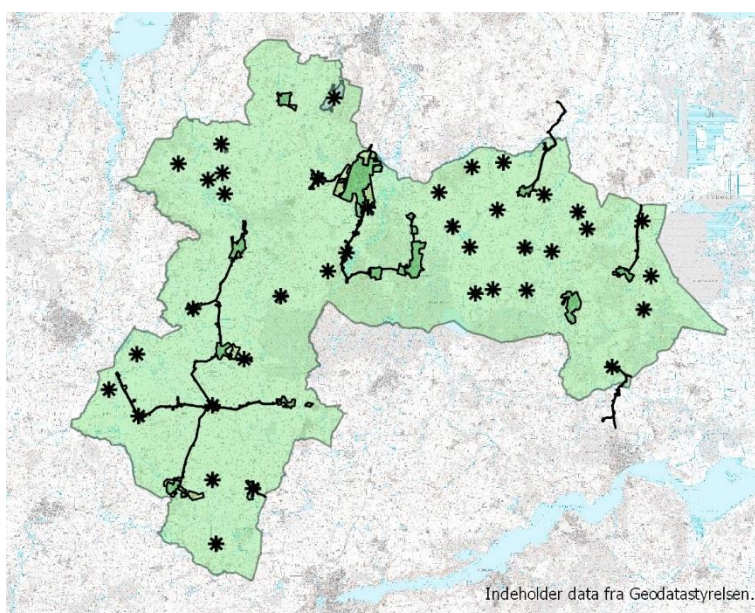


Landsbyvarmeprojekter i Rebild Kommune



Udviklingsprojekt, støttet af
Dansk Fjernvarme, Forskning & Udvikling

NORDJYLLAND

Jyllandsgade 1
DK-9520 Skørping
Tel. +45 9682 0400
Fax +45 9839 2498

MIDTJYLLAND

Vestergade 48 H, 2. sal
DK-8000 Aarhus C
Tel. +45 9682 0400

SIJÆLLAND

A.C. Meyers Vænge 15
DK-2450 København SV

www.planenergi.dk

planenergi@planenergi.dk

CVR 7403 8212

Indholdsfortegnelse

1	Indledning og resumé	3
2	Metodevalg og forudsætninger	4
2.1	Udvælgelse af landsbyer	4
2.2	Opgørelse af varmebehov	5
2.3	Valg af varmekilder	7
2.4	Beregning af drift i energyPRO	7
2.5	Beregning af selskabs- og forbrugerøkonomi	7
2.6	Scenarier	12
3	Resultater – Buderupholm	13
3.1	Indledning og forudsætninger, Buderupholm	13
3.2	Fjernvarme i Buderupholm, med Støvring KV takstblad	15
3.3	Fjernvarme i Buderupholm med balancerende varmepris	17
3.4	Konklusion Buderupholm	18
4	Resultater – Fræer	19
4.1	Indledning og forudsætninger, Fræer	19
4.2	Fjernvarme i Fræer, med Støvring KV takstblad	21
4.3	Fjernvarme i Fræer, med balancerende varmepris	23
4.4	Konklusion Fræer	24
5	Resultater – Gravlev	25
5.1	Indledning og forudsætninger, Gravlev	25
5.2	Gravlev, med Støvring KV takstblad	27
5.3	Gravlev, med balancerende varmepris	30
5.4	Konklusion Gravlev	31
6	Resultater – Helligum	32
6.1	Indledning og forudsætninger, Helligum	32
6.2	Helligum, med Terndrup FJV takstblad	34
6.3	Helligum, med balancerende varmepris	37
6.4	Konklusion Helligum	38
7	Resultater – Helligum-Torup-Siem med forsyning fra Terndrup	39
7.1	Konklusion Helligum-Torup-Siem fra Terndrup	41
8	Nøgletal	42
9	Konklusion	44
	Bilag A: Oversigt over landsbyer	45
	Bilag B: Oversigt over udvalgte nærvarmelandsbyer	46
	Bilag C: Beregning af forbrugerøkonomi	51
	Bilag D: COP af luft-vand varmepumpe over året	54

Rekvirent

Støvring Kraftvarmeværk
A.m.b.a.

Kontaktperson

Claus Haparanda
E haparanda@stoevring-varme.dk

Rapporten er udarbejdet af PlanEnergi, Nordjylland

Per Alex Sørensen
E pas@planenergi.dk

Max Guddat
E mgag@planenergi.dk

Kvalitetssikret af

Per Alex Sørensen
E pas@planenergi.dk

Intern projekt ref.: 1010

1 Indledning og resumé

Formålet med projektet har været at afdække potentialet for en replicerbar fjernvarmeløsning, hvor eksisterende driftsdygtige fjernvarmeværker tilbyder et fjernvarmeprojekt til omkringliggende landsbyer eller individuelt forsynede områder, der grænser op til eksisterende fjernvarmeområder.

I Rebild Kommune findes der mindre bysamfund som er individuelt opvarmet med olie, gas, el, fastbrændsel mv. Tanken er, at disse på sigt skal konverteres til anden opvarmningsform. Ideen med nærværende projekt er, at der etableres et ledningsnet i de mindre bysamfund og opvarmningsformen foregår med eksempelvis en luft/vand varmepumpe. Området kører "Ø-drift" i nogle år – når fjernvarmenettet løbende udvides kobles nettene sammen, og luft/vand varmepumpen kan så evt. flyttes til et nyt område. Der startes helt naturligt med de områder som ligger tættest på det nuværende net. Sidst men ikke mindst, vil projektet fremme brugen af større varmepumper, hvilket er et bredt energipolitisk ønske.

På baggrund af projektet kan det konkluderes, at der er et potentiale for nyetablering af fjernvarmeanlæg i Rebild Kommune. Der er dog forudsat relativ høj tilslutning til projekterne, så potentialet kan kun realiseres, hvis der er en stærk lokal opbakning. Fjernvarmen er de fleste steder konkurrencedygtig over for individuel opvarmning med olie og individuelle varmepumper. I det mest positive eksempel (Buderupholm) findes den balancerende varmepris derudover at være tæt på at kunne konkurrere med den for naturgas- og biomassekedler. I følsomhedsberegningen, hvor reduktionen i elvarmeafgiften indregnes, balancerer fjernvarmeprisen med de nævnte. I de øvrige eksempler er reduktionen i elvarmeafgiften på 10 øre/kWh ikke nok til at opnå en varmepris, der er konkurrencedygtig over for naturgas eller biomasse.

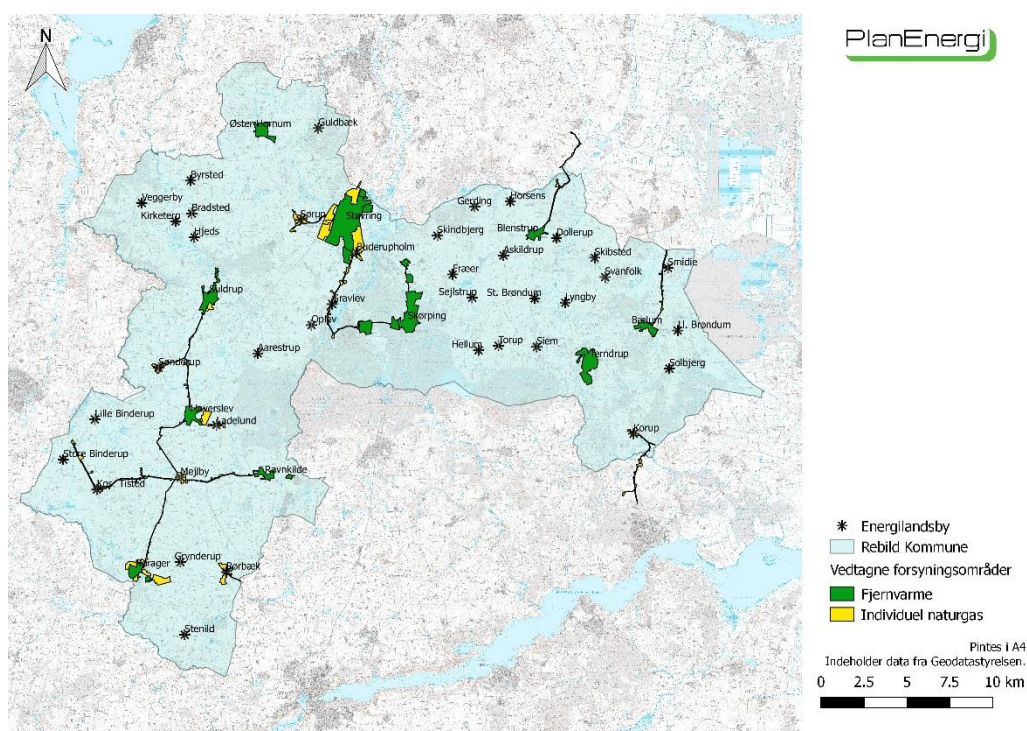
Hvor vidt den nyetablerede små-skala-fjernvarme med en luft-til-vand varmepumpe til grundlast kan resultere i en varmepris, der er konkurrencedygtig med de individuelle alternativer afhænger primært af projektets omfang (antal tilslutninger) og varmetætheden. Det findes på baggrund af de udvalgte eksempler, at fjernvarmeprisen er konkurrencedygtig med de billigste individuelle alternativer (naturgas og biomasse) fra en årlig varmeproduktion på ca. 1.200 MWh/år og en varmetæthed på 850 kWh ab værk/kanalmeter/år, forudsat elvarmeafgiften reduceres med 10 øre/kWh_{el}. Afhængigt af de specifikke forhold i projektet, kan balancepunkterne ligge højere eller lavere.

2 Metodevalg og forudsætninger

2.1 Udvalgelse af landsbyer

Oversigt over landsbyer i Rebild Kommune

Som et af de første skridt i processen, blev der gennemført en overordnet screening af landsbyerne i Rebild Kommune. Hertil blev der taget udgangspunkt i gældende Kommuneplan for Rebild Kommune, hvor samtlige landsbyer er listet. Dette blev sammenholdt med oplysninger om opvarmningsform (fjernvarme, naturgas, individuel opvarmning) på Plansystem.dk. Resultatet af denne screening fremgår af Figur 1.



Figur 1: Oversigt over landsbyer i Rebild Kommune. Findes i større udgave i Bilag.

Der er i Rebild Kommune taget udgangspunkt i følgende bystruktur:

- 1 hovedby: Støvring, fjernvarme
- 7 vækstbyer: Alle med fjernvarme
- 5 serviceboligbyer: 3 med fjernvarme, 2 med naturgas
- 38 landsbyer: 3 med fjernvarme fra anden by, 2 med naturgas, rest Individuel

Inddragelse af landsbyråd mv.

På baggrund af ovenstående bruttoliste af byer blev landsbyråd og andre lokale projektgrupper inddraget i projektet med henblik på at sikre lokal forankring af projektet igennem hele forløbet. Der blev skrevet til samtlige landsbyråd i området med invitation til at deltage i projektet. Dette ud fra følgende to grundlæggende motiver:

1. At sikre den lokale forankring igennem hele projektforsløbet. Yderligere forebygges, at der skabes en holdning om at projektet trækkes ned over hovedet på en landsby af nabobyens varmekærk.
2. At sikre hensigtsmæssig ressourceanvendelse, således de lokale borgergrupper skulle udnytte deres lokale netværk, frem for at varmekærkerne skulle køre tunge informations- og inddragelseskampagner, der samtidigt ville risikere at modvirke intentionen med ovenstående første punkt angående lokal forankring.

Relevante landsbyer i Rebild Kommune

Landsbyerne blev udvalgt på baggrund af responsen og en objektiv vurdering på baggrund af nuværende varmeforsyning, densitet af forventeligt varmeforbrug mv. I udvælgelsen blev det forsøgt at tilgodesee a) lokal interesse og opbakning fra borgergruppe og b) variation i den varmeplansmæssige baggrund, således at udvælgelsen skulle dække over områder i tilknytning til et eksisterende fjernvarmesystem, naturgasforsynede områder og individuelt forsynede områder. Følgende landsbyer blev udvalgt:

- Buderupholm
 - Naturgasforsynet parcelhuskvarter i tilknytning til Støvring Kraftvarmekærks nuværende forsyningsområde.
- Helligum, Torup (og evt. Siem)
 - Hhv. to eller tre landsbyer, hvor a) Helligum kunne forsynes som ø-system eller b) alle tre, evt. med transmissionsledning fra Terndrup Varmekærk
- Fræer
 - Individuelt forsynet landsby, primært olie
- Gravlev
 - Landsby med individuel naturgasforsyning

2.2 Opgørelse af varmebehov

Varmeatlas

Varmegrundlaget blev estimeret i henhold til Varmeatlas 2016, udgivet af Aalborg Universitet. Heri estimeres varmebehovet i bygninger i henhold til et normforbrug i henhold til bygningskategori og alder fra FIE¹-data.

Varmeatlasset omfatter samtlige bygninger i Danmark, der er registreret med varmekilde. Idet datakvaliteten er højest for boligbyggeri og lavest for fx opvarmede produktionsbygninger mv. blev der foretaget en korrektion, således at opvarmede lagre, garager mv. ikke inkluderedes i opgørelsen. Dette ud fra et forsigtighedsprincip.

¹ Forsyningsvirksomhedernes indberetning af energiforbrug

Spørgeskemaer

Varmeatlasset blev valideret ved at indhente oplysninger hos forbrugerne om bygningers faktiske brændselsforbrug.

Spørgeskemaerne blev udarbejdet og evalueret af projektgruppen, mens de lokale borgergrupper stod for udlevering af spørgeskemaer og indsamling af besvarelser.

	Boliger	Svar	Svarpct.
Buderupholm	52	11	21%
Fræer	24	20	83%
Gravlev*	12	18	150%
Hellum	36	11	31%

*I Gravlev blev flere husejere spurgt, end hvad der vurderes at være relevant for et potentielt fjernvarmeprojekt.

Se Bilag B for oversigt over anvendte områdeafgrænsninger.

De oplyste brændselsforbrug i spørgeskemaerne blev sammenholdt med forbrugene for udvalgte bygninger i varmeetlasset. Der var ikke væsentlige afvigelser. Derfor virkede spørgeskemaerne endvidere som en verifikation af, at Varmeatlasset kan anvendes til beregninger af varmebehov selv for et mindre antal boliger.

Ledningstab

Ledningstab i kommende net beregnet for det konkrete net. LOGSTOR, der er projektdeltager, lavede udkast til net, inkl. beregning af nettab.

Fordeling af varmebehovet over året

Det på baggrund af Varmeatlasset estimerede varmebehov blev oversat til en behovskurve på timebasis. Den graddøgnsuafhængige andel (ledningstab + varmt brugsvandsforbrug) blev opgjort på baggrund af ovenstående ledningstab og et varmt brugsvandsbehov på 25 kWh/m² opvarmet boligareal/år for alle boligtyper, baseret på en SBi-rapport².

Tilslutning til fjernvarmen

Der forudsættes følgende tilslutning til et evt. net:

- Nuværende naturgas: 80 %
- Nuværende olie: 80 %
- Nuværende biomasse: 50 %
- Nuværende varmepumpe: 0 %

Der regnes på den respektive tilslutning fra år 0, dvs. uden udvikling igennem projektperioden.

² SBi, 2009:

2009:10 – Varmt Brugsvand – Måling af forbrug og varmetab fra cirkulationsledninger

2.3 Valg af varmekilder

Luft-vand varmepumpe

Grundlasten i de nye net forudsættes dækket af en luft-vand varmepumpe. Luft-vand varmepumper har de fordele, at de er meget driftssikre og kræver et minimum af vedligehold, hvilket er fordelagtigt for værket i driftsfasen, idet anlæggene i forbindelse med nærværende projekt, vil være placeret i periferien af eksisterende net eller i nabolandsbyer. Desuden vil anlæggene efter forudgående tilladelse forholdsvis simpelt kunne flyttes til andre placeringer, fx efter et område er konverteret til et større tilstødende varmenet.

Varmelagring

For at sikre hensigtsmæssig (jævn) drift af varmepumpen, samt for at gøre det muligt at drifte varmepumpen fleksibelt i forhold til tilgængelighed af overskudsel mv. forudsættes det nødvendigt at etablere en mindre akkumuleringskøle på få m³.

