

Varme Outlook 2018

Perspektiver for fremtidens varme i Danmark

 **DANSK
ENERGI**

Indholdsfortegnelse

- 1. Centrale budskaber om fremtidens varme**
 - 1.1. Resumé af analysen og anbefalinger
- 2. Status for varmen i Danmark**
- 3. Fremtidens varmeproduktion i Danmark**
 - 3.1. Fjernvarmens produktionsomkostninger – kendte teknologier
 - 3.2. Fjernvarmens produktionsomkostninger – nye teknologier
 - 3.3. Individuel varmes produktionsomkostning
- 4. Konkurrencen på tværs af varmeløsninger**
 - 4.1 Sammenligning af varmepriser
 - 4.2 Skift mellem varmeløsninger
- 5. Tema: Økonomisk regulering af fjernvarmesektoren**
 - 5.1. Konkurrence i stedet for monopolregulering
 - 5.2. Erfaringer med frie varmemarkeder
 - 5.3 Konsekvenser af benchmark- og indtægtsramme-reguleringen

Hvad er Varme Outlook?

Varme outlooket ser på forskellige muligheder for opvarmning i fremtiden – på tværs af kollektiv og individuel – rør- og ledningsbåret varme. Outlook'et indeholder bl.a. estimater for samfunds- og privatøkonomiske varmepriser i perioden ca. 2020-2030, og indeholder på den baggrund en analyse af konkurrenceforholdet mellem fjernvarmeteknologier samt forskellige individuelle varmeteknologier. Derudover undersøges konkurrenceforholdet mellem varmeløsninger for forskellige varmekunder, både husholdninger og større boliger/ erhverv.

Varmeoutlooket indeholder endvidere et temakapitel om økonomisk regulering af fjernvarmen, idet den fremtidige økonomiske regulering vil have væsentlig betydning for fjernvarmens udviklingsmuligheder.

November 2018

1. Centrale budskaber om fremtidens varme

Danskernes opvarmning undergår en stor transformation

”Disruption” af vores opvarmning?

Danmark har gennem mange år opbygget en effektiv og billig varmforsyning. Udbygningen af fjernvarmen og naturgasforsyningen efter 1970'ernes oliekrise var på mange måder forud for sin tid og bidrog til billigere og mere sikker varme til danskerne ved at sikre udnyttelse af billig overskudsvarme fra elproduktionen og brug af den danske produktion fra Nordsøen.

Men verden ændrer sig. I dag har vi et helt andet fokus på klima end for blot få år siden. Samtidig er vi vidne til en markant teknologiudvikling, som har potentiale til at vende op og ned på den varmforsyning vi kender. Dansk Energis Varme outlook identificerer 3 udviklingstendenser:

- **Fra sort til grøn varme**
- **Fra monopol til øget konkurrencepres**
- **Fra ensartet til mangfoldig varmesektor**

De 3 tendenser bør politikerne tage højde for, når der i de kommende år skal træffes afgørende beslutninger om vores opvarmning. Det handler både om den økonomiske regulering af fjernvarmen, om forbrugs- og produktionsbindinger og ikke mindst om de økonomiske rammevilkår om vores varmesektor.

Tre udviklingstendenser der vil præge fremtidens opvarmning

Fra sort til grøn varme

Kul erstattes af biomasse, store varmepumper og geotermi eller nye kombiløsninger. Varmeværker på naturgas ser mod kombinationer af varmepumper, solvarme eller flisfyr. Olie- og naturgasfyr erstattes gradvis med grøn fjernvarme eller små varmepumper.

Fra monopol til øget konkurrencepres

Den teknologiske udvikling med nye teknologier og nye aktører, som byder sig til og prisfaldet på små varmepumper skaber en ny situation, hvor monopoltilstanden på varmeområdet de facto er under afvikling – både indenfor fjernvarmeproduktion og blandt slutkunder.

Fra ensartet til mangfoldig varmesektor

Fjernvarmen udvikler sig i vidt forskellig retning med lokalt tilpassede kombinationer af teknologier. Nye aktører med forretningsmæssigt sigte tilbyder innovative løsninger – enten som leverandør eller konkurrent til de eksisterende aktører.

Den gode nyhed: danske varmekunder kan få grøn og billig varme

Danske varmekunder har forskellige priser

Varmeregningen er i mange hjem en stor post på budgettet. Nogle varmekunder – ofte i store byer - har billig fjernvarme, mens andre – ofte i yderområder – har dyr fjernvarme, fyringsolie eller naturgas. Forskellen kan være 10.000 kr. om året for et standardhus. Den gode nyhed er, at fremtiden byder på billige og grønne løsninger, som vil være tilgængelige for flere.

Mulighed for grøn og billig fjernvarme

Dansk Energis analyse viser at med ny teknologi og lavere afgifter har fjernvarmen mulighed for at investere sig til grøn og billig varmeproduktion. Foruden kendte teknologier som biomassekraftvarme har store varmepumper, overskudsvarme og geotermi potentiale til at erstatte kul og gas. Kombineret det med nye lagringsløsninger og resultatet kan blive fjernvarme, som bidrager til et integreret grønt energisystem – og samtidig er attraktiv for varmekunderne med høj komfort og lave priser.

Nye aktører står på spring

En lang række aktører står på spring for at levere innovative løsninger og tage den risiko, som følger med store anlægsprojekter og ny

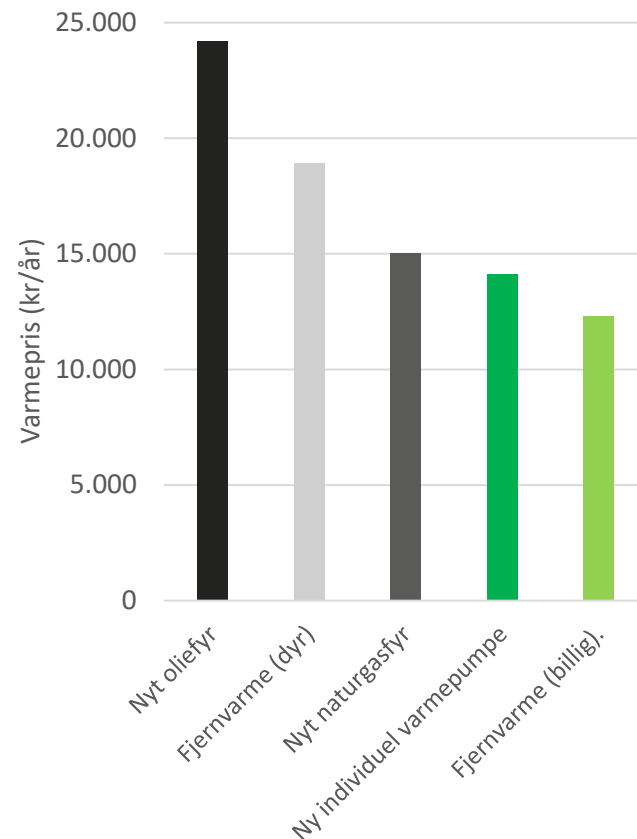
teknologi. Perspektivet er ikke kun nye varmeløsninger til danskerne, men også nye eksportmuligheder – fx indenfor geotermi.

Små varmepumper lægger loft over pris

Fjernvarme er ikke den eneste måde at sikre grøn og billig varme. En reduceret og dermed normaliseret afgift på el til varme har skabt potentiale for udbredelse af individuelle varmepumpe-løsninger, som både kan slå olie- og naturgasfyr og den dyre del af fjernvarmen på prisen. Det lægger de facto et øvre loft over den pris man som varmekunde vil være villig til at betale, de steder hvor små varmepumper er et alternativ. Det udfordrer forestillingen om at kollektiv varme altid er et naturligt monopol.

Konkurrence kan vendes til en fordel

Konkurrencen fra små varmepumper kan i nogle områder medføre en betydelig risiko for at investeringer i kollektiv varme kommer under pres, hvis kunderne siver til individuelle løsninger. Omvendt vil der også være steder, hvor konkurrencepresset kan vendes til en fordel og bruges til at sikre, at investering og drift sker med blik for at man skal være det mest attraktive valg for varmekunderne også om 5, 10 eller 20 år.



Brugerøkonomi uden PSO og elvarmeafgift i år 2025

Men dårlig regulering kan blive en hæmsko for at realisere potentialet

Varmeproduktion underlagt restriktioner

Varmeområdet er tæt reguleret, hvilket skal ses i en historisk kontekst, hvor miljø og forsyningsikkerhed har tilsagt udbredelse af naturgas og fjernvarme. Fremadrettet kan rigide krav imidlertid blive en stopklods for grønne og billige løsninger. Dette gælder både regler om, hvor og hvordan man må producere og levere fjernvarme samt risikoen for ufleksible og vilkårlige myndighedskrav til selskaber i en kommende økonomisk regulering.

Regulering bremser attraktive varmeskift

Gældende regler om brug af samfundsøkonomiske forudsætninger, betyder ofte fastholdelse af opvarmning på fossile brændsler i områder, hvor der er et billigere grønt alternativ i form af fjernvarme – på trods af vores klimamål. Omvendt er der også tilfælde, hvor fjernvarmeselskaber via forsyningspligt tvinges til levere i områder, hvor fjernvarme er en dårlig løsning. Det gør varmen dyrere for alle øvrige varmekunder og hæmmer dermed muligheden for at tilbyde billig, grøn varme til kunderne.

Økonomiske rammevilkår ikke gode nok

Der er ikke konsistens mellem det samfundet ønsker – kuludfasning inden 2030, netto nul CO2 udledning 2050, integreret energisystem og elforsyningsikkerhed i top – og de økonomiske incitamenter i form af afgifter, tilskud og manglende betaling for bidrag til elforsyningsikkerhed. Det betyder at aktørerne ofte ender i et dilemma mellem de grønne politiske ønsker og de hårde økonomiske realiteter.

Økonomisk regulering kan ende som byrde

En omfattende og bureaukratisk økonomisk regulering kan også blive en hæmsko for fjernvarmen. Under hvile-i-sig-selv har varmeselskaber haft en vis frihed til at agere. Med den økonomiske regulering, som er under implementering, bliver varmeselskabernes muligheder for at investere sig til billig grøn varme kraftigt indskrænket af de indtægtsrammer, som fremover skal udstikkes af Forsyningsstilsynet]. Læg hertil de administrative byrder i reguleringen og resultatet bliver et stød til fjernvarmens konkurrencekraft overfor individuelle varmeløsninger.

Indtægtsrammer kan afskære nye aktører

En voksende mangfoldighed i fjernvarmen udfordrer planen om at benchmarker hele sektoren - dvs. bruge sammenligninger af selskaber - til øget effektivitet. Risikoen for vilkårlige effektiviseringskrav stiger. Det betyder bl.a. at det vil blive umuligt at lave langsigtede kontrakter om fjernvarmeproduktion, hvis disse efterfølgende kan underkendes af Forsyningsstilsynet. Det vil afholde nye aktører fra at investere i sektoren, idet risikoen er for stor.

Bindinger afskærer konkurrence

I mange varmeområder er der anvendt tilslutnings- og forblivelsespligt til at binde kunder til fjernvarmen og dermed sikre økonomien i de kollektive løsninger. Det er håndtag, som i nogle områder kan være svære at give slip på – i hvert fald på kort sigt, da det vil udfordre foretagne investeringer. Det betyder dog også at man risikerer at binde kunder til nogle løsninger, som ikke nødvendigvis er de mest attraktive for dem. Det er en svær afvejning om og hvornår man som varmeselskab er klar til at leve med det konkurrencepres, som kundernes eget valg af opvarmningsform udgør.

Den ny situation på varmemarkedet kalder på moderniseret regulering

Løsninger skal give mere frihed og ansvar

Dansk Energis analyse viser at flere teknologier – både via rør og ledninger - har potentiale til at levere grøn og billig varme – og kan være i skarp konkurrence. Nogle steder er der potentiale for at udbrede billig fjernvarme yderligere, andre steder er der bedre ræson i at erstatte dyr fjernvarme med små varmepumper. Det politiske svar på den konklusion er ikke mere styring, men tværtimod mere frihed og konkurrence.

Sørg for rigtige incitamenter

Afgifter, tilskud og betaling for ydelser til sikring af elforsyningssikkerheden bør indrettes, så de understøtter realisering af vores klimamål og målet om høj elforsyningssikkerhed. Det giver det bedste udgangspunkt for at varmekunder og –selskaber træffer kloge beslutninger – uden regulatoriske krav.

Klog og gradvis udfasning af kraftvarmekrav

Produktionsbindinger i fjernvarmen bør afvikles i takt med at afgifter, tilskud og betaling af ydelser for elforsyningssikkerhed sikrer bedre brugerøkonomi i fremtidssikrede grønne valg og i respekt for foretagne investeringer. Det er klogt at man starter med afvikling af produktions-

bindingerne i de mindste områder. Et næste skridt må være at få åbnet for at vælge varmepumper, geotermi og andre brændselsfrie teknologier ved investering i ny produktion i centrale områder.

Skab dynamik til frihed

Pejlemærket på den lange bane må være at fjernvarmen forsyner de steder, hvor fjernvarme er et attraktivt og prisbilligt produkt, som kunderne selv tilvælger. For at sikre en sådan bevægelse henimod mere frihed under ansvar bør politikerne skabe en dynamik, hvor fjernvarmeselskaber får incitament til efterhånden at erstatte bindinger og monopolstatus med et friere valg til kunderne.

Muliggør tilvalg af konkurrencepres

Det bør være muligt for varmeselskaber at tilvælge konkurrence ved at give varmekunderne frit valg af varmeform og sikre den nødvendige mobilitet. For dem, som tilvælger konkurrencen bør det også være muligt at søge ud af monopolreguleringen og få frihed under det ansvar at kunderne kan fravælge fjernvarmen. At give varmekunderne større valgfrihed og tillade konkurrence mellem varmeformerne har samtidig potentiale til at indfri en række

gevinster, herunder lavere varmepriser, mindre spredning i varmepriser, mere produkt-differentiering og mere innovation

Lad varmeselskaber og – kunder vælge mere

Hvis varmeselskaber frivilligt vælger at give slip på kundebindinger, og der er styr på at afgifter, tilskud og betaling for elforsyningssikkerhed giver incitamenter til at træffe samfundsøkonomisk fornuftige valg, så bør det stå varmeselskabet frit at vælge, hvor man vil tilbyde fjernvarme og hvor man ikke vil. Hermed tager varmeselskabet selv ansvaret for at sikre at varmen forbliver konkurrencedygtig.

Skab rammer som muliggør nye aktører

Friere rammer er også en nødvendighed for at tiltrække og fastholde varmeproducenter, som kan og vil påtage sig risikoen ved at kommercialisere grønne fjernvarme-løsninger, såsom geotermi o.l. Dette kan sikres ved at gøre det muligt at blive undtaget fra monopolregulering, når der indgås en aftale mellem varmekøber og varmesælger under tilstrækkeligt konkurrenceprægede forhold (eller pba. udbud). Hermed sikres investorbekyttelsen mod myndighedskrav, som risikerer at underminere den indgåede kontrakt.

1.1 Resumé af analysen og anbefalinger

Resumé af kapitel 3 – Fremtidens varmeproduktion i Danmark

Analyseresultater og konsekvenser

Fjernvarmeproduktionen er i udvikling

- Fjernvarme vil fortsat have en stor rolle i fremtidens energisystem – med potentiale til at integrere varmekilder fra forskellige sektorer.
- Storskala varmelagre kan øge integrationen på tværs af el og varme.
- Antallet af teknologier og brændsler er kraftigt stigende i varmeforsyningen. Produktionen vil fremover i højere grad bestå af unikke løsninger og teknologikombinationer.
- Store varmepumper kan blive billigste teknologi, når der skal investeres i fjernvarmen, men der er fortsat usikkerhed ift. pris og varmekilder, hvor bl.a. lokale forhold afgør valg mellem geotermi, havvand, grundvand, luft samt overskudsvarme.
- Der mangler tydeligt økonomisk incitament og handlemuligheder til resterende kuludfasning.
- Samfundsøkonomisk giver biomasse størst værdi som kraftvarme frem for i fliskedler i centrale fjernvarmeområder.
- Selskabsøkonomisk er der fremadrettet tæt løb mellem kedler, kraftvarme og varmepumper, men det kan let føre til præference for fliskedler, som letteste løsning.

- Uden korrekt afregningspris på de ydelser, som bidrager til at opretholde elforsynings-sikkerheden kan valget mellem kedler og kraftvarme blive samfundsøkonomisk forkert.
- Ophør af elproduktionstilskud til eksisterende biomasse-kraftvarme kan føre til stigende varmepriser såfremt der ikke tages hensyn til foretagne investeringer og tab af disse.

Individuel varmeproduktion bliver billigere

- Varmepumper er billigste individuelle teknologi i standardhuse og prisen kan falde yderligere.
- Hybrid-varmepumper (el/gas) kan være et prismæssigt godt alternativ til rene el-varmepumper.
- Fokus bør være hurtig udfasning af olie og på længere sigt, hvordan rumopvarmning gøres helt fri for fossile brændsler.

Policy-anbefalinger

- De samlede rammevilkår (afgifter/tilskud, norm-regulering og økonomisk regulering) bør understøtte at eksisterende samt nye aktører, herunder kommercielle, kan investere i ny grøn fjernvarmeproduktion.
- Kraftvarmekrav bør afvikles i forskelligt tempo under hensyn til foretagne investeringer og i takt med at brændselsfri teknologier er et reelt alternativ.
- Et næste skridt kan være at åbne mere for at vælge varmepumper, geotermi og andre brændselsfri teknologier ved investering i centrale områder.
- Der skal sikres bedre rammer til at realisere kuludfasning i varmeforsyningen.
- Alle elmarkedsydelse skal markedsføres for at sikre rigtige prissignaler til at investere i elforsyningsikkerhed.
- Eksisterende biomasse eltilskud skal fastholdes for ikke-afskrevne værker.
- Hæv prisincitamentet til at udskifte gas- og oliekedler.

Resumé af kapitel 4 - Konkurrencen på tværs af varmeløsninger

Analyseresultater og konsekvenser

Hård konkurrence mellem opvarmningsformer

- Der vil fremadrettet være skarp konkurrence mellem fjernvarme, naturgas og individuelle varmepumper.
- Fjernvarmen vil se øget priskonkurrence fra individuelle varmepumper – både i husstande og større bygninger.
- Der er potentiale for høj grad af elektrificering af både kollektiv og individuel opvarmning. Elektrificering kan dermed både udfordre fjernvarmen og bidrage til at bibeholde fjernvarmens konkurrencedygtighed.
- Det samfunds- og selskabsøkonomisk potentiale for udvidelse med ny fjernvarme er begrænset af, at udvidelser kræver billig fjernvarmeproduktion og lave netomkostninger for at kunne konkurrere mod individuel varmepumpe.
- En mindre del af fjernvarmen har relativt høje fjernvarmepriser, typisk små naturgasfyrede værker. Såfremt der ikke kan investeres i en billigere grøn fjernvarmepris, vil det være bruger- og samfundsøkonomisk fordelagtigt at omstille til individuelle varmepumper.
- Store bygninger med individuelle anlæg kan opnå lave varmepriser hvilket kan udfordre fjernvarmeprisen i større byer.

Beregningsforudsætninger hindrer udvikling

- Nuværende samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger muliggør fjernvarmeudvidelser i kulområder, men besværliggør fortrængning af fossil energi med grøn fjernvarme.
- Den samfundsøkonomiske CO₂-pris afspejler ikke politiske ønsker om udfasning af fossile brændsler fra varmesektoren.

Ny status for fjernvarmen er en realitet

- Nogle steder kan man med fordel udvide fjernvarmen, men det bør ske med blik for at afskrivningsperiode og rente skal matche risiko for konkurrerende grønne varmeløsninger i fremtiden. Andre steder kan fjernvarmen med fordel indskrænkes.
- Fjernvarme vil de facto se ind i øget konkurrence fra individuelle løsninger. De steder, hvor der ikke er forbrugerbindinger og hvor mobilitet er mulig, er konkurrencen særlig udtalt. Under disse omstændigheder er fjernvarmen næppe et naturligt monopol.

Policy-anbefalinger

- Fjernvarmeselskaber skal have mere frihed under ansvar til at levere varme som kan konkurrere med andre varmeløsninger.
- Fjernvarmeudvidelser bør ske på baggrund af privatøkonomiske incitamenter og efter dialog med kommende forbrugere om deres ønsker.
- Opretholdelse af forbrugerbindinger for eksisterende fjernvarmekunder må ses i lyset af de enkeltes selskabers mulighed for at omfavne konkurrencen, hvilket ofte vil afhænge af foretagne investeringer.
- Skab positive incitamenter til, at selskaber vil udfase forbrugerbindinger i takt med at de er klar til at omfavne konkurrencen.
- Risikoen for fjernvarmeprojekter er øget. Reguleringen skal give selskaberne mulighed for at håndtere dette.
- Revidér regler om fjernvarmeudvidelser, alternativt øg samfundsøkonomisk CO₂-pris, så den afspejler klima- og energipolitiske mål.
- Lav en strategi for hvordan de sidste fossile brændsler skal udfases for rumopvarmning.

