

JANUAR 2014
ENERGISTYRELSEN

FJERNVARMEANALYSE - BILAGSRAPPORT

VARMEATLAS OG FJERNVARMEPOTENTIALE

JANUAR 2014
ENERGISTYRELSEN

FJERNVARMEANALYSE - BILAGSRAPPORT

VARMEATLAS OG FJERNVARMEPOTENTIALE

PROJEKTNR. A037744
DOKUMENTNR. 1
VERSION D
UDGIVELSESDATO 10. januar 2014
UDARBEJDET JARU
KONTROLLERET EBE
GODKENDT EBE

INDHOLD

1	Indledning	5
2	Varmeatlas	6
2.1	Fjernvarmeområder	9
2.2	Installationstyper	9
2.3	Aggregering af varmebehov i bygningsstørrelser	10
2.4	Sammenligning af varmebehov	11
2.5	Varmebesparelser	12
2.6	Varmebehov i Danmark	12
3	Metode til estimering af fjernvarmepotentiale	13
3.1	Inddeling af forbrugere i områdetyper	13
3.2	Teknisk potentiale	16
3.3	Økonomisk potentiale	16
4	Økonomiske forudsætninger	17
4.1	Økonomiske og tekniske nøgletal	17
4.2	Samfundsøkonomisk metode	19
4.3	Selskabs-/brugerøkonomisk metode	19
5	Fjernvarmeproduktion	20
5.1	Fjernvarmepris	20
5.2	Fjernvarmeproduktionspris	21
6	Individuel opvarmning	23
6.1	Nuværende individuelle varmemforsyning	23
6.2	Varmepriser for individuelle varmeinstallationstyper	24
6.3	Varmebehov fordelt på varmeinstallationstyper	27
6.4	Varmepriser som alternativ til fjernvarme	27

7	Fjernvarmepotentiale	29
7.1	Teknisk potentiale	30
7.2	Økonomisk potentiale med varierende fjernvarmepris	30
7.3	Økonomisk potentiale med specifikke fjernvarmepriser	32
8	Følsomhedsanalyser	37
9	Resultat i forhold til tidligere analyser	40

BILAG

Bilag A	Udarbejdelse af varmeetlas	42
Bilag B	BBR – Varmeinstallationer og opvarmningsmidler	44
Bilag C	Prisindeks	46
Bilag D	Brændselspriser	47
Bilag E	Nøgletal for individuelle varmeinstallationer	48
Bilag F	Nøgletal for transmissionsledninger	51
Bilag G	Fjernvarmeproduktionspriser	52
Bilag H	Fjernvarmepotentiale fordelt på Balmorel-områder	53

1 Indledning

Rapporten har til formål at præsentere forudsætninger, antagelser, afgrænsninger, problemstillinger og resultater i forbindelse med estimering af det økonomiske potentiale for fjernvarmeudbygning. Potentialet for fjernvarme har grænseflader til alle bilagsrapporterne udarbejdet i forbindelse med Fjernvarmeanalysen. I denne rapport er fokus på udarbejdelsen af et varmealas for Danmark med henblik på at estimere det tekniske og sidenhen det økonomiske potentiale for fjernvarmeudbygning.

Varmealasset er udviklet af COWI. Afdelingen for Systemanalyse ved DTU-Risø har, med baggrund i det store fjernvarmeforskningsprojekt 4DH, der ledes af AAU, bidraget i mindre omfang i relation til en indledende opdeling af fjernvarmeområder.

Varmealasset giver et overblik over varmeinstallationstyper og varmebehov for bygninger i byområder i hele Danmark. Hvert byområde kobles til Balmorel-modellens fjernvarmeområder. De byområder, der ikke har fjernvarmeforsyning, tilknyttes det fjernvarmeområde, der ligger tættest på byområdet.

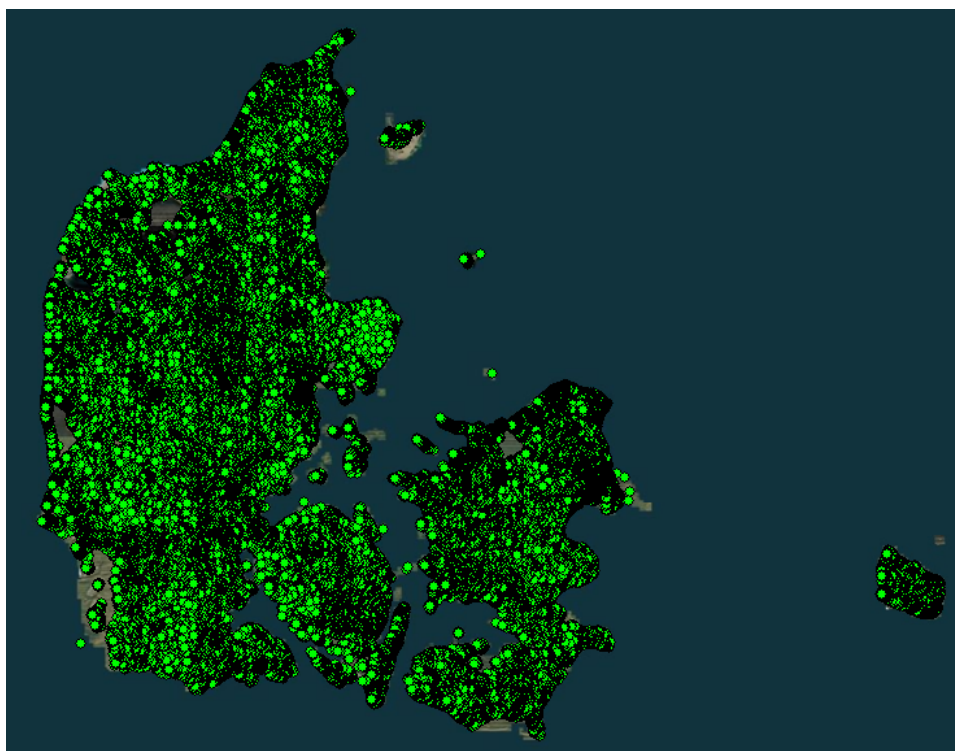
Fjernvarme- og elproduktionspriser er regnet i Balmorel (se også bilagsrapporten: Modelberegninger af scenarier for fjernvarmens udvikling i fremtidens energisystem (Balmorelrapporten)) og bruges til at beregne varmeforsyningspriser for alle byområder for henholdsvis fjernvarmeforsyning og for individuel varmeforsyning.

Resultatet af denne potentiale vurdering bruges til at korrigere fjernvarmeområdenes størrelse i Balmorel. Der er således tale om en iterativ proces, idet Balmorel får opdaterede fjernvarme- og elproduktionspriser, som igen kan bruges til at opdatere fjernvarmepotentiale vurderingen.

Det samlede modelkompleks er opbygget således, at det kan anvendes i forbindelse med fremtidige analyser, der kobler scenariet analyser for fremtidens energisystemer med det aktuelle varmealas baseret på faktiske BBR-data for alle byområder i Danmark. Gradvis teknologiudvikling, såvel hvad angår teknologiernes effektivitet som omkostninger, kan på løbende indarbejdes i modelstrukturens forudsætningsdel.

2 Varmeatlas

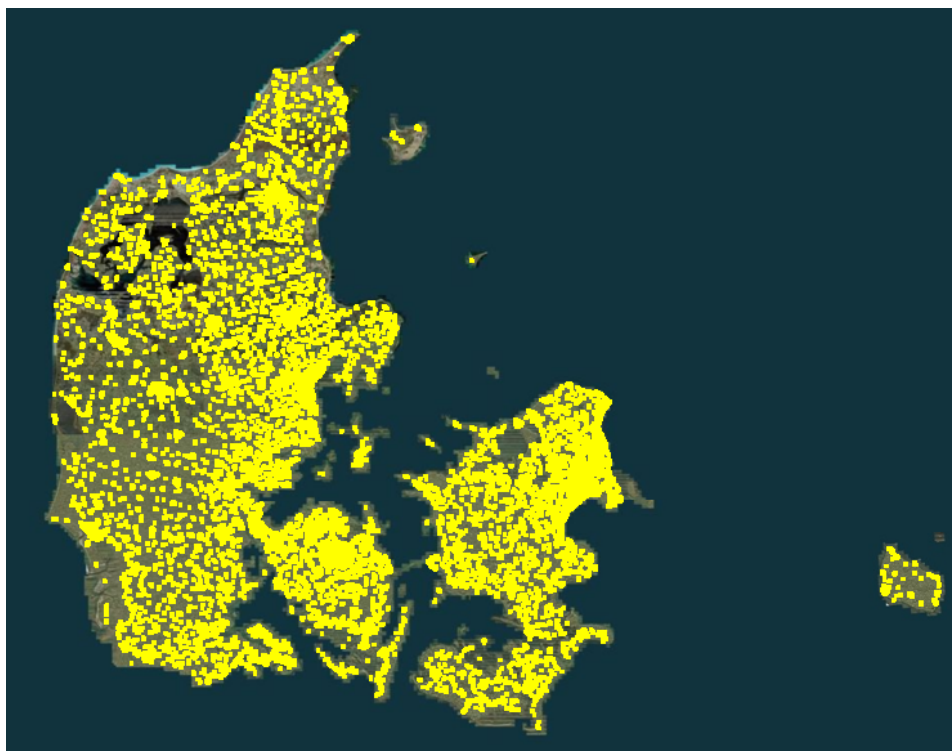
Varmeatlaset er en database over udvalgte bygningers varmforsyning. I BBR oplyses bygningers varmeinstallationstyper og opvarmningsmidler. Derudover oplyses bygningernes areal, alder og anvendelsesformål. Disse informationer, sammen med nøgletal for varmebehov per m² i bygninger, giver et estimat af bygningernes varmebehov. I BBR fremgår yderligere bygningernes geografiske placering, og alle bygningerne kan således kortlægges i et GIS-værktøj. Denne kortlægning er illustreret på Figur 2.1.



Figur 2.1 Bygninger i Danmark (grønne prikker)

En del af bygningerne vil blive sorteret fra og vil derfor ikke indgå i den videre proces. Afgrænsningen beskrives mere detaljeret i Bilag A.

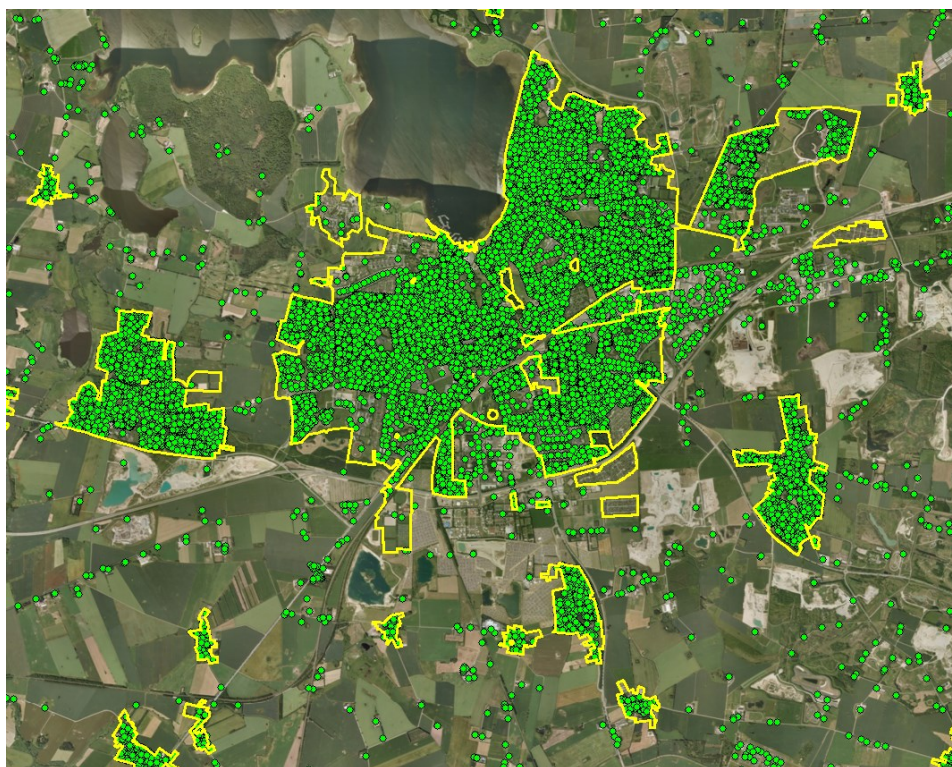
Der fokuseres i projektet på byområderne¹ i Danmark, idet fjernvarme, for at være rentabel, kræver en relativt høj varmetæthed. Figur 2.2 illustrerer byområderne i Danmark.



Figur 2.2 Byområder i Danmark (gule afgrænsninger)

På Figur 2.3 illustreres et eksempel på kombinationen af byområder og bygninger. For hver bygning ligger BBR-data specifikt for bygningen, og for hvert byområde kendes arealet.

¹ Byflader/byområder beskriver bebyggede områder til beboelse og handel, hvor det samlede areal er mere end 4 hektar.



Figur 2.3 Byområder (gule afgrænsninger) og bygninger (grønne prikker)

Ved at kombinere byområder med bygninger i GIS-værktøjet trækkes der informationer omkring antallet af varmeinstallationer og varmebehov fordelt på varmeinstallationstyper for hvert enkelt byområde. Tabel 2.1 giver et eksempel på disse data for tre udvalgte byområder.

Databasen, der danner grundlag for analyserne, indeholder tilsvarende informationer for alle byområder i Danmark.

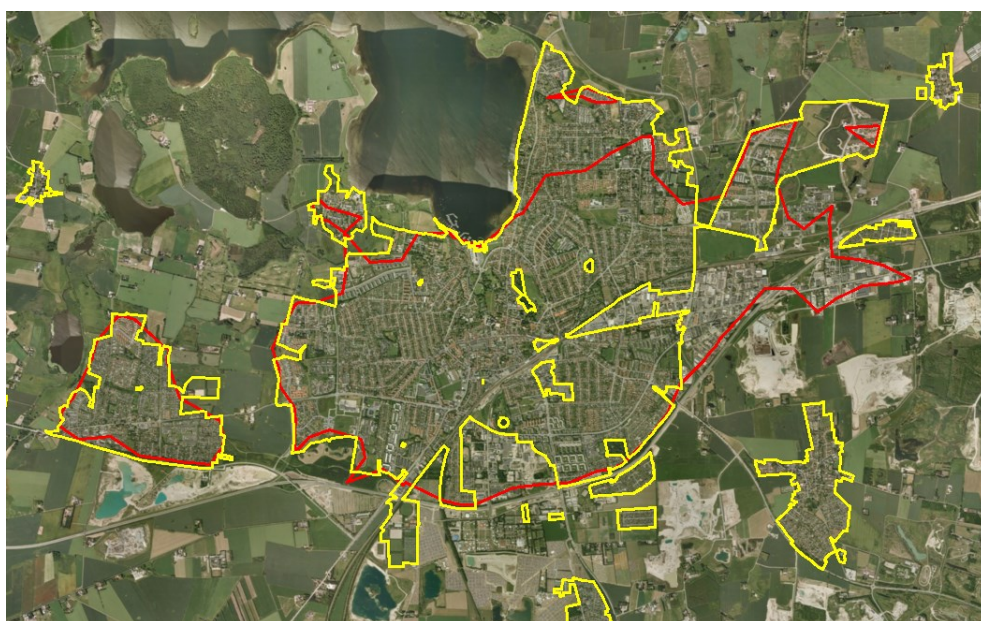
Tabel 2.1 Varmebehov og antal installationer fordelt på varmeinstallationstyper for tre udvalgte byområder. Herudover indgår også areal af byområderne

	Svendborg	Holbæk	Stenløse	Svendborg	Holbæk	Stenløse
	Varmebehov [GJ]			Antal installationer		
Fjernvarme/blokvarme	495.774	58.561	4.046	4.410	107	46
Naturgaskedel	206.878	538.315	231.566	2.557	4.672	3.938
Oliekedel	72.270	148.169	23.026	711	1.133	343
Elvarme	20.236	29.581	30.416	444	417	545
Varmepumpe	2.790	6.624	9.274	39	70	130
Biomasse	5.137	5.159	781	58	60	13
Andet	1.426	1.148	972	11	10	14
Areal [km ²]	10,4	9,6	6,3			

2.1 Fjernvarmeområder

Investering i gadeledninger i forbindelse med udbygning af fjernvarme antages udelukkende at skulle foretages i områder, der ikke i dag er forsynet med fjernvarme. For at bestemme, hvilke bygninger der ligger inden for eksisterende fjernvarmeområder, er der udarbejdet en områdeafgrænsning af fjernvarmeområderne i Danmark. Afgrænsningen er baseret på de bygninger, der ifølge BBR er forsynet med 'fjernvarme/blokvarme'. Områdeafgrænsning er udarbejdet af RISØ.