Spids- reservelast

Til spids- og reservelast forudsættes det nødvendigt at installere kedelkapacitet, der kan dække et totalt udfald af varmepumpen. Der regnes på to alternative løsninger, hhv. med elpatron eller olie-/gaskedel (afhængigt af tilgængelighed til gasnet) som supplement til varmepumpen, der indgår som grundlast i samtlige scenarier. Disse to alternativer er valgt for at minimere anlægsinvesteringer og omfang af drift og vedligehold for det kommende varmeværk.

Biomassekedler er fravalgt, da disse kræver en del mere pasning og vedligehold og er dyrere i anskaffelse.

2.4 Beregning af drift i energyPRO

Sammensætningen af varmeproduktionen blev beregnet i energyPRO. Heri indgår bl.a. forudsætninger om brændsels- og energipriser såvel som afgifter. energyPRO beregner den billigste varmeproduktion ud fra de tilgængelige varmekilder for hver time på året. For luft-vand varmepumpen, hvor effektiviteten afhænger af de tilgængelige og nødvendige temperaturer på hhv. udetemperatur og fremløb/retur, beregnes COP for den pågældende time, i henhold til oplysninger fra producenten (DVI).

2.5 Beregning af selskabs- og forbrugerøkonomi

Alle priser er i 2017-kr., med mindre andet er angivet. De selskabsøkonomiske omkostninger opgives ekskl. moms, mens forbrugerpriserne angives inkl. moms.

Investeringer og afskrivninger

Investeringer estimeres i henhold til følgende:

- Rør: Overslag fra LOGSTOR, 2017
- Jord & smed: Lignende projekt i Vesthimmerland, 2017
 - Grave: 480 kr./m
 - Smed: 240 kr./m
- Varmepumpe: Jf. tilbud fra DVI

- Olie-/gaskedel: Jf. overslag fra Verdo
- Øvrige anlæg: Priser for lignende projekter, løbende
- Eltilslutning: N1 A/S, tarifblad, installation >25 A

Afskrivninger for Værket beregnes som den gennemsnitlige ydelse over 25 år, kurs 99,82, 2,0 % p.a., inkl. 1,0 % af provenu i engangsgarantiprovision, samt 0,5 % p.a. løbende til Rebild Kommune.

Forudsætningskatalog, kollektiv varme

- Brændsels- og energipriser (ekskl. afgifter):
 - Fyringsolie til fjernvarme: 6,5 kr./l
 - Naturgas til fjernvarme: 2,4 kr./Nm³
 - El: Spotpris 2015 (på timebasis)³
- Afgifter og gebyrer
 - El til varme:
 - Energiafgift, varmepumpe: 406 kr./MWh_{el}⁴
 - Energiafgift, elpatron: 215 kr./MWh_{varme}
 - Transport (transmission): 83 kr./MWh_{el}
 - Transport (distribution): 115,3 kr./MWh_{el}
 - PSO: 0 kr./MWh_{el}
 - Naturgaskedel:
 - Energiafgift: 165,6 kr./MWh_{varme}
 - CO₂-afgift: 49,32 kr./MWh_{varme}
 - NO_x-afgift: 0,008 kr./Nm³
 - Oliekedel:
 - Energiafgift: 2,5 kr./l
 - CO₂-afgift: 0,615 kr./l
 - NO_x-afgift: 0,031 kr./l
- Drift og vedligehold
 - Luft-vand varmepumpe: 20 kr./MWh_{varme}
 - Oliekedel: 5.000 kr./år + 5 kr./MWh_{varme}
 - Naturgaskedel: 5.000 kr./år + 5 kr./MWh_{varme}
 - Elkedel: 5 kr./MWh_{varme}
- Virkningsgrader
 - Luft-vand varmepumpe: Beregnes pr. driftstime⁵
 - Elpatron: 99 %
 - Oliekedel: 90 %
 - Naturgaskedel: 98 %
- Udlægningstemperatur fjernvarme
 - Fremløb: 70°C
 - Retur: 35°C

³ +4 kr./MWh til elhandelsselskab

⁴ Jf. den politiske aftale mellem Regeringen, Dansk Folkeparti og Det Radikale Venstre af 12. november 2017 sænkes elvarmeafgiften fra 2019 med 10 øre/kWh og sidenhen yderligere. Reduktionen til i første omgang 306 kr./MWh indregnes som følsomhedsberegning, mens der tages udgangspunkt i det nuværende, idet aftalen endnu ikke er udmøntet i lovgivningen.

⁵ Se også Bilag D.

Forudsætningskatalog, individuel opvarmning

De forbrugerøkonomiske priser er angivet inkl. moms.

- Investeringer:
 - Oliekedel: 61.300 kr.
 - Naturgaskedel: 37.200 kr.
 - Træpillekedel: 65.100 kr.
 - Luft-vand-varmepumpe: 92.500 kr.
 - Fjernvarme
 - Fjernvarmeunit: 23.400 kr.
 - Tilslutning til net: 41.350 kr.
- Brændsels- og energipriser
 - Fyringsolie: 8,63 kr./l
 - Naturgas: 5,47 kr./Nm³
 - Træpiller: 1.516 kr./ton
 - El til (varme): 1,70 kr./kWh⁶
- Afgifter og gebyrer
 - Indeholdt i ovenstående brændsels- og energipriser
- Drift og vedligehold
 - Oliekedel: 2.500 kr./år
 - Naturgaskedel: 1.250 kr./år
 - Træpillekedel: 2.500 kr./år⁷
 - Luft-vand varmepumpe: 2.750 kr./år
- Virkningsgrader
 - Oliekedel: 80 %
 - Naturgaskedel: 95 %
 - Træpillekedel: 75 %
 - Luft-vand varmepumpe: 2,5 SCOP
- Udlægningstemperatur fjernvarme
 - Fremløb: 70°C
 - Retur: 35°C

Eksempel på beregning af forbrugerøkonomisk varmepris er givet i Bilag C.

⁶ Jf. den politiske aftale mellem Regeringen, Dansk Folkeparti og Det Radikale Venstre af 12. november 2017 sænkes elvarmeafgiften fra 2019 med 10 øre/kWh og sidenhen yderligere.

⁷ Vurderet at være lig udgifterne til drift og vedligehold af individuel oliekedel.

Forbrugerøkonomisk varmepris

Den forbrugerøkonomiske varmepris i et kollektivt varmeprojekt består af følgende:

- Fast bidrag til målerleje
- Fast bidrag pr. kvadratmeter el.lign.
- Variabel omkostning pr. MWh forbrug
 - Denne skal balancere omkostningerne ved varmeproduktionen⁸.
Denne dækker udgifterne der ikke er dækket af ovenstående.
- Afdrag på lån til at finansiere tilslutning til det kollektive varmenet⁹ og indkøb af fjernvarmeunit.

De faste bidrag er prissat i henhold til det nærmeste varmeværks takstblad.

Den variable varmepris (kr./MWh forbrug) beregnes således, så den totale betaling til varmeværket (faste + variable summeret) balancerer mod følgende omkostninger:

- Drift og vedligehold til anlæg
- Energiomkostninger
 - Brændsel
 - Afgifter på brændsler der anvendes til kollektiv varmeproduktion
- Afskrivning af individuelle anlæg
 - Anlæg forudsættes finansieret til realkreditlignende vilkår (kurs 98,611, 2,0 % p.a., 15 års løbetid)

Omkostninger til tilslutningen til fjernvarmenettet beregnes i henhold til det relevante fjernvarmeværks gældende takstblad, for at gøre sammenligningen mellem alternativerne realistisk.

Den totale forbrugerøkonomiske varmepris for hvert scenarie indeholder de årlige bidrag til dækning af investeringen det første år.

Samtidigt afspejler den forbrugerøkonomiske varmepris finansieringsomkostningerne ved a) at lade Værket investere og opkræve via faste bidrag eller b) lade forbrugerene selv afdrage på et forholdsvis større lån ved at vælte en større del af investeringen over på de enkelte forbrugere.

Den forbrugerøkonomiske varmepris ved individuel opvarmning er, for at gøre individuel og kollektiv opvarmning sammenligneligt, ligeledes stillet op til at være sammensat af følgende:

- Indkøb af brændsler/el inkl. afgifter
- Udgifter til drift og vedligehold, herunder eftersyn, af anlæg
- Afskrivning af investering i varmekilde (kedel/varmepumpe) over anlæggets forventede tekniske levetid.

⁸ Jf. Hvile-i-sig-selv princippet, som fjernvarmesektoren er underlagt, vil varmeprisen også i praksis skulle afspejle de faktiske omkostninger, således der ikke generes overskud i værket (vil skulle udbetales til forbrugerne i form af reduktion af varmepris).

Se hertil også Afsnit 2.6.

⁹ For standardhus I Støvring Kraftvarmeværks net fx 33.080/41.350 kr. ekskl./inkl. moms.

2.6 Scenarier

På baggrund af ovenstående regnes på følgende scenarier for det enkelte område:

- Projekt 1:
 - Grundlast: Varmepumpe
 - Spids- og reservelast:olie-/gaskedel
- Projekt 2:
 - Grundlast: Varmepumpe
 - Spids- og reservelast: Elkedel

Desuden beregnes der, jf. nedenstående tabel på forskellige modeller for varmeprisen. Først beregnes varmeprisen i henhold til et eksisterende værks takstblad, med henblik på at vurdere de selskabsøkonomiske meromkostninger ved at gennemføre det givne projekt. Dernæst tilpasses den variable varmepris, således projektet ikke generer overskud, jf. hvile-i-sig-selv princippet.

	Støvring/Terndrup-takstblad	Balancerende varmepris
Grundberegning	A	B
Følsomhedsberegning m. reduceret elvarmeafgift ¹⁰	C	D

Tabel 1: Beregningsscenarier

¹⁰ Jf. den politiske aftale mellem Regeringen, Dansk Folkeparti og Det Radikale Venstre af 12. november 2017 sænkes elvarmeafgiften fra 2019 med 10 øre/kWh og sidenhen yderligere.

3 Resultater – Buderupholm

3.1 Indledning og forudsætninger, Buderupholm

Et kort over området fremgår af Bilag B.

Buderupholm er et klassisk parcelhuskvarter i udkanten af Støvring. Området grænser op til eksisterende fjernvarmeforsynede områder til to sider, men på grund af begrænsninger i transmissionskapaciteten, bl.a. betinget af meget hurtig udvikling af boligmassen i Støvring de seneste år, er det pt. ikke muligt at forsyne Buderupholm fra det eksisterende produktionsapparat ved Støvring Kraftvarmeværk.

Resultater af spørgeskemaundersøgelse

Der blev afgivet besvarelser fra 11 husstande i Buderupholm, svarende til en svarprocent på 21%. Der var 10 med interesse for fjernvarmeløsningen, hvoraf de tre dog gjorde det udtrykkeligt afhængigt af en favorabel pris/vedvarende energi som varmekilde. En var ikke interesseret, da vedkommende netop havde investeret i ny varmekilde.

Varmegrundlaget

På baggrund af varmeatlas er følgende bygningsmasse identificeret for Buderupholm:

Buderupholm	Nettovarmebehov (MWh)	Areal (m ²)	Antal
Fjern-/blokvarme	55	670	4
Naturgas	811	6.743	47
Olie	310	2.351	11
Biomasse	195	1.566	10
Elvarme	123	1.395	14
Varmepumpe	55	515	3
Andet	-	-	-
Ingen	-	-	-

Tabel 2: Varmeatlas, Buderupholm

På baggrund af den forudsatte tilslutning estimeres følgende tilslutningspotentiale:

Buderupholm	Beregningsgrundlag		Forudsat tilsluttet		
	Nettovarmebehov	Antal bygninger	Tilslutning	Nettovarmebehov	Antal
Naturgas	811 MWh/år	47	80%	649 MWh/år	38
Olie	310 MWh/år	11	80%	248 MWh/år	9
Biomasse	195 MWh/år	10	50%	98 MWh/år	5
Total	1.316 MWh/år	68		994 MWh/år	52

Tabel 3: Konverteringspotentiale, Buderupholm

Varmesalg	MWh/år	994
Heraf varmt brugsvand	MWh/år	204
Varmetab	MWh/år	207
Varmerabvækst	MWh/år	1.201
Varmetab	%	17%
Graddøgnsafhængig andel	%	66%

Tabel 4: Varmegrundlag, Buderupholm

Energiomsætning

Som det fremgår af Tabel 5, dækker varmepumpen i normalåret langt størstedelen af varmebehovet i nettet.

Energiomsætning, Buderupholm		Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & gaskedel
Varme ab værk	MWh/år	1.201	1.201
Varmeproduktion, varmepumpe	MWh/år	1.173	1.173
Varmeproduktion, spids- og reservelastkedel	MWh/år	26	28
Elforbrug, varmepumpe	MWh/år	436	436
Brændselsforbrug, spids- og reservelastkedel	MWh/år	26	28
Virkningsgrad, varmepumpe	SCOP	2,69	2,69

Tabel 5: Energiomsætning Buderupholm¹¹

Investeringer

Investering ved etablering af fjernvarmenet i Buderupholm		Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & gaskedel
Varmepumpe			
Elektrisk varmepumpe (luft til vand) 280 kW _{varmer} DVI overslag*	kr.	952.109	952.109
Eltilslutning 172 A	kr.	161.780	161.780
Træpillekedel			
Træpillekedel 350 kW (4 mio. kr. pr. MW)	kr.	-	-
Hovedledninger			
Hovedledninger, Logstor tilbud 1.968 m	kr.	626.459	626.459
Grøntarbejde 480 kr. pr. m	kr.	944.640	944.640
Smedearbejde 240 kr. pr. m	kr.	472.320	472.320
Stikledninger			
Stikledninger, Logstor tilbud 5.099 kr. pr. forbruger	kr.	265.160	265.160
Grøntarbejde 480 kr. pr. m	kr.	499.200	499.200
Smedearbejde 240 kr. pr. m	kr.	249.600	249.600
Øvrige			
Teknikbygning (containerløsning)	kr.	100.000	100.000
Jordkøb	kr.	150.000	150.000
Varmelager - stål tank 26 m ³	kr.	355.000	355.000
Målere 3.000 kr./forbruger	kr.	156.000	156.000
Elkedel			
Elkedel 333 kW (1,5 mio. kr. pr. MW)	kr.	499.500	-
Eltilslutning, ud over 172 A 309 A	kr.	312.000	-
Naturgaskedel			
Naturgaskedel 330 kW _{varmer} Verdo Energy overslag	kr.	-	325.000
Projektering og myndighedsbehandling	kr.	200.000	200.000
Diverse 5% af anlæg	kr.	285.000	265.000
Samlet investering	kr.	6.228.768	5.722.268
Investeringsbidrag, forbrugere	kr.	-1.720.160	-1.720.160
Værdi af energibesparelse 350 kr./MWh	kr.	-199.200	-199.200
Nettobeløb til låntagning	kr.	4.309.407	3.802.907

*Omkostninger til 280 kW_{varme}

Tabel 6: Investeringer i Buderupholmprojekterne.

¹¹ Der er kun opstillet oversigt over energiomsætningen i grundberegningen. Reduktionen i elvarmeafgiften vil ikke påvirke driftsmønstret, idet varmepumpen i forvejen kun suppleres af spids- og reservelastkedlen i særlige kolde timer.

3.2 Fjernvarme i Buderupholm, med Støvring KV takstblad

Selskabsøkonomi, kollektiv varmeforsyning

Det selskabsøkonomiske resultat ved fjernvarme i Buderupholm, med udgangspunkt i Støvring Kraftvarmes takstblad fremgår af nedenstående tabel. Afskrivninger af anlæg udgør 160-185.000 kr./år, hvilket er ca. dobbelt så meget som indkøb af brændsler/energi, men kun ca. halvdelen af energiafgifter, ved de nuværende satser.

Som det kan ses, resulterer projektet i et selskabsøkonomisk underskud på 46-87.000 kr./år i grundberegningen med spidslastkapacitet i form af hhv. gas- eller elkedel. Der kan således ikke eftervises et projekt der økonomisk hviler i sig selv, med mindre varmeprisen hæves i det pågældende område.