Resumé af kapitel 5 - Økonomisk regulering af fjernvarmesektoren

Analyseresultater og konsekvenser

Konkurrence skal vurderes fremadrettet

- Konkurrencepresset i slutforbruget eller produktionen er en realitet nogle steder og vil sandsynligvis vokse fremadrettet.
- Det er næppe muligt i det lange løb at forhindre konkurrencepresset fra ny teknologi - i stedet bør man tage bestik af konkurrencen.
- Behovet for økonomisk monopolregulering (fx indtægtsrammer) skal vurderes i forhold til om der ville være konkurrence, hvis der ikke var en sektorspecifik monopolregulering.
- Der må laves en vurdering af, om der i relevante områder kan være (tilstrækkelig) konkurrence, hvis der ikke er en monopolregulering.
- Det er irrelevant at undersøge konkurrence per dags dato på et fjernvarmemarked, når det relevante marked at undersøge er et varmemarked i et område uden regulering.

Indtægtsrammeregulering kan hæmme

- Benchmarking på tværs af heterogene varme- og varmeproduktionsselskaber vil ikke give retvisende resultater, og risikerer derfor at lede til vilkårlige effektiviseringskrav, som undergraver investeringslyst og spænder ben for nye aktører.

- Indtægtsrammer med nedadgående kalibrering kan give skæve incitamentter til over- eller underinvestering og vil straffe ekstraordinære effektiviseringer.
- Indtægtsrammer anvender historiske data, og er derfor i udgangspunktet bagudskuende, hvilket gør dem uegnede til at indfange kompleksiteten ved teknologiskift, som ydermere vil afhænge af lokale forhold.

Monopolregulering sikrer ikke lavere priser

- Forsyningstilsynet vil næppe være i stand til at udstikke indtægtsrammer, som korrekt indfanger hvilken teknologi, der bør investeres i hvor og hvornår. Hermed risikerer man at tvinge selskaber væk fra den optimale løsning baseret på lokale omstændigheder.
- Deregulerede markeder har ledt til effektiviseringer, lav prisudvikling og flere kunde tilbud andre steder, mens vandsektorreguleringen ikke ser ud til at have ledt til lavere forbrugerpriser.
- Behov for ekstra forbrugerbeskyttelse på deregulerede markeder kan sikres gennem varmeråd eller prisdialog.

Policy-anbefalinger

- Deregulering af sektoren kan fungere, hvor der er eller vil opstå konkurrence.
- Iværksæt et samarbejde mellem myndigheder og branchen til vurdering af, hvordan tilstrækkelig konkurrence på varmemarkeder vurderes.
- Giv selskaberne handlefrihed til sammen med interessenter at sikre en langsigtet konkurrencedygtighed og grøn omstilling.
- Skab incitament til, at fjernvarmeselskaberne vil søge en positiv og langvarig relation til egne kunder baseret på frivillighed – altså acceptere et positivt konkurrencepres.
- Forlad tanken om én reguleringsmodel (indtægtsrammer og benchmark) på tværs af alle værker og net.
- Monopolregulering bør kun bruges, hvor konkurrencepresset ikke er tilstede og ikke kan opstå, og da kun med stor varsomhed.
- Lad parterne selv forhandle, hvordan anlæg designs og optimeres. For kraftvarmeanlæg kan retvisende og fair delenøgler mellem el og varme kun sikres ved lokal forhandling.

Oversigt over kapitlerne i outlooket

Status for varmen i Danmark

I kapitel 2 gives en status for eksisterende varmeforbrug. Desuden vises brændselsforbrug og VE-andel i fjernvarme samt til individuel opvarmning. Til sidst vises udviklingen i bl.a. varmepumpe-kapacitet.

Fremtidens produktion i Danmark

Outlooket ser i kapitel 2 på mulighederne for fremtidens varmeproduktion i Danmark - både produktionsomkostninger for kendte og nye fjernvarmeteknologier samt for individuelle teknologier.

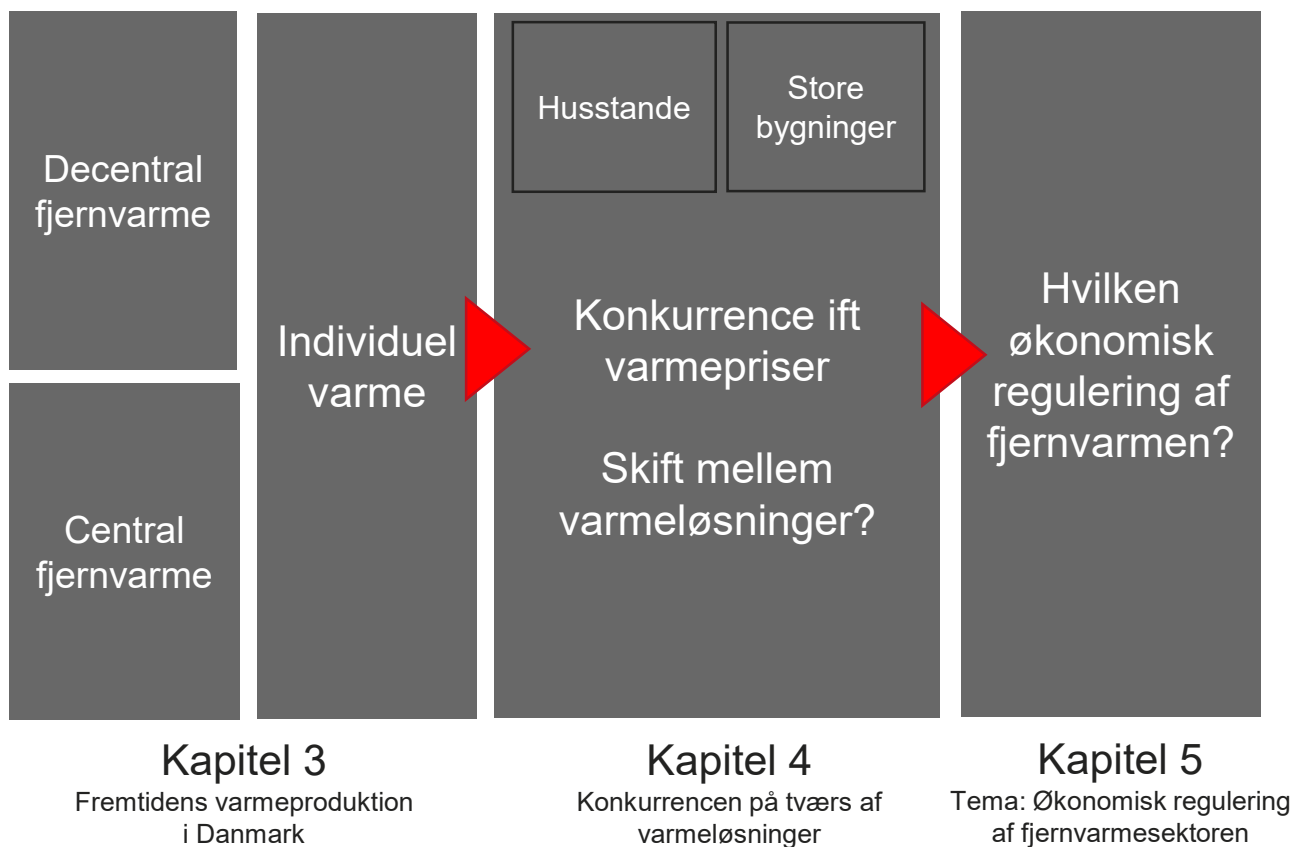
Konkurrencen på tværs af varmeløsninger

I kapitel 4 ses på priskonkurrencen mellem individuelle teknologier og fjernvarme i husstande og store bygninger. Der diskuteres bl.a. muligheder for skift mellem varmeløsningerne.

Økonomisk regulering af fjernvarmesektoren

I temakapitlet belyses muligheder og udfordringer for fjernvarmen knyttet hhv. monopolregulering (indtægtsrammer og benchmark) og øget deregulering /konkurrence på varmemarkedet.

Oversigt over metoden i Varme outlooket



2. Status for varmen i Danmark



Fjernvarme og individuelle anlæg deler varmeforsyningen mellem sig

En opdelt varmeforsyning

Den danske varmeforsyning består i dag af historiske og tekniske årsager af flere geografisk opdeltede områder særligt ift. fjernvarme og naturgas. Målt på slutvarmebehov hos husholdninger (énfamilie- og etageboliger) samt handel/service forbruges ca. 104 PJ central og decentral fjernvarme, 33 PJ naturgas samt 72 PJ øvrige individuelle anlæg. Fjernvarme udgør altså omtrent halvdelen af slutvarmebehovet.

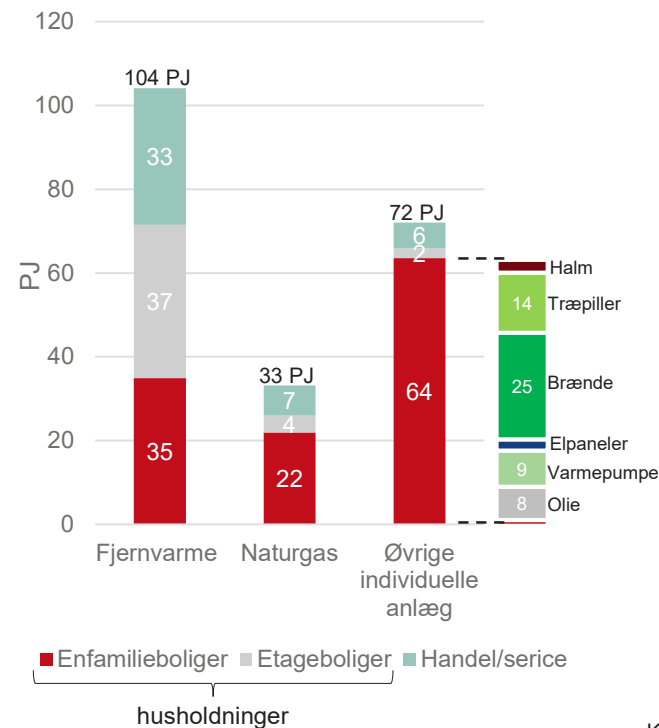
Fjernvarme er udbredt i byer og etagebyggeri

Fjernvarmen er udbredt i alle de større danske byer og særligt etagebyggerier har meget høj fjernvarmedækning (ca. 85%). Fjernvarme opvarmer omtrent 1,7 mio husholdninger i Danmark, svarende til 65%, hvor etageboliger er over halvdelen.

Naturgas, træ, el og olie i énfamiliehusene

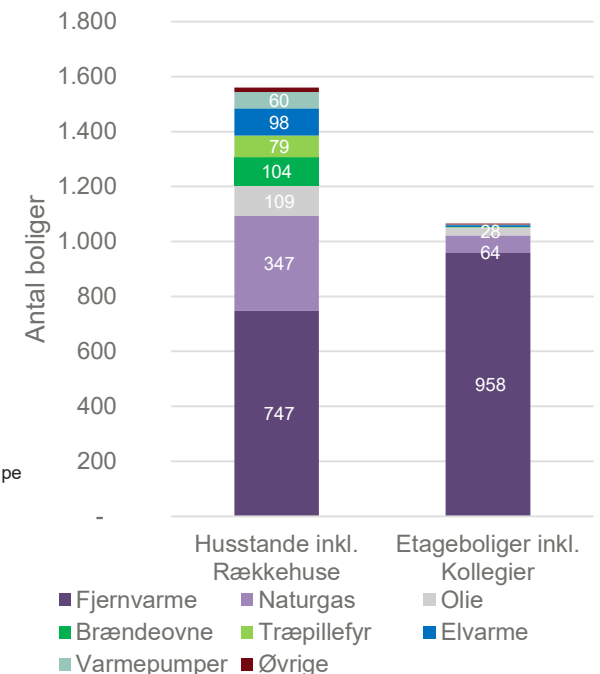
Ca. 70% af énfamiliehusenes varmeforbrug er udenfor fjernvarmeområderne. De ca. 350.000 naturgasfyr i énfamiliehusene leverer ca. 25% af dette forbrug. Brænde, træpiller og halm står stor del af VE, mens varmepumper og elvarme supplerer. De resterende ca. 100.000 oliefyr bidrager også.

Fordeling af varmeforbrug på forsyningstype samt slutanvendelse



Kilde: Energistyrelsen, Slutvarmeforbrug, Energistatistik 2016

Antal varmeinstallationer fordelt på opvarmningsform i husholdninger



Kilde: Danmarks Statistik (2017). Oliefyr er i statikken opgivet til ca. 213.000 men dette vist opdelt på brændeovne og oliefyr ud fra "Brændeforbrug i Danmark 2015" (EA Energianalyse)

Stor forskel i varmepriser i Danmark

Fjernvarmepriser varierer betydeligt

Fjernvarmen varierer betydeligt i pris og kan groft set inddeles i tre kategorier:

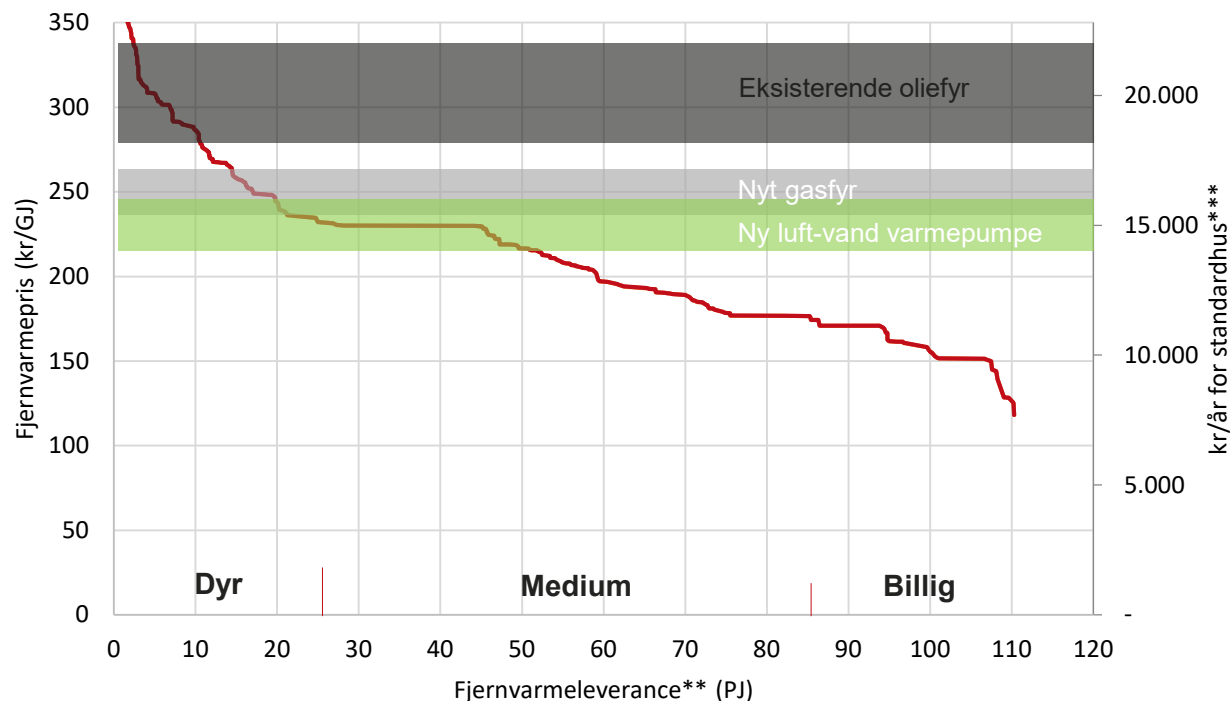
- 'Billig': De 25 PJ billigste fjernvarme koster omtrent 8-12.000 kr/år for et standardhus.
- 'Medium': I intervallet omtrent 12-15.000 kr/år for et standardhus findes en betydelig del (ca 60 PJ) af fjernvarme-produktionen.
- 'Dyr': De 25 PJ dyreste fjernvarme koster over 15.000 kr/år for et standardhus. En mindre del heraf (ca. 5 PJ) koster over 20.000 kr/år uden grundbeløb.

Årsager til prisforskelle illustreres på s. 44-45.

Individuelle anlæg har også prisvariationer

Eksisterende oliefyrs varmeomkostning afhænger meget af olieprisen og virkningsgraden. Nye gasfyr er ligeledes afhængige af brændselsprisen samt den lokale gastarif. Individuelle varmepumper afhængig af COP-værdi, elpris inkl tarif og afgifter samt faktisk installations- og indkøbspris og evt. tilpasninger i husets varmesystem.

Fjernvarmepris samt prisniveauer for olie- og naturgasfyr samt individuel varmepumpe*



Kilde: Dansk Energi på vegne af 2015-fjernvarmepriser fra Energitilsynet renset for grundbeløbsbetaling

*Individuel varmepumpe er vist uden PSO-betaling og med 15 øre/kWh elvarmeafgift

** Fjernvarmeleverancen er inkl. industri-forbrug (ca. 5 PJ)

***Når priserne oversættes fra kr/GJ til et standardhus med årligt varmebehov på 18,1 MWh vil huse med små varmebehov fremstå med en højere årlig varmeregning end der faktisk betales, og omvendt for huse med store varmebehov.

Brændsler til el- og fjernvarme varierer afhængig af værkstørrelse

Biomasse skubber kul ud på største værker

På de store kraftværker var det i 2017 primært kul og træpiller som blev benyttet til kraftvarmeproduktion. Avedøre 1 og Studstrup 3 er blevet konverteret til træpiller mens Skærbækværket 3 er træflisfyret. Amager 4 og Asnæsværket vil ligeledes bruge træflis og åbner indenfor de kommende år, hvilket yderligere vil sænke kulforbruget. De resterende kul-blokke findes herefter i Esbjerg, Aalborg og Odense.

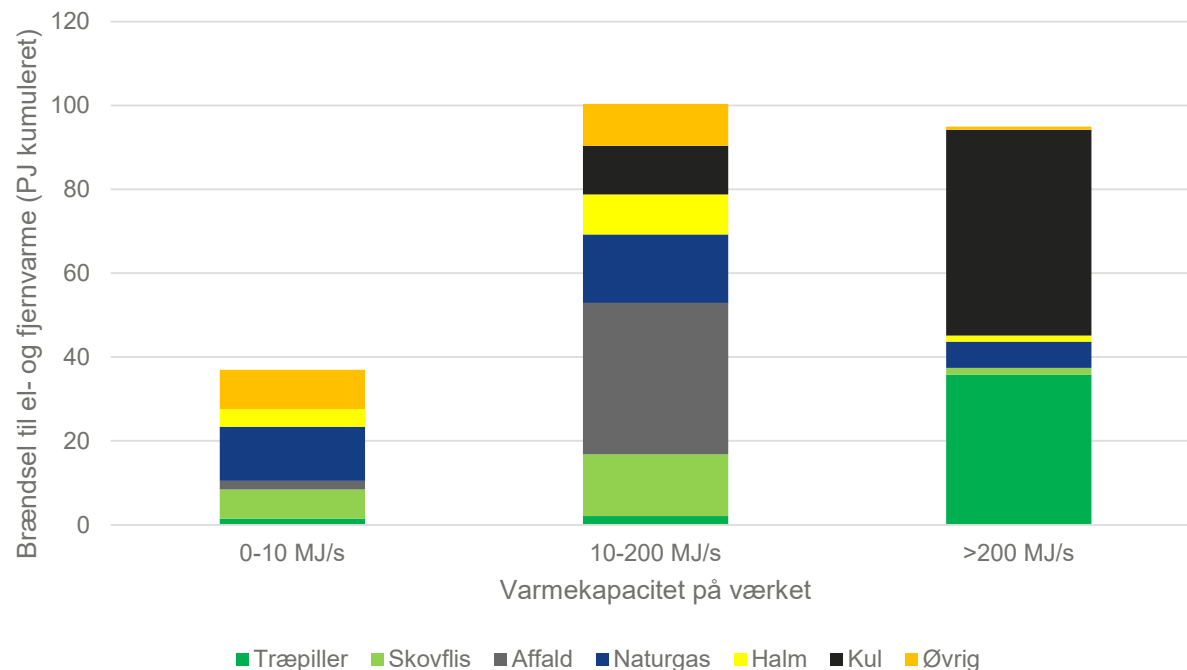
Affald dominerer på mellemstore værker

I mellemstore decentrale områder er affald i kraftvarmeproduktion det mest udbredte brændsel. Der er desuden en betydelig varmeproduktion fra flis- og halmkedler samt naturgas i kedler og turbiner.

Naturgas og flis på de små værker

Fjernvarmeverker og små decentrale kraftvarmeverker har primært naturgas og træfliskedler.

Brændselsforbrug til el- og fjernvarmeproduktion 2017



Kilde: Energiproducenttælling 2017

Fortsat naturgas i små decentrale værker – varmepumper på vej?

Naturgas er skiftet fra motorer til kedler

Varmeproduktion på naturgas er skiftet fra motorer til kedler over det seneste årti som konsekvens af udviklingen i el- og naturgaspriser – kapaciteten på motoranlæggene er omtrent uændret pga. grundbeløbet, som har sikret økonomien i motorerne på trods af faldende produktion.