Nogle af bygningerne, der ligger inden for fjernvarmeområderne, ligger uden for byområderne. Disse behandles som en isoleret fjernvarmegruppe. Sådanne områder udgør ca. 10 % af det samlede fjernvarmebehov tilknyttet byområderne. Et eksempel på denne situation fremgår af Figur 3.2.



Figur 2.4 Byområder (gule afgrænsninger) og fjernvarmeområder (røde afgrænsninger)

Nogle fjernvarmeområder er tilknyttet mere end et byområde. Den del af fjernvarmeområdet, der ligger uden for byområderne, har derfor ikke ét specifikt tilhørsforhold. Fjernvarmeområderne uden for byområder aggregeres derfor til et samlet område. Det vurderes dog kun at have meget lille betydning for det videre forløb.

2.2 Installationstyper

Af BBR fremgår en del forskellige typer af varmeinstallationer samt en del opvarmningsmidler. I forbindelse med denne undersøgelse aggregeres varmeinstallationerne i syv grupper (gruppering fremgår af Bilag B). Grupperne af varmeinstallationer fremgår i det følgende:

- › Fjernvarme/blokvarme
- › Naturgaskedler
- › Oliekedler
- › Varmepumper
- › Elvarme
- › Biomassekedler.

Det er ikke umiddelbart muligt at identificere blokvarmecentraler. Bygninger med varmeinstallationen 'Fjernvarme/blokvarme' i BBR, der ligger inden for fjernvarmeområder, antages at være fjernvarmeforsynet. Ligger de uden for, antages de at være blokvarmeforsynet.

Der foretages senere en økonomisk vurdering af, hvornår fjernvarme er økonomisk fordelagtig sammenlignet med individuel opvarmning.

2.3 Aggregering af varmebehov i bygningsstørrelser

I 'Individual Heating Plants and Energy Transport' – Energinet.dk og Energistyrelsen maj 2012 (teknologikatalog) – arbejdes der med to bygningsstørrelser: enfamiliehuse og boligkomplekser. For hver bygningsstørrelse arbejdes der med henholdsvis eksisterende og nye bygninger. I dette projekt antages alle bygninger at være eksisterende. Investeringsomkostningerne i varmeinstallationer vil derfor udelukkende være baseret på teknologikatalogets priser for eksisterende bygninger.

Der regnes med varmebesparelser i eksisterende bygninger, men der regnes ikke med etablering af nye bygninger. Varmebehovet i nye bygninger er lavt og ville kræve konkrete prognoser for nybyggeri på byområdeniveau.

Det kan have stor betydning for den økonomiske sammenligning af fjernvarme med individuel opvarmning, hvor store bygningerne er. To bygningsstørrelser vurderes derfor at være utilstrækkeligt. Med udgangspunkt i det nævnte teknologikatalog inddeles bygningerne i de danske byområder derfor i tre bygningsstørrelser:

- › Mindre bygninger med varmebehov på 0-50 MWh/år
- › Mellemstore bygninger med varmebehov på 50-350 MWh/år
- › Store bygninger med varmebehov på mere end 350 MWh/år.

Varmebehovsafgrænsningen er valgt ud fra et mål om at nærme sig teknologikatalogets bygningsstørrelser. Mindre bygninger skal således tilnærme sig enfamiliehuse i teknologikataloget med et varmebehov på 16,9 MWh/år. Mellemstore bygninger tilnærmes den nedre grænse for boligkomplekser i teknologikataloget på 120 MWh/år. På den måde kan teknologikatalogets data bruges direkte til estimering af brugeromkostninger til varmforsyning. For store bygninger vil det gennemsnitlige varmebehov ikke tilnærme sig et varmebehov, der direkte indgår i teknologikataloget. Det gennemsnitlige varmebehov for store bygninger vil ligge inden for intervallet i teknologikataloget for boligkomplekser på 120-1800 MWh, og brugeromkostningerne vil derfor blive beregnet ved at interpolere.

Efter at have inddelt bygningerne i de tre kategorier beregnes det gennemsnitlige estimerede varmebehov pr. bygning for hver kategori. Dette giver følgende:

- › Mindre bygninger får et årligt varmebehov på 17,9 MWh (64,4 GJ/år) og en varmeinstallationseffekt på 10 kW.
- › Mellemstore bygninger får et varmebehov på 117 MWh (421,2 GJ/år) og en varmeinstallationseffekt på 65 kW.

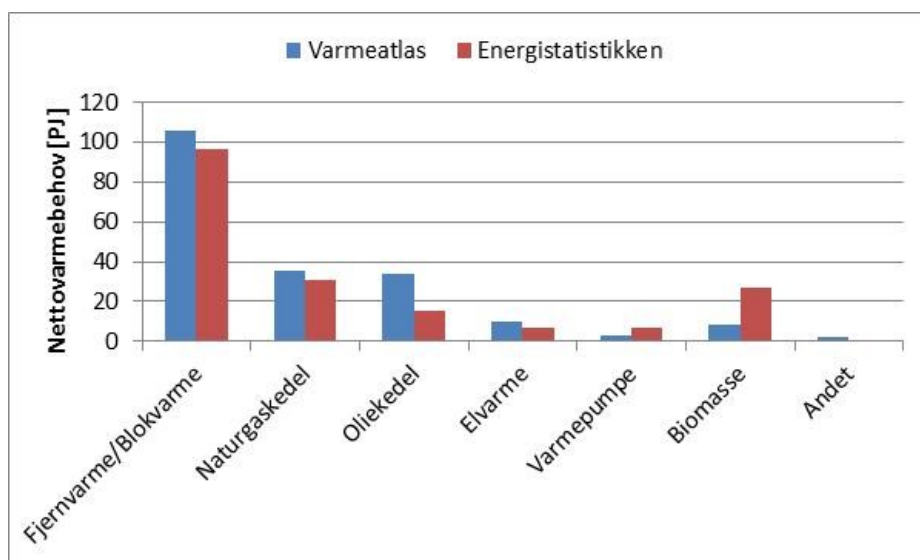
- › Store bygninger får et varmebehov på 681 MWh (2451,6 GJ/år) og en varmeinstallationseffekt på 378 kW.

Den nødvendige installerede varmeeffekt findes ud fra en benyttelsestid på 1800 timer per år.

Ud fra de valgte varmebehovsintervaller lægger de gennemsnitlige varmebehov for mindre og mellemstore bygninger sig meget tæt op ad de tilsvarende fra teknologi-kataloget.

2.4 Sammenligning af varmebehov

Figur 2.5 illustrerer varmebehovet i Danmark ifølge varmeetlasset (fra 2013) og i Energistyrelsens energistatistik (for 2011). Energistatistikken har estimeret varmebehovet i Danmark til ca. 184 PJ. Varmebehovet er i varmeetlasset estimeret til ca. 199 PJ, og der er således en mindre afvigelse mellem de to opgørelsesmetoder.



Figur 2.5 Varmebehov an forbruger i varmeetlasset og i Energistatistik 2011 (Energistyrelsen 2012)

Som det fremgår af figuren, er varmebehovet for 'fjernvarme/blokvarme' og 'naturgaskedel' højere i varmeetlasset end i energistatistikken. Forskellen på de to opgørelser for disse varmeinstallationer er i samme størrelsesorden som forskellen i det samlede varmebehov.

For de resterende varmeinstallationstyper er det især 'oliekedler' og 'biomassekedler', der afviger. Det skyldes sandsynligvis, at BBR-data ikke er opdaterede og derfor ikke afspejler den reelle varmforsyningsituation. Det har dog ingen betydning for den videre proces.

2.5 Varmebesparelser

Der regnes med en årlig varmesparelse på 0,75 % pr. år. Varmebehovet vil således blive reduceret med 5,25 % i 2020 i forhold til 2013 og 16,50 % i 2035 i forhold til 2013.

Grundet de høje investeringsomkostninger forbundet med fjernvarmeledninger vil varmesparelser reducere det økonomiske potentiale for fjernvarme. Det økonomiske potentiale er dog ikke så følsomt, og mindre udsving i de forventede varmesparelser vil ikke have stor betydning for potentialet.

2.6 Varmebehov i Danmark

Tabel 2.2 indeholder data for estimeret varmebehov i varmeatlasset for Danmark og for byområderne i Danmark i 2013, 2020 og 2035.

Tabel 2.2 Varmebehov an forbruger i Danmark og i byområder i 2013, 2020 og 2035

Varmebehov an forbruger [PJ]	2013	2020	2035
Danmark	199	189	166
Byområder	160	152	134

3 Metode til estimering af fjernvarmepotentiale

I det følgende beskrives, hvordan varmeetlasset og de geografiske informationer tilknyttet dette bruges til at estimere først det tekniske og sidenhen det økonomiske potentiale for fjernvarme i Danmark.

3.1 Inddeling af forbrugere i områdetyper

For at vurdere potentialet for fjernvarme i byområderne i Danmark sammenlignes omkostningerne ved at etablere/udbygge fjernvarmesystemer med omkostningerne ved at blive forsynet med individuelle varmeinstallationer. Sammenligningen foretages på by-niveau.

Der arbejdes med fire typer af områder:

- › Eksisterende fjernvarmeforbrugere
- › Ikke-fjernvarmeforbrugere i fjernvarmeområder
- › Ikke-fjernvarmeforbrugere i byområder med fjernvarme
- › Varmeforbrugere i byområder uden fjernvarme.

3.1.1 Eksisterende fjernvarmeforbrugere

Det forudsættes, at disse forbrugere fortsætter som fjernvarmeforbrugere. Overordnet set vurderes det at være urentabelt at konvertere et fjernvarmeområde til individuel opvarmning, idet der er foretaget investeringer i produktionsanlæg og distributionssystemer, som ikke fra dag til dag kan tages ud af drift, uden at det vil medføre meget store økonomiske tab. For nogle specifikke fjernvarmesystemer vil økonomien i dag være så dårlig, at det kan være fordelagtigt at konvertere fra fjernvarme. For at undersøge dette vil der dog være brug for detaljerede økonomiske og tekniske data for fjernvarmesystemerne.

3.1.2 Ikke-fjernvarmeforbrugere i fjernvarmeområder

Fjernvarmeområderne er udarbejdet på baggrund af viden om de geografiske placeringer af fjernvarme/blokvarmeforbrugere fra BBR. Forbrugere med individuelle

varmeinstallationer, der ligger inden for disse områder, antages at have mulighed for tilslutning til det respektive fjernvarmenet blot ved at forbinde fjernvarmeunit i bygningen med distributionsledningen i vejen via en stikledning. Der vil således ikke være nogen omkostning forbundet med distributions- og transmissionsledninger for disse forbrugere.

Et eksempel på denne type område er illustreret på Figur 3.1. Figuren viser et fjernvarmeområde (rød afgrænsning) samt bygninger med varmeinstallationer (farvede prikker). De lyserøde prikker repræsenterer bygninger forsynet med 'fjernvarme/blokvarme'. De andre prikker repræsenterer forskellige andre varmeinstallationstyper (se signaturforklaring på figuren). Som det fremgår af figuren, er der i dette område stadig en del bygninger, som ikke er konverteret til fjernvarme. Dette er ikke unormalt for fjernvarmeområder.



Figur 3.1 Fjernvarmeområde (rød afgrænsning) samt bygninger med varmeinstallationer (farvede prikker)

3.1.3 Ikke-fjernvarmeforbrugere i byområder med fjernvarme

Mange byer er delvist forsynet med fjernvarme. I de områder af byerne, hvor der ikke er etableret fjernvarmeledninger, vil konvertering til fjernvarme være forbundet med omkostninger til gadeledninger. I disse områder antages det, at gadeledningerne kan ligge i forlængelse af eksisterende fjernvarmenet, og at der derfor ikke er behov for etablering af transmissionsledninger. Omkostningerne til distributionsledningerne er afhængigt af det område, der skal forsynes med fjernvarme. Dette område findes som forskellen mellem byområdet og det eksisterende fjernvarmeområde.

Et eksempel på dette er illustreret på Figur 3.2. Her vises en by (gul afgrænsning), hvori der er gadeledninger til fjernvarmeforsyning i flere dele (røde markeringer). Udvidelse af fjernvarmenettene til resten af byområdet vurderes således at kunne

foretages udelukkende med udbygning af gadeledningsnettet og altså uden transmissionsledninger.



Figur 3.2 Byområde (gul afgrænsning) samt fjernvarmeområder (røde afgrænsninger)

3.1.4 Varmeforbrugere i byområder uden fjernvarme

I byområder, hvor der ikke er nogen fjernvarmeforsyning, vil det være nødvendigt at investere i både distributionsledninger og transmissionsledninger. For at estimere omkostningerne forbundet med transmissionsledningen bestemmes ledningslængden. Ledningslængden bestemmes som afstanden mellem byområdet, der skal forsynes, og det nærmeste fjernvarmeområde. Ledningsprisen bestemmes af den estimerede mængde varme, der årligt skal bruges i det byområde, som skal konvertere til fjernvarme.

Et eksempel på koblingen mellem by uden fjernvarme og fjernvarmeområde fremgår af Figur 3.3. Den grønne linje forbinder et byområde (gul afgrænsning) med et fjernvarmeområde (rød afgrænsning). Transmissionsledningen vil naturligvis ikke ligge i fugleflugtslinje, men derimod nærmere følge vejene derved. Dette er dog ikke illustreret her.