Af følsomhedsberegningerne viser det sig dog, at projektet med en gaskedel til spids- og reservelast reduceres til et ganske spinkelt selskabsøkonomisk underskud på blot 3.000 kr./år, hvis elvarmeafgiften reduceres med de varslede 10 øre/kWh.

		Grundberegning		Følsomhedsberegning - red. Elvarmeafgift	
		Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & gaskedel	Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & gaskedel
Selskabsøkonomi for Buderupholm Fjernvarme					
Netto investering	kr.	4.310.000	3.805.000	4.310.000	3.805.000
Kapitalomkostninger	kr./år	185.000	160.000	185.000	160.000
Brændselsudgifter	kr./år	88.000	92.000	88.000	92.000
Afgifter	kr./år	274.000	269.000	231.000	226.000
Drift og vedligeholdelse	kr./år	44.000	29.000	44.000	29.000
Samlede driftsomkostninger	kr./år	406.000	390.000	363.000	347.000
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger	kr./år	(591.000)	(550.000)	(548.000)	(507.000)
Årlige forbrugertariffer	kr./år	504.000	504.000	504.000	504.000
Årsresultat	kr./år	(87.000)	(46.000)	(44.000)	(3.000)
Simpel tilbagebetalingstid	år	44,0	33,4	30,6	24,2

Tabel 7: Selskabsøkonomisk resultat Buderupholm med takstblad for Støvring Kraftvarme.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Et eksempel for beregning af den forbrugerøkonomiske varmepris fremgår af Bilag C. Jf. gængs praksis på fjernvarmeområdet, er den forbrugerøkonomiske pris beregnet for et "standardhus", med et areal på 130 m² og et nettovarmebehov på 18,1 MWh¹².

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Buderupholm		Grundberegning	Følsomhedsberegning
Boligens varmebehov	MWh/år	18,1	
Boligens størrelse	m ²	130	
Individuel naturgaskedel	kr./år inkl. moms	15.600	15.600
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms	26.300	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms	15.550	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms	21.500	20.550
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./år inkl. moms	15.500	15.500
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og naturgaskedel	kr./år inkl. moms	15.500	15.500
Investeringsbidrag, Fjernvarmeforsyning,	kr./forbruger inkl. moms	41.500	41.500

Tabel 8: Forbrugerøkonomisk pris med takstblad for Støvring Kraftvarme.

¹² Til sammenligning svarer dette til et naturgasforbrug på ca. 1.700 Nm³/år, et olieforbrug på ca. 2.250 l/år eller et træpilleforbrug på ca. 5 ton/år.

Det ses af Tabel 8, at den forbrugerøkonomiske pris på fjernvarme i henhold til Støvring Kraftvarmes takstblad er konkurrencedygtig, sammenlignet med den individuelle naturgaskedel. Prisen ligger desuden på niveau med den for en biomassekedel. Hertil skal dog bemærkes, at der ikke er indregnet omkostninger i forbindelse med det arbejde der ligger i pasning af biomassefyr, påfyldning af brændsel mv. Desuden er der klare besparelser ved fjernvarmen sammenlignet med oliekedler og individuelle varmepumper.

Årlige forbrugerbidrag

De årlige varmebidrag fra kommende forbrugere, jf. Tabel 7 er præciseret i nedenstående Tabel 9.

Beregninger af årlige forbrugerbidrag, Støvring Kraftvarmes takstblad		
Antal boliger		52 bygn.
Samlet varmebehov		994 MWh/år
Varme ab værk		1.201 MWh/år
Samlet forsynet areal		8.158 m ²
Forbrugsbidrag	300 kr./MWh	298.290 kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	180.000 kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	26.000 kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		504.290 kr./år

Tabel 9: Årlige forbrugerbidrag i henhold til Støvring Kraftvarmes takstblad.

3.3 Fjernvarme i Buderupholm med balancerende varmepris

Ovenstående er beregnet i henhold til Støvring Kraftvarmeværks gældende takstblad. Da dette medfører en selskabsøkonomisk meromkostning på 46-87.000 kr./år i grundberegningen, beregnes desuden på et alternativ med en balancerende varmepris i Buderupholm, jf. beskrivelsen i Afsnit 2.5.

Selskabsøkonomi, kollektiv varmeforsyning

Ved den balancerende varmepris resulterer projektet i sagens natur i et minimalt selskabsøkonomisk over-/underskud, der primært skyldes afrundinger af den variable varmepris.

Den eneste ændring i Tabel 10, sammenlignet med Tabel 7 er indtægten fra de årlige forbrugertariffer, der er uddybet i nedenstående Tabel 12.

		Grundberegning		Følsomhedsberegning - red. Elvarmeafgift	
		Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & gaskedel	Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & gaskedel
Selskabsøkonomi for Buderupholm Fjernvarme - Balancerende varmepris					
Netto investering	kr.	4.310.000	3.805.000	4.310.000	3.805.000
Kapitalomkostninger	kr./år	185.000	160.000	185.000	160.000
Brændselsudgifter	kr./år	88.000	92.000	88.000	92.000
Afgifter	kr./år	274.000	269.000	231.000	226.000
Drift og vedligeholdelse	kr./år	44.000	29.000	44.000	29.000
Samlede driftsomkostninger	kr./år	406.000	390.000	363.000	347.000
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger	kr./år	(591.000)	(550.000)	(548.000)	(507.000)
Årlige forbrugertariffer	kr./år	594.000	554.000	554.000	509.000
Årsresultat	kr./år	3.000	4.000	6.000	2.000
Simpel tilbagebetalingstid	år	22,9	23,2	22,6	23,5

Tabel 10: Selskabsøkonomisk resultat ved fjernvarme i Buderupholm med balancerende varmepris.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Stigningen i den variable varmepris medfører en stigning af fjernvarmeprisen, med op til 2.000 kr./år inkl. moms for et standardhus i Buderupholm, sammenlignet med det gældende takstblad for Støvring Kraftvarmeværk. I følsomhedsberegningen, hvor den varslede reduktion i elvarmeafgiften fra 2019 er indregnet, stiger varmeprisen dog kun med ned til 100 kr./år inkl. moms for et standardhus, sammenlignet med Støvring Kraftvarmes takstblad.

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Buderupholm		Grundberegning	Følsomhedsberegning
Boligens varmebehov	MWh/år	18,1	
Boligens størrelse	m ²	130	
Individuel naturgaskedel	kr./år inkl. moms	15.600	15.600
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms	26.300	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms	15.550	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms	21.500	20.550
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./år inkl. moms	17.500	16.600
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og naturgaskedel	kr./år inkl. moms	16.600	15.600
Investeringsbidrag, Fjernvarmeforsyning,	kr./forbruger inkl. moms	41.500	41.500

Tabel 11: Forbrugerøkonomisk pris ved fjernvarme i Buderupholm med balancerende varmepris.

Årlige bidrag

Jf. nedenstående Tabel 12 skal den variable varmepris hæves til 350 eller 390 kr./MWh ekskl. moms i grundberegningen for projekterne med hhv. gas- eller elkedel til spids- og reservelast, for at projektet ikke resulterer i et underskud for Støvring Kraftvarmeværk. I følsomhedsberegningen med reduceret elvarmeafgift skal den variable varmepris kun hæves til hhv. 305 eller 350 kr./MWh ekskl. moms, for at projektet balancerer for Værket økonomisk.

Beregninger af årlige forbrugerbidrag, elkedel			
Antal boliger		52	bygn.
Samlet varmebehov		994	MWh/år
Varme ab værk		1.201	MWh/år
Samlet forsynet areal		8.158	m ²
Forbrugsbidrag	390 kr./MWh	387.780	kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	180.000	kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	26.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		593.780	kr./år

Beregninger af årlige forbrugerbidrag, gaskedel			
Antal boliger		52	bygn.
Samlet varmebehov		994	MWh/år
Varme ab værk		1.201	MWh/år
Samlet forsynet areal		8.158	m ²
Forbrugsbidrag	350 kr./MWh	348.010	kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	180.000	kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	26.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		554.010	kr./år

Tabel 12: Årlige forbrugerbidrag ved fjernvarme i Buderupholm med balancerende varmepris. I følsomhedsberegningen med reduceret elvarmeafgift reduceres den variable varmepris hhv. fra 390 til 350 kr./MWh og fra 350 kr. til 305 kr./MWh

3.4 Konklusion Buderupholm

Et fjernvarmeprojekt med varmepumpe til grund- og gaskedel til spids- og reservelast kræver jf. ovenstående, at elvarmeafgiften sænkes med mindst de foreslåede 10 øre/kWh, for at projektet kan hænge sammen for værket. Samtidigt skal der opnås en meget høj tilslutning, idet projektøkonomien forringes af reduceret tilslutning, da der vil være færre forbrugere til at betale de faste omkostninger.

4 Resultater – Fræer

4.1 Indledning og forudsætninger, Fræer

Et kort over området fremgår af Bilag B.

Fræer er en landsby, beliggende øst for Gammel Skørping. Landsbyen er, i forhold til varmeplansmæssige overvejelser, karakteriseret ved, at der er forholdsvis langt mellem husene, samt at der er tale om forholdsvis gamle boliger, hvilket afspejler sig i et højt estimeret enhedsforbrug pr. forbruger. Der er ingen oplagt tilslutningsmulighed til eksisterende fjernvarmeværk. Fræer vurderes derfor kun at være relevant for en decentral løsning.

Resultater af spørgeskemaundersøgelse

Der blev afgivet besvarelser fra 19 husstande i Fræer, samt forsamlingshuset, svarende til en svarprocent på 83 %. Der var 15 med interesse for fjernvarmeløsningen, hvoraf de fire dog gjorde det udtrykkeligt afhængigt af en favorabel pris/vedvarende energi som varmekilde. Fire var ikke interesseret, uden at uddybe.

Varmegrundlaget

På baggrund af varmeetlas er følgende bygningsmasse identificeret for Fræer:

Fræer	Nettovarmebehov (MWh)	Areal (m ²)	Antal
Fjern-/blokvarme	-	-	-
Naturgas	-	-	-
Olie	569	3.372	24
Biomasse	289	1.772	10
Elvarme	100	613	3
Varmepumpe	49	266	2
Andet	-	-	-
Ingen	-	-	-

Tabel 13: Varmeatlas, Fræer

På baggrund af den forudsatte tilslutning estimeres følgende tilslutningspotentiale:

Fræer	Beregningsgrundlag		Forudsat tilsluttet fra start		
	Nettovarmebehov	Antal	Tilslutning	Varmegrundlag for tilslutning	Antal
Naturgas	- MWh/år	-	80%	- MWh/år	-
Olie	569 MWh/år	24	80%	455 MWh/år	19
Biomasse	289 MWh/år	10	50%	145 MWh/år	5
Total	858 MWh/år	34		600 MWh/år	24

Tabel 14: Konverteringspotentiale, Fræer

Varmesalg	MWh/år	600
<i>Heraf varmt brugsvand</i>	<i>MWh/år</i>	<i>89</i>
Varmetab	MWh/år	123
Varmerabværk	MWh/år	723
Varmetab	%	17%
Graddøgnsafhængig andel	%	71%

Tabel 15: Varmegrundlag, Fræer

Energiomsætning

Som det fremgår af Tabel 16, dækker varmepumpen i normalåret langt størstedelen af varmebehovet i nettet.

Energiomsætning, Fræer		Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & gaskedel
Varme ab værk	MWh/år	723	723
Varmeproduktion, varmepumpe	MWh/år	720	706
Varmeproduktion, spids- og reservelastkedel	MWh/år	3	17
Elforbrug, varmepumpe	MWh/år	269	263
Brændselsforbrug, spids- og reservelastkedel	MWh/år	3	19
Virkningsgrad, varmepumpe	SCOP	2,67	2,69

Tabel 16: Energiomsætning Fræer¹³

Investeringer

Investering ved etablering af fjernvarmenet i Fræer		Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel
Varmepumpe			
Elektrisk varmepumpe (luft til vand) 200 kW _{varm}	kr.	682.109	682.109
Eltilslutning	123 kr.	112.210	112.210
Hovedledninger			
Hovedledninger, Logstor tilbud	kr.	293.105	293.105
Gravearbejde	480 kr.	494.400	494.400
Smedearbejde	240 kr.	247.200	247.200
Stikledninger			
Stikledninger, Logstor tilbud	6.046 kr.	145.098	145.098
Gravearbejde	480 kr.	288.000	288.000
Smedearbejde	240 kr.	144.000	144.000
Varmeværk og diverse			
Teknikbygning (containerløsning)	kr.	100.000	100.000
Jordkøb	kr.	150.000	150.000
Varmelager - stål tank	18 kr.	301.000	301.000
Målere	3.000 kr.	72.000	72.000
Elkedel			
Elkedel 212 kW (1,5 mio. kr. pr. MW)	kr.	318.000	-
Eltilslutning, ud over 123 A	183 kr.	185.000	-
Oliekedel			
Oliekedel 210 kW _{varme}	kr.		200.000
Projektering og myndighedsbehandling	kr.	200.000	200.000
Diverse	5% kr.	175.000	150.000
Samlet investering	kr.	3.907.122	3.579.122
Investeringsbidrag, forbrugere	kr.	-793.920	-793.920
Værdi af energibesparelse	350 kr.	-77.157	-77.157
Nettobeløb til låntagning	kr.	3.036.046	2.708.046

Tabel 17: Investeringer i Fræerprojekterne.

¹³ Der er kun opstillet oversigt over energiomsætningen i grundberegningen. Reduktionen i elvarmeafgiften vil ikke påvirke driftsmønstret, idet varmepumpen i forvejen kun suppleres af spids- og reservelastkedlen i særlige kolde timer.

4.2 Fjernvarme i Fræer, med Støvring KV takstblad

Selskabsøkonomi, kollektiv varmeforsyning

Det selskabsøkonomiske resultat ved fjernvarme i Fræer, med udgangspunkt i Støvring Kraftvarmes takstblad fremgår af nedenstående tabel. Afskrivninger af anlæg udgør 115-130.000 kr./år, hvilket er ca. dobbelt så meget som indkøb af brændsler/energi, men stadig mindre end energiafgifterne, ved de nuværende satser.

Som det kan ses, resulterer projektet i et selskabsøkonomisk underskud på 88-109.000 kr./år i grundberegningen med spidslastkapacitet i form af hhv. olie- eller elkedel. Der kan således ikke eftervises et projekt der økonomisk hviler i sig selv, med mindre varmeprisen hæves i det pågældende område.

Af følsomhedsberegningerne viser det sig, at projektet med en oliekedel til spids- og reservelast reduceres til et selskabsøkonomisk underskud på 62.000 kr./år, hvis elvarmeafgiften reduceres med de varslede 10 øre/kWh. Dette er dog ikke nok for at projektet kan balancere.

	Grundberegning		Følsomhedsberegning - red. Elvarmeafgift	
	Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel	Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel
Selskabsøkonomi for Fræer Fjernvarme - Støvring KVV takstblad				
Netto investering kr.	3.035.000	2.710.000	3.035.000	2.710.000
Kapitalomkostninger kr./år	130.000	115.000	130.000	115.000
Brændselsudgifter kr./år	53.000	62.000	53.000	62.000
Afgifter kr./år	164.000	164.000	137.000	138.000
Drift og vedligeholdelse kr./år	34.000	19.000	34.000	19.000
Samlede driftsomkostninger kr./år	251.000	245.000	224.000	219.000
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger kr./år	(381.000)	(360.000)	(354.000)	(334.000)
Årlige forbrugertariffer kr./år	272.000	272.000	272.000	272.000
Årsresultat kr./år	(109.000)	(88.000)	(82.000)	(62.000)
Simpel tilbagebetalingstid år	144,5	100,4	63,2	51,1

Tabel 18: Selskabsøkonomisk resultat Fræer med takstblad for Støvring Kraftvarme.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Et eksempel for beregning af den forbrugerøkonomiske varmepris fremgår af Bilag C. Jf. gængs praksis på fjernvarmeområdet, er den forbrugerøkonomiske pris beregnet for et "standardhus", med et areal på 130 m² og et nettovarmebehov på 18,1 MWh¹⁴.

¹⁴ Til sammenligning svarer dette til et olieforbrug på ca. 2.250 l/år eller et træpilleforbrug på ca. 5 ton/år.