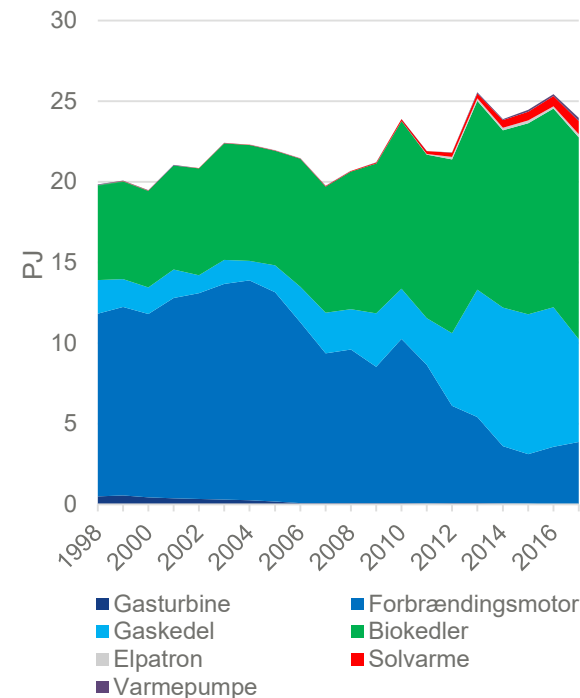
Biokedler har været foretrukne investering

Der er en betydelig vækst gennem de seneste 20 år i biokedel-kapacitet samt varmeproduktion for anlæg under 10 MJ/s. Afgiftsfritagelsen af biomasse har gjort det til en billig grøn løsning. Solvarme er målt på kapacitet i kraftig vækst på små decentrale værker, men varmeproduktionen er fortsat relativt.

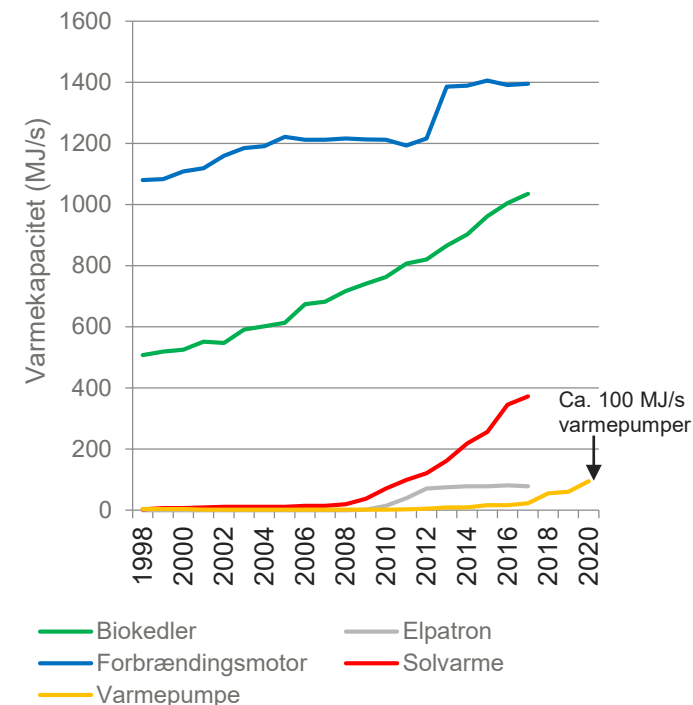
Varmepumperne er langsomt på vej

Tilskudsordning til store varmepumper forventes at øge kapaciteten fra 20 til 100 MJ/s fra 2016 til 2020, og med udsigt til nedsat elvarmeafgift og fjernelse af PSO kan varmepumperne være på vej mod et gennembrud på de mindre værker.

Varmeproduktion for anlæg <10 MJ/s



Varmekapacitet for anlæg <10 MJ/s



Kilde: Energiproducenttællingen, varmepumper fremskrevet til 2020 ud fra DFP (Dansk Fjernvarmes projektselskab)

Varmen i Danmark er på vej fra sort til grøn

Fjernvarmen har lavet markant hop i VE-andel

I takt med primært biomasse og sekundært affald har erstattet kul og naturgas i hhv. store og mindre værker er fjernvarmen blevet et betydeligt grønne produkt.

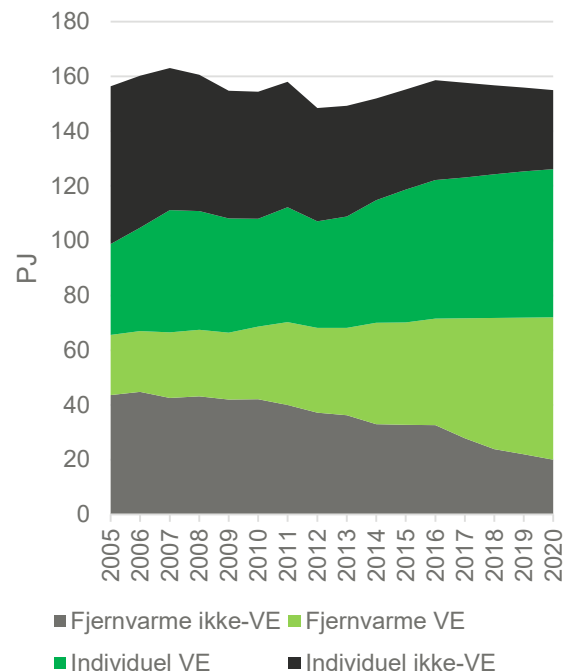
Desuden er solvarme i gang med et indtog samt varmepumper er på vej med små skridt i decentrale områder.

I Energiaftalen 2018 er aftalt at 90% VE-af fjernvarmen skal komme fra ikke-fossile kilder og kul skal være helt udfaset i 2030. Dette indikerer at naturgas og/eller affald (ikke-VE-andel) skal reduceres yderligere for at indfri målet.

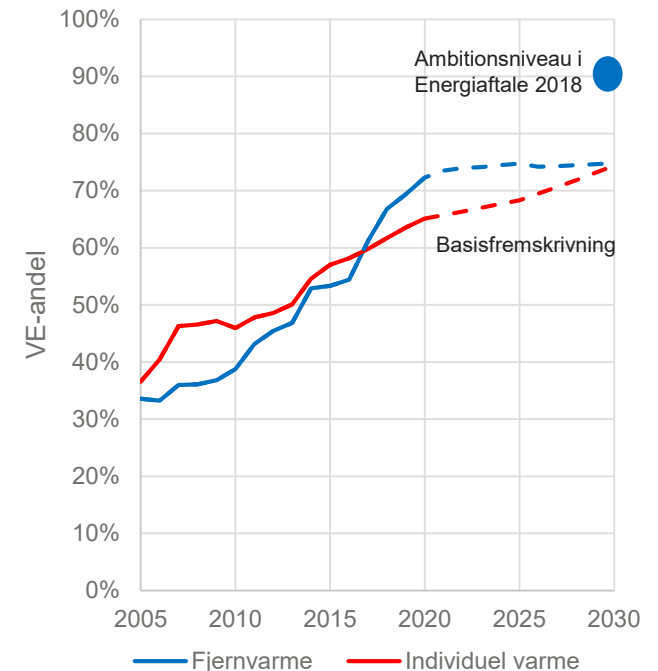
Individuel varme har fjernet olien og lidt gas

Individuel varme er primært blevet grønnere pga. flere flisedler og varmepumper til erstatning af oliefyre. Desuden bidrager biogas, der i 2020 vil udgøre omtrent 10% af det samlede gasforbrug i Danmark. Hvis individuel varme skal matche fjernvarmens omstilling samt levere klimabidrag kræves der en udfasning af resterende oliefyre samt betydelig reduktion i naturgasforbruget. Basisfremskrivningen indikerer at VE-andelen kun vil nå ca. 75% i individuel varme og fjernvarme [uden yderligere politiske tiltag.

Husholdningernes slutforbrug fordelt på VE og ikke-VE



VE i individuel varme og fjernvarme til husholdningerne



Kilde: Dansk Energi på baggrund af Basisfremskrivning 2018

Individuelle varmepumper i fremgang i Danmark og EU

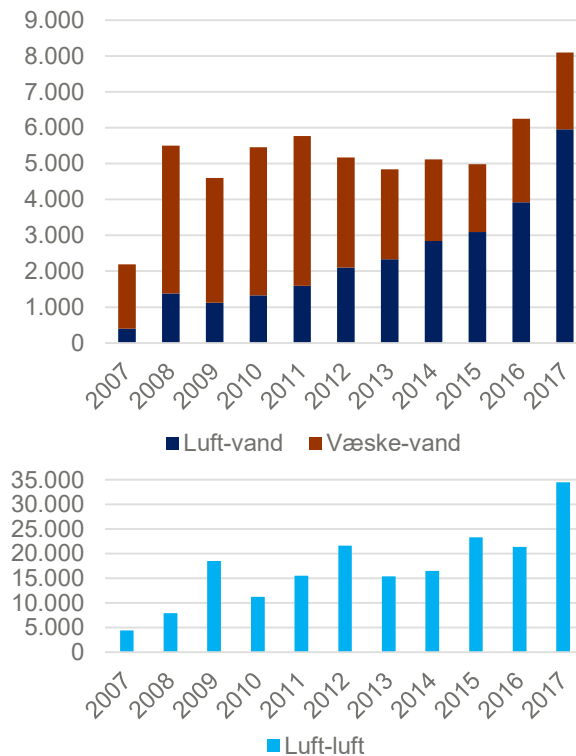
Fordobling af salgstallet i EU på 10 år

Det årlige salg af varmepumper er omtrent fordoblet fra en halv million i 2006 til en million i 2016 i EU-21. En betydelig del af denne fremgang skyldes en fordobling af salget af luft-luft varmepumper. Luft-luft varmepumperne bruges ofte til supplement til øvrig opvarmning samt til køling. Salget af luft-luft varmepumper er også øget betragteligt i Danmark i samme periode fra omkring 5.000 til over 30.000 pr år i 2017.

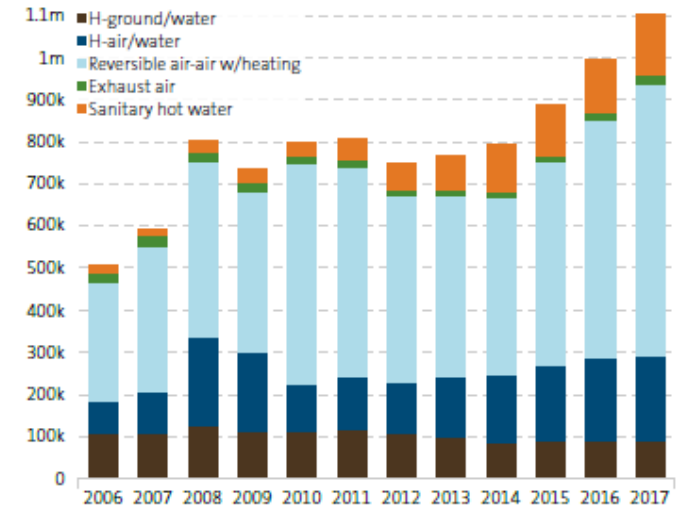
Luft-vand varmepumper vinder frem

Salget af varmepumper som primær husstandsvarmekilde, dvs. jordvarme (væskevarme) og luft-vand, er i EU-21 øget med 50% fra ca. 0,2 til 0,3 mio pr. år over 10 år. Dette dækker over en betydelig fremgang i salget af luft-vand varmepumper på bekostning af de dyrere jordvarmeanlæg. Den samme tendens ses i Danmark hvor luft-vand varmepumpe salget er steget år for år og i 2017 slog rekord med ca. 6.000 solgte anlæg per år. Til sammenligning sælges ca. 15-20.000 naturgasfyr hvert år.

Salgstal for danske varmepumper



Salgstal for varmepumper i EU



Kilde: "European Heat Pump Market and Statistics Report 2018" (ehpa, 2018)

3. Fremtidens varmeproduktion i Danmark



Mange faktorer påvirker udvikling af varmen i Danmark

Prisen på kollektiv og individuel grøn varme

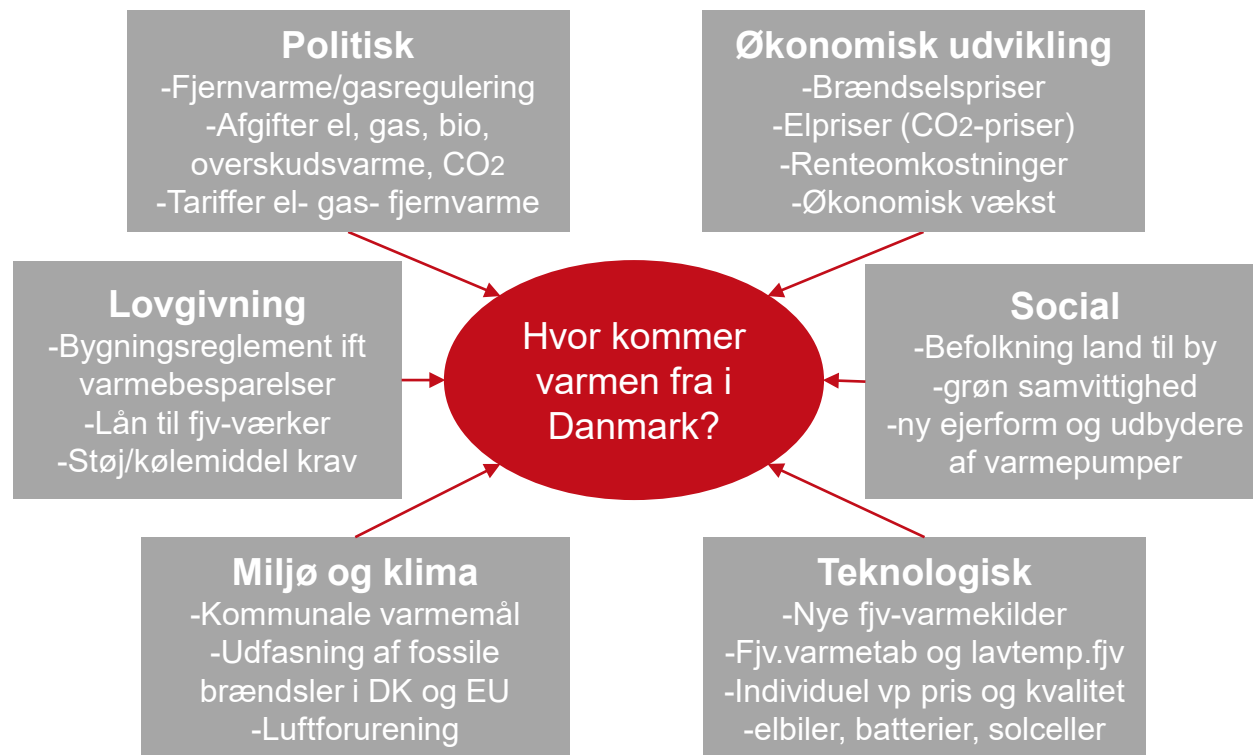
Udviklingen i prisen på grøn varme fra hhv. individuel og kollektive løsninger kan blive nøgelfaktor for hvor fremtidens varme kommer fra. I afsnit 3.1 og 3.2 gennemgås en række teknologier herunder de nye mulige varmekilder der er i spil i fremtiden. Brændsels- og elpriser vil påvirke varmeprisen for kraftvarme ift. elforbrugende varmeteknologier. Det samme gælder for ændringer i rammevilkår fx afgifter og tariffer. Europæiske klimamål for udfasning af fossile brændsler (olie og naturgas) i individuel opvarmning kan bl.a. øge efterspørgslen på varmepumper og hermed give prisfald.

Økonomiske regulering af fjernvarme (kapitel 5) vil påvirke både grønne investeringer og prissætning for fjernvarme.

Regulering afgør konkurrence på tværs

Tilslutnings- og forblivelsespligt for fjernvarme og gasområder afgør hvor meget konkurrence der vil være på tværs af kollektive og individuelle teknologier. Øvrig regulering fx krav til støj, kølemidler eller luftforurening kan påvirke driftspris eller begrænse muligheder for teknologier.

Omverdensanalyse med faktorer der påvirker varmemarkedet i DK



Antallet af teknologier og brændsler er stigende i varmeforsyningen

1980'erne: Homogen sektor

I 1980'erne var elforsyningen baseret på kul og ofte var udnyttelsen af overskudsvarmen til fjernvarme begrænset. Der var langt fra så mange små fjernvarmeområder, som der er i dag. Og i områder uden fjernvarme var det hovedsageligt oliefyr, men med en stigende del naturgas op igennem 1980'erne.

1990'erne: Fortsat få dominerende teknologier

Igennem 1990'erne fik især naturgas en større og større rolle – især ved udbygning af decentral fjernvarme samt opvarmning af de enkelte husstande. På centrale kraftvarmeværker var kul stadig dominerende, men graden af samproduktion af el og fjernvarme var steget betydeligt gennem 1980'erne og -90'erne.

I dag: Stor mangfoldighed af teknologier

Nu er paletten af teknologier og brændsler meget større. Mange centrale værker er skiftet til biomasse i kombination med elpatroner naturgas og andet. Decentral fjernvarme fås fra flis, varmepumper, solvarme og naturgas i mange kombinationer. Også udenfor fjernvarmeområder erstatter varmepumper og træpillefyr i høj grad oliefyr og supplerer den udbredte naturgas.

Udvikling i teknologi- og brændselsmiks fra 1980'erne til i dag

Områder	1980'erne	slut-90'erne	2018
Central fjernvarme 	<ul style="list-style-type: none"> Kul (ofte uden samproduktion) Oliekedler 	<ul style="list-style-type: none"> Kul (høj grad af samproduktion) Lidt naturgas Lidt biomasse 	<ul style="list-style-type: none"> Samproduktion på: <ul style="list-style-type: none"> Flis Halm Træpiller Kul Naturgas Elpatroner Varmepumper
Decentral fjernvarme 	<ul style="list-style-type: none"> Oliekedler Kulkedler Stigende andel naturgas 	<ul style="list-style-type: none"> Naturgasmotorer og – turbiner Biomasse i områder uden naturgas 	<ul style="list-style-type: none"> Naturgas Biomasse Solvarme Varmepumper Elpatroner Biogas
Uden fjernvarme 	<ul style="list-style-type: none"> Individuelle oliefyr Stigende andel naturgas 	<ul style="list-style-type: none"> Individuel naturgas Olie i andre områder 	<ul style="list-style-type: none"> Individuel naturgas Træpillefyr Varmepumper Få oliefyr
Karakteristika	Få brændsler og teknologier	Få brændsler og teknologier	Mange brændsler og teknologikombinationer

3.1. Fjernvarmens produktionsomkostninger – kendte teknologier

Kraftvarme får færre driftstimer – eldrevet fjernvarme vil vinde frem

Kraftvarmes rolle er under forandring

I fremtiden vil de stigende mængder vind og sol i elsystemet sænke behovet for elproduktion fra kraftvarmeanlæg, hvilket betyder at anlæggene får færre fuldlasttimer, men til gennemsnitlig højere elpriser.

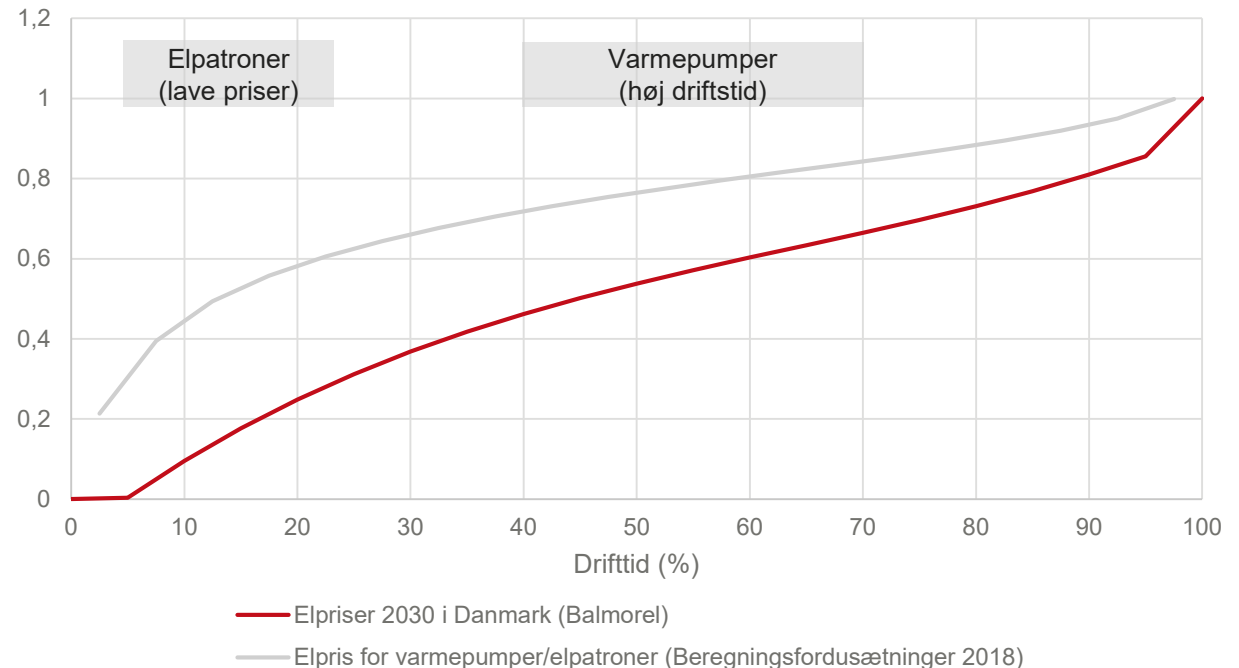
Kraftværkers rolle kan derfor i stigende grad blive at sikre elforsyningssikkerhed frem for grundlastproduktion af el og varme.