Figur 3.3 Byområder (gule markeringer), fjernvarmeområder (røde markeringer) samt transmissionsledning fra by uden fjernvarme til fjernvarmeområde (grøn linje). Linjen illustrerer ikke den reelle afstand, men blot hvilke områder der forbindes

3.2 Teknisk potentiale

Det tekniske potentiale for fjernvarme fordeles på de ovenstående fire områdetyper. Det tekniske potentiale er det varmebehov, der uden at tage økonomi i betragtning vurderes relevant at konvertere til fjernvarme. Det tekniske potentiale indeholder ikke de bygninger, der, som tidligere beskrevet, er sorteret fra (bygninger uden for byområder, bygninger uden varmeinstallationer osv.). For alle byområder er varmebehovet estimeret.

3.3 Økonomisk potentiale

For hvert byområde beregnes omkostningerne forbundet med fjernvarmeforsyning og omkostningerne forbundet opvarmning fra individuelle varmeinstallationer. Hvis det i et område er billigere at forsyne med fjernvarme end individuel opvarmning, vurderes området at have fjernvarmepotentiale.

I nogle byområder, der skal forsynes via en transmissionsledning, kan omkostningerne forbundet med etablering af ledningen overstige besparelserne ved at blive forsynet med billig fjernvarme. Hvis det ikke er rentabelt at forsyne et område med fjernvarme via en transmissionsledning, undersøges det, om det vil være rentabelt at etablere et lokalt fjernvarmesystem i byerne i stedet. Det betyder, at der ikke er omkostninger til transmissionsledning. Fjernvarmeproduktionsprisen antages i disse tilfælde typisk at være baseret på biomassekedler.

4 Økonomiske forudsætninger

Der foretages økonomiske beregninger af selskabs-/brugerøkonomi samt samfundsøkonomien i 2020 og 2035. De brugerøkonomiske varmepriser bruges til at vurdere, hvordan fordelingen af individuelle varmeinstallationer bliver i 2020 og i 2035. Derefter sammenlignes de brugerøkonomiske omkostninger ved individuel opvarmning med omkostningerne ved at bruge fjernvarme. Denne sammenligning foretages både selskabs-/brugerøkonomisk og samfundsøkonomisk.

Omkostningerne regnes ud for de to specifikke år (2 scenarie år). Fjernvarme- og elpriser er baseret på resultaterne fra Balmorel-analyserne. En alternativ beregningsform kunne være, at man regnede for en 20-årig periode, men det ville kræve el- og fjernvarmepriser for alle årene, hvilket ikke umiddelbart er tilgængeligt med den anvendte scenarietilgang.

4.1 Økonomiske og tekniske nøgletal

I det følgende behandles omkostninger forbundet med varmeforsyning. Derudover fremgår også de tekniske nøgletal for varmeforsyningsteknologier.

Priser regnes i 2011-kr. Alle benyttede priser, der er oplyst i andre prisniveauer, vil blive deflateret til 2011-kr. Prisindeks til brug for deflation fremgår af Bilag B.

4.1.1 Brændselspriser

Brændselspriser til individuel opvarmning beskrives i det følgende. Brændslerne, der er relevante for individuel opvarmning i 2020 og 2035, vurderes at være naturgas og træpiller og derudover elektricitet. Brændselspriser, der bruges til beregning af den variable varmepris for individuelle varmeinstallationer, fremgår af Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Brugers- og samfundsøkonomiske brændselspriser for 2020 og 2035

Kr./GJ	Brugerøkonomi		Samfundsøkonomi	
	2020	2035	2020	2035
Naturgas	179	186	78	95
Elektricitet	316	355	131	157
Træpiller	125	129	91	94

I de brugerøkonomiske priser er der regnet med afgifter, PSO og reduktion af elafgift. I de samfundsøkonomiske priser er afgifter, PSO og reduktion af elafgift regnet med som en del af skatteforvridningstab. Derudover er der tilføjet en CO₂-kvotepris. I de viste priser er nettoafgiftsfaktoren ikke medregnet. Det er den derimod i de bagvedliggende beregninger. Brændsels- og elpriserne fordelt på råpriser, afgifter osv. fremgår af Bilag D.

Elprisen er beregnet i Balmorel på timeniveau. Elprisen, der er brugt i beregningerne i forbindelse med bestemmelse af fjernvarmepotentialet, er en tidsvægtet gennemsnitsværdi.

4.1.2 Produktionsanlæg

For alle anlæg er tekniske og økonomiske parametre taget fra teknologikataloget.

For 2020-beregningerne er 2020-data brugt. For 2035-beregningerne er data for 2030 brugt. Teknologidata fremgår af Bilag E.

4.1.3 Gadeledninger

Investeringsomkostningerne til gadeledninger til fjernvarmeforsyning er baseret på teknologikataloget. Heri fremgår det, at gadeledninger koster ca. 20 mio. kr. per km² byareal. Erfaringer viser, at det typisk er billigere at etablere gadeledningsnet i Vestdanmark end i Østdanmark. Det skyldes primært forskelle i lønniveauer. På baggrund af dette er det valgt at øge investeringsomkostningerne til gadeledninger med 20 % i Østdanmark og reducere med 20 % i Vestdanmark. Hertil lægges 10 % til omkostningerne, som skyldes projektering, rådgivning, uforudsete ekstraomkostninger m.m. De årlige omkostninger til drift og vedligehold vurderes at være ca. 0,5 % af de samlede investeringsomkostninger. Levetiden vurderes at være 40 år for gadeledninger.

4.1.4 Transmissionsledninger

For alle byer, der ikke er forsynet med fjernvarme, estimeres den nødvendige transmissionsledningslængde for at kunne tilsluttes til et nærliggende fjernvarmesystem.

Ledningsomkostningen baseres på erfaringstal og fremgår af Bilag F.

Til investeringen lægges 5 % til omkostningerne, som skyldes projektering, rådgivning, uforudsete ekstraomkostninger m.m. De årlige omkostninger til drift og vedligehold vurderes at være ca. 0,25 % af de samlede investeringsomkostninger. Levetiden vurderes at være 50 år for transmissionsledninger.

Ledningens størrelse bestemmes ud fra, hvilken mængde varme der årligt forventes leveret til det specifikke byområde.

4.2 Samfundsøkonomisk metode

Balmorel beregner marginale, samfundsøkonomiske fjernvarmepriser for alle fjernvarmeområder. Disse, sammen med ledningsomkostninger og brugerøkonomiske omkostninger i bygninger, sammenlignes med omkostninger for varmeforsyning med individuelle varmeinstallationer. I beregningerne tages der højde for følgende:

- › Investeringsomkostninger: Omregnes til en annuitet baseret på en samfundsøkonomisk kalkulationsrente på 4 % (dette gælder for produktionsanlæg, individuelle vekslere, stikledninger og fjernvarmeledninger).
- › Drift- og vedligeholdsomkostninger.
- › Brændselsomkostninger.
- › CO₂-kvotepriser (bilagsrapporten modelberegninger).
- › Nettoafgiftsfaktor: 1,17 i forbindelse med investeringsomkostninger, drift- og vedligeholdsomkostninger, brændselsomkostninger og CO₂-kvotepris.

Der regnes ikke med eksternaliteter (SO₂, NO_x og PM_{2,5}). Erfaring viser, at det kun har meget lille betydning for samfundsøkonomien. Herudover indgår skatteforvridningstab ikke i beregningerne.

4.3 Selskabs-/brugerøkonomisk metode

For selskabs- og brugerøkonomien benyttes samme fremgangsmåde som beskrevet i afsnit 4.2 om samfundsøkonomisk metode. Beregningerne tager højde for følgende:

- › Investeringsomkostninger: Omregnes til en annuitet baseret på en selskabs- og brugerøkonomisk kalkulationsrente begge på 4 % (dette gælder for produktionsanlæg, individuelle vekslere, stikledninger og fjernvarmeledninger).
- › Drift- og vedligeholdsomkostninger.
- › Brændselsomkostninger (inklusive afgifter).

5 Fjernvarmeproduktion

I Energiproducenttællingen fra Energistyrelsen er der oplyst data for alle fjernvarmeproduktionsanlæg i Danmark. Produktionsanlæggene er i tællingen tilknyttet et fjernvarmenet. Disse fjernvarmenet er til brug i Balmorel-modellen aggregeret i 47 Balmorel-områder. Heraf repræsenterer 34 af områderne 34 større fjernvarmesystemer. De resterende 13 områder er mindre fjernvarmesystemer samlet i grupper baseret på typen af forsyning – eksempelvis biomassevarme eller naturgaskraftvarme. Inddelingen af produktionsenheder i Balmorel-områder beskrives nærmere i bilagsrapporten ”Modelberegninger af scenarier for fjernvarmens udvikling i fremtidens energisystem”.

5.1 Fjernvarmepris

Fjernvarmeprisen an forbruger er sammensat af flere elementer, og for hvert af de ca. 4.000 byområder er der regnet en fast og en variabel fjernvarmepris. Den faste fjernvarmepris består af:

- › Fjernvarmeunit: Alle bygninger.
- › Stikledninger: Alle bygninger.
- › Distributionsledninger: Bygninger uden for fjernvarmeområder. Omkostningerne afhænger af det areal, der skal forsynes med fjernvarme, og er således specifikke for hvert byområde.
- › Transmissionsledninger: Bygninger uden for byområder, der er forsynet med fjernvarme. Omkostningerne afhænger af afstanden mellem byområdet, der skal forsynes med fjernvarme, og det fjernvarmeområde, som byen skal forsynes fra. Omkostningerne er således specifikke for det enkelte byområde.
- › Faste drift- og vedligeholdelseskostninger.

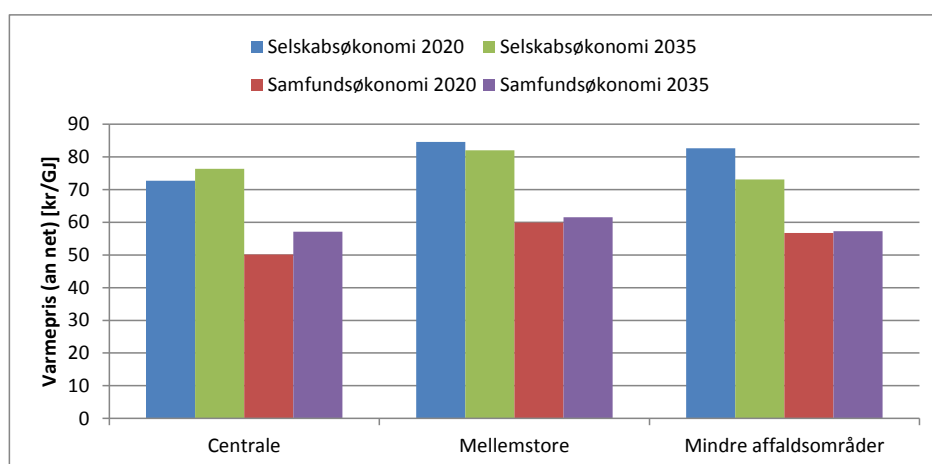
Den variable del består af:

- › Fjernvarmeproduktionspris an forbruger: Alle bygninger. Prisen er afhængig af, hvilket Balmorel-område byområdet er tilknyttet.

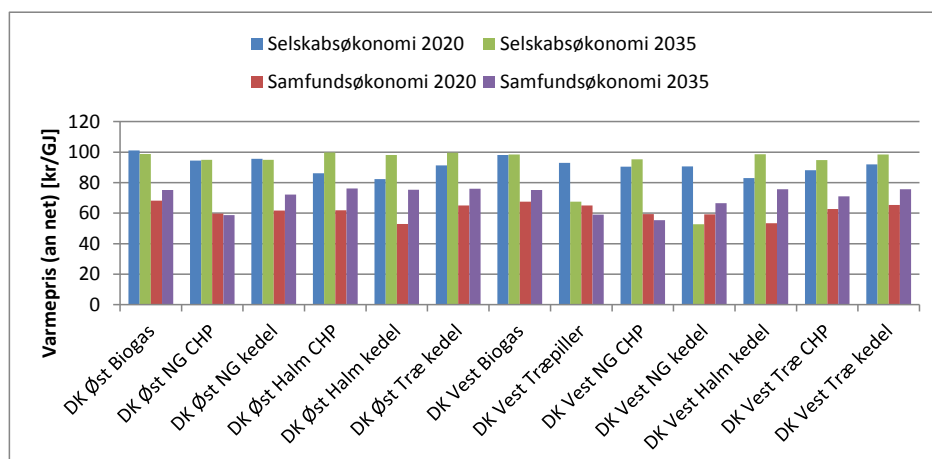
- Variable drift- og vedligeholdelseskostninger.

5.2 Fjernvarmeproduktionspris

Omkostninger forbundet med de faste omkostninger samt de variable drift- og vedligeholdelseskostninger er behandlet ovenfor. Fjernvarmeproduktionsprisen an forbruger er beregnet i Balmorel for hvert Balmorel-område og illustreret i nedenstående figurer. Figur 5.1 angiver varmepriserne for de større fjernvarmesystemer, og Figur 5.2 illustrerer priserne for de aggregerede mindre fjernvarmesystemer. Priserne fremgår også i tabelform af Bilag G. Produktionsfordelingen, der ligger bag varmepriserne, er nærmere beskrevet i Balmorel-rapporten. For de centrale fjernvarmeområder, de mellemstore fjernvarmeområder og de mindre affaldsområder er priserne forbrugsvægtet.



Figur 5.1 Selskabs- og samfundsøkonomiske varmepriser i 2020 og 2035 i Balmorel-områder – de tre typer større fjernvarmesystemer



Figur 5.2 Selskabs- og samfundsøkonomiske varmepriser i 2020 og 2035 i Balmorel-områder – de mindre typer fjernvarmesystemer (aggregeret)

Ved udbygning af fjernvarme regnes der med forskellige nettab afhængig af forbrugertype:

- › Ikke-fjernvarmeforbrugere i fjernvarmeområder: Her regnes med et marginalt nettab på 7 %. For disse forbrugere gælder det, at der ligger gadeledninger ude i vejen, og der derfor kun skal etableres en stikledning for at blive koblet på fjernvarmenettet. Nettabet i gadeledningsnettet (distributionsnettet) antages uændret ved øget afsætning. De 7 % nettab skyldes derfor udelukkende tab i stikledningerne.
- › Ikke-fjernvarmeforbrugere i byområder med fjernvarme: Ved etablering af et nyt fjernvarmedistributionsnet (inklusive stikledninger) antages nettabet at være 12 %.
- › Varmeforbrugere i byområder uden fjernvarme: Ved etablering af et nyt fjernvarmedistributionsnet (inklusive stikledninger) i et område, der skal forsynes via en transmissionsledning fra et eksisterende fjernvarmesystem, antages det totale nettab at være 16 %. Hvis området i stedet skal forsynes ved hjælp af et nyt produktionsanlæg, antages et nettab på 12 % (ligesom 'ikke-fjernvarmeforbrugere i byområder med fjernvarme').

6 Individuel opvarmning

I både de samfundsøkonomiske beregninger og de selskabs-/brugerøkonomiske beregninger sammenlignes fjernvarmen med en kombination af individuelle opvarmningsinstallationer. Kombinationen et fastlagt/estimeret på baggrund af økonomiske og praktiske forhold.

Tabel 6.1 viser fordelingen af individuelle varmeinstallationer ifølge BBR 2013. BBR oplyser varmeinstallationstype og opvarmningsmiddel. For at specificere og simplificere varmeinstallationstyperne benyttes følgende syv varmeinstallationstyper:

- › Fjernvarme/blokvarme
- › Naturgaskedel
- › Oliekedel
- › Elvarme (traditionel)
- › Varmepumpe
- › Biomassekedel
- › Andet.