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Fræer			Følsomheds- beregning
Grundberegning			
Boligens varmebehov	MWh/år	18,1	
Boligens størrelse	m ²	130	
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms	26.300	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms	15.550	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms	21.500	20.550
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./år inkl. moms	15.500	15.500
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og oliekedel	kr./år inkl. moms	15.500	15.500
Investeringsbidrag, Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og oliekedel	kr./forbruger inkl. moms	41.500	41.500

Tabel 19: Forbrugerøkonomisk pris med takstblad for Støvring Kraftvarme.

Det ses af Tabel 19, at den forbrugerøkonomiske pris på fjernvarme i henhold til Støvring Kraftvarmes takstblad er konkurrencedygtig, sammenlignet med de individuelle alternativer, dog undtaget biomassekedlen. Prisen ligger ca. på niveau med den for en biomassekedel. Hertil skal det dog bemærkes, at der ikke er indregnet omkostninger i forbindelse med det arbejde der ligger i pasning af biomassefyr, påfyldning af brændsel mv. Desuden er der klare besparelser ved fjernvarmen sammenlignet med oliekedler og individuelle varmepumper.

Årlige bidrag

De årlige varmebidrag fra kommende forbrugere, jf. Tabel 18 er præciseret i nedenstående Tabel 20.

Beregninger af årlige forbruger bidrag, Støvring Kraftvarmeværks takstblad			
Antal boliger		24	bygn.
Samlet varmebehov		600	MWh/år
Varme ab værk		723	MWh/år
Samlet forsynet areal		3.556	m ²
Forbrugsbidrag	300 kr./MWh	179.910	kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	80.000	kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	12.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		271.910	kr./år

Tabel 20: Årlige forbrugerbidrag i henhold til Støvring Kraftvarmes takstblad.

4.3 Fjernvarme i Fræer, med balancerende varmepris

Ovenstående er beregnet i henhold til Støvring Kraftvarmeværks gældende takstblad. Da dette medfører en selskabsøkonomisk meromkostning på 88-109.000 kr./år i grundberegningen, beregnes desuden på et alternativ med en balancerende varmepris i Fræer, jf. beskrivelsen i Afsnit 2.5.

Selskabsøkonomi, kollektiv varmeforsyning

Ved den balancerende varmepris resulterer projektet i sagens natur i et minimalt selskabsøkonomisk over-/underskud, der primært skyldes afrundinger af den variable varmepris.

Den eneste ændring i Tabel 21, sammenlignet med Tabel 18 er indtægten fra de årlige forbrugertariffer, der er uddybet i nedenstående Tabel 22.

	Grundberegning		Følsomhedsberegning - red. Elvarmeafgift	
	Projekt varmepumpe & elpatron	Projekt varmepumpe & oliekedel	Projekt varmepumpe & elpatron	Projekt varmepumpe & oliekedel
Selskabsøkonomi for Fræer Fjernvarme - Balancerende varmepris				
Netto investering	kr. 3.035.000	2.710.000	3.035.000	2.710.000
Kapitalomkostninger	kr./år 130.000	115.000	130.000	115.000
Brændselsudgifter	kr./år 53.000	62.000	53.000	62.000
Afgifter	kr./år 164.000	164.000	137.000	138.000
Drift og vedligeholdelse	kr./år 34.000	19.000	34.000	19.000
Samlede driftsomkostninger	kr./år 251.000	245.000	224.000	219.000
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger	kr./år (381.000)	(360.000)	(354.000)	(334.000)
Årlige forbrugertariffer	kr./år 380.000	362.000	356.000	335.000
Årsresultat	kr./år (1.000)	2.000	2.000	1.000
Simpel tilbagebetalingstid	år 23,5	23,2	23,0	23,4

Tabel 21: Selskabsøkonomisk resultat ved fjernvarme i Fræer med balancerende varmepris.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Stigningen i den variable varmepris medfører en stigning af fjernvarmeprisen, med op til 4.100 kr./år inkl. moms for et standardhus i Fræer, sammenlignet med det gældende takstblad for Støvring Kraftvarmeværk. I følsomhedsberegningen, hvor den varslede reduktion i elvarmeafgiften fra 2019 er indregnet, stiger varmeprisen med ned til 3.200 kr./år inkl. moms for et standardhus, sammenlignet med Støvring Kraftvarmes takstblad.

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Fræer		Grundberegning	Følsomhedsberegning
Boligens varmebehov	MWh/år	18,1	
Boligens størrelse	m ²	130	
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms	26.300	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms	15.550	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms	21.500	20.550
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./år inkl. moms	19.600	18.700
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og oliekedel	kr./år inkl. moms	19.600	18.700
Investeringsbidrag, Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og oliekedel	kr./forbruger inkl. moms	41.500	41.500

Tabel 22: Forbrugerøkonomisk pris ved fjernvarme i Fræer med balancerende varmepris.

Årlige bidrag

Jf. nedenstående Tabel 23 skal den variable varmepris hæves til 450 eller 480 kr./MWh ekskl. moms i grundberegningen for projekterne med hhv. olie- eller elkedel til spids- og reservelast, for at projektet ikke resulterer i et underskud for Støvring Kraftvarmeværk. I følsomhedsberegningen med reduceret elvarmeafgift skal den variable varmepris kun hæves til hhv. 405 eller 440 kr./MWh ekskl. moms, for at projektet balancerer for Værket økonomisk.

Beregninger af årlige forbruger bidrag, elkedel			
Antal boliger		24	bygn.
Samlet varmebehov		600	MWh/år
Varme ab værk		723	MWh/år
Samlet forsynet areal		3.556	m ²
Forbrugsbidrag	480 kr./MWh	287.860	kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	80.000	kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	12.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		379.860	kr./år

Beregninger af årlige forbruger bidrag, oliekedel			
Antal boliger		24	bygn.
Samlet varmebehov		600	MWh/år
Varme ab værk		723	MWh/år
Samlet forsynet areal		3.556	m ²
Forbrugsbidrag	450 kr./MWh	269.870	kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	80.000	kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	12.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		361.870	kr./år

Tabel 23: Årlige forbrugerbidrag ved fjernvarme i Fræer med balancerende varmepris. I følsomhedsberegningen med reduceret elvarmeafgift reduceres den variable varmepris hhv. fra 480 til 440 kr./MWh og fra 450 til 405 kr./MWh

4.4 Konklusion Fræer

Et fjernvarmeprojekt med varmepumpe til grund- og oliekedel til spids- og reservelast kræver jf. ovenstående, at elvarmeafgiften sænkes betydeligt, samtidigt med at varmeprisen skal være højere end i det eksisterende forsyningsområde, for at projektet kan hænge sammen for værket. Samtidigt skal der opnås en meget høj tilslutning, idet projektøkonomien forringes af reduceret tilslutning, da der vil være færre forbrugere til at betale de faste omkostninger.

5 Resultater – Gravlev

5.1 Indledning og forudsætninger, Gravlev

Et kort over området fremgår af Bilag B.

Gravlev er en landsby, beliggende syd for Støvring. Landsbyen er, i forhold til varmeplansmæssige overvejelser, karakteriseret ved, at der er forholdsvis langt mellem husene, samt at der er tale om nyere boliger, hvilket afspejler sig i et relativt lavt estimeret enhedsforbrug pr. forbruger. Der er ingen oplagt tilslutningsmulighed til eksisterende fjernvarmeværk. Gravlev ligger forholdsvis langt fra Støvring, samtidigt med at varmegrundlaget er meget begrænset, hvorfor en forsyning med transmissionsledning er usandsynlig.

Resultater af spørgeskemaundersøgelse

Der blev afgivet besvarelser fra 17 husstande i Gravlev, samt forsamlingshuset, svarende til en svarprocent på 150 %. Svarprocenten over 100 % skyldes, at projektgruppen i Gravlev spurgte flere naboer, end hvad umiddelbart var vurderet relevant med hensyn til kollektiv varmeforsyning. Der var syv med interesse for fjernvarmen, hvoraf de tre dog gjorde det udtrykkeligt afhængigt af en (garanteret) favorabel pris/vedvarende energi som varmekilde. Ni var ikke interesseret, primært da man lige havde investeret i ny varmekilde, herunder varmepumper, solvarme mv.

Varmegrundlaget

På baggrund af varmeatlas er følgende bygningsmasse identificeret for Gravlev:

Gravlev	Nettovarmebehov (MWh)	Areal (m ²)	Antal
Fjern-/blokvarme	-	-	-
Naturgas	123	941	8
Olie	84	642	5
Biomasse	92	522	4
Elvarme	63	382	4
Varmepumpe	78	529	3
Andet	-	-	-
Ingen	-	-	-

Tabel 24: Varmeatlas, Gravlev

Buderupholm	Beregningsgrundlag		Forudsat tilsluttet fra start		
	Nettovarmebehov	Antal bygninger	Tilslutning	Nettovarmebehov	Antal
Naturgas	123 MWh/år	8	80%	98 MWh/år	6
Olie	84 MWh/år	5	80%	67 MWh/år	4
Biomasse	92 MWh/år	4	50%	46 MWh/år	2
Total	299 MWh/år	17		212 MWh/år	12

Tabel 25: Konverteringspotentiale, Gravlev

Varmesalg	MWh/år	212
<i>Heraf varmt brugsvand</i>	<i>MWh/år</i>	<i>37</i>
Varmetab	MWh/år	65
Varme ab værk	MWh/år	277
Varmetab	%	24%
Graddøgnsafhængig andel	%	63%

Tabel 26: Varmegrundlag, Fræer

Energiomsætning

Som det fremgår af Tabel 27, dækker varmepumpen i normalåret langt størstedelen af varmebehovet i nettet.

		Projekt varmepumpe & naturgaskedel	Projekt varmepumpe & elkedel
Energiomsætning, Gravlev			
Varme ab værk	MWh/år	277	277
Varmeproduktion, varmepumpe	MWh/år	277	277
Varmeproduktion, spids- og reservelastkedel	MWh/år	0	0
Elforbrug, varmepumpe	MWh/år	103	103
Brændselsforbrug, spids- og reservelastkedel	MWh/år	0,20	0
Virkningsgrad, varmepumpe	SCOP	2,70	2,70

Tabel 27: Energiomsætning Gravlev¹⁵

¹⁵ Der er kun opstillet oversigt over energiomsætningen i grundberegningen. Reduktionen i elvarmeafgiften vil ikke påvirke driftsmønstret, idet varmepumpen i forvejen kun suppleres af spids- og reservelastkedlen i særlige kolde timer.

Investeringer

			Projekt varmepumpe & naturgaskedel	Projekt varmepumpe & elkedel
Investering ved etablering af fjernvarmenet i Gravlev				
Varmepumpe				
Elektrisk varmepumpe (luft til vand) 80 kW _{varme} , DVI tilbud*	kr.		275.609	275.609
Eltilslutning 49 A	kr.		37.870	37.870
Naturgaskedel				
Naturgaskedel 76 kW _{varme}	kr.		100.000	-
Hovedledninger				
Hovedledninger, Logstor tilbud	kr.		167.578	167.578
Gravearbejde 480 kr. pr. m	kr.		278.880	278.880
Smedearbejde 240 kr. pr. m	kr.		139.440	139.440
Stikledninger				
Stikledninger, Logstor tilbud 5.980 kr. pr. forbruger	kr.		71.761	71.761
Gravearbejde 480 kr. pr. m	kr.		144.000	144.000
Smedearbejde 240 kr. pr. m	kr.		72.000	72.000
Varmeværk og diverse				
Teknikbygning	kr.		100.000	100.000
Jordkøb	kr.		150.000	150.000
Varmelager - stål tank 6 m ³	kr.		184.000	184.000
Målere 3.000 kr./forbruger	kr.		36.000	36.000
Elkedel				
Elkedel 77 kW (1,5 mio. kr. pr. MW)	kr.		-	115.500
Eltilslutning, ud over 49 A 62 A	kr.		-	62.500
Projektering og myndighedsbehandling	kr.		200.000	200.000
Diverse 10% af anlæg	kr.		175.000	185.000
Samlet investering	kr.		2.132.138	2.220.138
Investeringsbidrag, forbrugere	kr.		-396.960	-396.960
Værdi af energibesparelse 350 kr./MWh	kr.		-41.925	-41.925
Nettobeløb til låntagning	kr.		1.693.253	1.781.253

*Omkostninger til 80 kW_{varme}

Tabel 28: Investeringer i Gravlevprojekterne.

5.2 Gravlev, med Støvring KV takstblad

Selskabsøkonomi, kollektiv varmeforsyning

Det selskabsøkonomiske resultat ved fjernvarme i Gravlev, med udgangspunkt i Støvring Kraftvarmes takstblad fremgår af nedenstående tabel. Afskrivninger af anlæg udgør 70-75.000 kr./år, hvilket er over tre gange så meget som indkøb af brændsler/energi, og ligeledes mere end energifgifterne, ved de nuværende satser.

Som det kan ses, resulterer projektet i et selskabsøkonomisk underskud på 59-79.000 kr./år i grundberegningen med spidslastkapacitet i form af hhv. olie- eller elkedel. Der kan således ikke eftervises et projekt der økonomisk hviler i sig selv, med mindre varmeprisen hæves i det pågældende område.

Af følsomhedsberegningerne viser det sig, at projektet med en gaskedel til spids- og reservelast reduceres til et selskabsøkonomisk underskud på 49.000 kr./år, hvis elvarmeafgiften reduceres med de varslede 10 øre/kWh. Dette er dog ikke nok for at projektet kan balancere.

		Grundberegning		Følsomhedsberegning - red. Elvarmafgift	
Selskabsøkonomi for Gravlev Fjernvarme - Støvring KVV takstblad		Projekt varmepumpe & naturgaskedel	Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & naturgaskedel	Projekt varmepumpe & elkedel
Netto investering	kr.	1.695.000	1.780.000	1.695.000	1.780.000
Kapitalomkostninger	kr./år	70.000	75.000	70.000	75.000
Brændselsudgifter	kr./år	20.000	20.000	20.000	20.000
Afgifter	kr./år	62.000	62.000	52.000	52.000
Drift og vedligeholdelse	kr./år	11.000	26.000	11.000	26.000
Samlede driftsomkostninger	kr./år	93.000	108.000	83.000	98.000
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger	kr./år	(163.000)	(183.000)	(153.000)	(173.000)
Årlige forbrugertariffer	kr./år	104.000	104.000	104.000	104.000
Årsresultat	kr./år	(59.000)	(79.000)	(49.000)	(69.000)
Simpel tilbagebetalingstid	år	154,1	(445,0)	80,7	296,7

Tabel 29: Selskabsøkonomisk resultat Gravlev med takstblad for Støvring Kraftvarme.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Et eksempel for beregning af den forbrugerøkonomiske varmepris fremgår af Bilag C. Jf. gængs praksis på fjernvarmeområdet, er den forbrugerøkonomiske pris beregnet for et "standardhus", med et areal på 130 m² og et nettovarmebehov på 18,1 MWh¹⁶.

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Gravlev		Grundberegning	Følsomhedsberegning
Boligens varmebehov	MWh/år	18,1	
Boligens størrelse	m ²	130	
Individuel naturgaskedel	kr./år inkl. moms	15.600	15.600
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms	26.300	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms	15.550	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms	21.500	20.550
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og naturgaskedel	kr./år inkl. moms	15.500	15.500
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./år inkl. moms	15.500	15.500
Investeringsbidrag, Fjernvarmeforsyning,	kr./forbruger inkl. moms	41.500	41.500

Tabel 30: Forbrugerøkonomisk pris med takstblad for Støvring Kraftvarme.

Det ses af Tabel 30, at den forbrugerøkonomiske pris på fjernvarme i henhold til Støvring Kraftvarmes takstblad er konkurrencedygtig, sammenlignet med den individuelle naturgaskedel. Prisen ligger ca. på niveau med den for en biomassekedel. Hertil skal det dog bemærkes, at der ikke er indregnet omkostninger i forbindelse med det arbejde der ligger i pasning af biomassefyr, påfyldning af brændsel mv. Desuden er der klare besparelser ved fjernvarmen sammenlignet med oliekedler og individuelle varmepumper.

¹⁶ Til sammenligning svarer dette til et naturgasforbrug på ca. 1.700 Nm³/år, et olieforbrug på ca. 2.250 l/år eller et træpilleforbrug på ca. 5 ton/år.