Eldrevet varme kan få flere lave elpriser

Omvendt vil elprisen pga. mere vind og sol blive lavere i flere timer om året, hvilket sammen med den lavere elvarmeafgift kan føre til forbedret økonomi i eldrevet varmepumper og elkedler.

Varmepumper vil dog ikke frit kunne drives når elpriserne er lave året rundt, eftersom der er varmebehov om vinteren og elpriserne generelt er højere her. Varmepumperne vil producere i samspil med øvrige varmeproduktionsenheder for på den måde at dække varmebehovet billigst. Udvikling af fx varmelagre kan bidrage yderligere til at eldrevet varme kan produceres når strømmen er billig – og sæsonlagre kan øge produktionsmulighederne om sommeren med perioder med lave elpriser pga. solceller.

Relative afgivelser fra årgennemsnit af elpris



Kilde: Dansk Energi elpris i Danmark 2030 beregning med Balmorel modellen. Beregningsforudsætninger 2018 (ikke-marginale ændringer) – ud fra elspotpriser 2012-2016

Biomasse giver størst værdi som kraftvarme

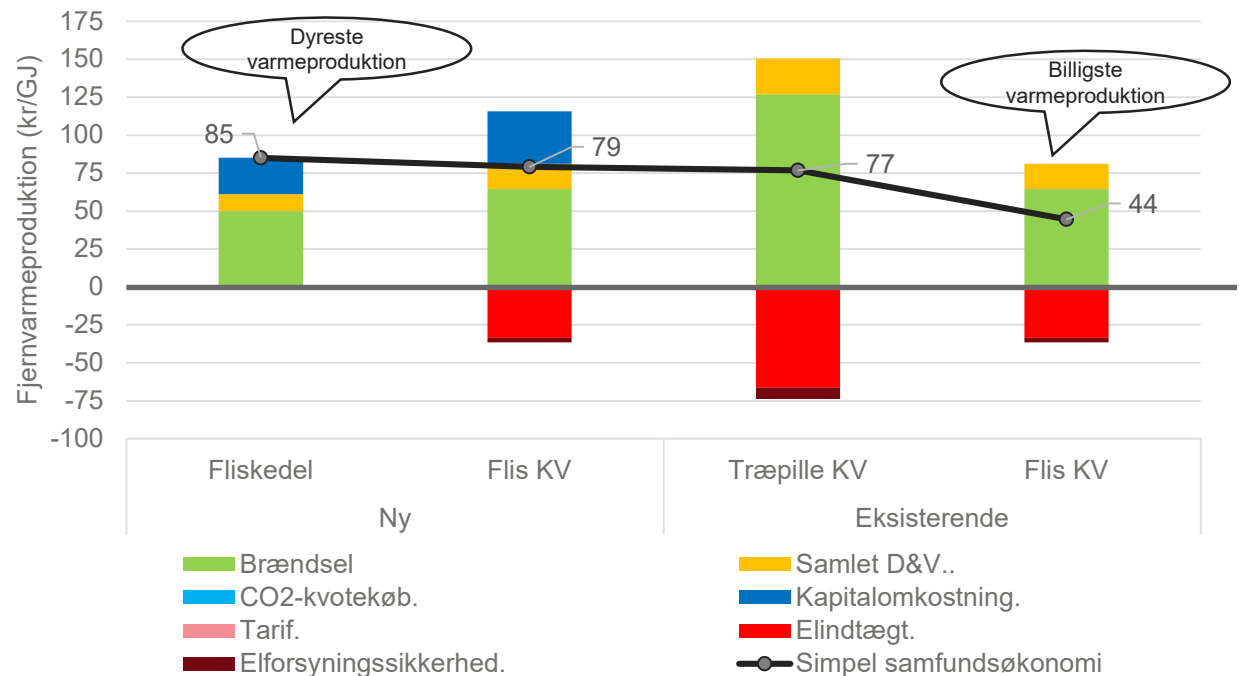
Biomasse giver størst værdi som kraftvarme

Biomassekraftvarme kan som vist på figuren give samfundsøkonomisk lavere varmeomkostninger end fliskedel. Resultatet afhænger dog af hvordan elmarkedet udvikler sig, både i form af værdien af elproduktion i spotmarkedet, der afhænger af bl.a. CO₂-kvote- og brændselspriser, samt værdien af diverse bidrag til sikring af elforsyningssikkerhed (systemydelse mv). Det kan derfor være samfundsøkonomisk dyrere at erstatte biomasse i kraftvarmeanlæg med fliskedler. Desuden vil mindre kraftvarme føre til mere behov for import af el fra nabolandene og samtidig sænke elforsyningssikkerheden.

Værdi af elkapacitet er usikker i fremtiden

På figuren er værdi af elforsyningssikkerhed illustreret med en værdi på 200.000 kr/MWe/år som proxy. Det er dog meget usikkert hvad denne værdi bliver i fremtiden. En stand-alone løsning fra ny gasturbine koster ca. 300.000 kr/MWe/år mens kapacitetsmarkeder i UK har vist betydelig højere priser. I Danmark har grundbeløbet svaret til 200.000 til 900.000 kr/MWe/år. Udvikling af batterier og øvrig ellagring samt fleksibel elforbrug vil ligeledes påvirke værdien af (langtids)pålidelig elkapacitet.

Samfundsøkonomi 2025 (ab værk) – centrale fjernvarmeområder



Kilde: Dansk Energi beregning på baggrund af Teknologikatalog og Samfundøkonomisk beregningsforudsætninger 2018

Fliskedel vist med 4000 fuldlasttimer. Fliskraftvarme vist med 6000 fuldlasttimer
Værdi af elforsyningssikkerhed er illustreret ud fra elkapacitetsværdi på 200.000 kr/MWe/år

Selskabsøkonomisk tæt løb mellem kedler og kraftvarme

Centrale fliskedler kan blive valgt frem for både ny og eksisterende biokraftvarme

Som figuren illustrerer er produktionsprisen på en ny fliskedel tæt på ny fliskraftvarme – når der ikke er tillagt yderligere værdi af elkapacitet eller bioeltilskud. Eksisterende træpillekraftvarme vil uden bioeltilskud være dyrere end ny fliskedel.

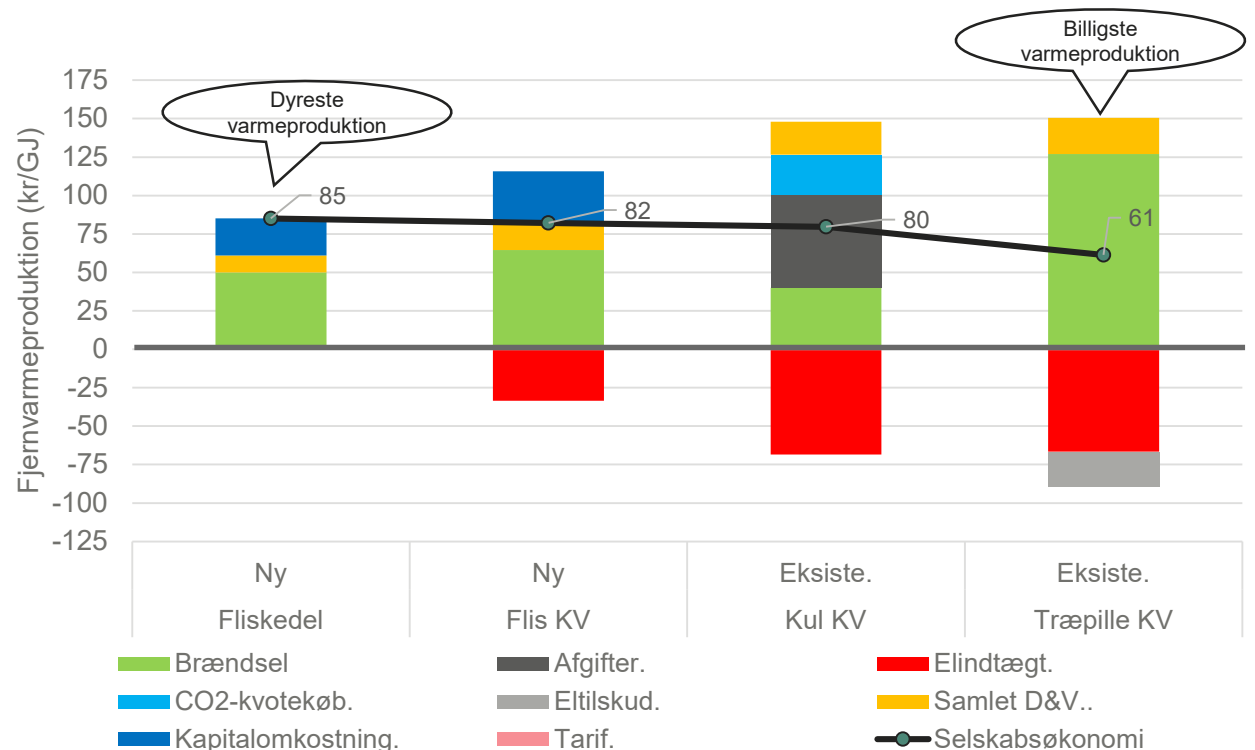
Den fjernvarmepris, som ny fliskedler skal konkurrere imod, bestemmes af de eksisterende fjernvarmekontrakter. Her er det afgørende om varmekøberen betaler for varmeproducenternes aftalte gennemførte anlægsinvesteringer eller ej.

Bioeltilskud afgørende for kraftvarmeøkonomi

I centrale varmeområder kan der pga. kraftvarmekravet ikke opsættes fliskedel. Hurtig /fuldstændig fjernelse af KV-krav samt bioeltilskud kan imidlertid føre til at varmekøbere vælger fliskedler med lavere risiko frem for kraftvarme, hvor fremtiden for elmarkedet er afgørende for økonomien.

Markedsgørelse af alle ydelser til sikring af elforsyningsikkerhed vil ligeledes hjælpe til at opnå det korrekte konkurrenceforhold mellem kedler/varmepumper og kraftvarme.

Selskabsøkonomi 2025 (ab værk) – centrale fjernvarmeområder



Kilde: Dansk Energi beregning på baggrund af Teknologikatalog og Samfundøkonomisk beregningsforudsætninger 2018

Fliskedel vist med 4000 fuldlasttimer. Fliskraftvarme vist med 6000 fuldlasttimer

Varmepumper er samfundsøkonomiske billigste teknologi til at fortrænge gas fra decentral fjernvarmeforsyning

Varmepumper bør erstatte naturgassen

Store varmepumper er samfundsøkonomisk billigste grønne løsning til erstatning af naturgas i fjernvarmen.

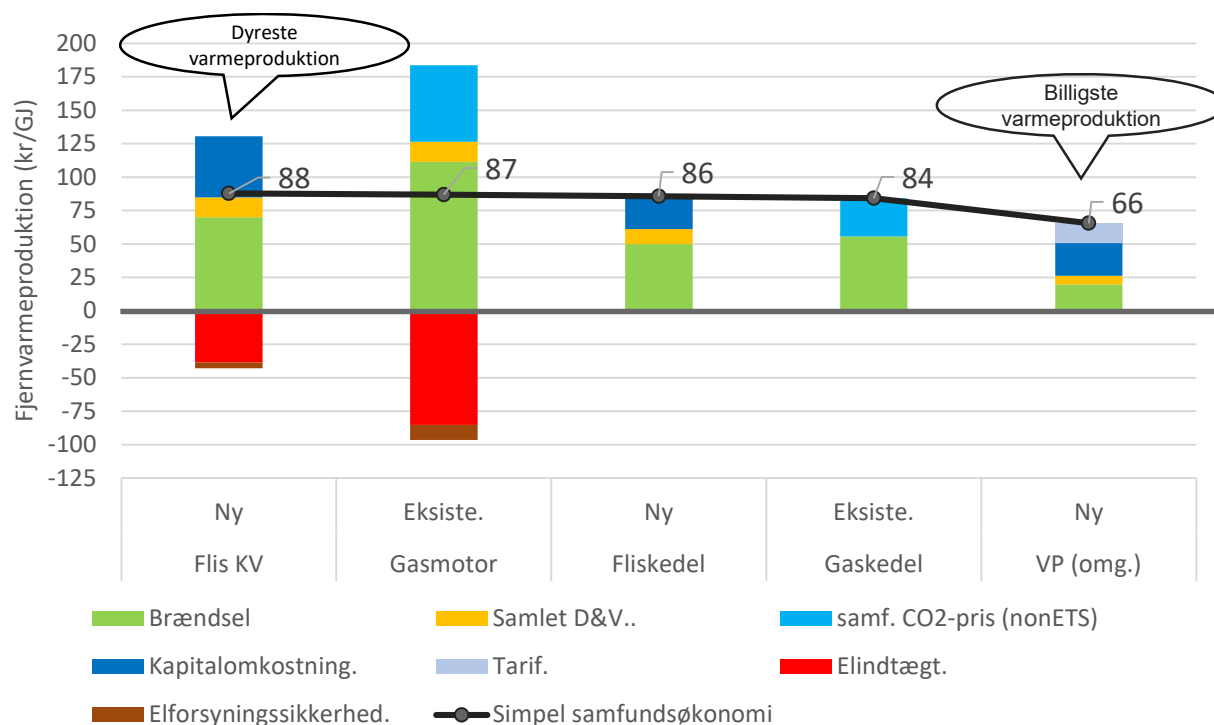
Både fliskraftvarme og fliskedler er samfundsøkonomisk dyrere løsninger end varmepumper med de viste forudsætninger.

Varmekilder afgørende for varmepumperne

Samfundsøkonomien i varmepumperne er bl.a. afgjort af den tilgængelige varmekilder, der i decentrale områder er fx grundvand, luft, spildevand.

Der er yderligere teknologier som gasdrevne varmepumper og solvarme, som ikke er vist på figuren.

Samfundsøkonomi 2025 (ab værk) – decentral fjernvarmeområder



Kilde: Dansk Energi beregning på baggrund af Teknologikatalog og Samfundøkonomisk beregningsforudsætninger 2018

Et stort antal decentrale værker står overfor teknologiskift

Grundbeløbets udløb øger investeringsbehov

De naturgasfyrede anlæg, som siden 2004 har modtaget grundbeløb, står overfor en beslutning om enten at fortsætte med naturgas eller vælge ny varmepumpe eller fliskedel.

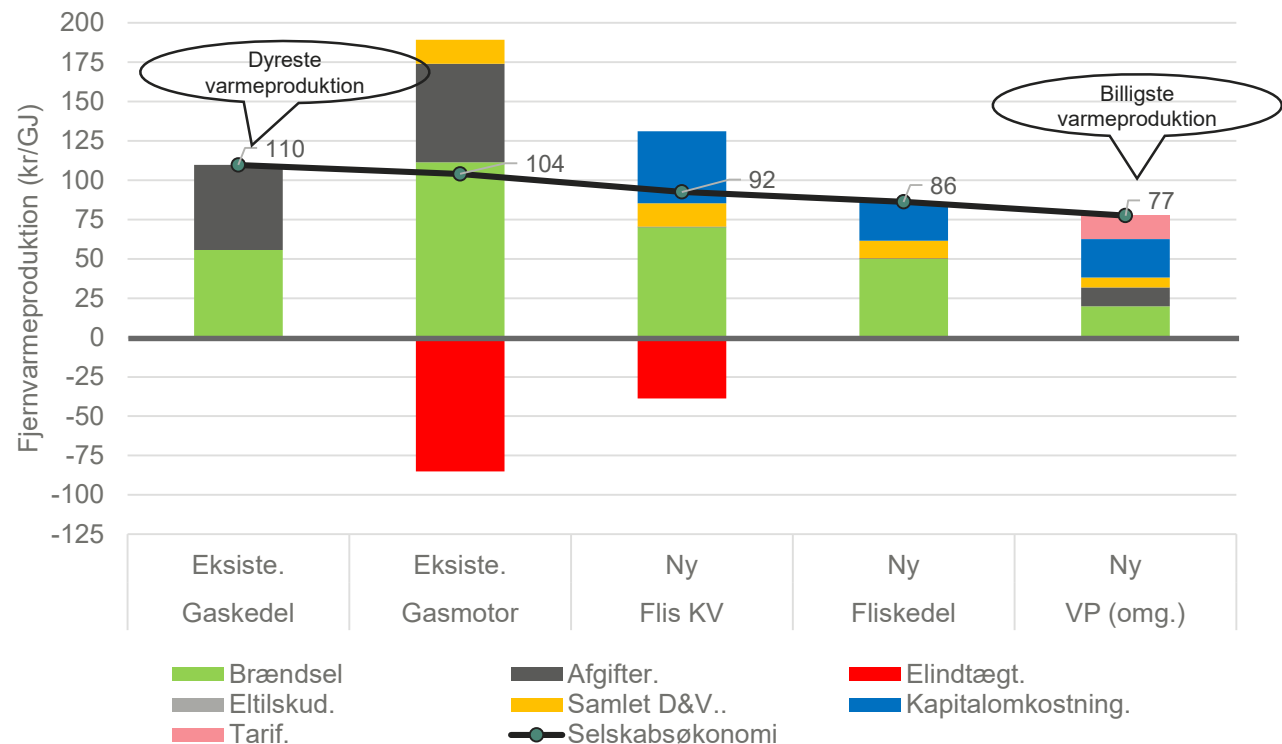
I praksis har en del af grundbeløbsværkerne allerede suppleret motoranlægget med en fliskedel og desuden skiftet fra motor til kedeldrift på naturgas.

Politisk opbakning til varmepumper

Med regeringens aftale (Oktober 2018) om afvikling af brændselsbinding i decentrale områder er der lagt op til at naturgas kan udfases som brændsel. Den politiske ambition er at varmepumper skal vælges medmindre brugerøkonomien i en træfliskedel-løsning bliver mere end 1500 kr inkl moms billigere.

Som det ses vil varmepumper i gennemsnit være selskabsøkonomisk billigste løsning såfremt varmepumpen har en rimelig varmekilde.

Selskabsøkonomi 2025 (ab værk) – decentral fjernvarmeområder



Kilde: Dansk Energi beregning på baggrund af Teknologikatalog og Samfundøkonomisk beregningsforudsætninger 2018

3.2. Fjernvarmens produktionsomkostninger – nye teknologier

Fjernvarme kan bidrage til et integreret energisystem

Mange varmekilder i spil

Elektrificering af fjernvarmen kræver elkedler eller at VE-el bruges i varmepumper med forskellige varmekilder (overskuds- eller omgivelsesvarme). Omkostningen til at udnytte disse varmekilder er afgørende for hvilke, der bliver succesfulde. Varmeproduktion fra kraftvarme og kedeldrift vil blive påvirket af gennembrud i nye varmekilder.

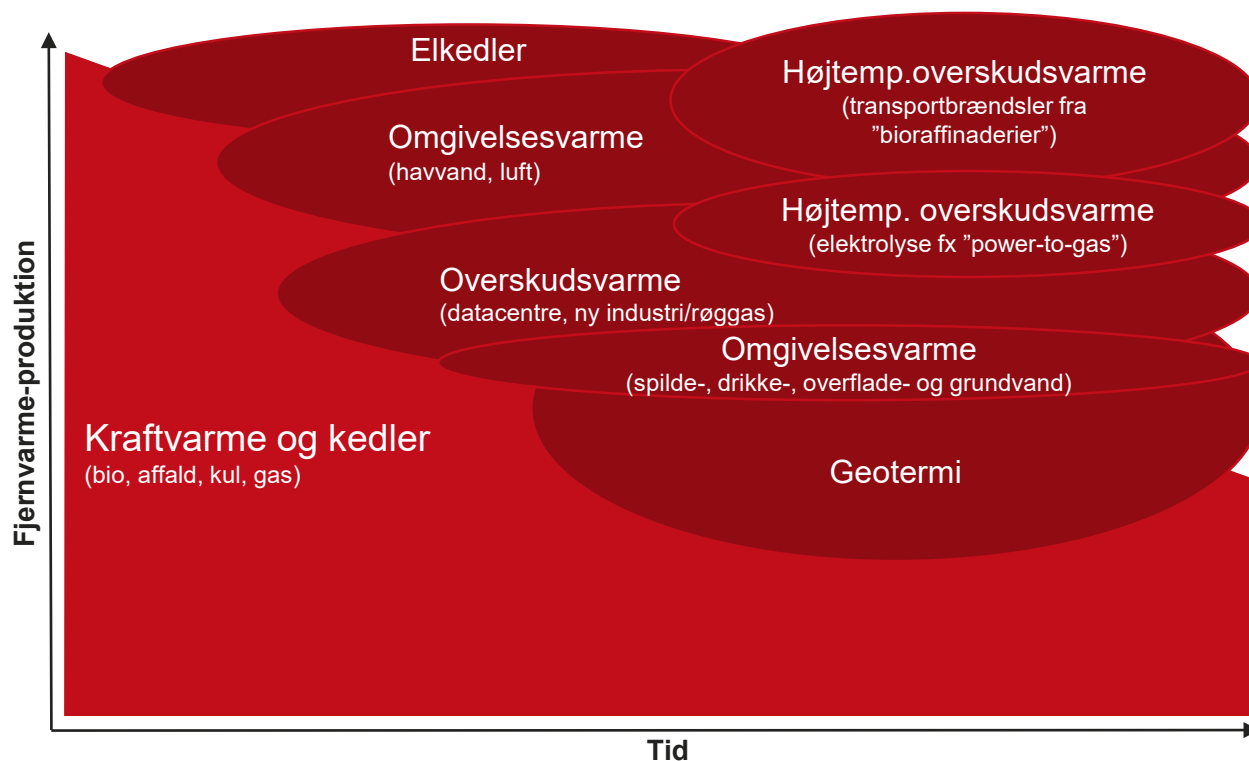
Overskudsvarme fra mange sektorer

En række sektorer kan levere overskudsvarme, der kan integreres i fjernvarmesystemerne. I dag leveres det meste fra industrien (ca. 3,5 PJ) men datacentre har potentialet til at levere betydeligt mere. Produktion af grønne transportbrændsler og -gasser kan blive ny kilde til overskudsvarme ved høj temperatur, men fremtiden for disse grønne produkter er uvis.