6.1 Nuværende individuelle varmforsyning

Tabel 6.1 viser, hvordan de individuelle varmeinstallationstyper ifølge BBR i dag fordeler sig i byområder. Tabellen lister dels fordelingen for de tre bygningsstørrelser og dels den overordnede fordeling (da mindre bygninger udgør næsten 96 % af det samlede antal bygninger, er fordelingen for mindre bygninger og samlet ens).

Tabel 6.1 Fordeling af individuelle varmeinstallationstyper for hver bygningsstørrelse i 2013 i byområder (baseret på BBR)

	Mindre bygninger	Mellemstore bygninger	Store bygninger	Samlet
Naturgaskedel	49%	45%	68%	49%
Oliekedel	28%	39%	28%	28%
Elvarme	16%	5%	1%	16%
Varmepumpe	3%	2%	1%	3%
Biomassekedel	4%	6%	1%	4%
Andet	1%	2%	1%	1%

Dette bruges – sammen med økonomiske og praktiske hensyn – til sammensætningen af individuelle varmeinstallationer i 2020 og 2035.

6.2 Varmepriser for individuelle varmeinstallationstyper

På Figur 6.1, Figur 6.2, Figur 6.3 og Figur 6.4 sammenlignes omkostningerne ved at blive forsynet med fjernvarme eller individuel opvarmning for hver af de tre bygningsstørrelser. Priser er henholdsvis selskabs-/brugerøkonomiske og samfundsøkonomiske omkostninger for henholdsvis 2020 og 2035.

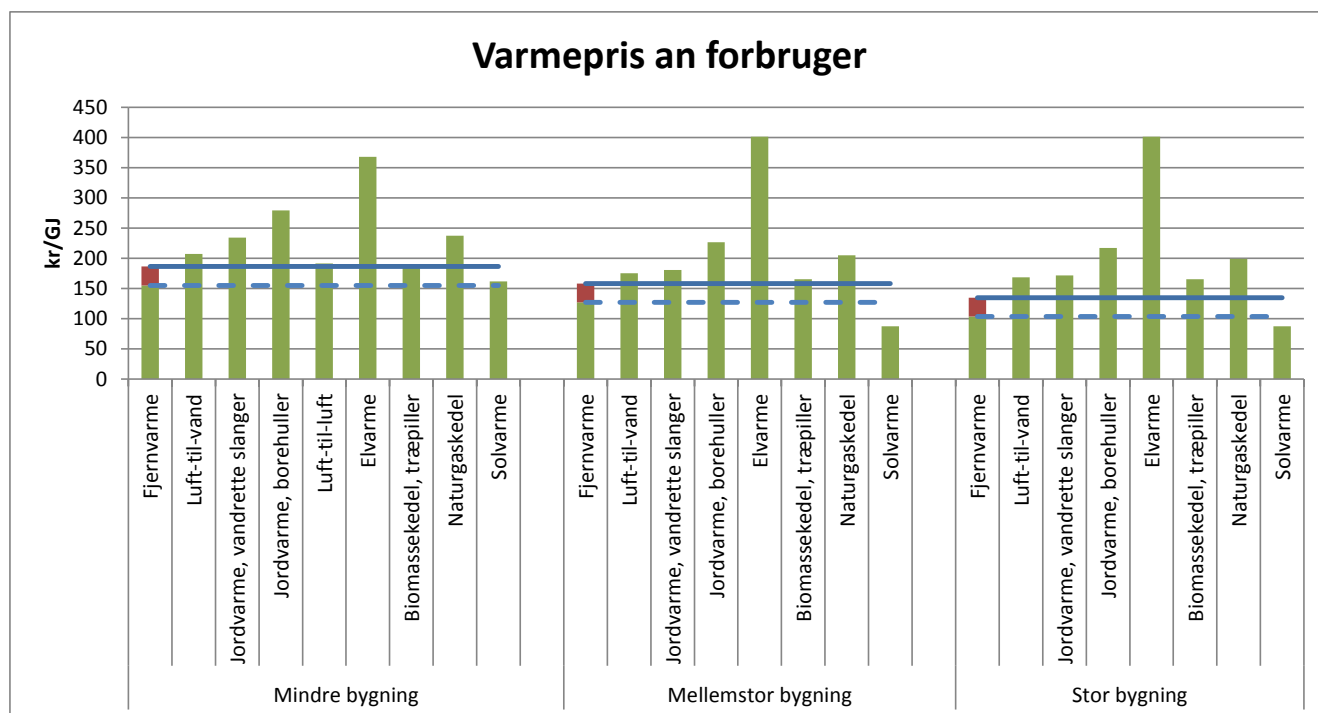
Omkostningerne for fjernvarme er inklusive distributionsledninger, men uden transmissionsledninger. Omkostningerne forbundet med distributionsledninger er regnet som en gennemsnitlig distributionsledningsomkostning per GJ varmebehov an forbruger for alle byområder uden fjernvarmeforsyning.

Priserne omfatter både faste og variable omkostninger. De faste omkostninger er omregnet fra en årlig omkostning til en varmemeforbrugsbaseret omkostning på baggrund af det årlige varmebehov for den specifikke bygningsstørrelse i det specifikke år.

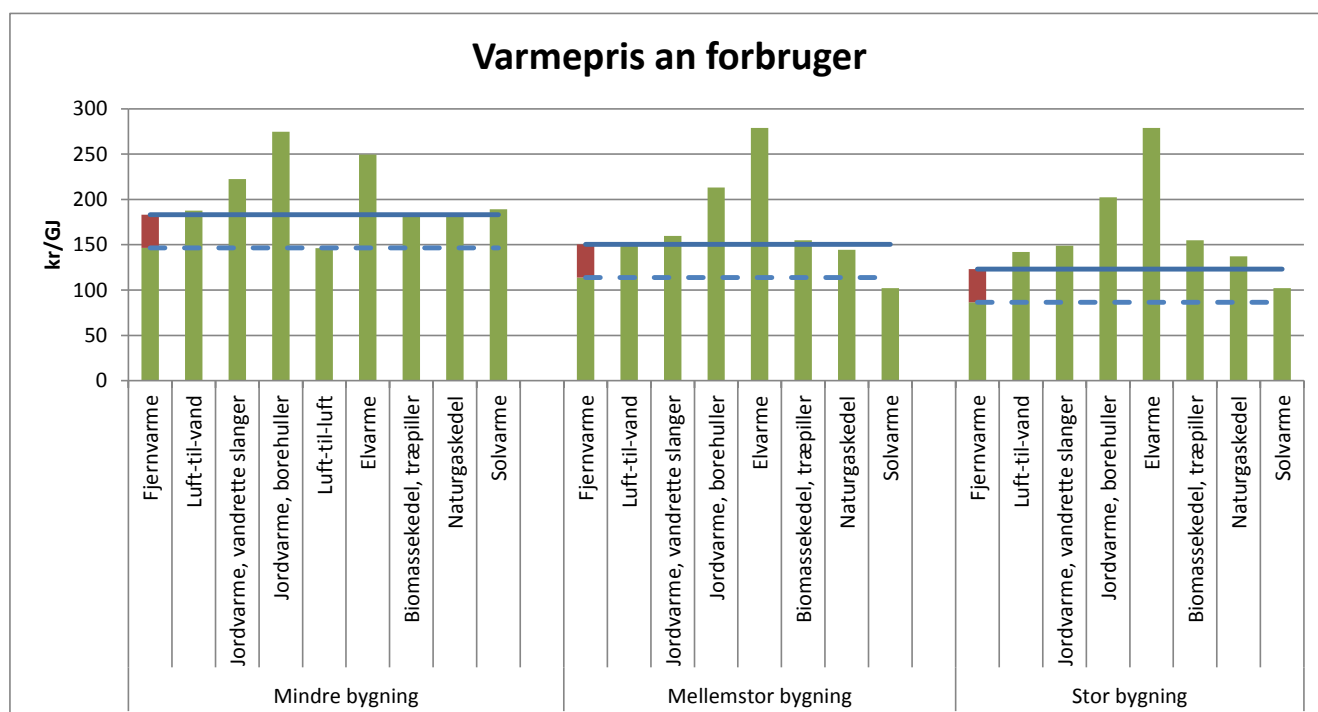
Luft-til-luft varmepumper vurderes ikke relevant for mellemstore og store bygninger, hvorfor disse ikke indgår i nedenstående figur.

Oliekedler vurderes ikke relevante som varmemeforsyning i 2020. Der vil være oliekedler tilbage i 2020, men når fjernvarmen skal sammenlignes med individuel opvarmning, antages det, at bygninger med oliekedler ikke har mulighed for at skifte til en ny oliekedel, men derimod enten konvertere til fjernvarme eller konvertere til en anden individuel varmeinstallationstype såsom naturgaskedel eller varmepumpe.

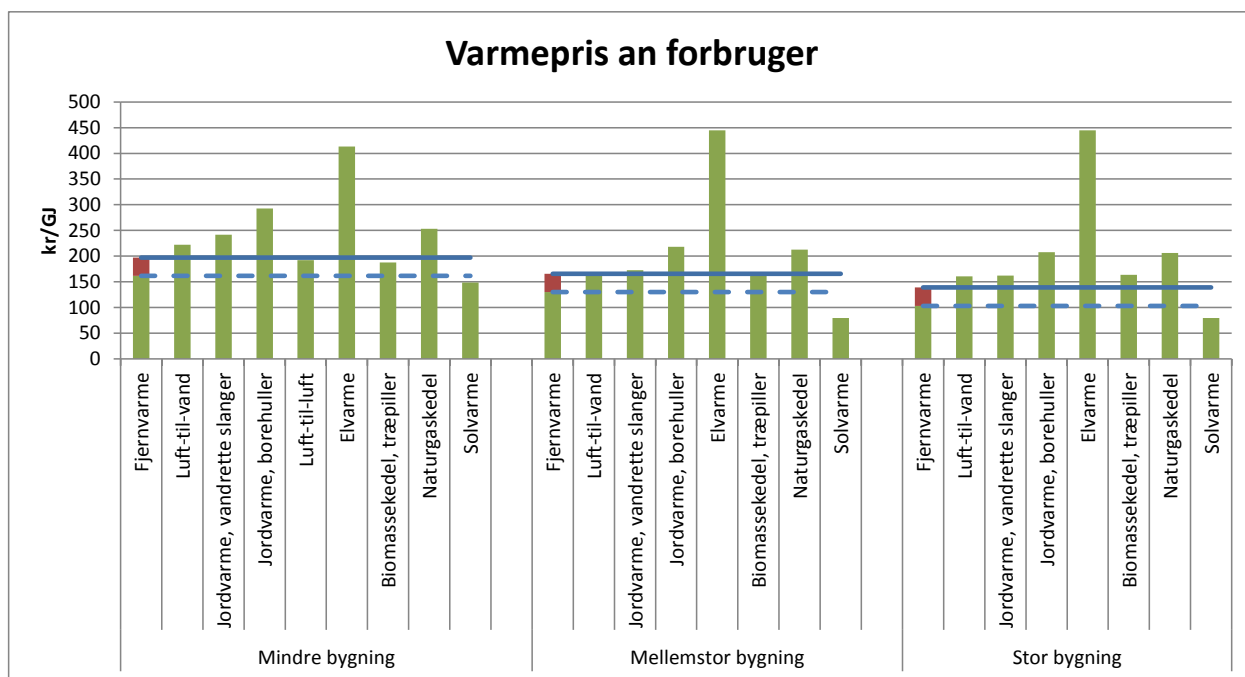
Solvarme er en supplerende varmeinstallationstype, og varmeprisen, der er illustreret på nedenstående figurer, repræsenterer prisen ved anlæg, der dækker 10-12 % af bygningens varmebehov. Teknologikataloget benytter 10 % for 2020 og 12 % for 2035.



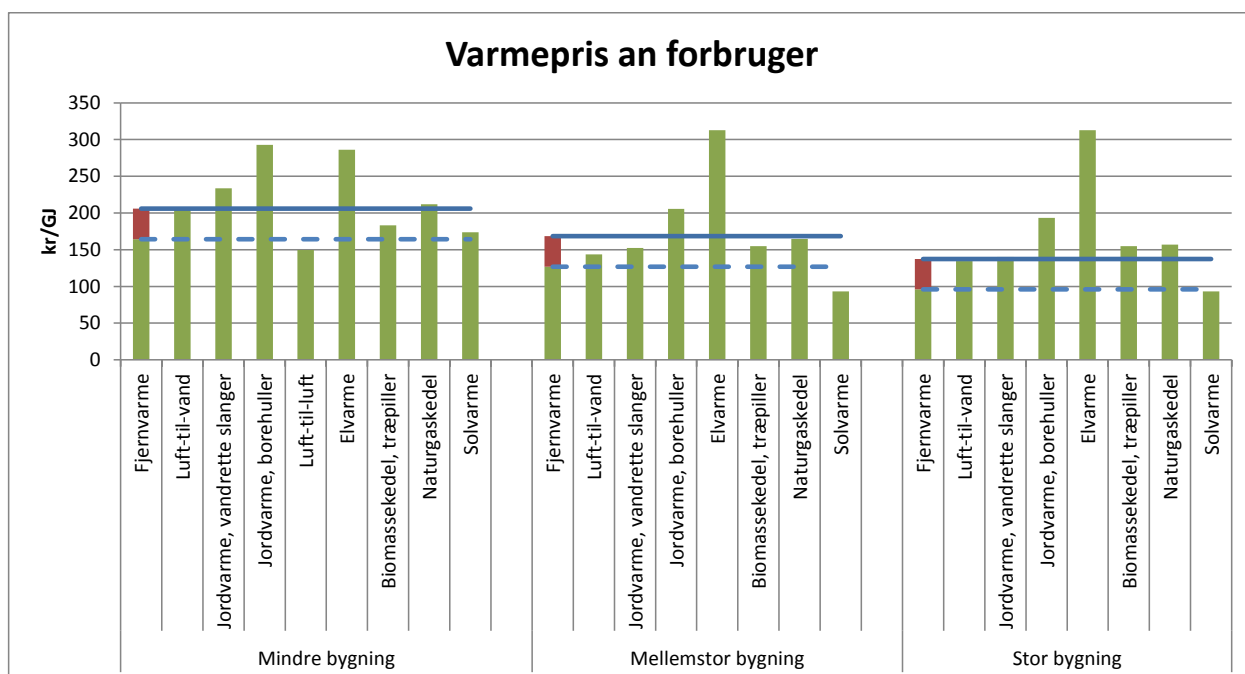
Figur 6.1 Selskabs-/brugerøkonomiske varmepriser an forbruger for fjernvarme og forskellige typer af individuel opvarmning i 2020 (distributionsledninger er illustreret med rød markering). De fuldt optrukne og striplede linjer illustrerer fjernvarmeforsyningens pris henholdsvis med og uden distributionsledningsomkostninger til sammenligningsformål



Figur 6.2 Samfundsøkonomiske varmepriser an forbruger for fjernvarme og forskellige typer af individuel opvarmning i 2020 (distributionsledninger er illustreret med rød markering). De fuldt optrukne og striplede linjer illustrerer fjernvarmeforsyningens pris henholdsvis med og uden distributionsledningsomkostninger til sammenligningsformål



Figur 6.3 Selskabs-/brugerøkonomiske varmepriiser an forbruger for fjernvarme og forskellige typer af individuel opvarmning i 2035 (distributionsledninger er illustreret med rød markering). De fuldt optrukne og striplede linjer illustrerer fjernvarmeforsyningens pris henholdsvis med og uden distributionsledningsomkostninger til sammenligningsformål



Figur 6.4 Samfundsøkonomiske varmepriiser an forbruger for fjernvarme og forskellige typer af individuel opvarmning i 2035 (distributionsledninger er illustreret med rød markering). De fuldt optrukne og striplede linjer illustrerer fjernvarmeforsyningens pris henholdsvis med og uden distributionsledningsomkostninger til sammenligningsformål

6.3 Varmebehov fordelt på varmeinstallationstyper

Baseret på den nuværende fordeling af individuelle varmeinstallationer samt praktiske og økonomiske hensyn er der foretaget en forventet fordeling af individuelle varmeinstallationer i 2020 og 2035. Fordelingen i 2020 fremgår af Tabel 6.2 og fordelingen i 2035 fremgår af Tabel 6.3.