Årlige bidrag

De årlige varmebidrag fra kommende forbrugere, jf. Tabel 29 er præciseret i nedenstående Tabel 31.

Beregninger af årlige forbrugerbidrag, Støvring Kraftvarmeværks takstblad			
Antal boliger		12	bygn.
Samlet varmebehov		212	MWh/år
Varme af værk		277	MWh/år
Samlet forsynet areal		1.480	m ²
Forbrugsbidrag	300 kr./MWh	63.480	kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	35.000	kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	6.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		104.480	kr./år

Tabel 31: Årlige forbrugerbidrag i henhold til Støvring Kraftvarmes takstblad.

5.3 Gravlev, med balancerende varmepris

Ovenstående er beregnet i henhold til Støvring Kraftvarmeværks gældende takstblad. Da dette medfører en selskabsøkonomisk meromkostning på 59-79.000 kr./år i grundberegningen, beregnes desuden på et alternativ med en balancerende varmepris i Gravlev, jf. beskrivelsen i Afsnit 2.5.

Selskabsøkonomi, kollektiv varmforsyning

Ved den balancerende varmepris resulterer projektet i sagens natur i et minimalt selskabsøkonomisk over-/underskud, der primært skyldes afrundinger af den variable varmepris.

Den eneste ændring i Tabel 32, sammenlignet med Tabel 29 er indtægten fra de årlige forbrugertariffer, der er uddybet i nedenstående Tabel 33.

		Grundberegning		Følsomhedsberegning - red. Elvarmeafgift	
		Projekt varmepumpe & naturgaskedel	Projekt varmepumpe & elpatron	Projekt varmepumpe & naturgaskedel	Projekt varmepumpe & elpatron
Selskabsøkonomi for Gravlev Fjernvarme					
Netto investering	kr.	1.695.000	1.780.000	1.695.000	1.780.000
Kapitalomkostninger	kr./år	70.000	75.000	70.000	75.000
Brændselsudgifter	kr./år	20.000	20.000	20.000	20.000
Afgifter	kr./år	62.000	62.000	52.000	52.000
Drift og vedligeholdelse	kr./år	11.000	26.000	11.000	26.000
Samlede driftsomkostninger	kr./år	93.000	108.000	83.000	98.000
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger	kr./år	(163.000)	(183.000)	(153.000)	(173.000)
Årlige forbrugertariffer	kr./år	164.000	183.000	153.000	173.000
Årsresultat	kr./år	1.000	-	-	-
Simpel tilbagebetalingstid	år	23,9	23,7	24,2	23,7

Tabel 32: Selskabsøkonomisk resultat ved fjernvarme i Gravlev med balancerende varmepris.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Stigningen i den variable varmepris medfører en stigning af fjernvarmeprisen, med op til 8.400 kr./år inkl. moms for et standardhus i Gravlev, sammenlignet med det gældende takstblad for Støvring Kraftvarmeværk. I følsomhedsberegningen, hvor den varslede reduktion i elvarmeafgiften fra 2019 er indregnet, stiger varmeprisen med ned til 5.200 kr./år inkl. moms for et standardhus, sammenlignet med Støvring Kraftvarmes takstblad.

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Gravlev			Grundberegning	Følsomhedsberegning
Boligens varmebehov	MWh/år		18,1	
Boligens størrelse	m ²		130	
Individuel naturgaskedel	kr./år inkl. moms		15.600	15.600
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms		26.300	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms		15.550	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms		21.500	20.550
Fjernvarmforsyning, varmepumpe og naturgaskedel	kr./år inkl. moms		21.800	20.700
Fjernvarmforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./år inkl. moms		23.900	22.800
Investeringsbidrag, Fjernvarmforsyning,	kr./forbruger inkl. moms		41.500	41.500

Tabel 33: Forbrugerøkonomisk pris ved fjernvarme i Buderupholm med balancerende varmepris.

Årlige bidrag

Jf. nedenstående Tabel 34 skal den variable varmepris hæves til 580 eller 670 kr./MWh ekskl. moms i grundberegningen for projekterne med hhv. gas- eller elkedel til spids-

og reservelast, for at projektet ikke resulterer i et underskud for Støvring Kraftvarmeværk. I følsomhedsberegningen med reduceret elvarmeafgift skal den variable varmepris hæves til hhv. 530 eller 625 kr./MWh ekskl. moms, for at projektet balancerer for Værket økonomisk.

Beregninger af årlige forbruger bidrag, naturgaskedel			
Antal boliger		12	bygn.
Samlet varmebehov		212	MWh/år
Varme ab værk		277	MWh/år
Samlet forsynet areal		1.480	m ²
Forbrugsbidrag	580 kr./MWh	122.730	kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	35.000	kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	6.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		163.730	kr./år

Beregninger af årlige forbruger bidrag, elkedel			
Antal boliger		12	bygn.
Samlet varmebehov		212	MWh/år
Varme ab værk		277	MWh/år
Samlet forsynet areal		1.480	m ²
Forbrugsbidrag	670 kr./MWh	141.770	kr./år
Fast årligt bidrag	22 pr. m ²	35.000	kr./år
Målerleje	500 pr. stk.	6.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		182.770	kr./år

Tabel 34: Årlige forbrugerbidrag ved fjernvarme i Gravlev med balancerende varmepris. I følsomhedsberegningen med reduceret elvarmeafgift reduceres den variable varmepris hhv. fra 580 til 530 kr./MWh og fra 670 kr. til 625 kr./MWh

5.4 Konklusion Gravlev

Et fjernvarmeprojekt med varmepumpe til grund- og gaskedel til spids- og reservelast kræver jf. ovenstående, at elvarmeafgiften sænkes betydeligt, samtidigt med at varmeprisen skal være betydeligt højere end i det eksisterende forsyningsområde, for at projektet kan hænge sammen for værket. Samtidigt skal der opnås en meget høj tilslutning, idet projektøkonomien forringes af reduceret tilslutning, da der vil være færre forbrugere til at betale de faste omkostninger. Et kollektivt projekt med konventionel fjernvarme i Gravlev vurderes på dette grundlag ikke at være relevant at gå videre med.

6 Resultater – Hellum

6.1 Indledning og forudsætninger, Hellum

Et kort over området fremgår af Bilag B.

Hellum er en landsby, beliggende øst for Skørping. Landsbyen er, i forhold til varmeplansmæssige overvejelser, karakteriseret ved, at der er forholdsvis langt mellem husene, samt at der er tale om meget gennemsnitlige boliger, hvilket afspejler sig i et estimeret enhedsforbrug pr. forbruger omkring de 18 MWh/år for biomasseboliger og 23 MWh/år for olieboliger. Der er ingen oplagt tilslutningsmulighed til eksisterende fjernvarmewærk for Hellum alene. Dog undersøges muligheden for tilslutning af Hellum via Torup og Siem fra Terndrup i Kapitel 7.

Resultater af spørgeskemaundersøgelse

Der blev afgivet besvarelser fra 11 husstande i Hellum, svarende til en svarprocent på 31 %. Der var otte med interesse for fjernvarmeløsningen, hvoraf de fire gjorde det udtrykkeligt afhængigt af en favorabel pris/vedvarende energi som varmekilde. Tre var ikke interesseret, den ene fordi vedkommende netop havde investeret i nyt kondenserende oliefyr.

Varmegrundlaget

På baggrund af varmeetlas er følgende bygningsmasse identificeret for Hellum:

Hellum	Nettovarmebehov (MWh)	Areal (m ²)	Antal
Fjern-/blokvarme	-	-	-
Naturgas	-	-	-
Olie	724	4.216	31
Biomasse	396	2.626	22
Elvarme	61	454	4
Varmepumpe	77	607	5
Andet	-	-	-
Ingen	-	-	-

Tabel 35: Varmeatlas, Hellum

På baggrund af den forudsatte tilslutning estimeres følgende tilslutningspotentiale:

Hellum	Beregningsgrundlag		Forudsat tilsluttet fra start		
	Nettovarmebehov	Antal bygninger	Tilslutning	Nettovarmebehov	Antal
Olie	724 MWh/år	31	80%	579 MWh/år	25
Biomasse	396 MWh/år	22	50%	198 MWh/år	11
Total	1.120 MWh/år	53		777 MWh/år	36

Tabel 36: Konverteringspotentiale, Hellum

Varmesalg	MWh/år	777
<i>Heraf varmt brugsvand</i>	<i>MWh/år</i>	<i>118</i>
Varmetab	MWh/år	164
Varme ab værk	MWh/år	941
Varmetab	%	17%
Graddøgnsafhængig andel	%	70%

Tabel 37: Varmegrundlag, Hllum

Energiomsætning

Som det fremgår af Tabel 38, dækker varmepumpen i normalåret langt størstedelen af varmebehovet i nettet.

Energiomsætning, Hllum		Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel
Varme ab værk	MWh/år	941	941
Varmeproduktion, varmepumpe	MWh/år	928	928
Varmeproduktion, spids- og reservelastkedel	MWh/år	12	13
Elforbrug, varmepumpe	MWh/år	346	346
Brændselsforbrug, spids- og reservelastkedel	MWh/år	12,3	15
Virkningsgrad, varmepumpe	SCOP	2,68	2,68

Tabel 38: Energiomsætning Hllum¹⁷

¹⁷ Der er kun opstillet oversigt over energiomsætningen i grundberegningen. Reduktionen i elvarmeafgiften vil ikke påvirke driftsmønstret, idet varmepumpen i forvejen kun suppleres af spids- og reservelastkedlen i særlige kolde timer.

Investeringer

			Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel
Investering ved etablering af fjernvarmenet i Helligum				
Varmpumpe				
Elektrisk varmepumpe (luft til vand) 240 kW _{varme} , DVI tilbud*	kr.		952.109	952.109
Elttilslutning 172 A	kr.		161.780	161.780
Hovedledninger				
Hovedledninger, Logstor tilbud	kr.		484.044	484.044
Gravearbejde 480 kr. pr. m	kr.		792.000	792.000
Smedearbejde 240 kr. pr. m	kr.		396.000	396.000
Stikledninger				
Stikledninger Helligum, Logstor tilbud 4.599 kr. pr. forbruger	kr.		165.574	165.574
Gravearbejde, Helligum 480 kr. pr. m	kr.		345.600	345.600
Smedearbejde, Helligum 240 kr. pr. m	kr.		172.800	172.800
Varmerærk og diverse				
Teknikbygning (containerløsning)	kr.		100.000	100.000
Jordkøb	kr.		150.000	150.000
Varmelager - stål tank 22 m ³	kr.		330.000	330.000
Målere 3.000 kr./forbruger	kr.		108.000	108.000
Elkedel				
Elkedel 273 kW (1,5 mio. kr. pr. MW)	kr.		409.500	-
Elttilslutning, ud over 172 A 222 A	kr.		224.500	-
Oliekedel				
Oliekedel 270 kW _{varme} , Verdo Energi tilbud	kr.		-	250.000
Projektering og myndighedsbehandling	kr.		200.000	200.000
Diverse 5% af anlæg	kr.		240.000	220.000
Samlet investering	kr.		5.231.907	4.827.907
Investeringsbidrag, forbrugere	kr.		-993.600	-993.600
Værdi af energibesparelse 350 kr./MWh	kr.		-101.522	-101.522
Nettobeløb til låntagning	kr.		4.136.785	3.732.785

*Omkostninger til 280 kW_{varme}

Tabel 39: Investeringer i Helligumprojekterne.

6.2 Helligum, med Terndrup FJV takstblad

Selskabsøkonomi, kollektiv varmeforsyning

Det selskabsøkonomiske resultat ved fjernvarme i Helligum, med udgangspunkt i Terndrup Fjernvarmes takstblad fremgår af nedenstående tabel. Afskrivninger af anlæg udgør 160-175.000 kr./år, hvilket er lidt over dobbelt så meget som indkøb af brændsler/energi, dog en del mindre end energifgifterne, ved de nuværende satser.

Som det kan ses, resulterer projektet i et mindre selskabsøkonomisk overskud på 10-34.000 kr./år i grundberegningen med spidslastkapacitet i form af hhv. olie- eller elkedel. Projektet kan således med udgangspunkt i det eksisterende takstblad netop balancere økonomisk.

Af følsomhedsberegningerne viser det sig, at projektet med en oliekedel til spids- og reservelast forstørre det selskabsøkonomiske overskud til op til 68.000 kr./år, hvis elvarmeafgiften reduceres med de varslede 10 øre/kWh.

	Grundberegning		Følsomhedsberegning - red. Elvarmeafgift	
	Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel	Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel
Selskabsøkonomi for Hellum Fjernvarme - Terndrup Fjv takstblad				
Netto investering kr.	4.135.000	3.735.000	4.135.000	3.735.000
Kapitalomkostninger kr./år	175.000	160.000	175.000	160.000
Brændselsomkostninger kr./år	69.000	76.000	69.000	76.000
Afgifter kr./år	214.000	213.000	179.000	179.000
Drift og vedligeholdelse kr./år	39.000	24.000	39.000	24.000
Samlede driftsomkostninger kr./år	322.000	313.000	287.000	279.000
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger kr./år	(497.000)	(473.000)	(462.000)	(439.000)
Årlige forbrugertariffer kr./år	507.000	507.000	507.000	507.000
Årsresultat kr./år	10.000	34.000	45.000	68.000
Simpel tilbagebetalingstid år	22,4	19,3	18,8	16,4

Tabel 40: Selskabsøkonomisk resultat Hellum med takstblad for Terndrup Fjernvarme.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Et eksempel for beregning af den forbrugerøkonomiske varmepris fremgår af Bilag C. Jf. gængs praksis på fjernvarmeområdet, er den forbrugerøkonomiske pris beregnet for et "standardhus", med et areal på 130 m² og et nettovarmebehov på 18,1 MWh¹⁸.

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Hellum		Grundberegning	Følsomhedsberegning
Boligens varmebehov	MWh/år	18,1	
Boligens størrelse	m ²	130	
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms	26.300	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms	15.550	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms	21.500	20.550
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./år inkl. moms	19.750	19.750
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og oliekedel	kr./år inkl. moms	19.750	19.750
Investeringsbidrag, Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./forbruger inkl. moms	34.500	34.500

Tabel 41: Forbrugerøkonomisk pris med takstblad for Terndrup Fjernvarme.

Det ses af Tabel 41, at den forbrugerøkonomiske pris på fjernvarme i henhold til Terndrup Fjernvarmes takstblad er konkurrencedygtig, sammenlignet med de individuelle alternativer, dog undtaget biomassekedlen. Prisen ligger dog et stykke over den for Støvring Fjernvarme, der er brugt som reference i de øvrige projekter, qua deres geografiske nærhed til netop Støvring Kraftvarme.

Prisen i Terndrup ligger ca. 4.200 kr./år over den for en biomassekedel. Hertil skal det dog bemærkes, at der ikke er indregnet omkostninger i forbindelse med det arbejde der ligger i pasning af biomassefyr, påfyldning af brændsel mv. Desuden er der besparelser ved fjernvarmen sammenlignet med oliekedler og individuelle varmepumper på op til 6.500 kr./år inkl. moms.

¹⁸ Til sammenligning svarer dette til et olieforbrug på ca. 2.250 l/år eller et træpilleforbrug på ca. 5 ton/år.

Årlige bidrag

De årlige varmebidrag fra kommende forbrugere, jf. Tabel 40 er præciseret i nedenstående Tabel 42.

Beregninger af årlige forbruger bidrag, Terndrup Fjernvarmes takstblad		
Antal boliger		36 bygn.
Samlet varmebehov		777 MWh/år
Varme ab værk		941 MWh/år
Samlet forsynet areal		4.713 m ²
Forbrugsbidrag	450 kr./MWh	349.740 kr./år
Fast årligt bidrag	28 pr. m ²	130.000 kr./år
Målerleje	750 pr. stk.	27.000 kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		506.740 kr./år

Tabel 42: Årlige forbrugerbidrag i henhold til Terndrup Fjernvarmes takstblad.

6.3 Hellum, med balancerende varmepris

Ovenstående er beregnet i henhold til Terndrup Fjernvarmes gældende takstblad. Da dette medfører en selskabsøkonomisk overskud på 10-34.000 kr./år i grundberegningen, beregnes desuden på et alternativ med en balancerende varmepris i Hellum, jf. beskrivelsen i Afsnit 2.5.