Forskellige omgivelsesvarmekilder er i spil

Geotermi, havvand, luft, spilde-, grund- og drikkevand etc er alle i spil som omgivelsesvarmekilder, og er demonstreret i større eller mindre skala. Der er geografiske og tekniske begrænsninger på hvor meget disse omgivelsesvarmer kan udnyttes.

Illustration af ny potentielle varmekilder til fjernvarmen



Geotermi kan stå foran gennembrud i storskala

Blandede erfaringer med geotermi

Der er betydelige geotermi-ressourcer i Danmark hvilket gør at geotermi kan levere en betydelig del af fjernvarmebehovet op imod 30%. Der er en række mindre projekter (Viborg, Sønderborg, København, Thisted etc) som har vist blandet succes med geotermi i Danmark – nogle af udfordringerne er høje omkostninger til prøveboringer, dårligere varmeressource end forventet samt diverse driftsproblemer. Disse udfordringer kan sandsynligvis forbedres i storskala da bl.a. screeningsomkostninger får relativt mindre betydning. Større og flere projekter kan øge driftserfaring og muliggøre prisreduktioner.

Nye aktører giver mulighed for gennembrud

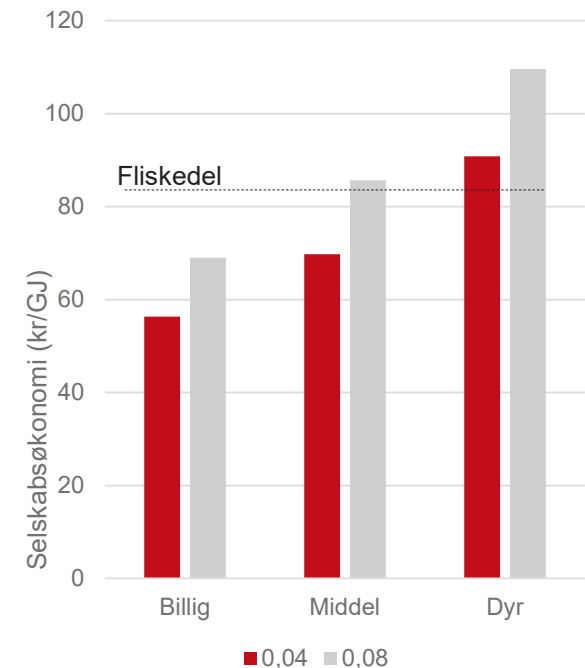
AP Møller har i 2018 offentliggjort ambitioner om at levere geotermi til Aalborg, Aarhus og Nordsjælland, og andre geotermi-selskaber fx Geoop har også meldt om interesse i storskala projekter i større byer. Pga. den høje investering i geotermi fx omtrent 1-1,5 mia for store anlæg er det nødvendigt at geotermi får mange driftstimer. Det betyder at geotermi passer bedst til områder med stort varmegrundlag og hvor geotermi er grundlast, suppleret af andre varmekilder.

Geotermiske ressourcer samt større områder med fjernvarme i Danmark



Kilde: AP Møller Holding

Geotermi 2025 (ab værk) – centrale områder – 150 MWth 4 og 8% realrente i 20 år



Scenarier er variation i bl.a. investeringsomkostning (1,2-1,7 M€ per MJ/s + 0,8-2 M€ pr. site, jf. spænd Teknologikatalog*).

Store varmepumper kan have mange varmekilder men mangler storskala-demonstration i Danmark

Mange omgivelsesvarmekilder i spil

Der er en række varmekilder i spil i både centrale og decentrale fjernvarmeområder. Spilde-, drikke-, overflade- og grundvand anslås* at have et teknisk potentiale på ca. 15 TWh (hhv. 2,9, 0,8, 3,9 og 6,9 TWh) – set ift. nuværende ca. 35 TWh fjernvarmeproduktion. Luft er teknisk ubegrænset varmekilde, og har udgjort over 40% af kapaciteten**. Luft kan vise sig at være en vigtig varmekilde særligt til decentral fjernvarme. For mindre projekter (<5 MWth) udgør varmepumpen ca. 50% af omkostningen, mens øvrige omkostninger (indvending af varme fra varmekilden, eltillslutning, bygninger etc) hermed har betydelig indflydelse. Varmekilderne fører til variation i samlet investering fx 5-8 mio kr MWth samt årsvægtet COP fx 2,9-3,5***.

Havvand har størst potentiale til storskala

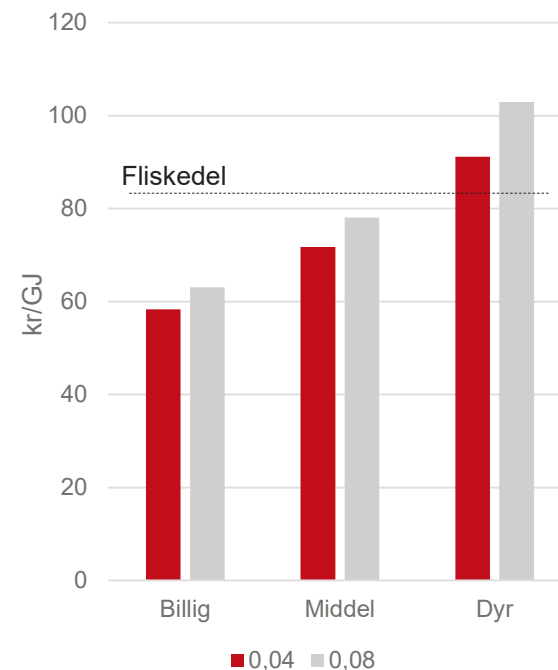
Havvand er som luft teknisk ubegrænset, men af økonomiske årsager skal der være rimeligt match mellem tilgængelig havdybde og adgang til fjernvarmesystem. I København er det langsigtede varmepumpe potentiale anslået*** til ca. 700 MWth hvoraf havvand udgør ca. 60% – varmespidsforbruget i området er ca. 3000 MWth.

Usikkerhed om storskala i Danmark

I Danmark findes ingen storskala-demonstration af fx havvand-varmepumper, men i Sverige har havvand siden 1980'erne leveret betydelig del af fjernvarmen i større byer. Store varmepumper kan benytte billigere kompressor-teknologi, og nye kølemidler kan sandsynligvis benyttes. Der er dog fortsat usikkerhed om samlede investeringer ved storskalaanlæg (100+ MWth størrelse) – lokale forhold samt designkrav har betydning og der anslås spænen mellem ca. 3-6 mio kr MWth****.

De tilbageværende udfordringer for havvand er bl.a. varme-indvinding i koldeste måneder, hvor forskellige løsninger er i spil. Varmevekslere ('falling film') kan fungere med lille afkøling på 1,5-2 C, som havvand er begrænset til i vinterhalvåret. Andre koncepter anvender varmeveksling ved hel eller delvist is/slush-icedannelse, bl.a. vanddampkompressor som anvender havvand under vakuum.

Varmepumper 2025 (ab værk) – centrale områder – 150 MWth 4 og 8% realrente i 20 år



Scenarier er vist for 5000 fuldlasttimer og med variation i bl.a. investering (4-6 mio kr/MWth), COP (2,9-3,5) og nettarif..

• "Mapping of potential heat sources for heat pumps for district heating in Denmark" (Lund, Persson - Energy, 2016)
 • **kilde: Energistyrelsen data for 30 projekter tildelt støtte i 2017-18. Luft udgør over 20 MWth af 50 MWth.
 • ****HOFOR på baggrund af havvand, drikke-, spildevand og grundvand

****Nedre estimat: "Elektrificering af Danmarks fjernvarmesektor" (Siemens, 2018), øvre estimat: HOFOR på baggrund af medium anlæg og dialog med svenske varmeselskaber

Overskudsvarme følsomt overfor transmissionsomkostninger

Nuværende overskudsvarmeafgift

I dag er reglerne omkring overskudsvarme-afgift komplicerede, men hovedreglen er, at der betales 33 pct. af vederlaget for varmen. I nogle sager, som fx Rødekærsbro, hvor varmen foræres væk, sættes overskudsvarmeafgiften dermed til 0 kr./GJ. Sådanne projekter bliver lidt billigere end fliskedlen inden lempelsen af elvarmeafgiften træder fuldt i kraft, hvis varmekilden er tæt på .

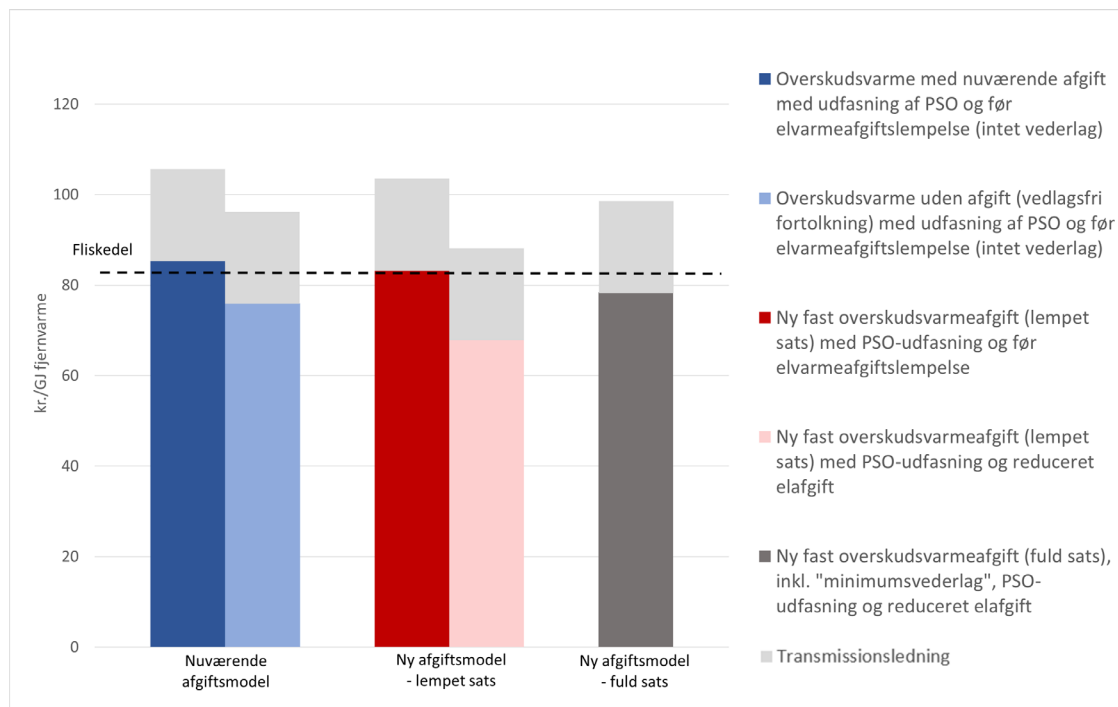
AT-analysens forslag til overskudsvarmeafgift

Hvis overskudsvarmeafgiften gøres ensartet (her 7,6 kr./GJ fjernvarme), vil projekter uden vederlag for varmen få bedre økonomi end med nuværende regler, når også elvarmeafgiften er reduceret, som en del af den samlede afgiftsreform aftalt i energiaftalen 2018

Hvis industrivirksomheden derimod har et højere forrentningskrav end den lange obligationsrente + 2 pct. (ca. 4,25 pct.) betales en højere overskudsvarmeafgift (50,7 kr./GJ), hvorved varmeprisen som minimum vil tangere fliskedlen og projektet næppe realiseres.

Høje udgifter (her ca. 20 kr./GJ fjernvarme) til transmission kan dog blive en stor barriere.

Overskudsvarmeafgifter – før afgiftsreform og med forslag fra afgifts- og tilskudsanalysen (AT-analysen, del 5)



En række projekter uden vederlag vil med afgiftsreformerne af elvarmeafgift og overskudsvarmeafgift stå bedre end i dag, men transmissionsomkostninger kan betyde forskellen på om projektet realiseres.

Note:

33 Overskudsvarmeprojektet er regnet med en COP på 4,5 og en investering på 7 mio. kr. per MW varme fratrukket energisparetilskud. I de scenarier, der vedrører den nuværende afgiftsstruktur, er vederlaget opgjort til 33 pct. af den tekniske omkostning, dog 0 kr. i det scenarie, hvor der skattemæssigt fortolkes vederlagsfrihed. Scenarierne vedr. ny overskudsvarmeafgift indeholder en afgift på 22,8 kr./GJ (lempet sats). Der er ikke indregnet et vederlag i nogen af disse scenarier, hvilket vil forværre konkurrencesituationen. I scenariet med overskudsvarmeafgift med fuld sats er en afgift på 50,7 kr./GJ samt et "minimumsvederlag" på 4,25 pct. af investeringen (lang obligationsrente plus 2 pct.). Der er anslået omkostninger til 10 km transmissionsledning betalt over 20 år.

Storskala varmelagre kan øge integrationen på tværs af el og varme

Fra mindre til store og komplekse varmelagre

Varmelagring i ståltanke bruges allerede i dag i stor udstrækning på kraftvarmeverker til 1-2 dages varmelagring, primært til optimering af produktion i forhold til elpriser. Sæsonlagre ('damlagre') er væsentlig større og kan lagre fx solvarme eller overskudsvarme fra sommer til vinter.

European Energys 'Gigastorage' er et nyt eksempel på endnu større og mere komplekst varme/kølelager-koncept til sæsonlæring i central kraftvarmeområder. Her kombineres lokal VE elproduktion med store varmepumper som udnytter forskellige varmekilder, fx omgivelsesvarme fra havvand, køleluft fra solcelleanlæg placeret på varmelagret eller returvarme fra fjernkøling. Det kombinerede varmelager og produktionsanlæg, har bl.a. fordel af at udnytte pladsen bedre samt spare eltarif og –elvarmeafgift.

Varmelagre rolle i energisystemet er kompleks

Varmelagre går godt i spænd med fluktuerende VE produktion og overskudsvarme, da lageret kan binde forskydningen i produktion og forbrug bedre

sammen. Dette øger værdien af produktionen og sænker varmeproduktionsprisen, bl.a. ved at lageret kan erstatte dyr spidslast-varmeproduktion.

For at opnå den lavest mulige fjernvarmeproduktionspris skal varmelagerets størrelse og egenskaber optimeres i forhold til det omliggende fjernvarmesystem. Omkostning til etablering af varmelageret, lagerstørrelse, tilslutningseffekt samt varmetabet er væsentlige parametre som alle påvirkes af hvilken produktion som er til rådighed i det omkringliggende system.

Størrelse på lageret er ikke trivial

Op –og afladningseffekt er også en vigtig parameter at optimere ved etablering af nye varmelagre, da tilslutningsomkostningen ofte er høj. Specielt i fjernvarmeområder med stor kobling til elsystemet kan der være stor værdi i en høj op –og afladningseffekt, da fluktuationerne i elprisen således bedre kan udnyttes. Lagerets indholdskapacitet er specielt vigtigt i områder med stor sæsonvariationer i varmepriserne. Samtidig er lokale placeringsforhold, såsom adgang til nettet og rådighed over areal, ofte vigtige dimensioneringskriterier.

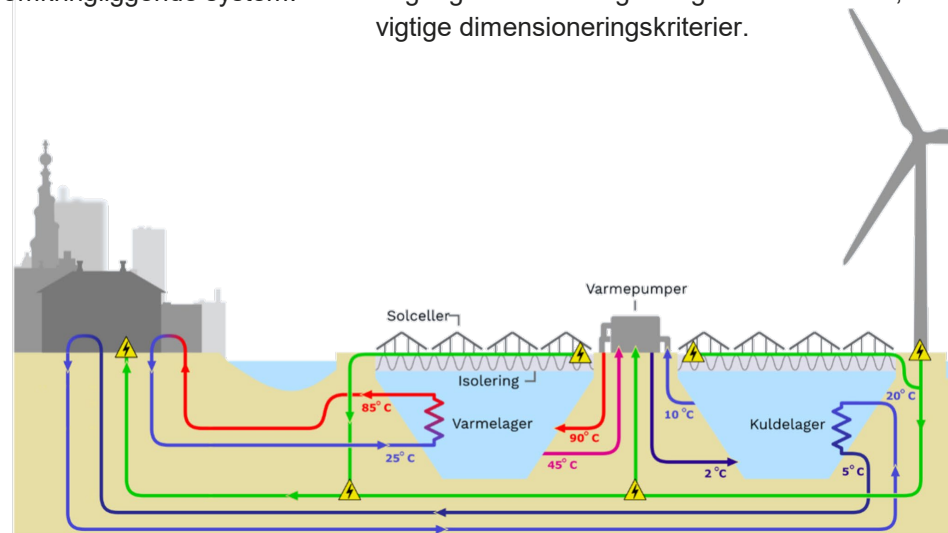


Illustration af Gigastorage. Kilde: European Energy

Varmelagre giver stor værdi til fjernvarmeområder

Varmelagre har stort potentiale i fjernvarmen

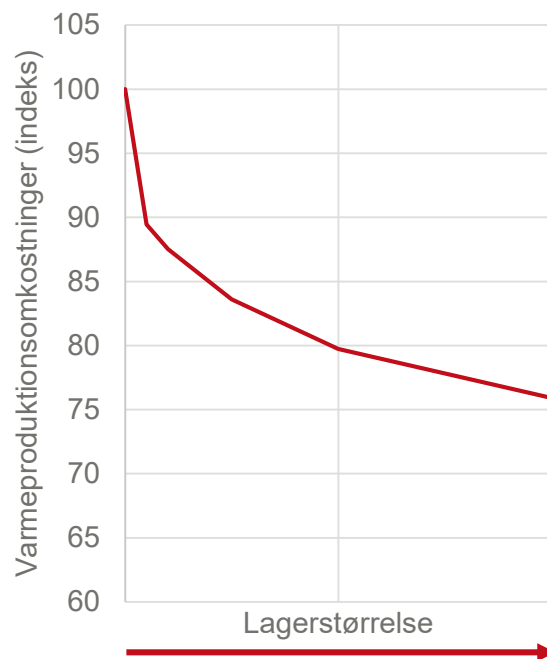
Ved hjælp af Balmorel modellen er der udført beregninger på konsekvenserne ved at forskellige størrelser varmelager i et fjernvarmeområde med overskudsvarme, affaldskraftvarme og en stor varmepumpe som modellen optimerer størrelsen på. Der er varieret på størrelsen af varmelageret i området, fra intet lager til at lageret kan forsyne området i omkring en uge.

Beregningerne viser, at et varmelager reducerer varmeproduktions-omkostningerne markant. Specielt ved små lagerstørrelser er den marginale værdi af et lager stor. Den marginale værdi af lageret er aftagende når størrelsen på lageret vokser. Sammenligner man den marginale værdi af lageret med omkostningerne forskellige typer af varmelagre ses der et stort potentiale for lagring.

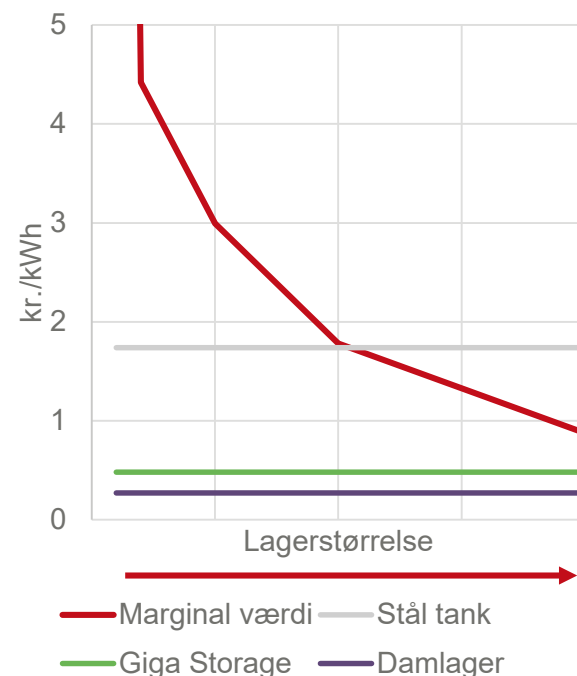
Lager har værdi for produktionsenheder

Ydermere viser beregningerne, at med et stort lager kan der bygges mindre varmepumpekapacitet i området. Varmepumpen får tilmed en højere benyttelsestid (fuldlastimer) og køber el op til 20% billigere end den gennemsnitlige elpris.