Tabel 6.2 Fordeling af individuelle varmeinstallationstyper for hver bygningsstørrelse i 2020 i byområder

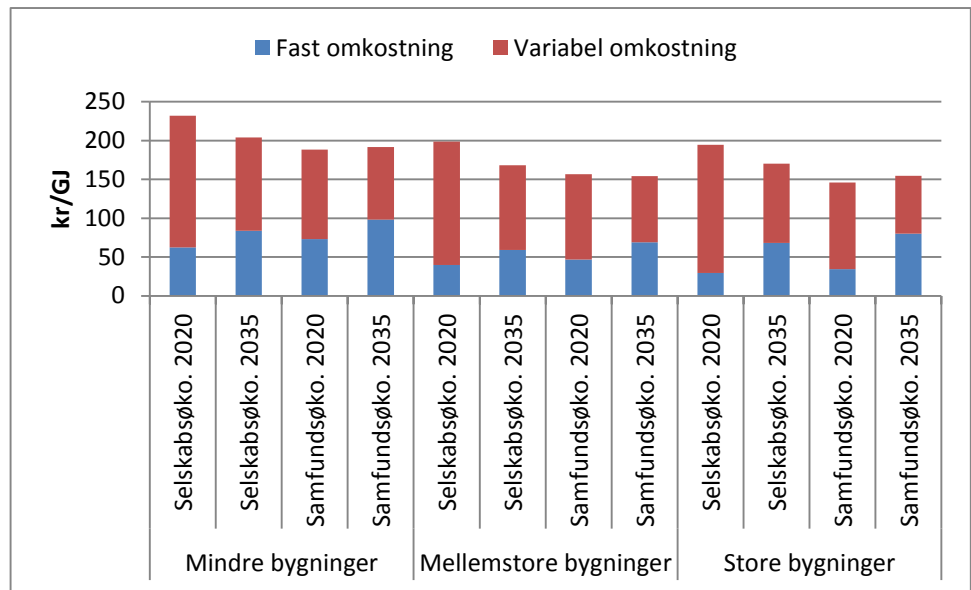
Fordeling af varmebehov an forbruger	Mindre bygninger	Mellemstore bygninger	Store bygninger
Varmepumpe, luft-til-vand	14 %	16 %	8 %
Varmepumpe, jordvarme - vandrette slanger	1 %	13 %	7 %
Varmepumpe, jordvarme - borehuller	1 %	1 %	7 %
Varmepumpe, luft-til-luft	9 %	0 %	0 %
Elvarme	8 %	5 %	1 %
Biomassekedel, træpiller	16 %	19 %	8 %
Naturgaskedel	49 %	45 %	68 %
Solvarme	2 %	1 %	1 %

Tabel 6.3 Fordeling af individuelle varmeinstallationstyper for hver bygningsstørrelse i 2035 i byområder

Fordeling af varmeinstallationstyper	Mindre bygninger	Mellemstore bygninger	Store bygninger
Varmepumpe, luft-til-vand	30%	25%	25%
Varmepumpe, jordvarme - vandrette slanger	2%	25%	25%
Varmepumpe, jordvarme - borehuller	2%	5%	20%
Varmepumpe, luft-til-luft	17%	0%	0%
Elvarme	0%	0%	0%
Biomassekedel, træpiller	44%	40%	25%
Naturgaskedel	0%	0%	0%
Solvarme	5%	5%	5%

6.4 Varmepriser som alternativ til fjernvarme

Baseret på varmepriserne for de individuelle varmeinstallationer og den forventede fordeling af disse i 2020 og i 2035 findes en gennemsnitlig fast og variabel varmepris an forbruger for hver af de tre bygningsstørrelser for hvert af de to beregningsår. Priserne fremgår af Figur 6.5.



Figur 6.5 Fast og variabel omkostning for individuel opvarmning for hver af de tre bygningstørrelser i 2020 og 2035.

Det fremgår af figuren, at den variable omkostning falder fra 2020 til 2035, mens den faste omkostning stiger. Det skyldes, at der sker et skift fra især naturgaskedler med lave investeringsomkostninger, men høje brændselsomkostninger, til varmepumper med høje investeringsomkostninger og lave elomkostninger, grundet deres høje COP.

7 Fjernvarmepotentiale

Varmeatlasset danner grundlag for estimering af potentialet for fjernvarme i Danmark i 2020 og 2035. Ved at estimere varmebehovet for alle bygninger med varmeinstallationer i byområderne i Danmark er det tekniske potentiale for fjernvarmeforsyning i Danmark fundet.

Efterfølgende foretages økonomiske beregninger for at estimere det økonomiske potentiale såvel bruger-/selskabsøkonomisk som samfundsøkonomisk i 2020 og 2035.

Nedenstående figur beskriver nogle af de overordnede skridt for at estimere det tekniske og sidenhen det økonomiske potentiale for fjernvarme i Danmark i 2020 og 2035.

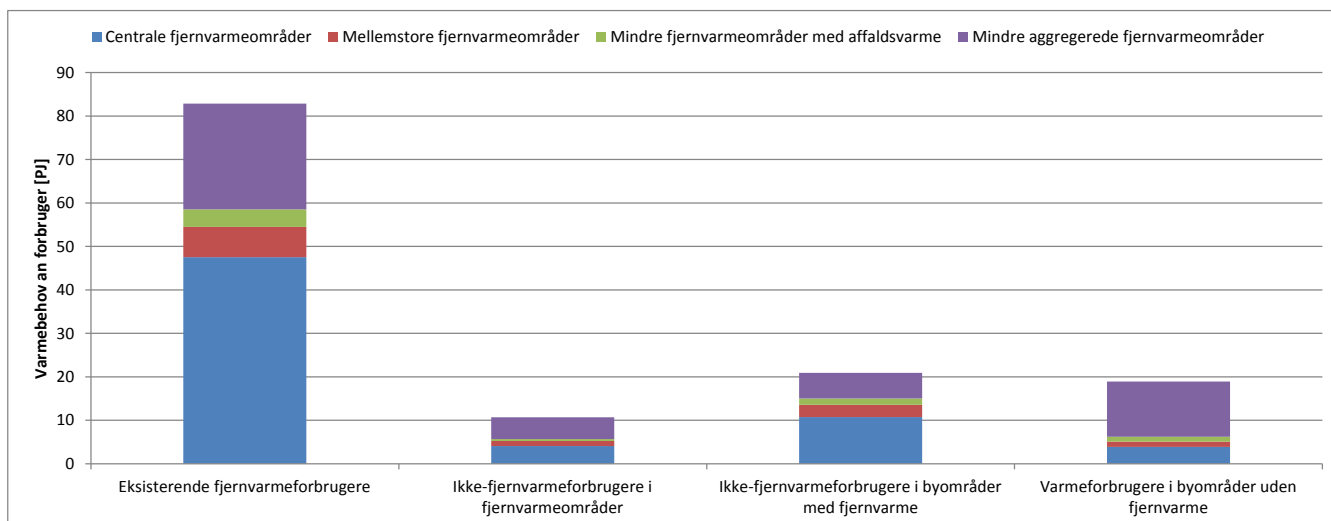


7.1 Teknisk potentiale

Omkostningerne forbundet med fjernvarmeforsyning er afhængig af flere elementer, herunder hvorvidt der er behov for distributions- og transmissionsledninger, og hvad fjernvarmeproduktionsomkostningerne forventes at være i de specifikke byområder i fremtiden. Det tekniske potentiale fordeles således dels på fjernvarmeområdetyper og dels på byernes forsyningssituation – forbrugere i eksisterende fjernvarmeområder, forbrugere uden for fjernvarmeområder i byområder med fjernvarme og forbrugere i byområder uden fjernvarme. Disse inddelinger foretages ved først at koble Balmorel-områderne – fjernvarmeområdetyperne – med fjernvarmeområderne. Dernæst kobles fjernvarmeområderne med byområderne.

Dette giver det tekniske potentiale fordelt på byområder og Balmorel-områder. Herudover er potentialet fordelt på det specifikke byområdes forsyningssituation.

Figur 7.1 illustrerer det tekniske potentiale for fjernvarmeforsyning fordelt på aggregerede Balmorel-områder og forsyningssituation.



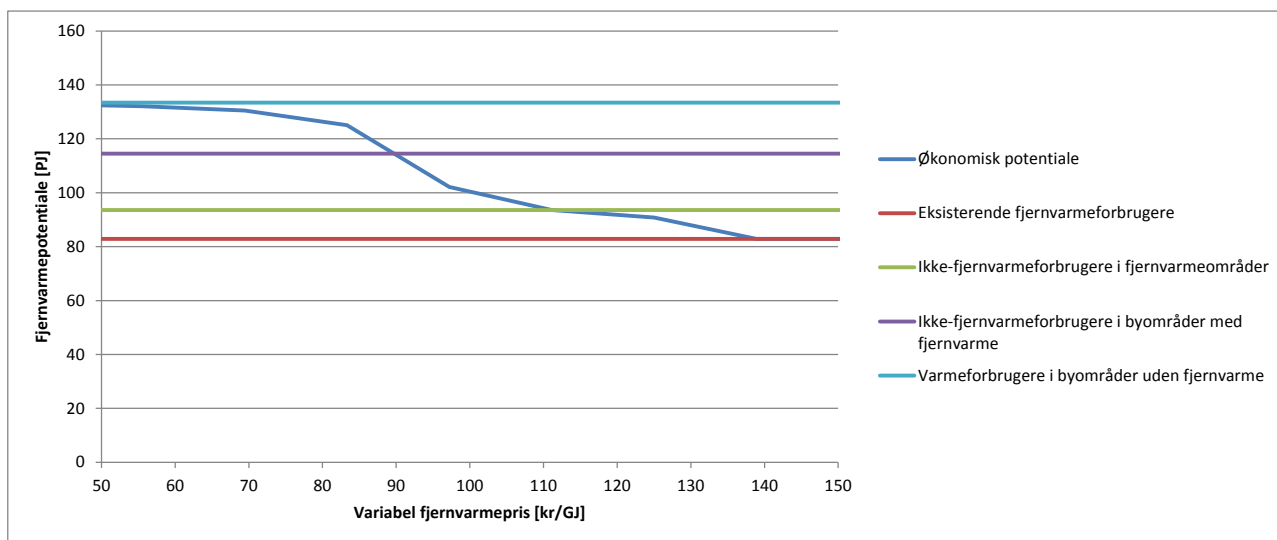
Figur 7.1 Teknisk potentiale i 2035 for fjernvarmeforsyning for fjernvarmeforbrugere i eksisterende fjernvarmeområder, andre varmeforbrugere i fjernvarmeområder, varmeforbrugere uden for fjernvarmeområder i byområder med fjernvarmeforsyning og varmeforbrugere i byområder uden nogen fjernvarmeforsyning fordelt på fjernvarmeområdetyper

Figuren illustrerer, at det største tekniske potentiale består af eksisterende fjernvarmeforbrugere. Herudover ses, at der er en del forbrugere i fjernvarmeområder, som ikke er forsynet med fjernvarme. Kendetegnende for denne gruppe er, at der er relativt lave omkostninger forbundet med konvertering sammenlignet med områder, hvor der skal etableres distributionsnet.

7.2 Økonomisk potentiale med varierende fjernvarmepris

Inden fjernvarmeproduktionspriserne fra Balmorel kobles til fjernvarmeområderne i varmealasset, undersøges det økonomiske potentiale for fjernvarmeforsyning

som funktion af fjernvarmeproduktionsprisen. Det økonomiske potentiale fremgår af Figur 7.2 sammen med det tekniske potentiale for de forskellige forsyningssituationer.

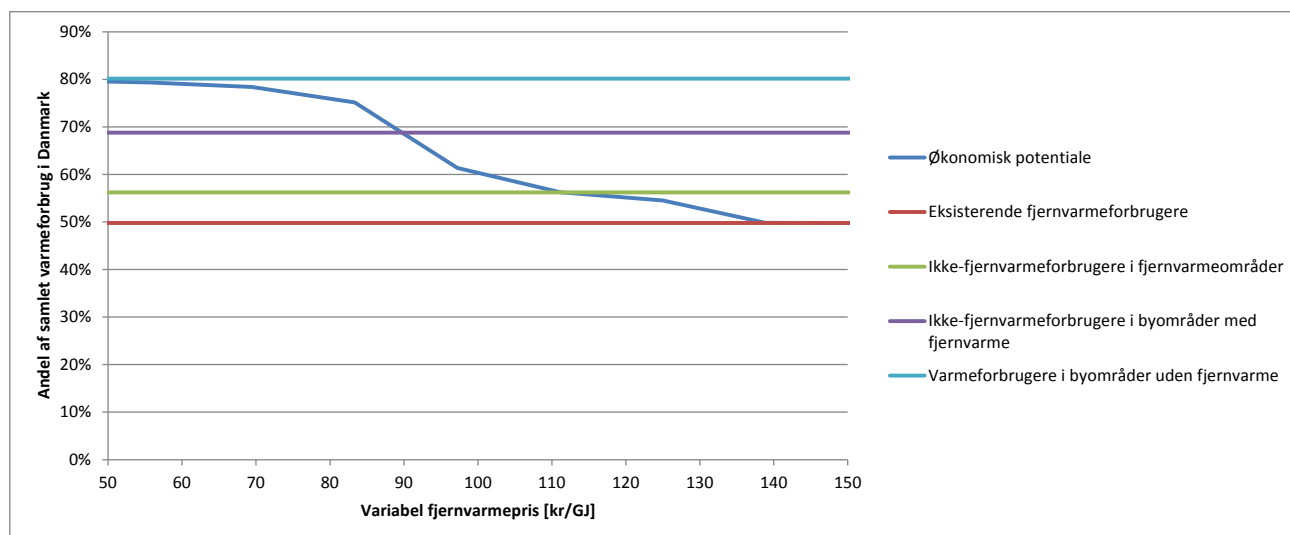


Figur 7.2 Teknisk og bruger-/selskabsøkonomisk potentiale for 2035 for fjernvarme afhængig af fjernvarmeproduktionsprisen an forbruger

Som det fremgår, vil det økonomiske potentiale for fjernvarme ved en fjernvarmeproduktionspris på ca. 50 kr./GJ være 100 % af varmebehovet i byområderne. Tilsvarende vil det økonomiske potentiale ved en fjernvarmeproduktionspris på ca. 140 kr./GJ udelukkende udgøres af de eksisterende fjernvarmeforbrugere, og der vil således ikke være nogen form for konvertering eller udbygning af fjernvarmeforsyningen i Danmark. Til sammenligning er den bruger-/selskabs-økonomiske fjernvarmeproduktionspris an forbruger 2035 beregnet til at ligge i intervallet 46-100 kr./GJ.