Selskabsøkonomi, kollektiv varmeforsyning

Ved den balancerende varmepris resulterer projektet i sagens natur i et minimalt selskabsøkonomisk over-/underskud, der primært skyldes afrundinger af den variable varmepris.

Den eneste ændring i Tabel 43, sammenlignet med Tabel 40 er indtægten fra de årlige forbrugertariffer, der er uddybet i nedenstående Tabel 44.

		Grundberegning		Følsomhedsberegning - red. Elvarmeafgift	
		Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel	Projekt varmepumpe & elkedel	Projekt varmepumpe & oliekedel
Selskabsøkonomi for Hellum Fjernvarme					
Netto investering	kr.	4.135.000	3.710.000	4.135.000	3.710.000
Kapitalomkostninger	kr./år	175.000	160.000	175.000	160.000
Brændselsomkostninger	kr./år	69.000	76.000	69.000	76.000
Afgifter	kr./år	214.000	213.000	179.000	179.000
Drift og vedligeholdelse	kr./år	39.000	24.000	39.000	24.000
Samlede driftsomkostninger	kr./år	322.000	313.000	287.000	279.000
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger	kr./år	(497.000)	(473.000)	(462.000)	(439.000)
Årlige forbrugertariffer	kr./år	499.000	476.000	464.000	441.000
Årsresultat	kr./år	2.000	3.000	2.000	2.000
Simpel tilbagebetalingstid	år	23,4	22,8	23,4	22,9

Tabel 43: Selskabsøkonomisk resultat ved fjernvarme i Hellum med balancerende varmepris.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Reduktionen i den variable varmepris medfører en marginal reduktion af fjernvarmeprisen i Hellum, med op til 900 kr./år inkl. moms for et standardhus i Hellum, sammenlignet med det gældende takstblad for Terndrup Fjernvarme. I følsomhedsberegningen, hvor den varslede reduktion i elvarmeafgiften fra 2019 er indregnet, falder varmeprisen med op til 1.900 kr./år inkl. moms for et standardhus, sammenlignet med Terndrup Fjernvarmes takstblad.

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Hellum			Grundberegning	Følsomhedsberegning
Boligens varmebehov	MWh/år		18,1	
Boligens størrelse	m ²		130	
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms		26.300	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms		15.550	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms		21.500	20.550
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./år inkl. moms		19.550	18.450
Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og oliekedel	kr./år inkl. moms		18.850	17.850
Investeringsbidrag, Fjernvarmeforsyning, varmepumpe og elpatron	kr./forbruger inkl. moms		34.500	34.500

Tabel 44: Forbrugerøkonomisk pris ved fjernvarme i Hellum med balancerende varmepris.

Årlige bidrag

Jf. nedenstående Tabel 45 skal den variable varmepris sænkes til 410 eller 440 kr./MWh ekskl. moms i grundberegningen for projekterne med hhv. olie- eller elkedel til spids- og reservelast, for at projektet balancerer selskabsøkonomisk. I følsomhedsberegningen med reduceret elvarmeafgift balancerer projektet økonomisk ved en variabel varmepris på hhv. 365 eller 395 kr./MWh ekskl. moms.

Beregninger af årlige forbrugerbidrag, elkedel			
Antal boliger		36	bygn.
Samlet varmebehov		777	MWh/år
Varmerabværk		941	MWh/år
Samlet forsynet areal		4.713	m ²
Forbrugsbidrag	440 kr./MWh	341.970	kr./år
Fast årligt bidrag	28 pr. m ²	130.000	kr./år
Målerleje	750 pr. stk.	27.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		498.970	kr./år

Beregninger af årlige forbrugerbidrag, oliekedel			
Antal boliger		36	bygn.
Samlet varmebehov		777	MWh/år
Varmerabværk		941	MWh/år
Samlet forsynet areal		4.713	m ²
Forbrugsbidrag	410 kr./MWh	318.650	kr./år
Fast årligt bidrag	28 pr. m ²	130.000	kr./år
Målerleje	750 pr. stk.	27.000	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		475.650	kr./år

Tabel 45: Årlige forbrugerbidrag ved fjernvarme i Fræer med balancerende varmepris. I følsomhedsberegningen med reduceret elvarmeafgift reduceres den variable varmepris hhv. fra 440 til 395 kr./MWh og fra 410 til 365 kr./MWh

6.4 Konklusion Helligum

Et fjernvarmeprojekt i Helligum vil jf. ovenstående sandsynligvis kunne gennemføres til en lignende fjernvarmepris, som den der i forvejen opkræves i Terndrup. Projektet bliver kun mere attraktivt for potentielle forbrugere, af at elvarmeafgiften sænkes fra 2019. Der skal opnås en meget høj tilslutning, idet projektøkonomien forringes af reduceret tilslutning, da der vil være færre forbrugere til at betale de faste omkostninger. Dette skal ses i lyset af merprisen til individuel opvarmning med biomasse.

7 Resultater – Hellig-Torup-Siem med forsyning fra Terndrup

Der er desuden lavet overslagsberegninger på en forsyning af landsbyerne Hellig, Torup og Siem med forsyning fra Terndrup, et halmfyret fjernvarmeværk, ca. 5 km øst for Terndrup. De to øvrige landsbyer passerer ved tracévalg langs landevejen, hvorfor det vurderes oplagt at evaluere konverteringspotentiallet samlet.

Overslagsberegningerne er gennemført under følgende forudsætninger:

- Der er tilstrækkelig ledig kapacitet hos Terndrup Fjernvarme til at kunne forsyne de tre landsbyer
- Den marginale varmeproduktionspris er 200 kr./MWh
- Ledningsanlæg mv. afskrives under samme forudsætninger som ovenstående projekter

Varmegrundlaget

På baggrund af varmeatlas er følgende bygningsmasse identificeret for Hellig, Torup og Siem:

Hellig-Torup-Siem	Nettovarmebehov (MWh)	Areal (m ²)	Antal
Fjern-/blokvarme	-	-	-
Naturgas	-	-	-
Olie	1.245	7.306	56
Biomasse	785	4.867	40
Elvarme	100	687	6
Varmepumpe	226	1.470	13
Andet	-	-	-
Ingen	-	-	-

Tabel 46: Varmeatlas, Hellig-Torup-Siem

På baggrund af den forudsatte tilslutning estimeres følgende tilslutningspotentialle:

Hellig-Torup-Siem	Beregningsgrundlag		Forudsat tilsluttet fra start		
	Nettovarmebehov	Antal bygninger	Tilslutning	Nettovarmebehov	Antal
Olie	1.245 MWh/år	56	80%	996 MWh/år	45
Biomasse	785 MWh/år	40	50%	393 MWh/år	20
Total	2.030 MWh/år	96		1.389 MWh/år	65

Tabel 47: Konverteringspotentialle, Hellig-Torup-Siem

Varmesalg	MWh/år	1.389
<i>Heraf varmt brugsvand</i>	<i>MWh/år</i>	<i>208</i>
Varmetab	MWh/år	731
Varmerab værk	MWh/år	2.119
Varmetab	%	34%
Graddøgnsafhængig andel	%	56%

Tabel 48: Varmegrundlag, Hellig-Torup-Siem

Investeringer

Investering ved levering af varme fra Terndrup Fjernvarme		Projekt varme fra Terndrup	
Hovedledninger			
Hovedledninger, Helligum, Torup og Siem, Logstor tilbud		kr.	1.111.961
Transmissionsledninger, Helligum Torup og Torup Siem, Logstor tilbud		kr.	2.063.000
Gravearbejde	480 kr. pr. m	kr.	3.678.240
Smedearbejde	240 kr. pr. m	kr.	1.839.120
Stikledninger			
Stikledninger Helligum, Logstor tilbud	4.599 kr. pr. forbruger	kr.	165.574
Stikledninger Torup og Siem, Logstor tilbud	5.601 kr. pr. forbruger	kr.	162.427
Gravearbejde, Helligum, Torup og Siem	480 kr. pr. m	kr.	693.600
Smedearbejde, Helligum, Torup og Siem	240 kr. pr. m	kr.	346.800
Pumpestation og diverse			
Pumpestation, anslået		kr.	250.000
Jordkøb, anslået		kr.	150.000
Målere	3.000 kr./forbruger	kr.	195.000
Projektering og myndighedsbehandling		kr.	250.000
Diverse	5% af anlæg	kr.	535.000
Samlet investering		kr.	11.440.722
Investeringsbidrag, forbrugere		kr.	-1.794.000
Værdi af energibesparelse	350 kr./MWh	kr.	-182.739
Nettobeløb til låntagning		kr.	9.463.982

Tabel 49: Investeringer i Helligum-Torup-Siem projektet med forsyning fra Terndrup Fjernvarme. Bemærk der ikke er inkluderet omkostninger i varmeproducerende kapacitet på Terndrup Fjernvarmeværk.

Selskabsøkonomi, kollektiv varmeforsyning

Selskabsøkonomi for Helligum, Torup, Siem fra Terndrup		Projekt	
Netto investering		kr.	9.465.000
Kapitalomkostninger		kr./år	405.000
Marginale varmeproduktionsomkostninger	200 kr./MWh	kr./år	423.800
Udgifter, inkl. kapitalomkostninger		kr./år	(828.800)
Årlige forbrugertariffer		kr./år	909.000
Årsresultat		kr./år	80.200
Simpel tilbagebetalingstid		år	19,5

Tabel 50: Selskabsøkonomisk resultat Helligum-Torup-Siem med takstblad for Terndrup Fjernvarme.

Som det ses af Tabel 50 resulterer projektet i et selskabsøkonomisk overskud på ca. 80.200 kr./år. Den simple tilbagebetalingstid er på ca. 19,5 år.

Forbrugerøkonomi, individuel opvarmning

Et eksempel for beregning af den forbrugerøkonomiske varmepris fremgår af Bilag C. Jf. gængs praksis på fjernvarmeområdet, er den forbrugerøkonomiske pris beregnet for et "standardhus", med et areal på 130 m² og et nettovarmebehov på 18,1 MWh¹⁹.

¹⁹ Til sammenligning svarer dette til et olieforbrug på ca. 2.250 l/år eller et træpilleforbrug på ca. 5 ton/år.

Forbrugerøkonomisk sammenligning, Hellum-Torup-Siem		Grundberegning
Boligens varmebehov	MWh/år	18,1
Boligens størrelse	m ²	130
Individuel oliekedel	kr./år inkl. moms	26.300
Individuel biomassekedel	kr./år inkl. moms	15.550
Individuel luft til vand varmepumpe	kr./år inkl. moms	21.500
Fjernvarmeforsyning fra Terndrup	kr./år inkl. moms	19.750
Investeringsbidrag, Fjernvarmeforsyning fra Terndrup	kr./forbruger inkl. moms	41.500

Tabel 51: Forbrugerøkonomisk pris med takstblad for Terndrup Fjernvarme.

Det ses af Tabel 51, at den forbrugerøkonomiske pris på fjernvarme i henhold til Terndrup Fjernvarmes takstblad er konkurrencedygtig, sammenlignet med de individuelle alternativer, dog undtaget biomassekedlen.

Prisen i Terndrup ligger ca. 4.200 kr./år over den for en biomassekedel. Hertil skal det dog bemærkes, at der ikke er indregnet omkostninger i forbindelse med det arbejde der ligger i pasning af biomassefyr, påfyldning af brændsel mv. Desuden findes det, at er besparelser ved fjernvarmen sammenlignet med oliekedler og individuelle varmepumper på op til 6.500 kr./år inkl. moms.

Årlige bidrag

De årlige varmebidrag fra kommende forbrugere, jf. Tabel 50 er præciseret i nedenstående Tabel 52.

Beregninger af årlige forbruger bidrag, transmission			
Antal boliger, Hellum, Torup og Siem		65 bygn.	
Samlet varmebehov		1.389 MWh/år	
Varme ab værk		2.119 MWh/år	
Samlet forsynet areal		8.306 m ²	
Forbrugsbidrag	450 kr./MWh	624.830	kr./år
Fast årligt bidrag	28 pr. m ²	235.000	kr./år
Målerleje	750 pr. stk.	48.750	kr./år
Samlede årlige forbrugerbidrag		908.580	
		kr./år	

Tabel 52: Årlige forbrugerbidrag i henhold til Terndrup Fjernvarmes takstblad.

7.1 Konklusion Hellum-Torup-Siem fra Terndrup

Projektet kan balancere selskabsøkonomisk, men resulterer kun i små forbrugerøkonomiske besparelser, hvorfor det er tvivlsomt, om der vil kunne skaffes opbakning til projektet i lokalområdet.

8 Nøgletal

Følgende nøgletal kan udledes af projektet. Der tages for hvert projektområde udgangspunkt i det økonomisk mest fordelagtige scenarie:

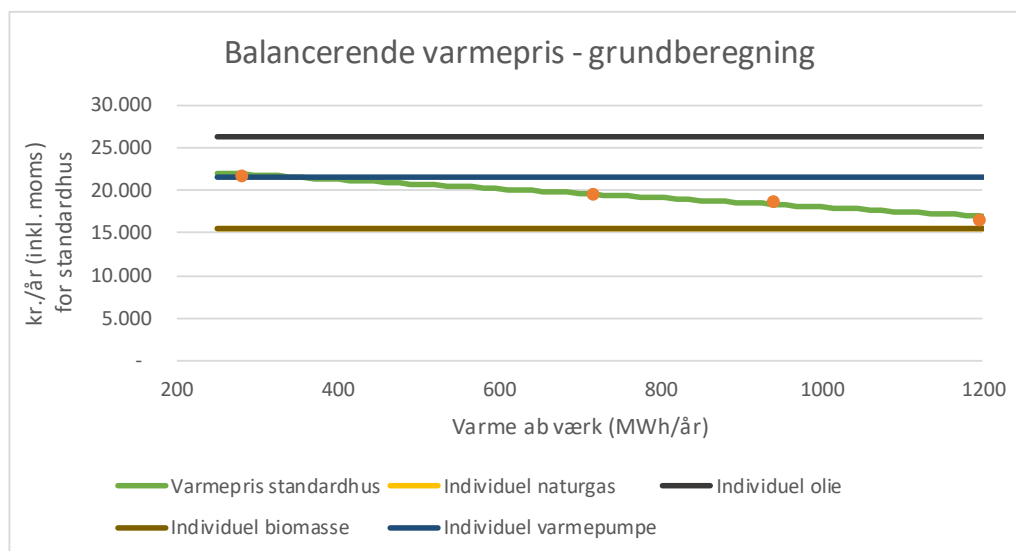
Nøgletal - landsbyvarme i Rebild Kommune		Buderupholm - Varmepumpe og gaskedel	Fræer - Varmepumpe og oliekedel	Gravlev - Varmepumpe og gaskedel	Hellum - Varmepumpe og oliekedel	Hellum-Torup-Siem - forsyning fra Terndrup (halm)
Investering, år 0	kr.	3.805.000	2.710.000	1.780.000	3.710.000	9.465.000
Varmerabværk	MWh/år	1.201	723	277	941	2.119
Varmeralg	MWh/år	994	600	212	777	1.389
Tilsluttede husstande	stk.	52	24	12	36	65
Hovedledning	m	1.970	1.030	580	1.650	7.660
Driftsomkostninger	kr./år	390.000	245.000	93.000	313.000	423.800
Kapitalomkostninger	kr./år	160.000	115.000	70.000	160.000	405.000
Varmerpris standardhus	kr./år inkl. moms	16.600	19.600	21.800	18.850	19.750

Investering pr. forbruger	kr./forbruger	73.000	113.000	148.500	103.000	145.500
Varmeræthed, netto	kWh/m	505	583	366	471	181
Varmeræthed, brutto	kWh/m	610	702	478	570	277
Varmerproduktionsomk.	kr./MWh	325	339	336	333	200
Totale omkostninger*	kr./MWh	458	498	588	503	391

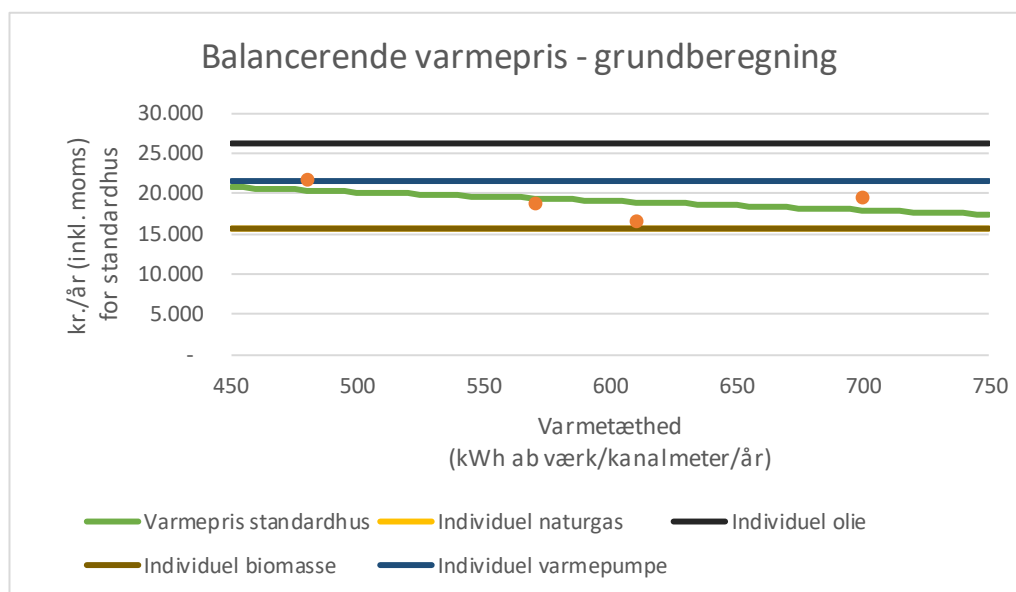
*inkl. afskrivninger

Tabel 53: Nøgletal. Som varmerpris pr. standardhus er den balancerende varmerpris i grundberegningen angivet.