Beregning af værdi af lager for et fjernvarmesystem



Marginal værdi af lageret sammenlignet med omkostninger til forskellige lagertyper



Kilde: Dansk Energi – Balmorelberegninger for 2030

Varmepumper kan blive billigste fjernvarme når der skal re-investeres

Varmepumper har laveste levetidsvarmepriser

Figuren viser varmepumper (på baggrund af fx geotermi, overskudsvarme eller omgivelsesvarme) kan forventes at levere en stor del af decentral fjernvarme i takt med naturgas bliver udfaset.

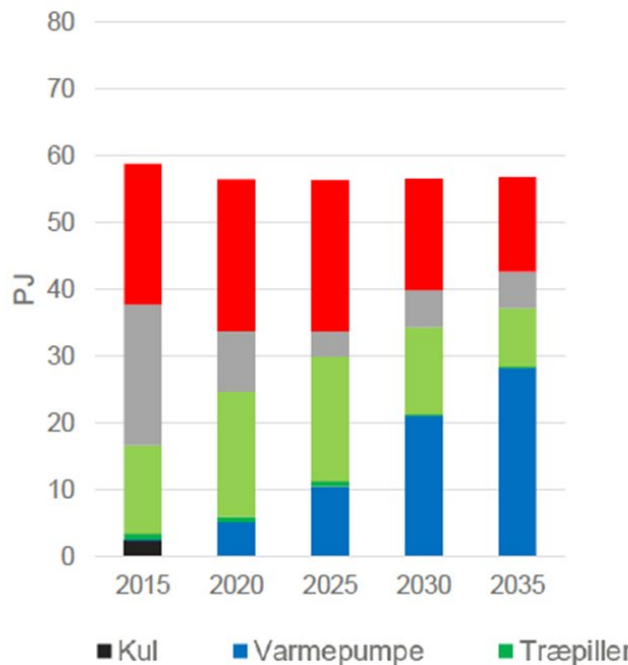
I større byer er der ofte eksisterende affald, biokraftvarme og overskudsvarme som leverer en stor del af varmegrundlasten – dette gør at varmegrundlaget for varmepumper er begrænset. Derfor er varmepumper mest relevante når der skal re-investeres.

Driftstimer vigtig for varmepumpers økonomi

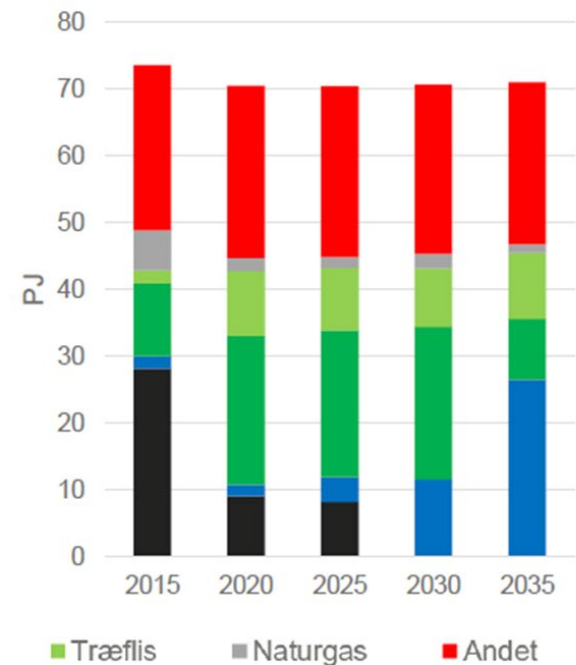
De marginale varmeproduktionsomkostninger afgør konkurrenceforhold mellem varmepumper, kraftvarme (affald, bio, kul, gas) og kedler. Jo lavere marginale omkostninger, jo flere driftstimer. For varmepumper afgøres varmeproduktionsomkostningen både af nettarif, elvarmeafgift (+PSO), spotpris samt COP-værdi.

Driftstimerne er afgørende for hvor stor vægt varmepumpens kapitalomkostning har. Derfor er reduceret elvarmeafgift af afgørende betydning for levetids- og marginale varmeomkostninger for varmepumpen.

Fjernvarmeproduktion i Danmark (decentralt)



Fjernvarmeproduktion i Danmark (større byer)



Kilde: Dansk Energi, WEO scenariet

Større byer: Odense, Kbh, TVIS, Esbjerg, Århus og Ålborg

3.3. Individuel varmes produktionsomkostning

Varmepumper giver billigste grønne individuelle husstandsvarme

God samfundsøkonomi i varmepumper

Luft-vand varmepumper har en høj investering men lav driftomkostning, hvilket er omvendt for de fleste øvrige individuelle varmeteknologier. Samfundsøkonomisk set er varmepumper billigste grønne varme og på niveau med naturgasfyr (med 500 kr/ton CO₂-pris).

Biogas og hybridvarmepumper

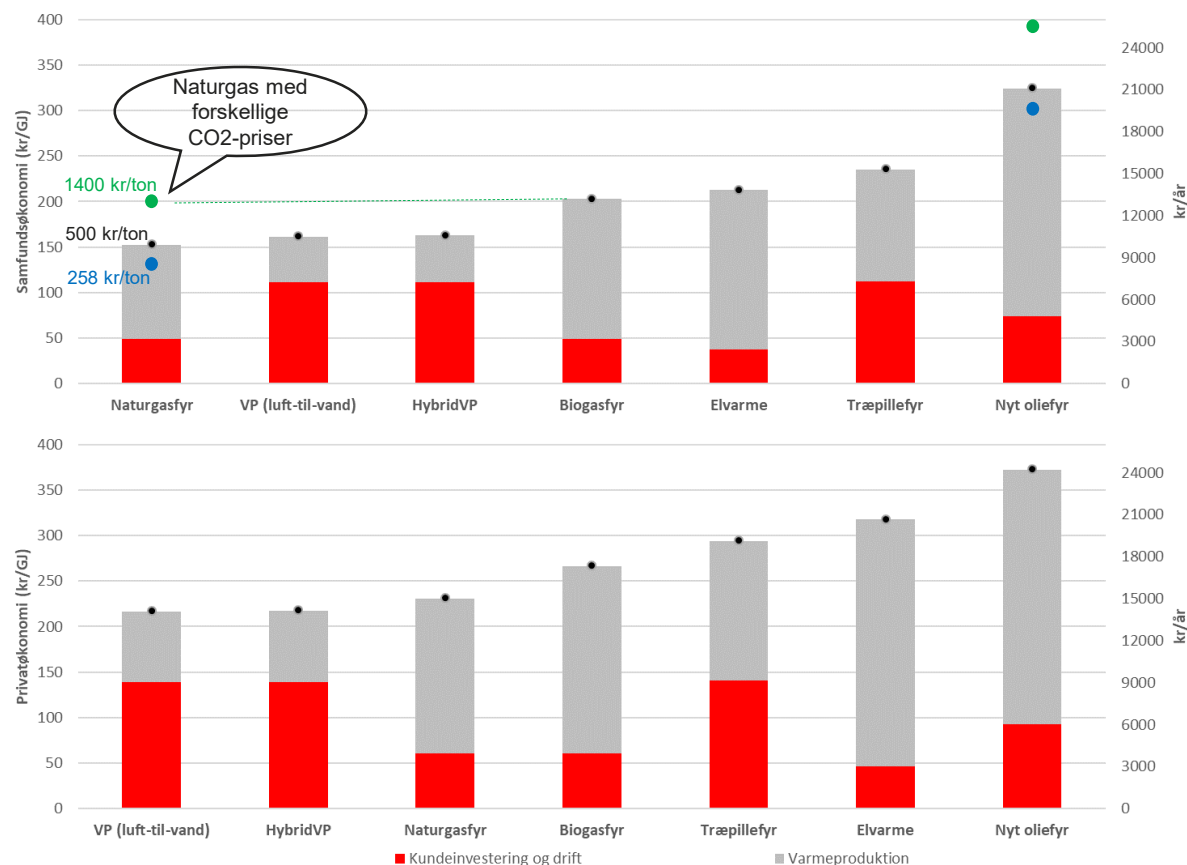
Biogas er pga. høj produktionspris et samfundsøkonomisk dyrt grønt brændsel at benytte i et gasfyr – iblanding af biogas og fastholdelse af gasfyr koster ca. 1400 kr/ton reduceret CO₂. Dette står i kontrast til CO₂ pris i beregningsforudsætninger* på 258 kr/ton.

I hybridvarmepumper** vil el til varmepumpen levere 70-90% af varmen og derfor minimere gasforbruget betydeligt. Der er imidlertid kun et begrænset privatøkonomisk incitament til skift til eldrevne eller hybrid-varmepumper - selv med ny elvarmeafgift og uden PSO.

Elvarme kan vinde frem i nybyggeri

Rene elvarme-løsninger tyder ifølge flere analyser på at kunne klare sig godt overfor varmepumper eller fjernvarme i lavenergihuse. Pga. det lave varmebehov kan investeringstunge løsninger få det svært i nybyggeri.

Varmerpriser an forbruger i 2025 - Standard hus (18,1 MWh)



Kilde: Dansk Energi ud fra Teknologikatalog og beregningsforudsætninger – fyringsoliepris regnet som produktpris nov. 2018 ifølge Drivkraft Danmark

*Samfundsøkonomiske beregningsforudsætninger for energipriser og emissioner, oktober 2018

**Hybridvarmepumper til standardhuse er antaget nyt kombianlæg (gaskedel samt ca. 4-5 kWth varmepumpe).

Hybrid kan også være add-on varmepumpe til eksisterende gaskedel, hvilket er billigere men kun aktuelt for nuværende gasfyr.

Klimamål kan udfase naturgas og olie i varmen og øge varmepumpesalg

Nye klimamål kræver mere grøn varme

Parisaftalen vil forventelig føre til højere klimamål i EU mod både 2030 og 2050. I 2030 kan drivhusgasreduktionsmålet blive øget fra 40% til 55% i 2030 ift 1990-niveau. I 2050 kan netto-nul emission blive ambitionen. Naturgas, kul og olie udgør hhv. omkring 45%, 15% og 10% af EU's varme og køling. Der er altså en betydelig mængde fossil energi i opvarmningen i EU, og forbruget må derfor falde støt hvis klimamålene på mellemlang og lang sigt skal indfris.

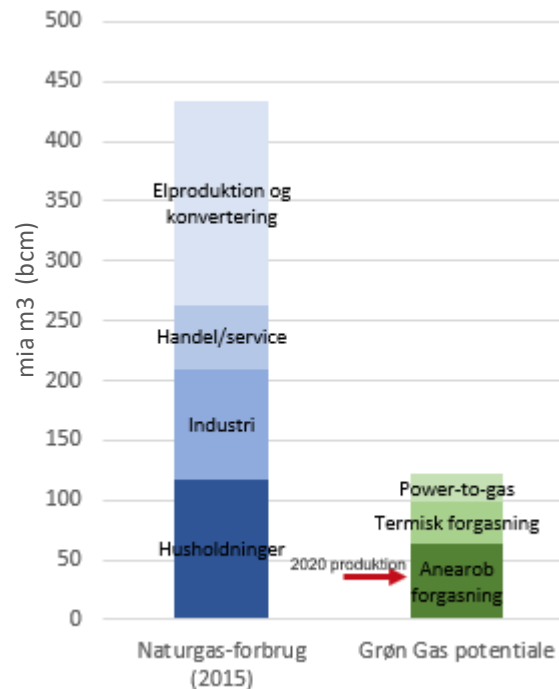
Grøn gas kan ikke erstatte naturgasforbrug

Det nuværende naturgasforbrug er væsentligt højere end potentialet for grøn gas i EU, og andre grønne opvarmingsløsninger herunder varmepumper skal derfor overtage en betydelig del af den nuværende gasopvarmning i husholdninger, industri og handel/service.

Varmepumpesalget kan stige betydeligt i EU

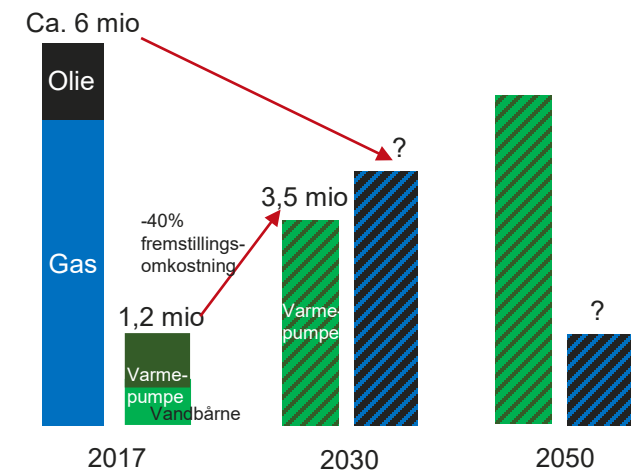
Det er særligt Tyskland, UK og Frankrig som har meget stort naturgasforbrug og hermed potentiale for at øge det samlede varmepumpesalg. European heat pump Association forventer tredobling i det årlige EU-salgstal mod 2030.

Naturgasforbrug og potentiale for biogas i EU



Kilde: Decarbonisation of heat in Europe: implication for natural gas demand" (University of Oxford, 2018), Grøn Gas potentiale ifølge "Gas for Climate" (Ecofys, 2018)

Årligt salg af gas- og oliekedler samt varmepumper i EU



Kilde: 2016 og varmepumpe-antal og reduktion i fremstillingsomkostning 2030 samt 2050-potentiale: "European Heat Pump Market and Statistics Report 2018" (ehpa, 2018)

Potentiale for mere konkurrencedygtige individuelle varmepumper?

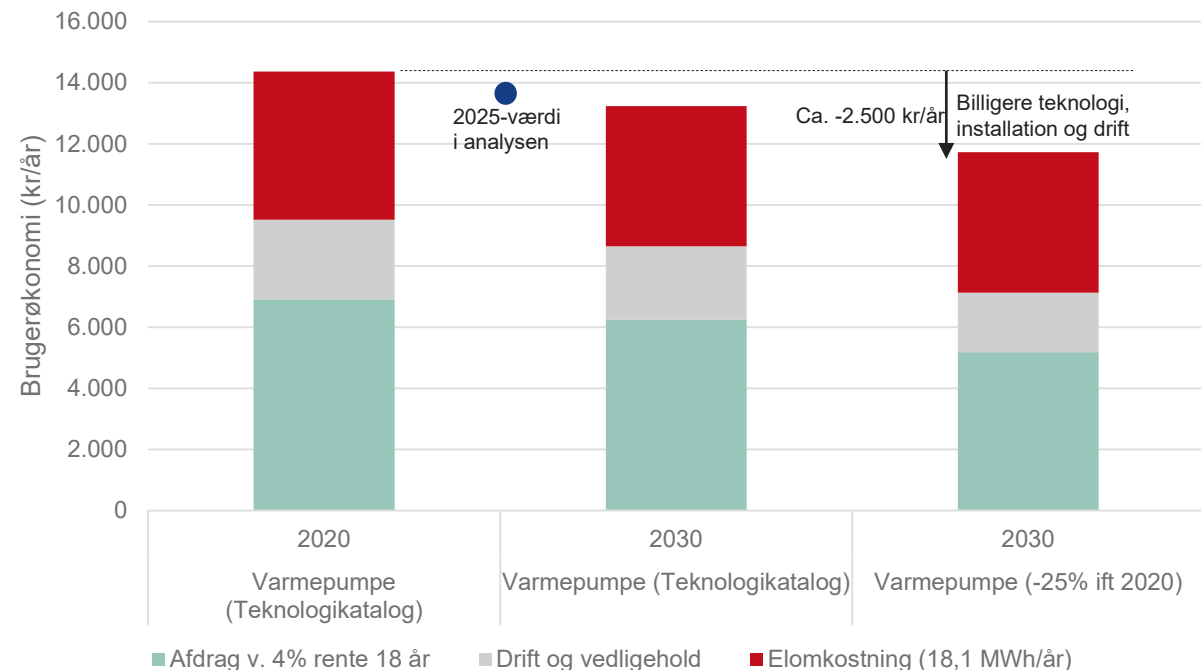
Øget salgstal vil sænke varmepumpeprisen

Fremstillingsprisen for individuelle varmepumper afgøres af europæisk efterspørgsel – større salgstal vil føre til storskalafordele og muliggøre øget standardisering og billigere og mere effektive varmepumper samt installation - en udvikling som bl.a. kendes fra solceller. European Heat pump Association anslår 40% reduktion i fremstillingsomkostning mod 2030. På denne baggrund er der på figuren vist varmeprisen for en luft-vand varmepumpe med 25% reduktion i produkt- og installationspris samt vedligehold i 2030 ift 2020. Hermed sænkes varmeprisen med ca. 2.500 kr/år til et niveau svarende til nuværende billig fjernvarme.

Nye forretningsmodeller for varmepumper?

Nye aktører som producenter af fx elbiler, batterier, solceller eller home-automation samt el- og gashandlere og elnet- og varmeselskaber kan i fremtiden være med til at bringe individuelle varmepumper ind hos kunderne og bidrage til lavere priser og øget produkt-bundling. Leasing af varmepumpen eller køb af varme til fast pris tilbydes allerede i dag af fx OK og Best Green og kan overvinde barrieren ved varmepumpens højere investeringsomkostning.

Fremtidig varmepris for individuel luft-vand varmepumpe til standardhus (18,1 MWh)



Kilde: Dansk Energi pba. Teknologikataloget og "European Heat Pump Market and Statistics Report 2018" (ehpa, 2018)

4. Konkurrencen på tværs af varmeløsninger

Grøn varme kan leveres på mange måder – hvilken er billigst?

Kollektive systemer: El-, fjernvarme- og gas

El-, fjernvarme- og gas er de tre kollektive energisystemer i Danmark, der alle kan bidrage til at levere forbrugeres behov for varme. Alle tre systemer er bygget i en tid uden stort fokus på grøn energi, og de er i forandring i takt med at systemernes produktionen ændret markant.

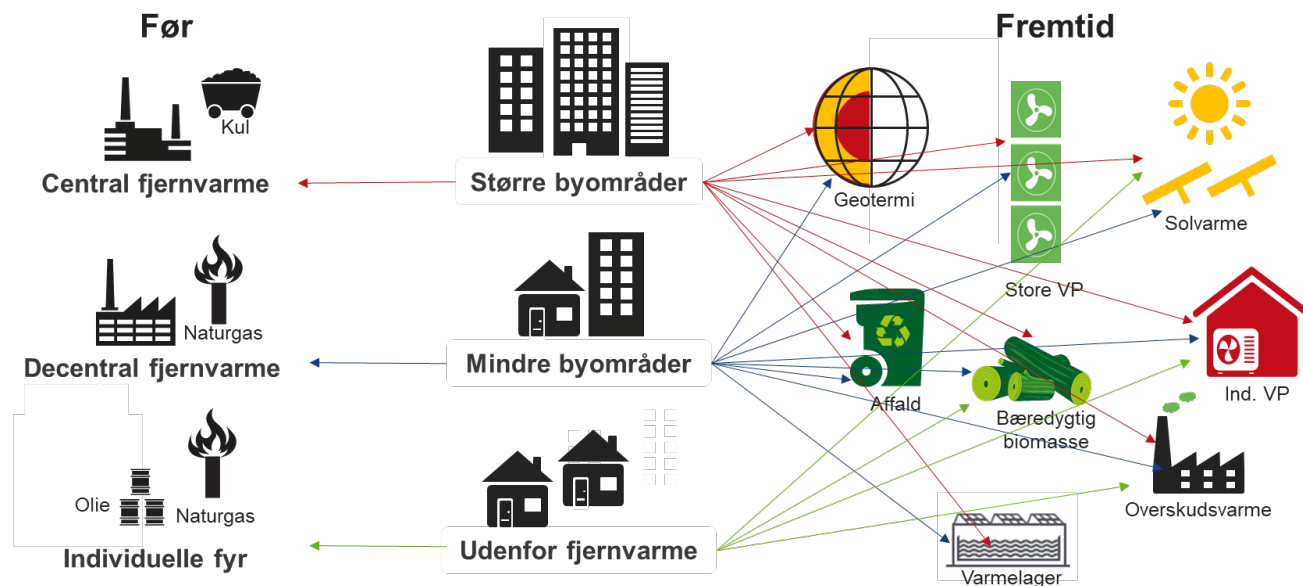
Vind og sol kan i større og større grad blive den dominerende VE-kilde til både el- og fjernvarmesystemet. Gasnettet har nu biogas som i fremtiden kan suppleres af power-to-gas.