De estimerede fjernvarmeproduktionspriser ligger således i den lave ende af det på grafen illustrerede interval.

Figur 7.3 illustrerer fjernvarmeforsyningens andel af det totale varmebehov i Danmark som funktion af varmeproduktionsprisen.



Figur 7.3 Det tekniske og bruger-/selskabsøkonomiske fjernvarmepotentiale andel af det danske varmebehov i 2035 afhængig af fjernvarmeproduktionsprisen an for-bruger

De eksisterende fjernvarmebrugere udgør ca. 50 % af det samlede varmebehov i Danmark. Herudover er der ca. 3 % af varmebehovet, som har varmeinstallations-typen 'fjernvarme/blokvarme', men som ligger uden for byområderne. Dette var-mebehov antages at være blokvarme og indgår således ikke som eksisterende fjernvarmebrugere i figuren.

Hvis hele varmebehovet i byområderne konverteres til fjernvarme, kan fjernvarmen totalt set udgøre ca. 80 % af det samlede varmebehov i Danmark.

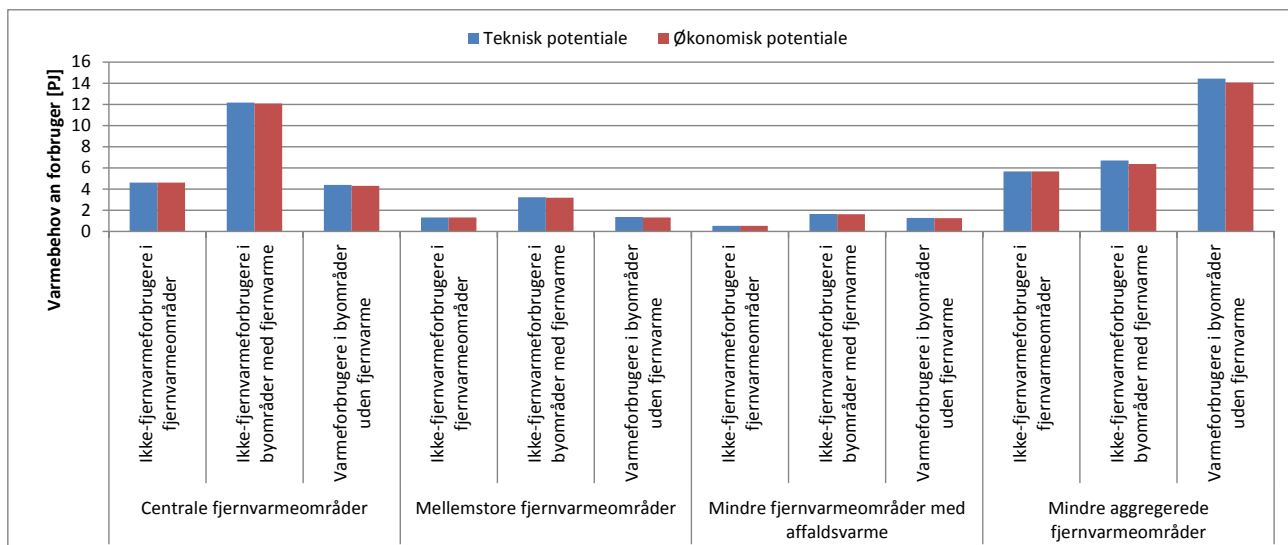
Fjernvarmeproduktionspriserne varierer meget, men som det fremgår af intervallet af fjernvarmeproduktionspriserne og Figur 7.2/Figur 7.3 skal priserne stige med ca. 50-300 %, før udbygningspotentialt er nul. Tilsvarende skal priserne på fjernvar-me falde med 0-50 %, før hele det teoretiske udbygningspotentialt er rentabelt.

7.3 Økonomisk potentiale med specifikke fjernvarmepriser

Når de specifikke fjernvarmeproduktionspriser an forbruger fra Balmorel-beregningerne kobles med varmeatlasset, fås det økonomiske potentialt for fjern-varme fordelt på Balmorel-områder. Figur 7.4, Figur 7.5, Figur 7.6 og Figur 7.7 illustrerer det tekniske og økonomiske potentialt for fjernvarme fordelt på aggrege-rede Balmorel-områder samt forsyningssituation for henholdsvis bruger-/selskabs-økonomi og samfundsøkonomi for 2020 og 2035.

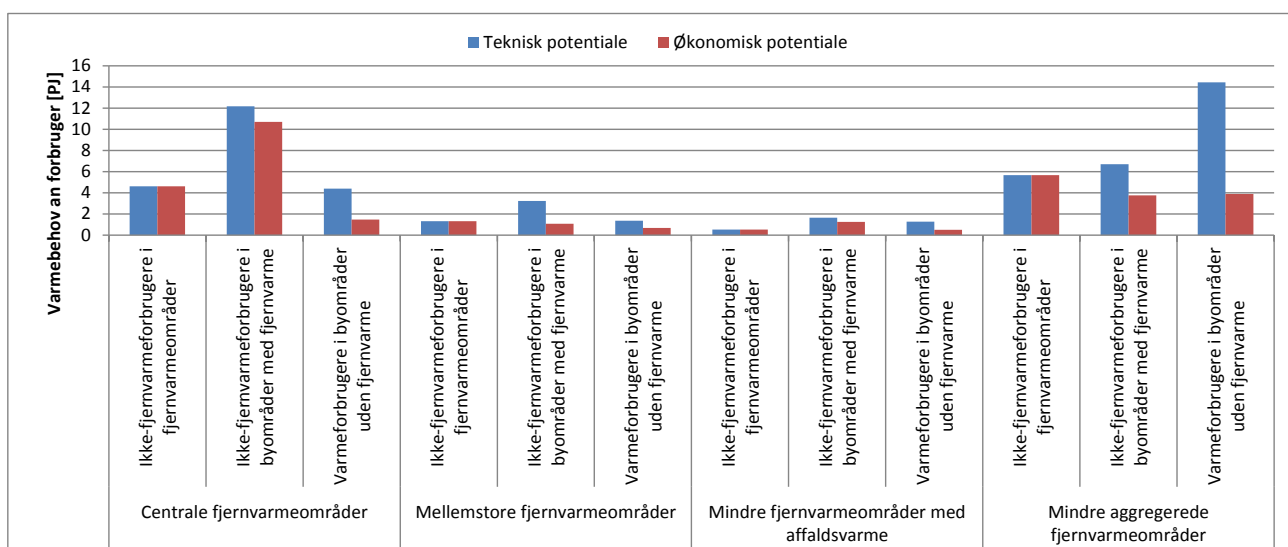
Af Figur 7.4 fremgår det, at det bruger-/selskabsøkonomiske potentialt i 2020 for individuelle varmekorbrugere i fjernvarmeområder er tæt på at være det samme som det tekniske potentialt, hvilket vil sige, at med de forudsætninger, der ligger bag beregningerne, så vil næsten alle forbrugere i denne gruppe uanset Balmorel-område konvertere til fjernvarme. Det bruger-/selskabsøkonomiske fjernvarmeud-bygningspotentialt sammenlagt med de eksisterende fjernvarmekorbrugere resultere-

rer i at fjernvarme – i analysen – udgør ca. 79,6 % af det samlede varmebehov i Danmark.



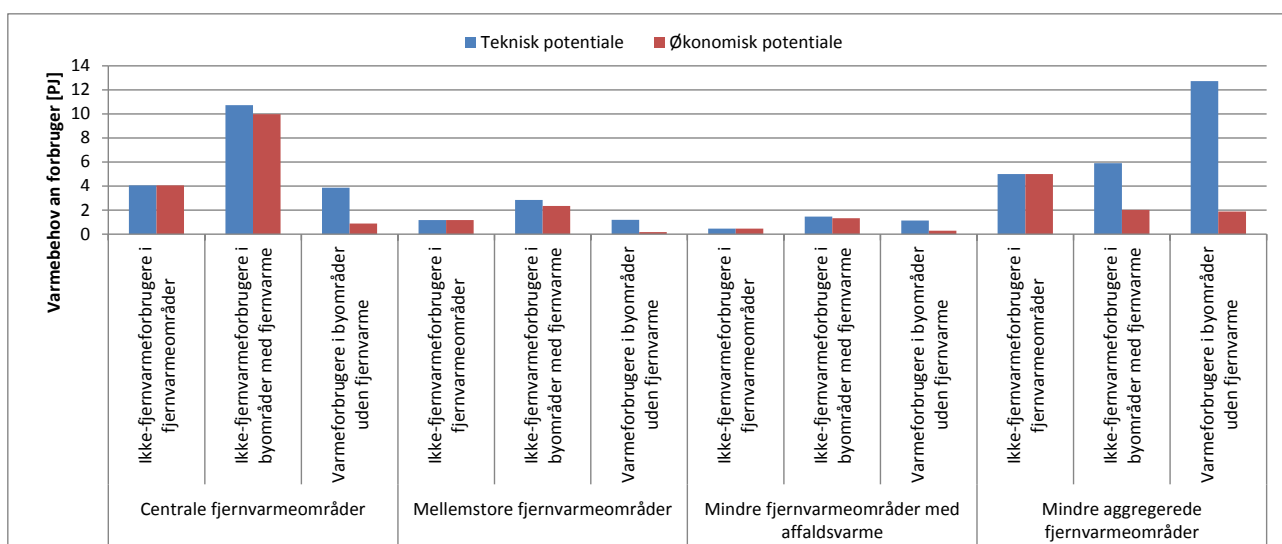
Figur 7.4 Teknisk og bruger-/selskabsøkonomisk potentiale for fjernvarme i 2020 fordelt på fjernvarmeområder samt varmekonsumenter med individuelle varmeinstallationer i fjernvarmeområder, varmekonsumenter uden for fjernvarmeområder i byområder med fjernvarmeforsyning og varmekonsumenter i byområder uden nogen fjernvarmeforsyning

Den samfundsøkonomiske analyse for 2020 giver en samlet fjernvarmedækning på ca. 69 % af det samlede varmebehov i Danmark. For individuelle varmekonsumenter i fjernvarmeområder er det hele det tekniske potentiale, der er rentabelt. Derudover er det meste af det tekniske potentiale i byområder med fjernvarme rentabelt at konvertere til fjernvarme. I byområder uden fjernvarme vil der kun være et mindre potentiale for udbygning af fjernvarmeforsyningen.



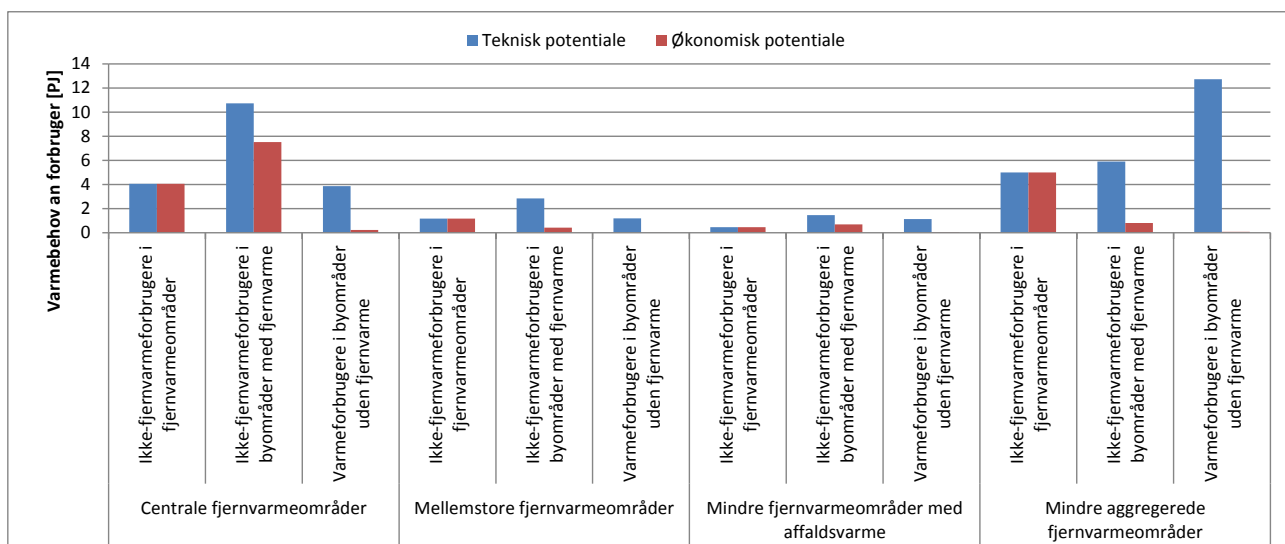
Figur 7.5 Teknisk og samfundsøkonomisk potentiale for fjernvarme i 2020 fordelt på fjernvarmeområder samt varmekonsumenter med individuelle varmeinstallationer i fjernvarmeområder, varmekonsumenter uden for fjernvarmeområder i byområder med fjernvarmeforsyning og varmekonsumenter i byområder uden nogen fjernvarmeforsyning

I 2035 er det bruger-/selskabsøkonomiske potentiale faldet sammenlignet med tilsvarende for 2020. Potentialet er faldet til ca. 68 %. Det skyldes bl.a. at varmebehovet er faldet, og at omkostningerne til distributionsledninger derfor vejer tungere end i 2020. Andre faktorer der har betydning er ændring af sammensætningen af individuelle varmeinstallationer, fjernvarmeproduktionspriserne og elpriserne. Det økonomiske potentiale i byområder, hvor der allerede er fjernvarmeforsyning i en del af byen, er relativt højt. I byområder uden nogen eksisterende fjernvarmeforsyning er det økonomiske potentiale lavt.