Data fra Tabel 53 kan ligeledes holdes op imod prisen på prisen på individuel opvarmning, jf. nedenstående.



Figur 2: Balancerende varmerpris ved nyetableret fjernvarme, sammenlignet med individuel opvarmning, som funktion af varmerproduktionen.



Figur 3: Balancerende varmepris ved nyetableret fjernvarme, sammenlignet med individuel opvarmning, som funktion af den lineære varmetæthed i nettet.

Af ovenstående kan det for de givne undersøgte eksempler konkluderes, at den balancerende varmepris ved fjernvarmeløsningen skærer med den individuelle opvarmning med biomasse eller naturgas ved hhv. en varmeproduktion ab værk på ca. 1.400 MWh/år eller en lineær varmetæthed på over ca. 900 kWh ab værk/m/år. I følsomhedsberegningerne ligger skæringspunkterne på hhv. 1.200 MWh/år eller 850 kWh/m. Det fremgår ligeledes, at skæringspunktet kan ligge ved mindre tæthed/størrelse af anlægget, hvis forholdene er særligt gunstige.

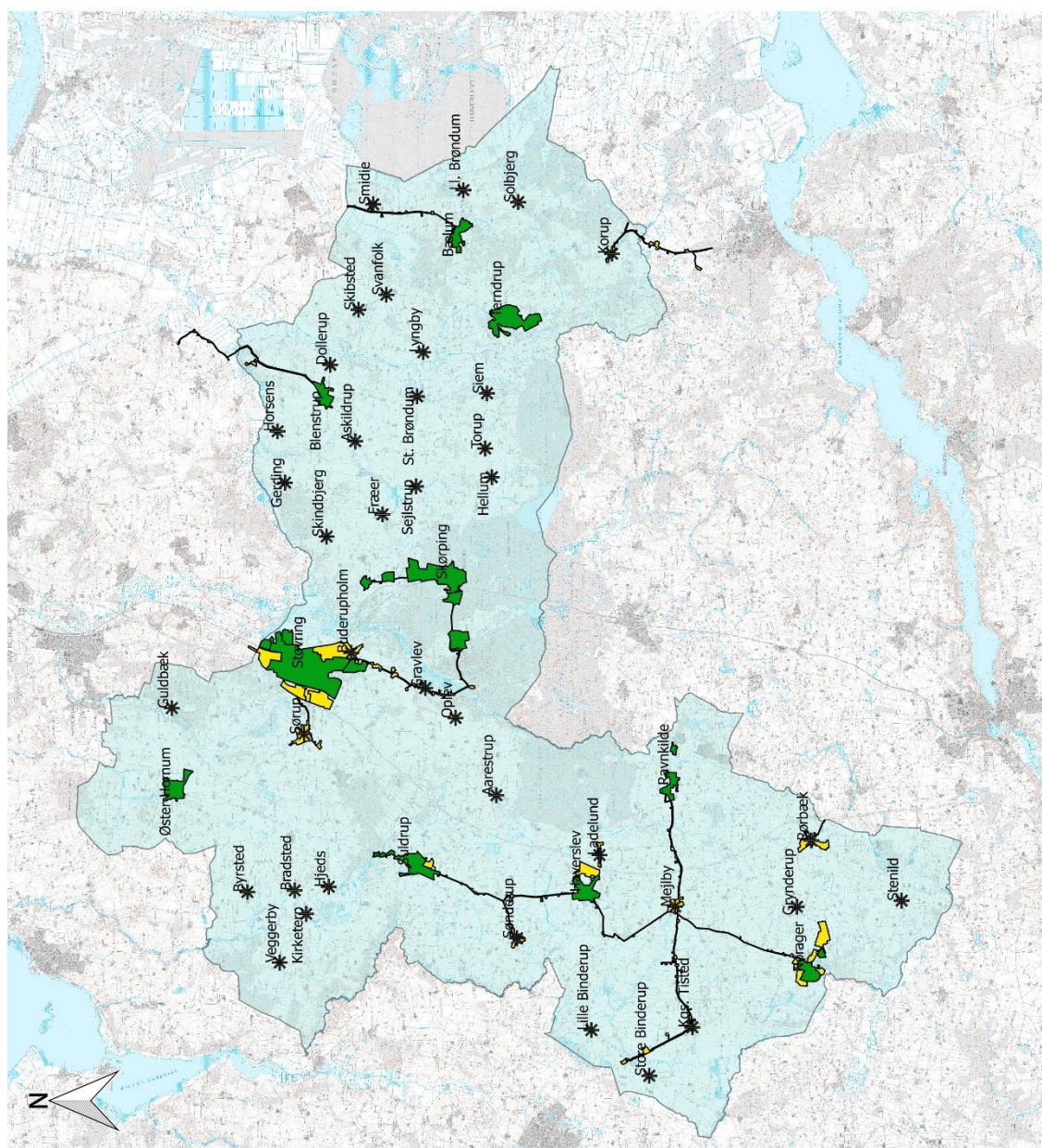
9 Konklusion

På baggrund af ovenstående kan det konkluderes, at der er et potentiale for nyetablering af fjernvarmeanlæg i Rebild Kommune. Der er dog forudsat relativ høj tilslutning til projekterne, så potentialet kan kun realiseres, hvis der er en stærk lokal opbakning. Fjernvarmen er de fleste steder konkurrencedygtig over for individuel opvarmning med olie og individuelle varmepumper. I det mest positive eksempel (Buderupholm) findes den balancerende varmepris derudover at være tæt på at kunne konkurrere med den for naturgas- og biomassekedler. I følsomhedsberegningen, hvor reduktionen i elvarmeafgiften indregnes, balancerer fjernvarmeprisen med de nævnte. I de øvrige eksempler er reduktionen i elvarmeafgiften på 10 øre/kWh ikke nok til at opnå en varmepris, der er konkurrencedygtig over for naturgas eller biomasse.

Hvor vidt den nyetablerede små-skala-fjernvarme med en luft-til-vand varmepumpe til grundlast kan resultere i en varmepris, der er konkurrencedygtig med de individuelle alternativer afhænger primært af projektets omfang (antal tilslutninger) og varmetætheden. Det findes på baggrund af de udvalgte eksempler, at fjernvarmeprisen er konkurrencedygtig med de billigste individuelle alternativer (naturgas og biomasse) fra en årlig varmeproduktion på ca. 1.200 MWh/år og en varmetæthed på 850 kWh ab værk/kanalmeter/år, forudsat elvarmeafgiften reduceres med 10 øre/kWh_{el}. Afhængigt af de specifikke forhold i projektet, kan balancepunkterne ligge højere eller lavere.

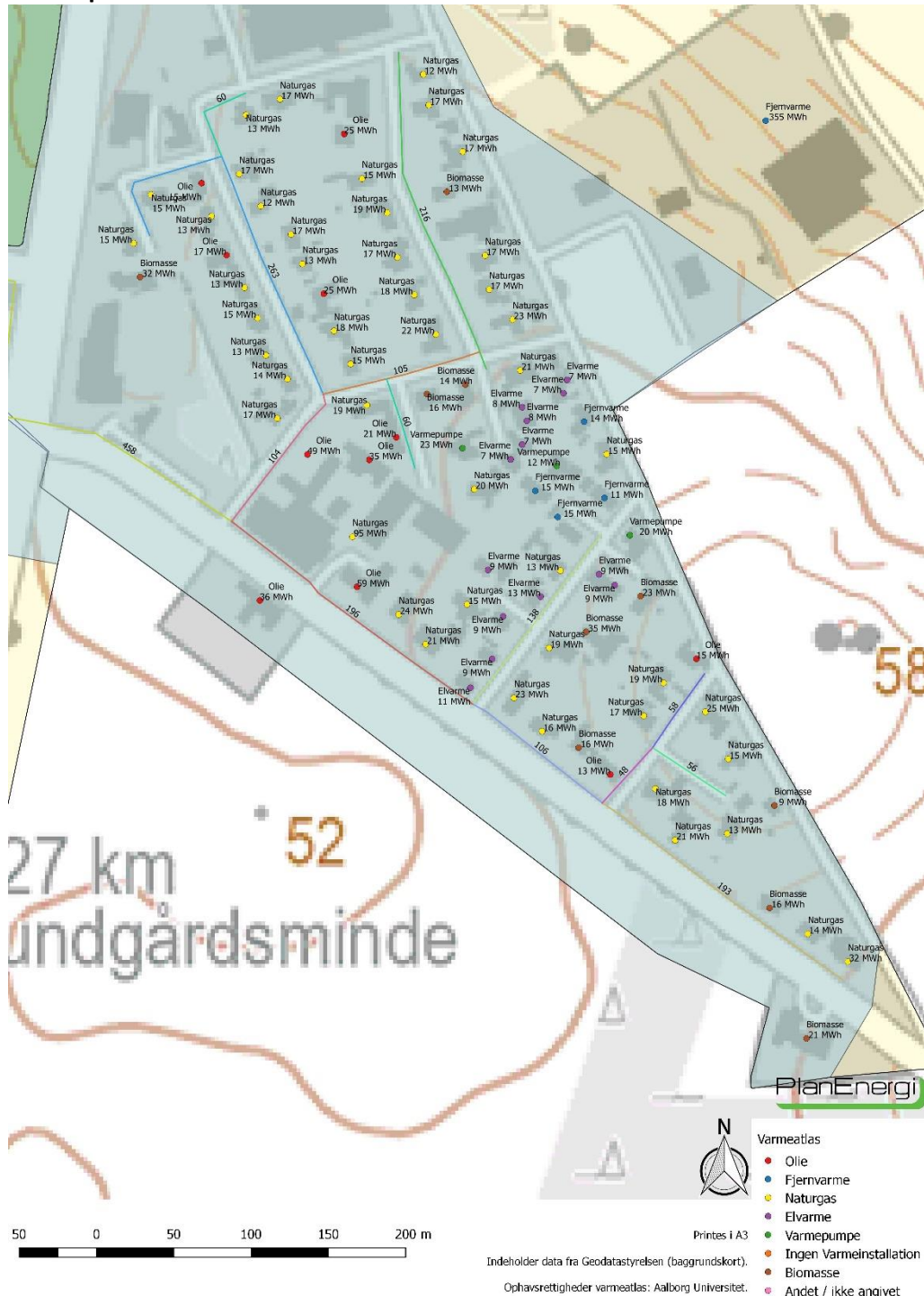
* Energilandsby
Rebild Kommune
Vedtagne forsyningsområder
Fjernvarme
Individuel naturgas

Pintes i A4
Indeholder data fra Geodatastyrelsen.