Konkurrencen mellem varmeløsningerne

Forskellen mellem de kollektive systemer er derfor særligt hvor energikonverteringen finder sted, dvs. enten på centrale eller i individuelle anlæg. Her er både omkostninger og tab i rør- og ledning, tilgængelige varmekilder og brændsler samt prisen på hhv. centrale og individuelle varmeanlæg afgørende for hvor varmen kan leveres billigst fra.

De kollektive systemer til at levere VE til varmekunderne er desuden i konkurrence med individuelle fyr med fx træpiller, brænde (og olie).

Overgangen fra en ensartet til mangfoldig varmeforsyning



Potentielle skift fra individuelle varme til ny fjernvarme

Skift mellem fjernvarme og individuelle anlæg

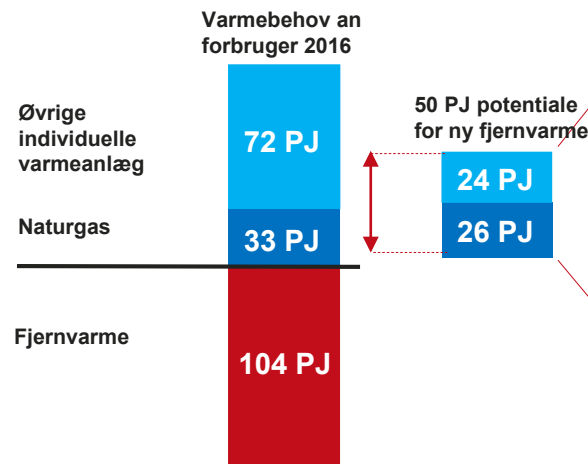
Potentiale for at konvertere individuel anlæg til fjernvarme er anslået til ca. 50 PJ* fordelt omtrent ligeligt mellem naturgas og øvrige individuelle anlæg (olie, bio, el). Dette betyder at omkring halvdelen af varmen fra de nuværende individuelle anlæg (ca. 105 PJ) er udenfor fjernvarmepotentialet. Ligeledes betyder det at langt størstedelen af eksisterende naturgas-opvarmning (ca. 26 ud af 33 PJ) er del af det fjernvarmepotentialet.

Opdeling af potentialet for ny fjernvarme

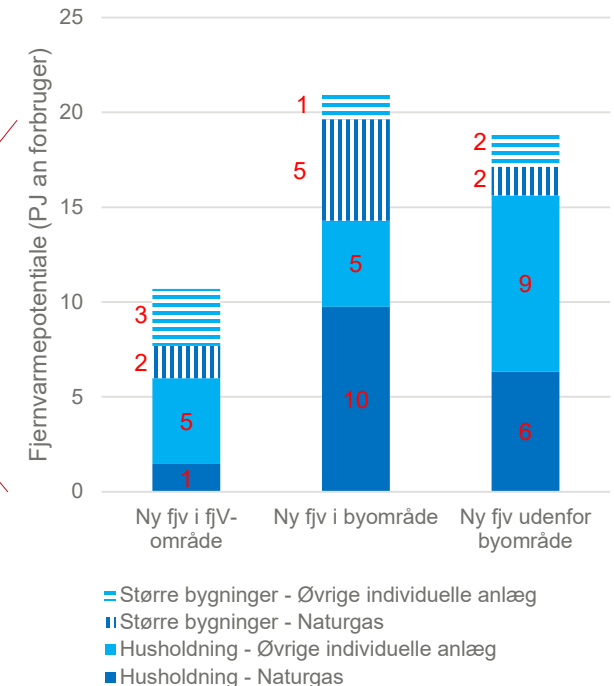
For at vurdere privat- og samfundsøkonomiske varmepriser er potentialet neddelte i 3 udvidelseskategorier med stigende omkostninger: konverteringer indenfor fjernvarmeområder ('fortætninger' ca 10 PJ), konverteringer i byområder med fjernvarme (ca. 21 PJ) samt ny fjernvarme udenfor byområder, hvor der er behov for ny transmissionsledning (ca. 19 PJ).

Udvidelseskategorierne kan underinddeles i naturgas og øvrige individuelle anlæg til hhv. husholdninger og store bygninger. Husholdninger udgør stigende andel i de dyreste fjernvarmekonverteringspotentialer.

Potentiale for fjernvarmekonvertering



Teknisk fjernvarmepotentiale opdelt på udvidelses- og bygningskategori



Kilde: COWI på baggrund af analyse til "Fjernvarmens rolle i den fremtidige Energiforsyning" (Energistyrelsen, 2014)

Eksisterende fjernvarmepris varierer med værkstørrelse og brændsel

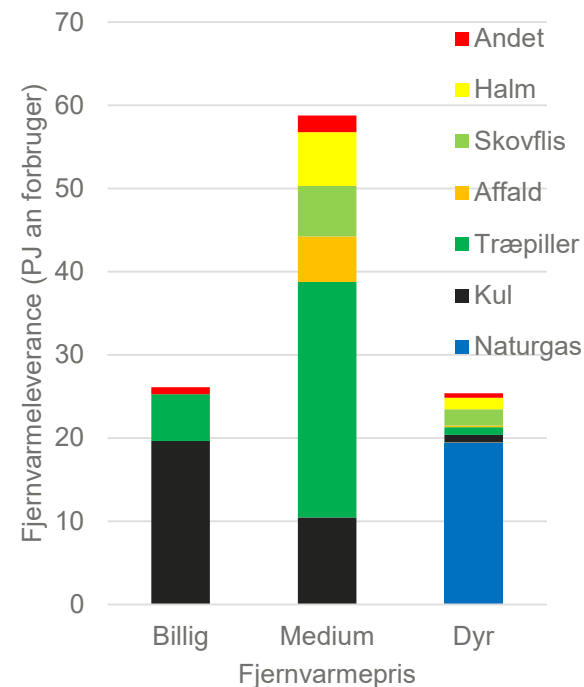
Forklaringer på forskelle i fjernvarmepris

Der er betydelig forskel i fjernvarmeprisen rundt omkring i Danmark hvilket side 15 viser. Her er fjernvarmen desuden inddelt i tre kategorier: Billig (ca. 25 PJ), medium (ca. 60 PJ) og dyr (ca. 25 PJ). På grafen th. vises det primære brændsel (dvs. det brændsel som værket laver størstedelen af varmen med) samt værkets størrelse for de tre kategorier. Hermed ser man at for 2015:

- billig fjernvarme er områder med kul (og overskudsvarme) på meget store værker
- medium fjernvarmepris præges af biomasse i meget store til medium værker
- dyr fjernvarme er domineret af naturgas i mellem til meget små værker

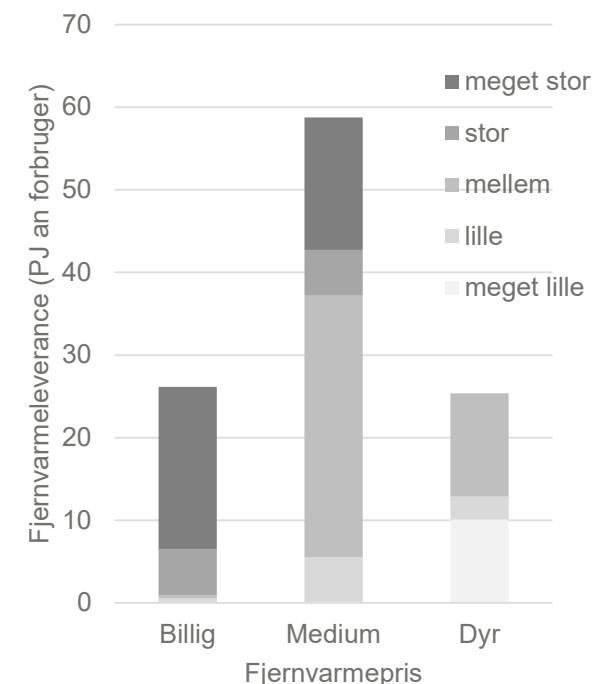
Fjernvarmesystemets varmetab har også betydning for forbrugerprisen. Værkets størrelse er korreleret med varmetabet eftersom større anlæg er i større byer hvor varmetabet generelt er lavere mens mindre værker oftest er i decentrale områder med højere varmetab. En del af kulforbruget i 2015 er under omlægning til biomasse. Der forventes desuden en del omlægning af naturgas efter at brændselsbindingen til naturgas bliver ophævet.

Fjernvarme opdelt efter priskategori og primært brændsel på værk



Priskategori	Billig	Medium	Dyr
pris (kr/år)	8-12.000	12-15.000	> 15.000
standardhus	8-12.000	12-15.000	> 15.000

Fjernvarme opdelt efter priskategori og værkstørrelse



Værkstørrelse kategori	Årligt varmesalg	Kumuleret salg i kategori (PJ)	Antal værker i kategori
meget lille	0 til 0,1 PJ	10	268
lille	0,1 til 0,2 PJ	9	62
mellem	0,2 til 2 PJ	44	78
stor	2 til 5 PJ	11	4
meget stor	>5 PJ	36	4
Sum		110	416

Fremtidig pris for eksisterende og potentiel ny fjernvarme

Selskabs- og samfundsøkonomiske priser

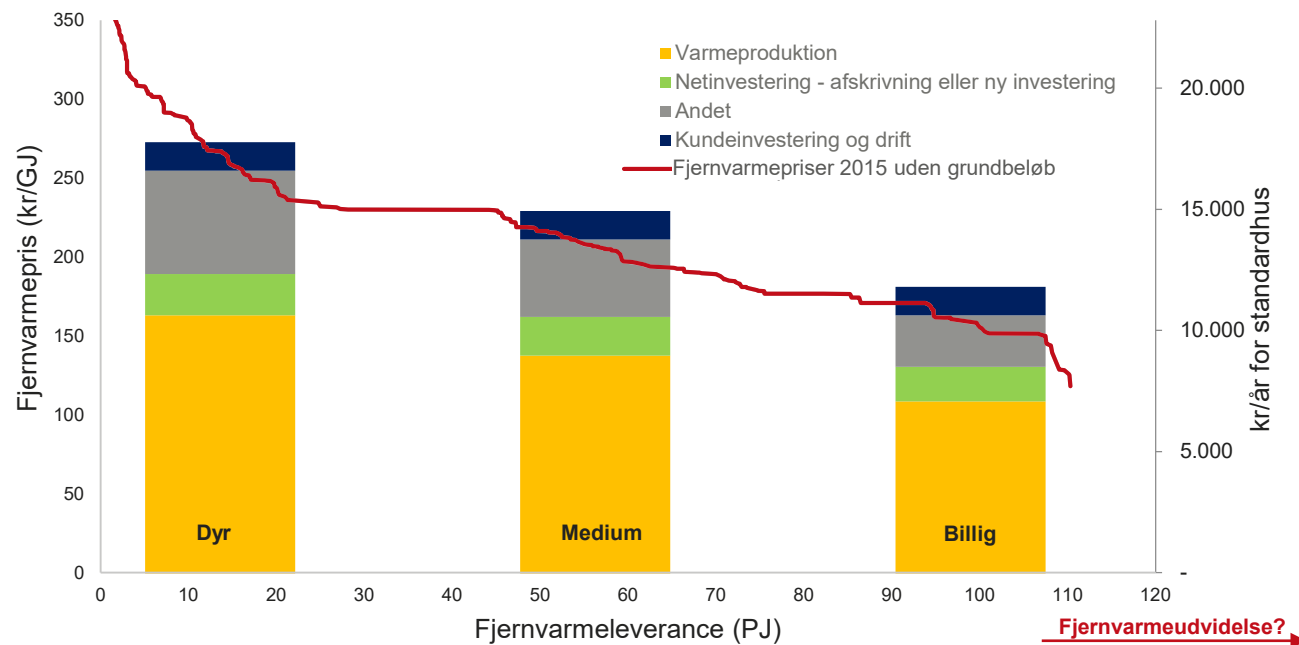
På foregående slide er vist opdeling i eksisterende fjernvarme i tre priskategorier og tilhørende primære brændsler der dominerer hver kategori.

På baggrund af kapitel 3.1 og 3.2 er selskabs- og samfundsøkonomiske produktionspriser ab værket fundet for eksisterende og ny fjernvarme i 2025 (se evt. Bilag 2). Anvendte produktionspriser ses i tabellen til højre.

Fra produktionspris til forbrugerpris

Fjernvarmeprisen hos forbrugerne kan estimeres ud fra fjernvarmeproduktionsprisen (ab værket) samt antagelser for varmetab og øvrige omkostninger såsom afskrivninger, drift etc. Der vil være store forskelle mellem fjernvarmeværker. Desuden har eksisterende fjernvarmekunder egen driftomkostning. På grafen er vist de tre kategorier af eksisterende fjernvarme som benyttes i analysen sammenholdt med eksisterende fjernvarmepriser. For fjernvarmeudvidelser er der yderligere omkostninger til netinvesteringer samt kundeinvesteringer i ny fjernvarmeunit (se evt. Bilag 1).

Fjernvarmepris an forbruger inkl moms og nettab



År 2025	Eksisterende dyr fjv.	Eksisterende medium pris fjernvarme	Eksist. billig fjv.	Ny dyr fjv.	Ny billig fjv.
Teknologi	Naturgas	Træpille/ fliskedel/KV*	-Kul -eksist. bio	Ny træflis	-ny VP** -eksist. Bio
Selskabsøko.	105 kr/GJ	90 kr/GJ	80 kr/GJ	85 kr/GJ	60 / 70 kr/GJ
Samfundsøko.	85 kr/GJ	60 kr/GJ	40 kr/GJ	85 kr/GJ	60 kr/GJ
Fjernvarme	Ca. 25 PJ	Ca. 60 PJ	Ca. 25 PJ	Ca. 50 PJ (potentiale)	
Varmetab	25%	20%	10%	7-16% (marginal)	

*) CAPEX er medregnet i selskabsøkonomisk fjernvarmepris (forbrugerpriser), men ikke samfundsøkonomi (sunk cost)

**) ny varmepumpe er inkl CAPEX. Eksisterende biomasse er uden CAPEX, da øget fjernvarmeproduktion antages til marginale produktionsomkostninger. Pris hhv. central / decentral fjv.

4.1. Sammenligning af varmepriser

Eksisterende fjernvarme med højeste priser er udfordret

Dyr fjernvarme: Lukning eller re-investering?

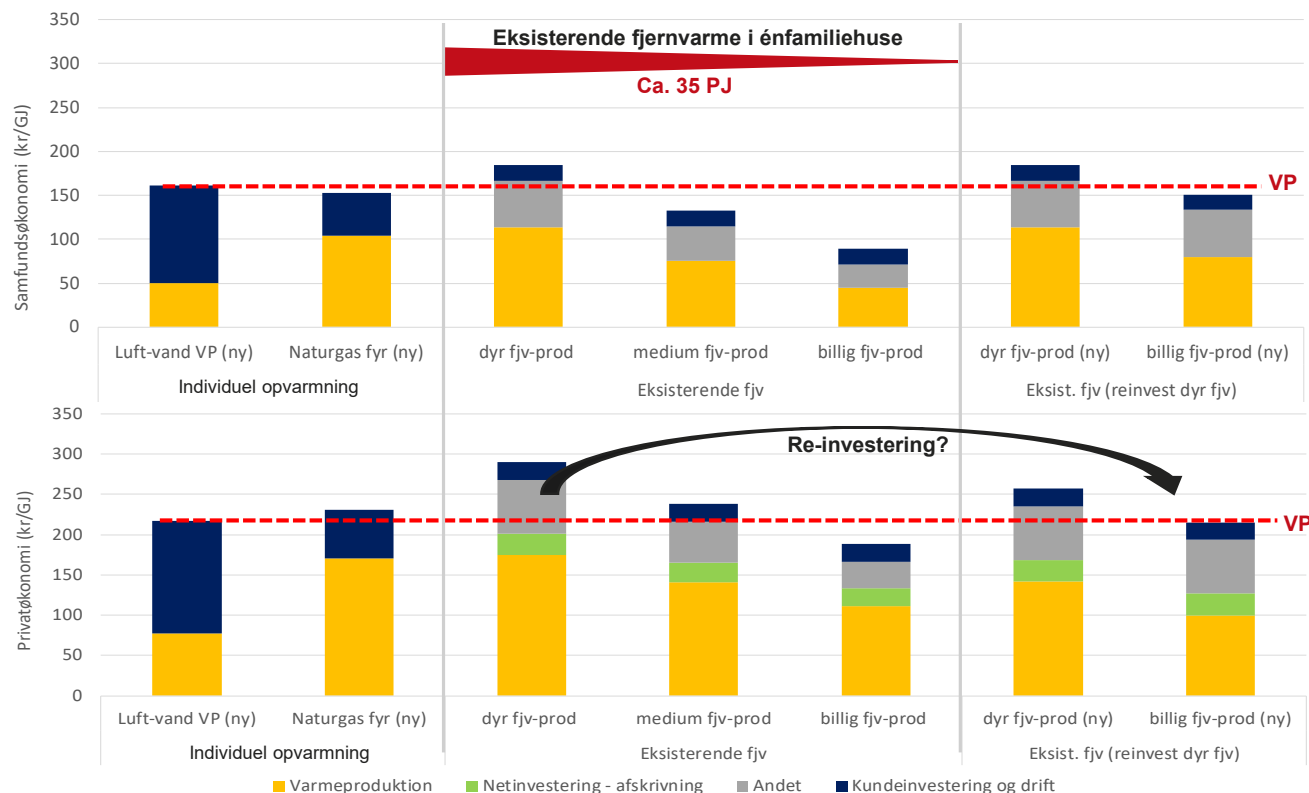
Ny individuel varmepumpe er både samfunds- og selskabsøkonomisk billigere end eksisterende dyr fjernvarme, som i dag ofte er baseret på naturgas i kedler eller motorer, måske suppleret med flis.

Figuren viser at med givne antagelser* kan områder med dyr, naturgasfyret fjernvarme investere i ny billig produktion dvs. 'stor' varmepumpe til fjernvarmenettet og hermed reducere fjernvarmeprisen til et niveau som selskabs- og samfundsøkonomisk matcher individuel varmepumper.

Tæt priskonkurrence med nye varmepumpe og medium fjernvarmepris

Individuelle varmepumper er brugerøkonomisk på niveau med middel fjernvarmepris, hvilket betyder at en stor del af eksisterende énfamiliehuse kan få billigere varmepris med et individuelt anlæg. Samfundsøkonomisk set kan fjernvarme dog være billigere idet afskrivninger i anlæg og net ikke regnes med (sunk cost).

Varmerpriser an forbruger i 2025 - Standard hus (18,1 MWh)



*Antaget nettab, netafskrivninger og andre omkostninger er uændret ved overgang fra dyr varmeproduktion (naturgas) til billig varmeproduktion (varmepumpe) – desuden antages som forsimpning at hele varmeproduktionen produceres til varmepumpens levetidsproduktionspris (LCOH).



Fjernvarmeudvidelser kræver billig produktion og billig netudvidelse

Hård priskonkurrence mellem ny fjernvarme eller ny individuel varmepumpe

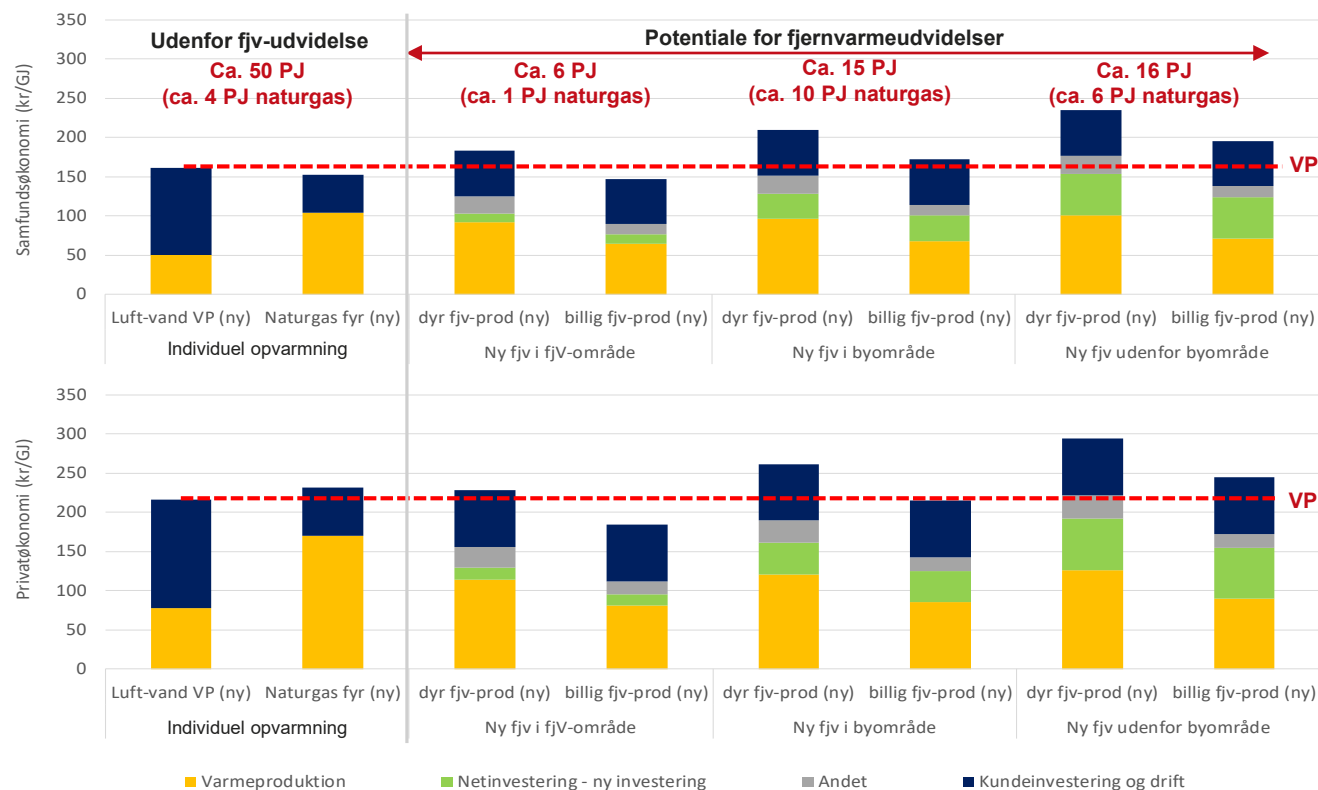
Fjernvarmeudvidelser skal både have billig ny fjernvarmeproduktion samt lave netudvidelsesomkostninger for at være billigere end individuelle varmepumper (billigste individuelle teknologi). Ifølge figuren er der ca. 6 PJ fjernvarmeudvidelse i denne kategori, hvor ny fjernvarme er både selskabs- og samfundsøkonomisk billigst.