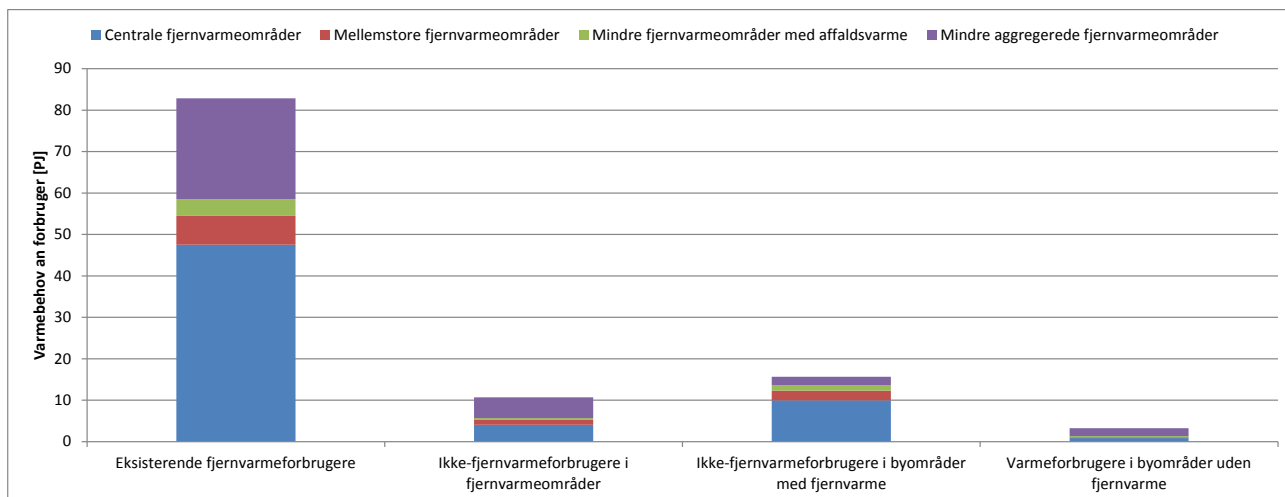
Figur 7.6 Teknisk og bruger-/selskabsøkonomisk potentiale for fjernvarme i 2035 fordelt på fjernvarmeområder samt varmekonsum i byområder med individuelle varmeinstallationer i fjernvarmeområder, varmekonsum i byområder uden for fjernvarmeområder med fjernvarmeforsyning og varmekonsum i byområder uden nogen fjernvarmeforsyning

Det samfundsøkonomiske fjernvarmepotentiale i 2035 er ca. 62 %. Faldet i potentiale sammenlignet med det samfundsøkonomiske fjernvarmepotentiale i 2020 sker primært i byområder uden eksisterende fjernvarmeforsyning, men også potentialet i byområder med fjernvarmeforsynede områder falder lidt.



Figur 7.7 Teknisk og samfundsøkonomisk potentiale for fjernvarme i 2035 fordelt på fjernvarmeområder samt varmekonsumenter med individuelle varmeinstallationer i fjernvarmeområder, varmekonsumenter uden for fjernvarmeområder i byområder med fjernvarmeforsyning og varmekonsumenter i byområder uden nogen fjernvarmeforsyning

Figur 7.8 illustrerer det bruger-/selskabsøkonomiske fjernvarmepotentiale fordelt på aggregerede Balmorel-områder og forsyningssituation. Ved at sammenligne figuren med den tilsvarende for det tekniske fjernvarmepotentiale (Figur 7.1) ses det, at det for individuelle varmekonsumenter i fjernvarmeområder er fordelagtigt at konvertere til fjernvarme. Inden for centrale fjernvarmeområder er det ofte fordelagtigt at udbygge fjernvarmeforsyningen til resten af byområdet.



Figur 7.8 Bruger-/selskabsøkonomisk fjernvarmepotentiale i 2035 for fjernvarmeforsyning for fjernvarmekonsumenter i eksisterende fjernvarmeområder, andre varmekonsumenter i fjernvarmeområder, varmekonsumenter uden for fjernvarmeområder i byområder med fjernvarmeforsyning og varmekonsumenter i byområder uden nogen fjernvarmeforsyning fordelt på fjernvarmeområdetyper

Analysen er som nævnt tidligere gennemført på byniveau. Analysen viser, at potentialeberegningerne på byniveau nogle steder er meget robuste, andre steder ret

følsomme over for de anvendte forudsætninger. Der vil derfor være behov for at gå mere i detaljer, såfremt resultater på byniveau skal evalueres. Sammen med specifikke behov og baggrunddata for udvalgte byer kan modellerne anvendes med dette formål i forbindelse med den videre proces.

8 Følsomhedsanalyser

Hovedresultaterne i analysen af fjernvarmens udbygningspotentiale er afhængig af en del forudsætninger, som – især i 2035 – er svære at validere. Der er derfor foretaget en række følsomhedsanalyser med udgangspunkt i hovedanalysen. Følsomhedsanalyserne skal fremhæve, hvilke forudsætninger der har stor indflydelse på resultaterne.

Resultaterne af følsomhedsanalyserne fremgår af Tabel 8.1. Fjernvarmeproduktionsprisens indflydelse på det økonomiske potentiale fremgår af afsnit 'Økonomisk potentiale med varierende fjernvarmepris'. Fjernvarmeprisen er derfor ikke med som parameter i det følgende.

Tabel 8.1 Følsomhedsanalyser af fjernvarmeudbygningspotentialet med udgangspunkt i hovedresultaterne

Fjernvarmepotentiale (%)	Bruger-/selskabs- økonomi 2020	Samfundsøkonomi 2020	Bruger-/selskabs- økonomi 2035	Samfundsøkonomi 2035
Hovedresultater	79,6	68,6	67,6	62,1
Følsomhedsanalyser				
90 % tilslutning til fjernvarmeforsyningen (i stedet for 100 %)	76,4	64,6	64,7	59,2
Individuel opvarmning baseres 100 % på naturgaskedler (i stedet for blandet)	79,7	63,0	79,4	67,2
Individuel opvarmning baseres 100 % på biomassekedler (i stedet for blandet)	67,8	66,0	63,0	60,0
Individuel opvarmning baseres 100 % på luft-til-vand varmepumper (i stedet for blandet)	77,5	69,6	75,3	66,0
Varmebesparelse 0 % pr. år (i stedet for 0,75 %)	79,7	70,8	72,6	65,6

Varmebesparelse 0,45 ² % pr. år (i stedet for 0,75 %)	79,7	70,0	69,4	63,6
Varmebesparelse 1,05 % pr. år (i stedet for 0,75 %)	79,6	67,6	66,0	59,6
Varmebesparelse 1,5 % pr. år (i stedet for 0,75 %)	79,4	66,6	63,5	57,4
Elproduktionspriser reduceret med 10 %	79,6	66,8	66,7	60,3
Elproduktionspriser øget med 10 %	79,7	70,6	68,5	63,1
Gadeledningsomkostninger øget med 10 %	79,3	66,4	66,4	60,3
Gadeledningsomkostninger reduceret med 10 %	79,8	71,1	68,8	63,4

Følsomhedsanalyserne giver følgende resultater:

- › Tilslutning: Ved at reducere tilslutningen til fjernvarme med 10 % reduceres fjernvarmedækningen med ca. 3-4 %-point.
- › Sammensætning af individuelle varmeinstallationer:
 - › 100 % naturgaskedler: Hvis naturgaskedler dækker hele den individuelle varmforsyning, falder fjernvarmedækningen i 2020 – samfundsøkonomisk – med næsten 6 %. I 2035 stiger fjernvarmedækningen med 5-12 %. I 2020 skyldes faldet af fjernvarmedækningen, at naturgaskedler samfundsøkonomisk er på niveau med biomassekedler og luft-til-vand varmepumper, men billigere til forsyning end elvarme og andre varmepumper. I 2035 er naturgaskedler – i analysen dyrere end både luft-til-vand varmepumper og biomassekedler.
 - › 100 % biomassekedler: Hvis biomassekedler dækker hele den individuelle varmforsyning, falder fjernvarmedækningen både i 2020 og i 2035. Faldet skyldes, at biomassekedler – i analysen – er en af de individuelle varmeinstallationer, der giver den billigste varmforsyning. Udbredelsen af biomassekedler til individuel opvarmning vurderes at være begrænset af nogle elementer, der ikke indgår i omkostningerne ved varmforsyning fra biomassekedler. Herunder plads i bolig/skur til kedlen og biomasse samt brugerens tid til påfyldning af biomasse.
 - › 100 % luft-til-vand varmepumper: Hvis biomassekedler dækker hele den individuelle varmforsyning, falder fjernvarmedækningen bruger-/selskabsøkonomisk i 2020, mens den stiger samfundsøkonomisk i 2020 og både bruger-/selskabsøkonomisk og samfundsøkonomisk i 2035. Omkostningerne til opvarmning med luft-til-vand varmepumper er – i analysen – lavere end opvarmning med naturgaskedler og højere end opvarmning med biomassekedler.

² Dansk Fjernvarme anbefaler, at man bruger en varmebesparelse på 0,45 % pr. år i stedet for 0,75 % pr. år, som SBI regner med.

› Varmebesparelse:

- › 0 % pr. år: Hvis varmebehovet fastholdes (varmebesparelser og udbygning af eksisterende bygninger udlignes), stiger fjernvarmedækningen med 0-5 %-point.
- › 0,45 % pr. år: Ved en årlig varmebesparelse på 0,45 % pr. år i stedet for 0,75 % pr. år stiger fjernvarmedækningen med 0-2 %-point.
- › 1,05 % pr. år: Ved en årlig varmebesparelse på 1,05 % pr. år i stedet for 0,75 % pr. år falder fjernvarmedækningen med 0-3 %-point.
- › 1,5 % pr. år: Ved en årlig varmebesparelse på 1,5 % pr. år i stedet for 0,75 % pr. år falder fjernvarmedækningen med 0-5 %-point.

› Elproduktionspris

- › 10 % lavere: Hvis elproduktionsprisen falder med 10 %, falder fjernvarmedækningen med 0-2 %-point.
- › 10 % højere: Hvis elproduktionsprisen stiger med 10 %, stiger fjernvarmedækningen med 0-2 %-point.

› Gadeledningsomkostninger:

- › 10 % højere: Hvis gadeledningsomkostningerne stiger med 10 %, falder fjernvarmedækningen med 0-4 %-point.
- › 10 % lavere: Hvis gadeledningsomkostningerne falder med 10 %, stiger fjernvarmedækningen med 0-3 %-point.

Overordnet set vurderes hovedresultaterne som værende relativt solide, men der ligger mange forudsætninger bag beregningerne, og de nuværende følsomhedsanalyser tager kun højde for nogle af disse. Herudover er der ikke undersøgt konsekvenserne af at ændre på flere forudsætninger samtidig.

9 Resultat i forhold til tidligere analyser

Dette afsnit sammenholder resultaterne af denne analyse med tre tidligere analyser, som har set på fjernvarmens fremtid i Danmark:

- › Effektiv fjernvarme i fremtidens energisystem, Ea Energianalyse, Risø DTU m.fl. i samarbejde med Dansk Fjernvarmes Visionsudvalg, 2009.
- › Varmeplan Danmark, Rambøll og AAU for Dansk Fjernvarme, 2010.
- › Klimakommissionen, 2010.

Hovedresultaterne i de tre studier er sammenfattet i tabellen nedenfor. Der er fokuseret på de tre analysers mest centrale scenarier.

Tabel 9.1 Opsamling på resultater for udbredelsen af fjernvarme fra de tre studier samt denne analyse

	Effektiv Fjernvarme (grundforløb)	Varmeplan Danmark (hurtig udvikling)	Klimakommissionen (fremtidsforløb)	Denne analyse
Fjernvarmeudbredelse (energi) - 2025	57 %	Ca. 60 %		60-70 %
Fjernvarmeudbredelse (energi) - 2050	Over 50 %	63-70 %	57 %	

Individuel opvarmning udskiftes med varmepumper i alle studier.

Som det ses, er der stor overensstemmelse mellem analysernes antagelser om fjernvarmeforsynings dækningsgrad og størrelse i 2020. Overordnet set er dækningsgraden i Fjernvarmeanalysen 62 – 80 %. Tages der højde for, at det både skal være bruger-/selskabsøkonomisk og samfundsøkonomisk rentabelt, er potentialet i stedet 62-69 %. Tages der yderligere højde for, at det skal være rentabelt i både 2020 og 2035, bliver potentialet ca. 62 %. Det økonomiske potentiale er afhængigt af mange forudsætninger og metoder.

Sammenfattende viser resultaterne en fjernvarmedækning på 60 - 70 % og en samlet fjernvarmeproduktion til opvarmning på ca. 130 - 150 PJ. Dog er der betydelig forskel mellem Varmeplan Danmarks fremskrivninger af brændselssammensætningen og modelberegningerne i Effektiv Fjernvarme. I Varmeplan Danmark spiller biogas ingen rolle i fjernvarmeforsyningen i 2050 (og kun en begrænset rolle i perioden omkring 2020-30), mens Effektiv Fjernvarme kommer frem til en betydelig biogasandel (større end biomasse) i 2050.

Dette skyldes antagelig, at biogas i Varmeplan Danmark kun udnyttes til fjernvarme i perioder med høje elpriser i 2020-2030, og at biogassen i stedet opgraderes og anvendes i biogasnet til forsyning af andre sektorer som industri, trafik mv. I de andre analyser slår dette skift først igennem i 2040.

Fjernvarmeanalysen stemmer godt overens med Varmeplan Danmarks analyser, der giver en dækningsgrad på 63-70 %. Dækningsgraden er mindre i Effektiv Fjernvarme og i Klimakommissionens fremtidsforløb.

Bilag A Udarbejdelse af varmeetlas

Varmeetlas

På basis af BBR og GIS-værktøj er der udarbejdet et varmeetlas, der fordeler og inddeler varmebehovet på bygningsniveau i potentielle fjernvarmeområder. Udarbejdelsen af varmeetlasset samt afgrænsningen af det potentielle varmebehov, inden der foretages en økonomiske analyse, fremgår af dette kapitel. Den økonomiske analyse beskrives senere i notatet.

Estimering af varmebehov pr. BBR-enhed

Varmebehovet (rumopvarmning og varmt brugsvand) estimeres på baggrund af nøgletal for varmeforbrug (kWh/m²) fra Vejledning i Strategisk Energiplanlægning – Kortlægning og Nøgletal, Energistyrelsen april 2012. Varmebehovet oplyses for specifikke opførelsestidspunkter for bygningen og specifikke bygningsanvendelser.

Arealet bestemmes på baggrund af BBR-data for hver enkelt bygning.

Afgrænsning af varmebehov

Der er foretaget et udtræk fra BBR for alle registrerede bygninger i Danmark. Heraf trækkes en del af bygningerne ud af opgørelsen. Fremgangsmåden for afgrænsning af antallet af bygninger og det dertilhørende varmebehov beskrives i det følgende.

Anvendelsestyper	I BBR bruges anvendelseskoder fra 110-930, der beskriver, hvad bygningen bruges til – parcelhus, kontorbygning, sommerhus osv. Ifølge oversigten over nøgletal for varmeforbrug regnes der kun med et varmeforbrug i bygninger med anvendelseskoderne 110-590. Der trækkes kun data ud for anvendelseskoderne 110-590. Opgørelsen indeholder ca. 4,5 mio. bygninger.
Varmeinstallation	Af de restende bygninger har en del af bygningerne 'Ingen varmeinstallation', eller der mangler oplysninger om både varmeinstallation og opvarmningsmiddel. I begge tilfælde trækkes disse bygninger ud af opgørelsen. Nogle bygninger har intet areal, og der vil således ikke kunne beregnes et varmebehov. Disse bygninger fjernes ligeledes. Herefter er der ca. 2 mio. bygninger tilbage.
Afgrænsning til byområder	Grundet høje gadeledningsomkostninger i tyndt befolkede områder vurderes fjernvarme ikke relevant uden for byområder. Alle bygninger uden for byområder trækkes således ud af opgørelsen. Herefter er der ca. 1,4 mio. bygninger tilbage.
Fjernvarmeområder	Investering i gadeledninger antages udelukkende at skulle foretages i områder, der ikke i dag er forsynet med fjernvarme. For bygninger med individuel varmeinstallation, der ligger i områder, som i dag er forsynet med fjernvarme, vil der således ikke være omkostninger til gadeledninger forbundet med konvertering til fjernvarme. For at bestemme, hvilke bygninger der ligger inden for fjernvarmeområderne, er der udarbejdet en områdefafgrænsning af fjernvarmeområderne i Danmark. Afgrænsningen er baseret på de bygninger, der ifølge BBR er forsynet med fjernvarme/blokvarme.