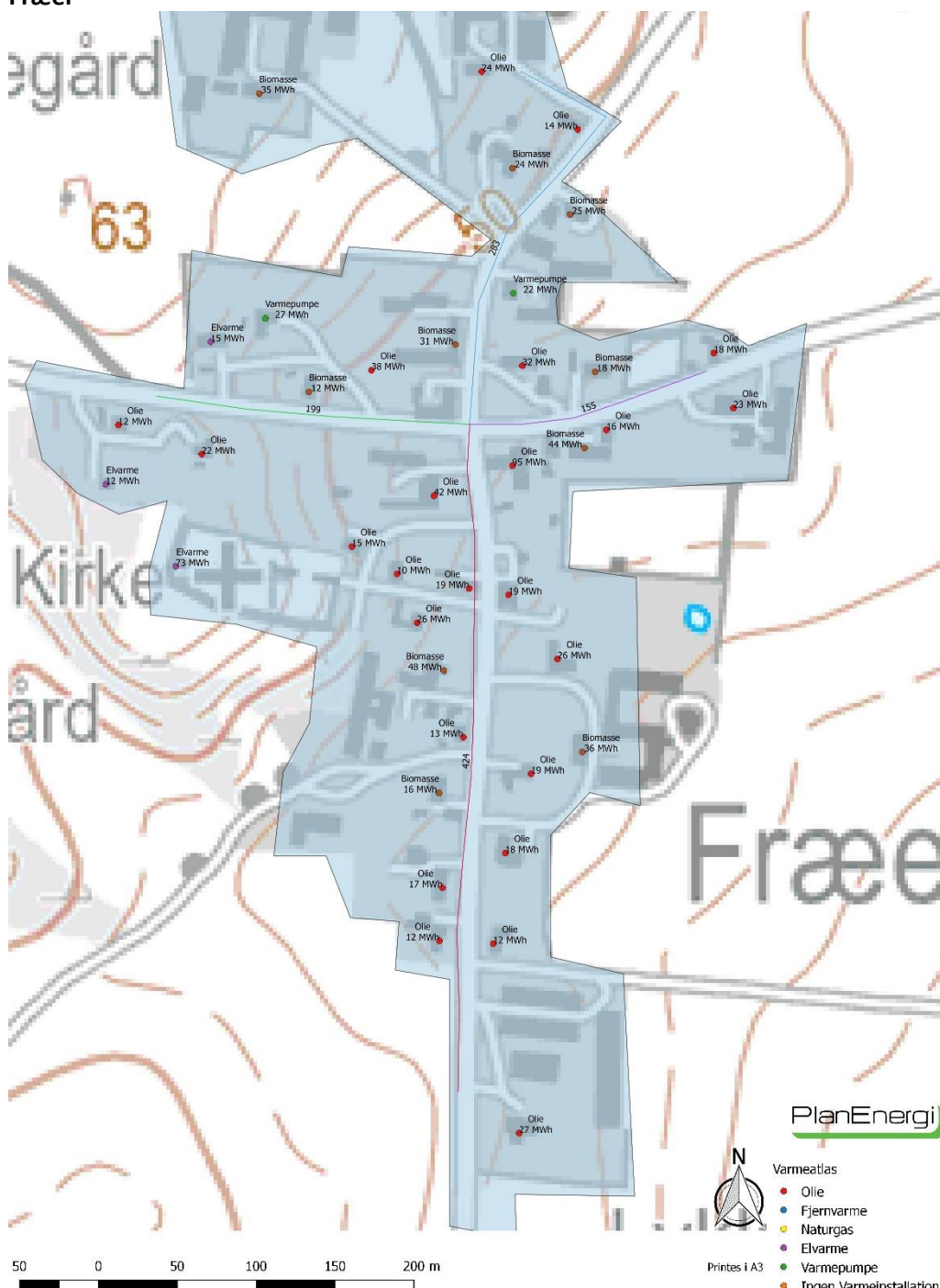


Bilag B: Oversigt over udvalgte nærvarmelandsbyer

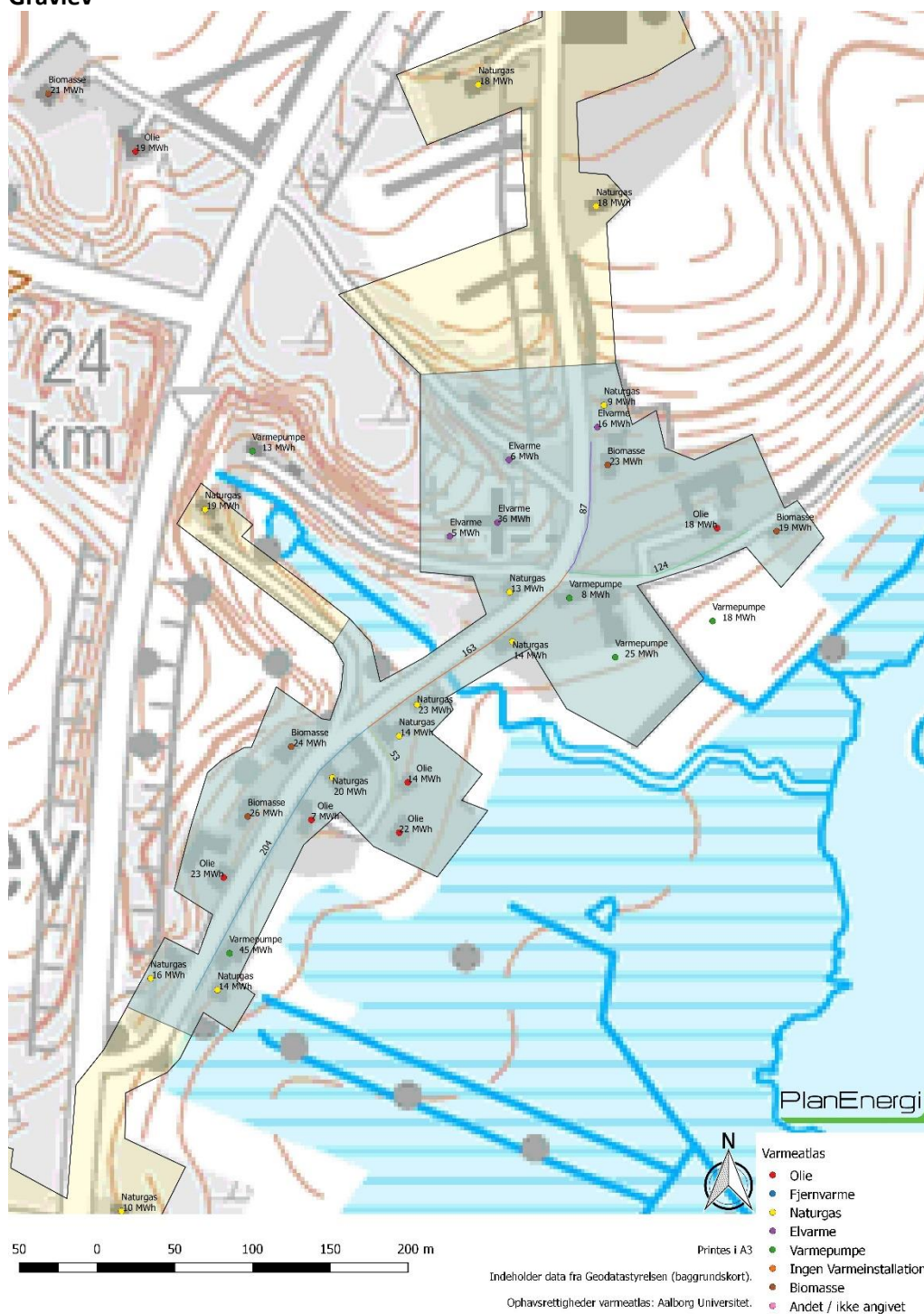
Buderupholm



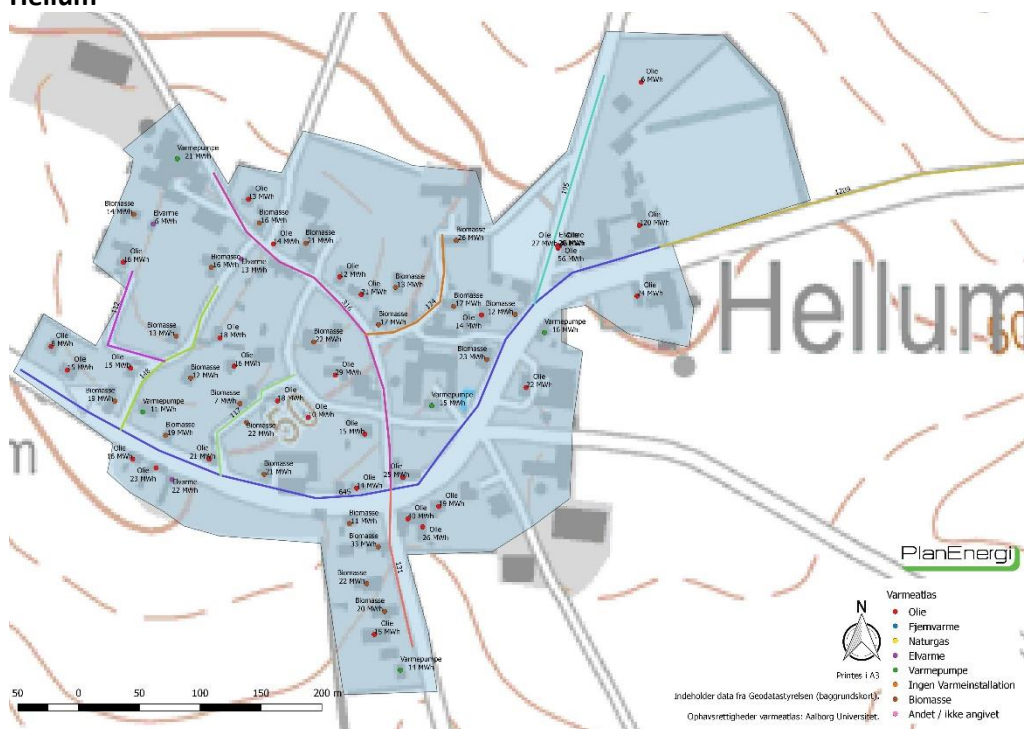
Fræer



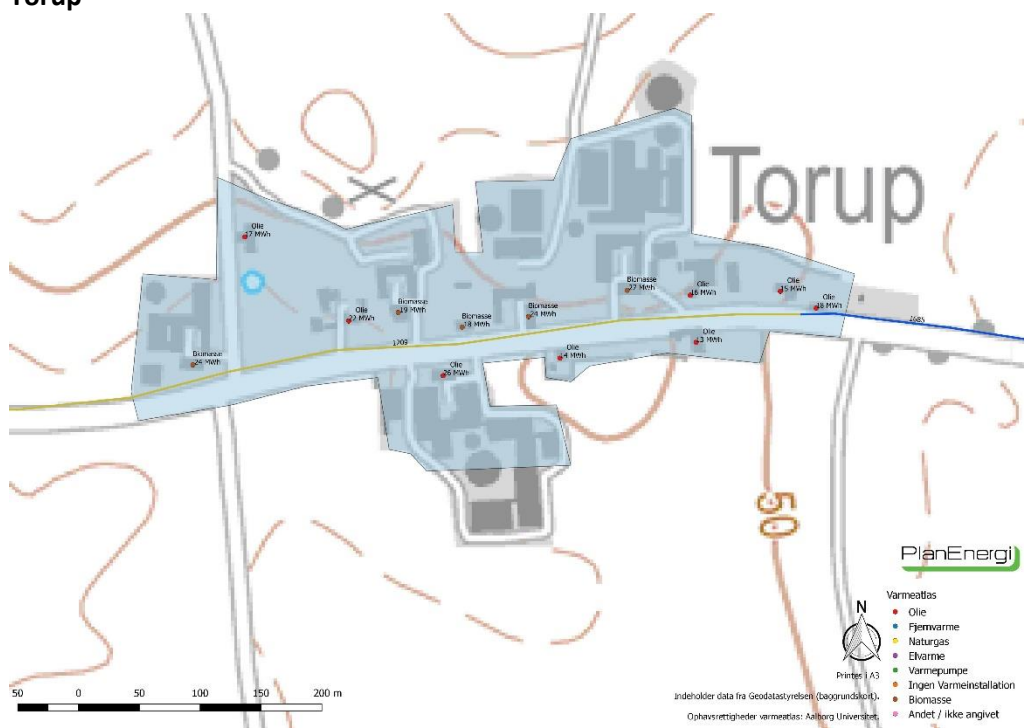
Gravlev



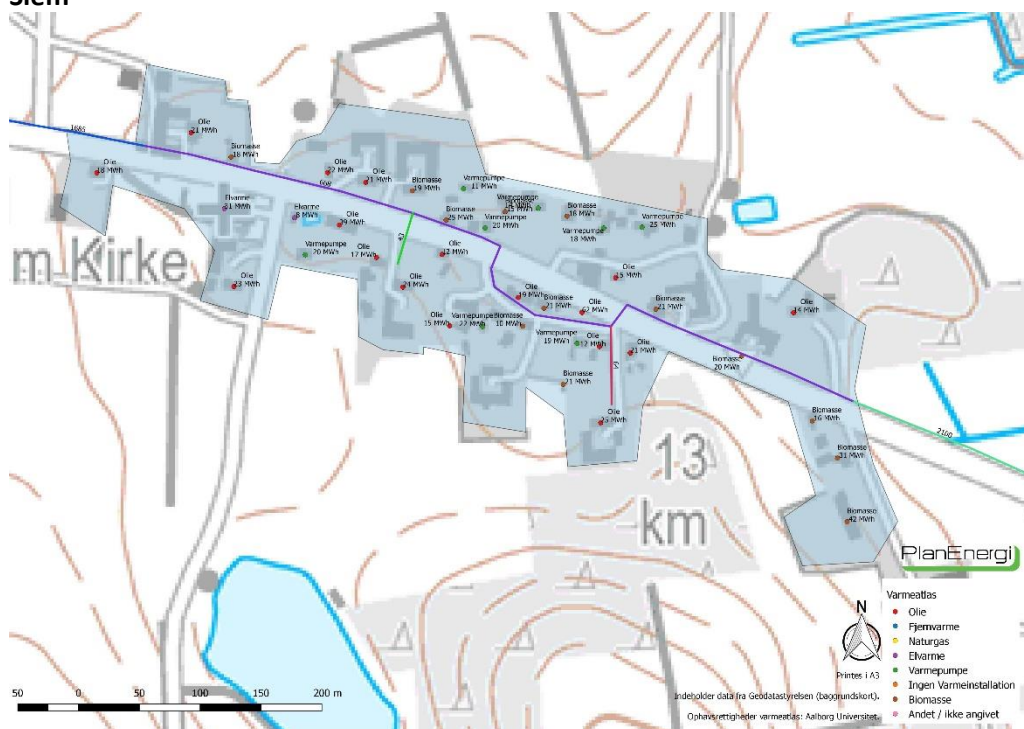
Hellum



Torup



Siem



Bilag C: Beregning af forbrugerøkonomi

Eksempel for projektet i Buderupholm med den balancerende prismodel. (Afsnit 4.2). Beregningen af de forbrugerøkonomiske omkostninger følger en generisk model og adskiller sig således kun i de beregnede priser for fjernvarmeløsningen, samt ændres fjernvarmeprisen af de beskrevne takstblade/beregnete balancerende varmepriser.

Buderupholm Fjernvarme					
Forbrugerøkonomi					
Årlig varmeudgift					
			kr./år		
			Ekskl.	kr./år inkl.	
			moms	moms	
Naturgas	18,1 MWh/år	130 m²			
Individuel naturgaskedel					
Virkningsgrad	95%				
Energiindhold	11,10 kWh/Nm ³				
Naturgasforbrug	1.716 Nm ³	á	5,47 kr./Nm ³	*	
				9.390	11.740
Årlig varmeudgift				9.390	11.740
Drift og vedligehold (fast)		1.000 kr./år		1.000	1.250
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold				10.390	12.990
Investering og afskrivning, naturgas kedel**		29.760 kr. ekskl. moms		2.080	2.600
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse				12.470	15.590
Fjernvarmeforsyning					
Forbrugsbidrag		300 kr./MWh		5.430	6.800
Fast årligt bidrag		22 kr./m ²		2.860	3.575
Målerleje		500 kr./år		500	625
Årlig varmeudgift				8.790	11.000
Fjernvarmeservice/døgnavagt		- kr./år		-	-
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold				8.790	11.000
Investeringer					
Fjernvarmeunit		18.750 kr. ekskl. moms			
Stiklednings- og investeringsbidrag		33.080 kr. ekskl. moms			
Investering og afskrivning, fjernvarme**		51.830 kr. ekskl. moms		3.616	4.520
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse				12.406	15.520

*) Naturgas pris med fast aftale over 36 måneder fra Eniig ved køb af 1900 Nm³

<http://www.gasprisguiden.dk/>

**) forudsættes finansieret over realkreditlån for boligen. Kurs 98,611, nominel rentesats: 2,0 % p.a., løbetid 30 år. Betingelser indhentet hos Realkredit, pr. 23.08.2017.

Buderupholm Fjernvarme						
Forbrugerøkonomi						
Årlig varmeudgift						
					kr./år Ekskl. moms	kr./år inkl. moms
Olie	18,1 MWh/år		130 m²			
Individuel oliekedel						
Virkningsgrad	80%					
Energiindhold	10,00 kWh/l					
Olieforbrug	2.263 l	á	6,90 kr./l	*	15.600	19.500
Årlig varmeudgift					15.600	19.500
Drift og vedligehold			2.009 kr./år		2.009	2.511
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold					17.609	22.011
Investering og afskrivning, olie kedel**			49.104 kr. ekskl. moms		3.428	4.285
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse					21.037	26.296

*) Olie pris fra OK ved køb af 1000 l

<https://fyringsolie-online.dk/>

**) forudsættes finansieret over realkreditlån for boligen. Kurs 98,611, nominel rentesats: 2,0 % p.a., løbetid 30 år. Betingelser indhentet hos Realkredit, pr. 23.08.2017.

Forbrugerøkonomi						
Årlig varmeudgift						
					kr./år Ekskl. moms	kr./år inkl. moms
Biomasse	18,1 MWh/år		130 m²			
Individuel biomassekedel						
Virkningsgrad	75%					
Energiindhold træpiller	4,86 MWh/ton					
Træpilleforbrug	4,96 ton	á	1.516 kr./ton	*	7.520	9.400
Årlig varmeudgift					7.520	9.400
Drift og vedligehold			2.009 kr./år		2.009	2.511
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold					9.529	11.911
Investering og afskrivning, biomassekedel**			52.080 kr. ekskl. moms		2.909	3.636
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse					12.438	15.547

**) Kurs 98,61, 2,00 % p.a., afdrages over 15 år, 4 terminer pr. år

Buderupholm Fjernvarme					
Forbrugerøkonomi					
Årlig varmeudgift					
				kr./år Ekskl. moms	kr./år inkl. moms
Varmepumpe luft til vand	18,1 MWh/år	130 m²			
Individuel luft-vand varmepumpe					
Virkningsgrad	2,50				
Elforbrug	7.240 kWh	å	136,00 øre/kWh *	9.850	12.310
Årlig varmeudgift				9.850	12.310
Drift og vedligehold			1.168 kr./år	1.168	1.460
Lovpligtigt årligt eftersyn			1.000 kr./år	1.000	1.250
Årlig varmeudgift inkl. vedligehold				12.018	15.020
Investering og afskrivning, varmepumpe**			74.000 kr. ekskl. moms	5.166	6.458
I alt, årlig varmeudgift og låneydelse				17.184	21.478

*) Gennemsnitlig el-pris inkl. statsafgifter, ekskl. moms, ved fastpris aftale i 6 mdr. ekskl. moms, tilgået efteråret 2017
<http://elpris.dk/#/results>

**) forudsættes finansieret over realkreditlån for boligen. Kurs 98,611, nominel rentesats: 2,0 % p.a., løbetid 30 år.
 Betingelser indhentet hos Realkredit, pr. 23.08.2017.

Bilag D: COP af luft-vand varmepumpe over året

Udskrift fra energyPRO