Nogle af bygningerne, der ligger inden for fjernvarmeområderne, ligger uden for byområderne. Disse vil blive behandlet som en isoleret fjernvarmegruppe. Disse udgør ca. 10 % af det samlede fjernvarmebehov tilknyttet byområderne.

Bilag B BBR – Varmeinstallationer og opvarmningsmidler

I BBR er der følgende valgmuligheder for varmeinstallationstyper:

- › Fjernvarme/blokvarme (radiatorsystemer eller varmluftanlæg)
- › Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr
- › Ovne (kakkelovne, kamin, brændeovn og lignende)
- › Varmepumpe
- › Centralvarme med to fyringsenheder(fast/flydende brændsel samt gas)
- › Elovne, elpaneler
- › Gasradiatorer
- › Ingen varmeinstallationer
- › Oplysning mangler.

Derudover er der følgende valgmuligheder for opvarmningsmiddel:

- › Elektricitet
- › Gasværksgas
- › Flydende brændsel (olie, petroleum, flaskegas m.m.)
- › Fast brændsel (kul, koks, brænde m.m.)
- › Halm
- › Naturgas
- › Anden opvarmning end el, gas, flydende/fast brændsel og halm
- › Ukendt.

Da disse valgmuligheder leder til en lang række kombinationer, er det valgt at inddele disse kombinationer i syv grupper. Inddelingen foretages på baggrund af nedenstående tabel.

Varmeinstalla- tionstype	Opvarm- ningsmiddel	Elektricitet	Gasværksgas	Flydende brændsel (olie, petroleum, fla- skegas m.m.)	Fast brændsel (kul, koks, brænde m.m.)	Halm	Naturgas	Anden opvarm- ning end el, gas, flydende/fast brændsel og halm	Ukendt
Fjernvarme/blokvarme (radia- torsystemer eller varmluftan- læg)		Fjernvarme/ blokvarme	Fjernvarme/ blokvarme	Fjernvarme/ blokvarme	Fjernvarme/ blokvarme	Fjernvarme/ blokvarme	Fjernvarme/ blokvarme	Fjernvarme/ blokvarme	Fjernvarme/ blokvarme
Centralvarme fra eget anlæg, et-kammer fyr		Elvarme	Naturgaskedel	Oliekedel	Biomasse	Biomasse	Naturgaskedel	Andet	Oliekedel
Ovne (kakkelovne, kamin, brændeovn og lignende)		Biomasse	Naturgaskedel	Oliekedel	Biomasse	Biomasse	Naturgaskedel	Andet	Oliekedel
Varmepumpe		Varmepumpe	Varmepumpe	Varmepumpe	Varmepumpe	Varmepumpe	Varmepumpe	Varmepumpe	Varmepumpe
Centralvarme med to fyringsen- heder(fast/flydende brændsel samt gas)		Elvarme	Naturgaskedel	Oliekedel	Biomasse	Biomasse	Naturgaskedel	Andet	Oliekedel
Elovne, elpaneler		Elvarme	Elvarme	Elvarme	Elvarme	Elvarme	Elvarme	Elvarme	Elvarme
Gasradiatorer		Andet	Naturgaskedel	Oliekedel	Biomasse	Andet	Naturgaskedel	Andet	Naturgaskedel
Ingen varmeinstallationer		Ingen varmein- stallation	Ingen varmein- stallation	Ingen varmein- stallation	Ingen varmein- stallation	Ingen varmein- stallation	Ingen varmein- stallation	Ingen varmein- stallation	Ingen varmein- stallation
Oplysning mangler		Elvarme	Naturgaskedel	Oliekedel	Biomasse	Biomasse	Naturgaskedel	Andet	Oliekedel

Bilag C Prisindeks

Deflation baseres på 'Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på energiområdet', Energistyrelsen oktober 2012 og fremgår af nedenstående tabel.

	Prisindeks 2011=1	Stigning i %
2011	1,000	0,53
2012	1,020	1,97
2013	1,033	1,28
2014	1,059	2,53
2015	1,083	2,28

Bilag D Brændselspriser

	Brugerøkonomi		Samfundsøkonomi	
Kr./GJ	2020	2035	2020	2035
Naturgas				
Naturgas inkl. transport ¹	91	99	91	99
Afgifter	87	87	-18	-18
CO ₂ -kvote	-	-	4	14
Samlet naturgaspris	179	186	78	95
Elektricitet				
Elproduktion ³	109	126	111	128
Transport	56	69	52	55
PSO	42	42	-8	-8
Afgifter inkl. reduktion af el-afgift ⁴	111	111	-22	-22
Samlet elpris	317	349	132	152
Træpiller				
Træpiller inkl. transport ¹	97	100	97	100
Afgifter	29	29	-6	-6
Samlet træpillepris	125	129	91	94

¹ Begge priser er baseret på samfundsøkonomiske brændselspriser an forbruger inklusive transport.

² I de samfundsøkonomiske beregnes afgifter udelukkende i forbindelse med skatteforvridningstab (-20 %). Brændselsprisen ganges yderligere med nettoafgiftsfaktoren (1,17). Brændselspriserne er ikke ganget med nettoafgiftsfaktoren i tabellen.

³ Elprisen til elvarme og varmepumper beregnes på baggrund af en varmemeforbrugsprofil og elprisprofil på timebasis. Den årlige elpris afspejler således, at varmemeforbruget ikke er konstant hen over året.

⁴ Der modregnes reduktion af elafgift for elforbrug over 4.000 kWh/år. Det antages for alle bygninger, at 100 % af elforbruget til varme tildeles denne reduktion.

Bilag E Nøgletal for individuelle varmeinstallationer

Teknologidata for 2020 og 2035 for varmeinstallationer i mindre bygninger. Hvis der er forskelle i data for 2020 og 2035, skrives begge tal ('2020-tal/2035-tal'). Ved beregning af investering og D&V tages der højde for varmebesparelser. Dette vil ofte resultere i forskellige omkostninger i 2020 og 2035.

	Investering [kr./enhed]	Virknings- grad, COP	Levetid [år]	D&V, fast [kr./enhed/år]	D&V, variabel [kr./MWh]
Fjernvarme (bygningsdel) ¹	41.000	1	20; 30	1.150	0
Varmepumpe, luft-til-vand	74.000	3,3 /3,7	20	1.110	0
Varmepumpe, jordvarme - vandrette slinger	96.000 /89.000	3,5 /4,0	20	1.480	0
Varmepumpe, jordvarme - borehuller ²	134.000 /126.000	3,5 /4,0	20	1.480	0
Varmepumpe, luft-til-luft ³	33.000 /29.000	2,32 /2,62	20	650 /570	0
Elvarme	30.000	1	30	700 /620	0
Biomassekedel, træpiller ⁴	37.000 /32.000	0,87 /0,91	20	170 /150	0
Naturgaskedel	30.000	1,02	22	1.000	44 /50
Solvarme ⁵	13.000 /14.000	1	25 /30	160 /170	0

¹ Investering i fjernvarmeunit og stikledning. Levetiden for fjernvarmeuniten er 20 år, og levetiden for stikledningen vurderes at være 30 år.

² Investering i varmepumpe og borehuller.

³ Luft-til-luft varmepumpen dækker ikke hele varmekonsumet, og resten af forbruget dækkes derfor af traditionel elvarme. Parametrene for luft-til-luft varmepumpen er derfor delvist baseret på varmepumpen og delvist baseret på elvarme-enhed. Et eventuelt ventilationssystem er ikke medregnet.

⁴ Teknologikataloget oplyser et interval for biomassekedlers størrelse. Omkostningerne forbundet med biomassekedlen er derfor interpoleret ud fra en forudsætning om, at den mindste enhed har den højeste kW-pris og omvendt, og at udviklingen mellem den mindste og største enhed findes ud fra en potensfunktion (ax^b).

⁵ Solvarme forventes at kunne dække 10 % af en bygning varmebehov i 2020 og 12 % i 2035.

Teknologidata for 2020 og 2035 for varmeinstallationer i mellemstore bygninger.

	Investerings- [kr./enhed]	Virknings- grad, COP	Levetid [år]	D&V, fast [kr./enhed/år]	D&V, variabel [kr./MWh]
Fjernvarme (bygningssdel)	62.000	1	20; 30	9.580	0
Varmepumpe, luft-til-vand	366.000 /282.000	3,3 /3,7	20	3.340	0
Varmepumpe, jordvarme - vandrette slanger	411.000 /322.000	3,5 /4,0	20	4.450	0
Varmepumpe, jordvarme - borehuller	658.000 /540.000	3,5 /4,0	20	4.450	0
Elvarme	304.000 /268.000	0,95	30	4.570 /4.030	0
Biomassekedel, træpiller	78.000 /68.000	0,87 /0,91	20	2.880 /2.820	0
Naturgaskedel	68.000 /61.000	1,02	25	1.830 /1.610	52
Solvarme	50.000 /53.000	1	25 /30	300 /320	0

Samme kommentarer som for mindre bygninger.

Luft-til-luft varmepumpe vurderes ikke egnet til mellemstore bygninger.

Teknologidata for 2020 for varmeinstallationer i store bygninger

	Investering [kr./enhed]	Virknings- grad, COP	Levetid [år]	D&V, fast [kr./enhed/år]	D&V, variabel [kr./MWh]
Fjernvarme (bygningsdel) ¹	216.000	1	20; 30	9.580	0
Varmepumpe, luft-til-vand	2.128.000 /1.641.000	3,3 /3,7	20	3.340	0
Varmepumpe, jordvarme - vandrette slinger	2.394.000 1.875.000	3,5 /4,0	20	4.450	0
Varmepumpe, jordvarme – borehuller ²	3.830.000 /3.141.000	3,5 /4,0	20	4.450	0
Elvarme	1.769.000 /1.559.000	0,95	30	26.600 /23.440	0
Biomassekedel, træpiller ⁴	452.000 /398.000	0,87 /0,91	20	16.760 /16.410	0
Naturgaskedel	175.000 /145.000	1,02	25	10.640 /9.380	52
Solvarme ⁵	290.000 /306000	1	25 /30	1.740 1.840	0

Samme kommentarer som for mindre bygninger.

Luft-til-luft varmepumper vurderes ikke egnet til store bygninger.

Bilag F Nøgletal for transmissionsledninger

Data for transmissionsledninger

Rørtype	Pris, ubefæstet [kr./m]	Pris, befæstet [kr./m]	Pris, vægtet ¹ [kr./m]	Kapacitet [kW]	Kapacitet ² [MWh/år]
DN100	2.550	3.250	2.690	1.900	5.400
DN125	2.880	3.580	3.020	3.300	9.400
DN150	4.000	4.750	4.150	5.400	15.400
DN200	5.000	5.850	5.170	11.000	31.400
DN250	6.750	8.200	7.040	21.000	59.900
DN300	8.230	9.700	8.520	32.000	91.200
DN350	9.680	11.400	10.020	40.000	114.000
DN400	10.350	12.450	10.770	52.000	148.200
DN450	11.310	14.070	11.860	67.000	191.000

¹ Det vurderes, at transmissionsledningerne går gennem 80 % ubefæstet område og 20 % befæstet område.

² Omregningen fra kW til MWh sker ud fra en benyttelsestid på 2850 timer (inklusive samtidighed).

Bilag G Fjernvarmeproduktionspriser

Fjernvarmeproduktionspriserne er beregnet i Balmorel. Områder, der starter med DK, udgør grupper af produktionsenheder, der er af samme type.

Fjernvarmeproduktionspriser an net.

Område	Fjernvarmeproduktionspris [kr./GJ]			
	2020		2035	
	Selskabsøko.	Samfundsøko.	Selskabsøko.	Samfundsøko.
Centrale områder	73	50	76	57
Mellemstore områder	85	60	82	62
Mindre områder m. affaldsvarme	83	57	73	57
Mindre aggregerede områder				
DK Øst Biogas	101	68	99	75
DK Øst NG CHP	94	60	95	59
DK Øst NG kedel	96	62	95	72
DK Øst Halm CHP	86	62	100	76
DK Øst Halm kedel	82	53	98	75
DK Øst Træ kedel	91	65	100	76
DK Vest Biogas	98	68	98	75
DK Vest NG CHP	93	65	68	59
DK Vest NG kedel	90	59	95	55
DK Vest Halm kedel	91	59	53	67
DK Vest Træ CHP	83	53	99	76
DK Vest Træ kedel	88	63	95	71
DK Vest Træpiller	92	65	99	76

Bilag H Fjernvarmepotentiale fordelt på Balmorel-områder

Fjernvarmepotentiale i 2020

Område	Fjernvarmepotentiale [GWh]			
	Nye fjernvarmeforbrugere		Nye og eksisterende fjernvarmeforbrugere	
	Selskabsøko.	Samfundsøko.	Selskabsøko.	Samfundsøko.
Centrale områder	5.833	4.666	20.821	19.654
Mellemstore områder	1.620	862	3.803	3.045
Mindre områder m. affaldsvarme	947	636	2.218	1.906
Mindre aggregerede områder				
DK Øst Biogas	140	53	160	73
DK Øst NG CHP	999	561	1.258	820
DK Øst NG kedel	474	127	644	297
DK Øst Halm CHP	173	17	334	178
DK Øst Halm kedel	593	202	977	587
DK Øst Træ kedel	328	73	610	355
DK Vest Biogas	134	71	205	142
DK Vest Træpiller	350	162	639	451
DK Vest NG CHP	1.165	595	2.145	1.574
DK Vest NG kedel	1.298	686	2.572	1.960
DK Vest Halm kedel	348	193	732	577
DK Vest Træ CHP	49	22	118	91
DK Vest Træ kedel	1.204	939	4.544	4.278

Fjernvarmepotentiale i 2035

Område	Fjernvarmepotentiale [GWh]			
	Nye fjernvarmeforbrugere		Nye og eksisterende fjernvarmeforbrugere	
	Selskabsøko.	Samfundsøko.	Selskabsøko.	Samfundsøko.
Centrale områder	4.143	3.288	17.351	16.496
Mellemstore områder	1.021	451	2.945	2.375
Mindre områder m. affaldsvarme	582	339	1.702	1.459
Mindre aggregerede områder				
DK Øst Biogas	35	7	52	24
DK Øst NG CHP	210	207	438	435
DK Øst NG kedel	99	41	249	191
DK Øst Halm CHP	14	14	155	155
DK Øst Halm kedel	90	67	429	406
DK Øst Træ kedel	64	64	312	312
DK Vest Biogas	21	13	84	75
DK Vest Træpiller	192	85	447	339
DK Vest NG CHP	262	232	1.125	1.095
DK Vest NG kedel	674	152	1.796	1.274
DK Vest Halm kedel	78	68	416	406
DK Vest Træ CHP	7	5	68	66
DK Vest Træ kedel	730	686	3.673	3.629