En del af ca. 15 PJ fjernvarmeudvidelser i byområder med eksisterende fjernvarme (heraf en stor del eksisterende naturgas) vil ligeledes være potentielt attraktivt, hvis det baseres på billig fjernvarmeproduktion. De dyre fjernvarmeudvidelser er ikke økonomisk konkurrencedygtige med individuelle løsninger.

Selskabs- og samfundsøkonomi på niveau

For standardhuse tegner selskabs- og samfundsøkonomi samme billede af konkurrenceforholdet mellem ny individuel varme og fjernvarmeudvidelser. Det indikerer at fjernvarmeudvidelser ville kunne styres af selskabers og forbrugeres frie valg uden at det vil medføre samfundsøkonomiske tab.

Varmepriser an forbruger i 2025 - Standard hus (18,1 MWh)



Fjernvarmepriser er hårdest udsat for konkurrence i store bygninger

Store bygninger kan presse fjernvarmepriser

Store bygninger bl.a. etageboliger og kontorbygninger i handel/service er en betydelig del af eksisterende fjernvarme. De store bygninger varierer i størrelse hvilket gør det svært at generalisere konkurrenceforholdet mellem fjernvarme og individuel varmeanlæg.

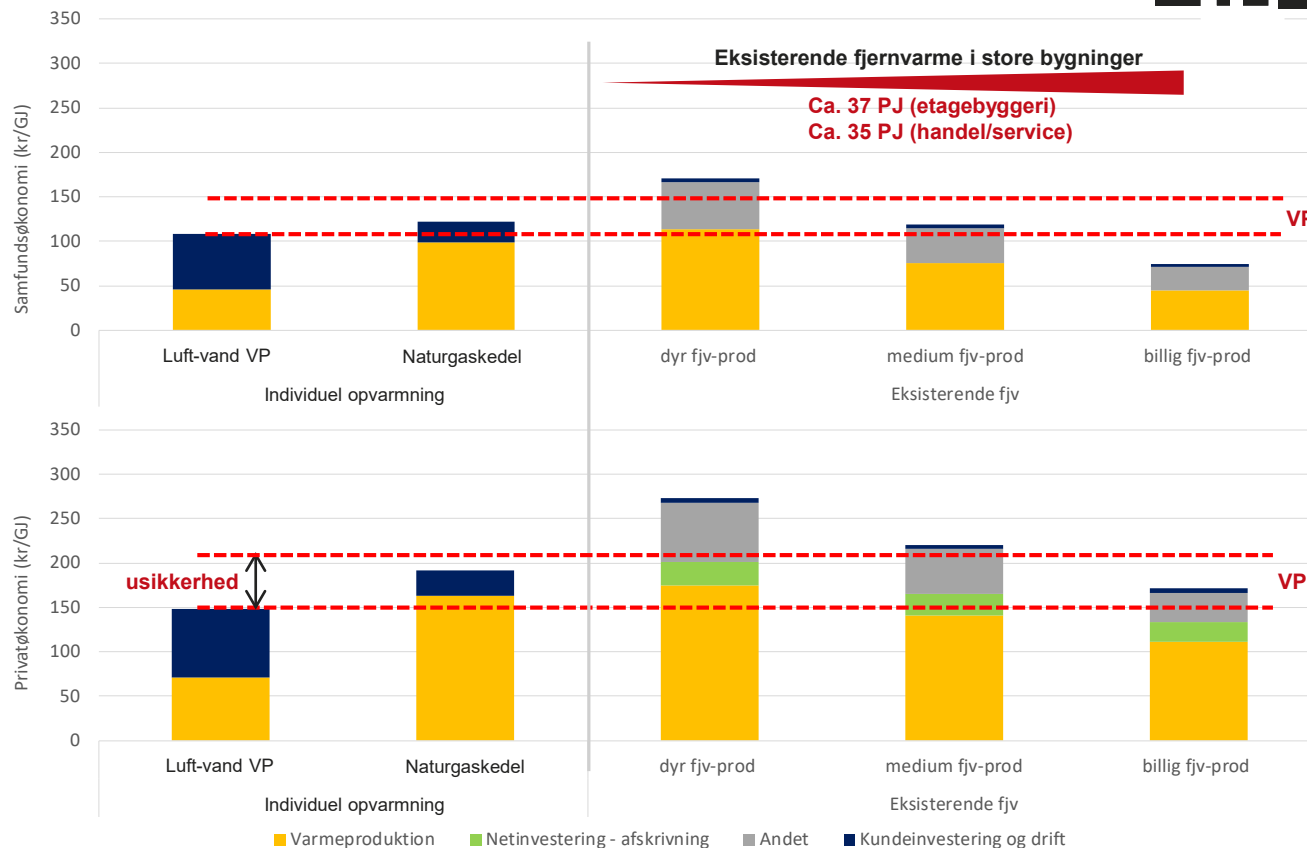
Individuelle anlæg i store bygninger (fx luft-vand varmepumper) kan være brugerøkonomisk fordelagtig selv ift billigere fjernvarme. Der kan være praktiske udfordringer med individuelle anlæg i eksisterende store bygninger, fx plads. Varmepumpe-kapacitet i store bygninger (fx 400 kW_{th}) er billigere end i énfamiliehusstande (fx 10 kW_{th}), hvilket er væsentligt for en lavere varmepris. Det tyder på en betydelig usikkerhed om individuelle luft-vand varmepumpes priser (evt se bilag 3) samt installation og ydeevne.

Udfordring for fjernvarme i byerne?

Besparselsen for en etagebolig med luft-vand varmepumpe med optimistiske antagelser er ifølge figuren ca. 150-200.000 kr/år ift. medium fjernvarmepris. Samlet vil den lave individuelle varmepris et potentiale for skift væk fra fjernvarme (og naturgas blokvarme) for eksisterende handel/service og etagebyggerier, såfremt fjernvarmeprisen ikke sænkes.



Varmepriser an forbruger i 2025 – Store bygninger (720 MWh)



Fjernvarmeudvidelser til store bygninger kræver nye løsninger

Begrænset potentiale for ny fjernvarme til eksisterende store bygninger

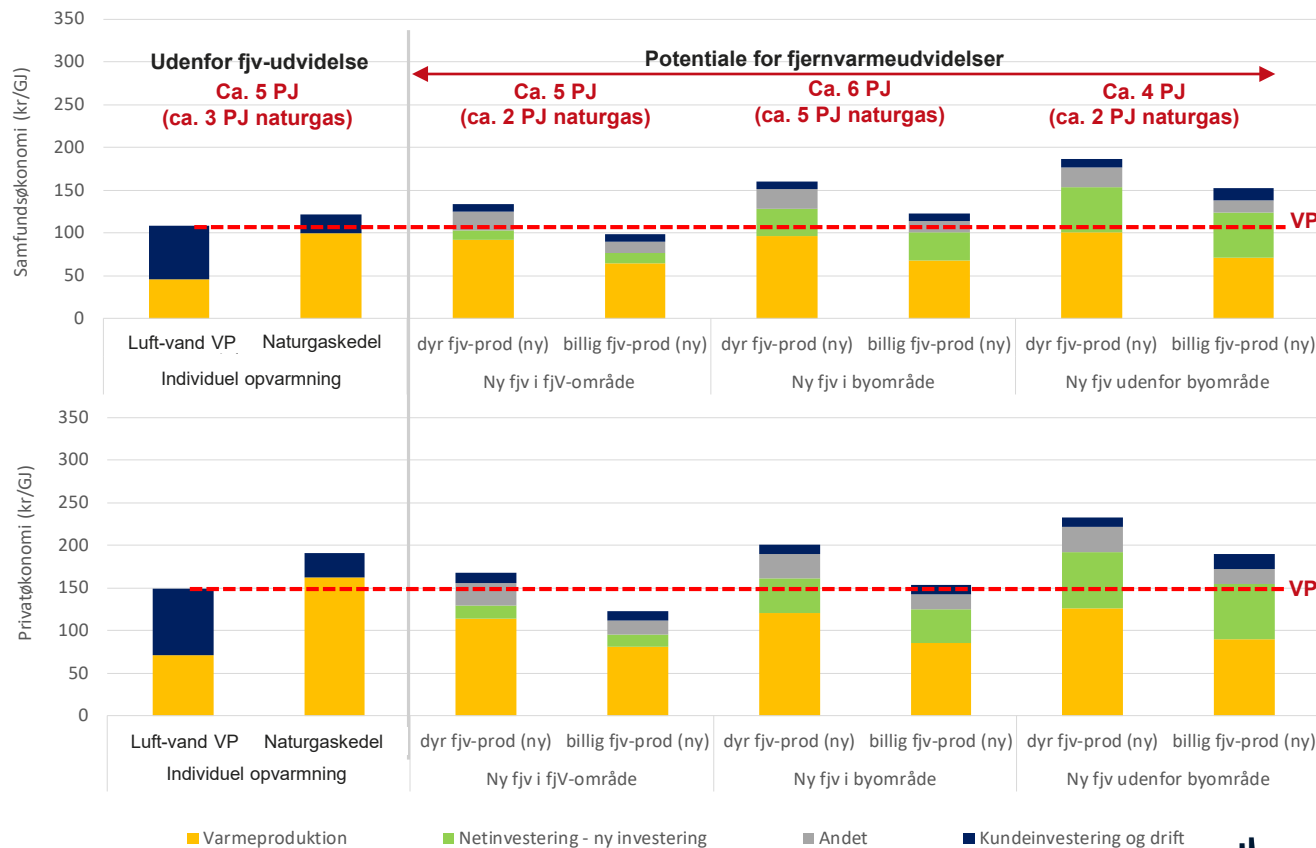
Fjernvarmen er meget udbredt i eksisterende mellem- og store bygninger, hvilket også betyder der er begrænset potentiale for ekspansion.

Figuren viser at billigste fjernvarmeudvidelser (billig varmeproduktion og udvidelsesomkostning) er prismæssigt lidt billigere end nyt individuelt anlæg. Konkurrencen om ny grøn varme til store bygninger ser ud til at være hård – luft-vand varmepumper kan fx være konkurrent eller supplement til eksisterende naturgas-blokvarme.

Ny etageboliger stor del af nybyggeriet

Urbaniseringen betyder at befolkningstilvæksten er størst i byerne, hvilket alt andet lige er en fordel for øget fjernvarme-potentiale. Etagebyggeri forventes at udgøre ca. 50% (ca. 200.000 lejligheder) af nettotilvæksten af nye husstande frem mod 2040*. Parcelhuse og rækkehuse forventes til sammenligning at bidrage med ca. 75.000 hver. Etageboliger vil derfor fortsat være vigtige for fjernvarmen, men nye muligheder som fx lavtemperatur og fjernkøling skal måske i spil for at kunne konkurrere med individuelle anlæg til store bygninger.

Varmepreiser an forbruger i 2025 – Store bygninger (720 MWh)



4.2. Skift mellem varmeløsninger

Konkurrencepres kan føre til lavere varmepriser

Fjernvarme kan blive billigere og grønnere

På figuren er illustreret fjernvarmepriserne efter investering i billigere fjernvarmeproduktion (hertil evt. ekstra effektiviseringer, lavere varmetab etc.). Fra konklusionerne i kapitel 3 ses det at grønne teknologier har potentialet til at blive de billigste valg, om end der fortsat er teknologiusikkerhed.

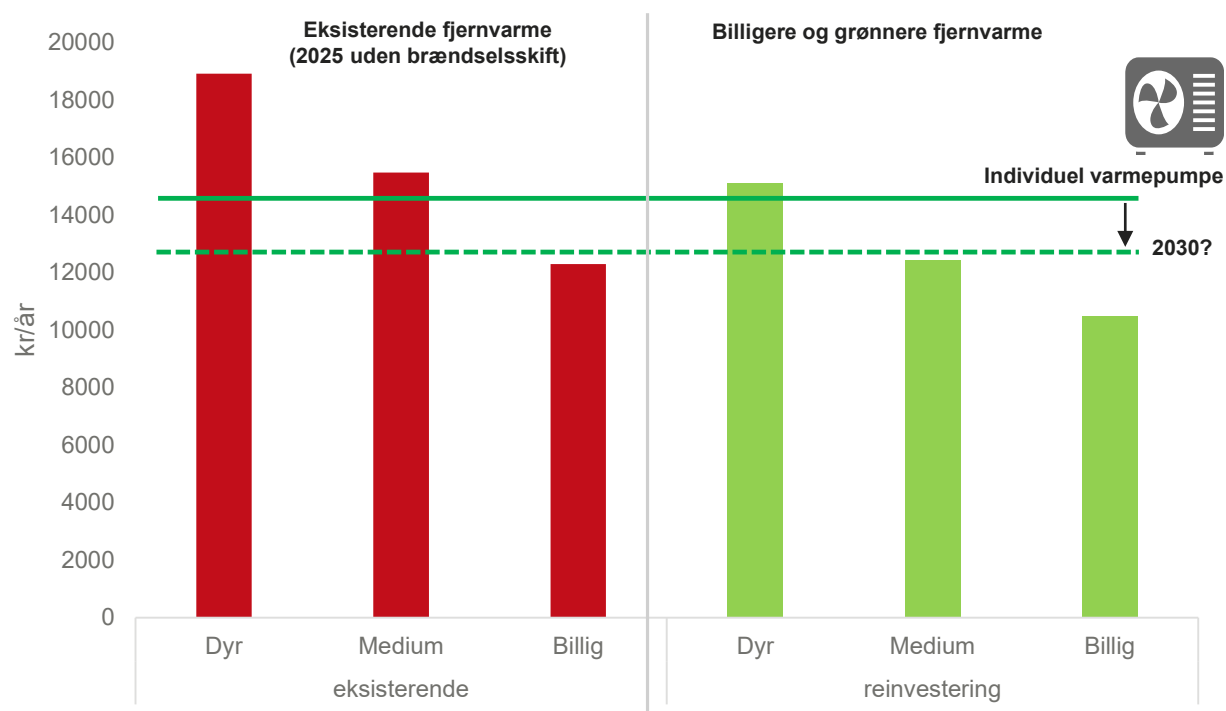
Samlet betyder dette at fjernvarmen kan blive grønnere og billigere ved både at investere og effektivisere. Dette kan være svaret på at forblive konkurrencedygtig overfor individuel varme, som i fremtiden kan falde yderligere i pris.

Konkurrence kan lægge loft over varmeprisen

Hvis varmekunderne har individuelle teknologier som et billigt alternativt vil det givetvis lægge loft over deres betalingsvillighed for varmen. Hermed opnås en situation med væsentlig mindre spænd i varmepriserne både for individuelle teknologier men også fjernvarme.

Udover pris vil varmekunderne ofte tænke i komfort, kendskab til teknologi, investeringsomfang etc. Derfor er varmeprisen ikke en entydig indikator for potentialet for skift. Prisfølsomheden for forskellige varmekunder er dog forbeholdtvis underbelyst i dansk kontekst.

Illustration af skift til billigere fjernvarmeproduktion



Kilde: Dansk Energi – illustration af fremtidige varmepriser for individuel varmepumpe og skift til billigere fjernvarmeproduktion

Nogle steder bør fjernvarme udvides, nogle steder indskrænkes

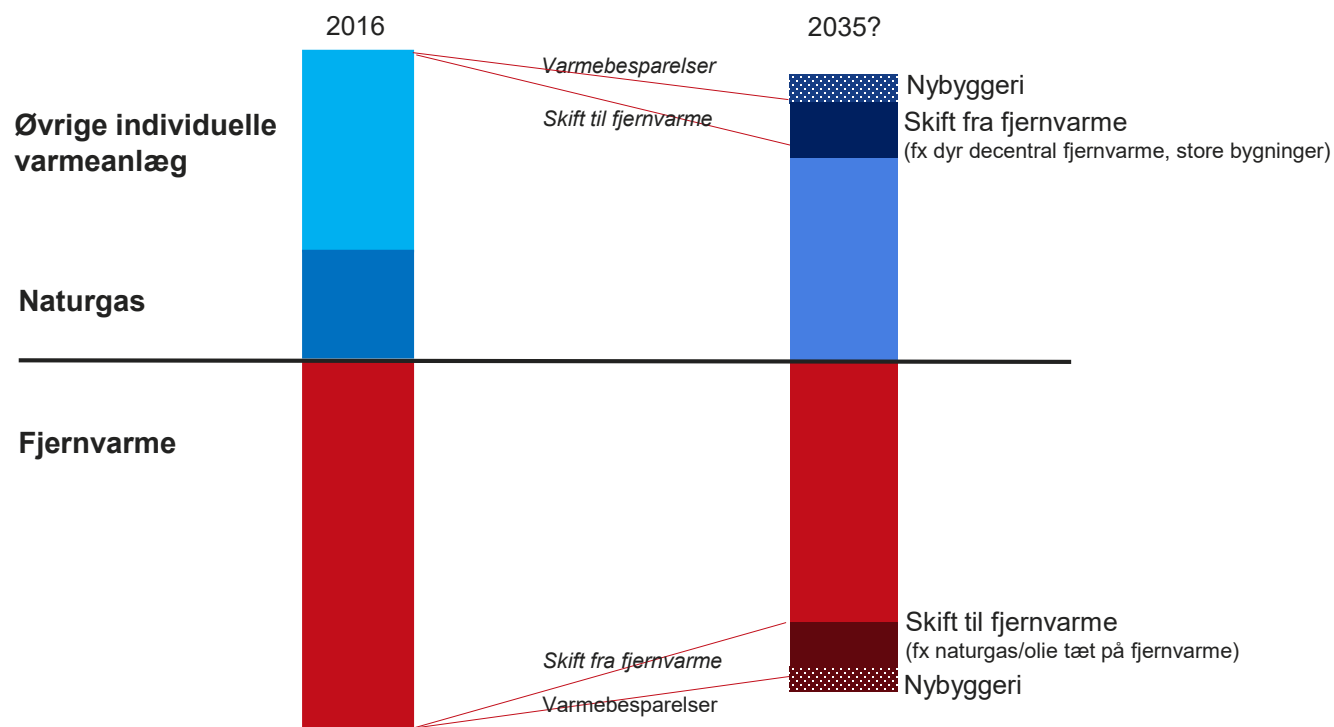
Øget dynamik på varmemarkedet

På baggrund af sammenligninger på tværs af varmeløsninger i husholdninger og store bygninger tegner der sig et billede af at de nye grønne kollektive og individuelle teknologier vil være i hård priskonkurrence om at levere billigst grøn varme. Øget deregulering af gas og fjernvarme kan derfor forventes at føre til billigere og grønnere varme i Danmark som helhed. Ud fra en konkurrence om billigste grønne varmepris kan der derfor være forskydninger mellem varmeløsningerne, således at fjernvarme nogle steder udvides, nogle steder indskrænkes.

Tendenser i skift mellem varmeløsninger

Fjernvarmen er særligt udfordret i store bygninger samt i decentrale områder med højeste varmepriser, hvilket kan føre til skifte til individuelle anlæg. Fjernvarmeudvidelser er mest realistisk ved husstande eller nybyggeri nær eksisterende fjernvarme. Varmebesparelser (øget isolering, nye vinduer, nedrivning mv) vil indskrænke varmemarkedet mens nybyggeri vil øge det. Nybyggeri vil dog pga. lavt varmeforbrug forventelig have relativt lille indflydelse på varmemarkedet i kommende år

Illustration af skift mellem individuel varme og fjernvarme



Kilde: Illustration af Dansk Energi

Stort potentiale for elektrificering af både kollektiv og individuel varme

Elektrificering kan bidrage betydeligt til billigere og grønnere varme

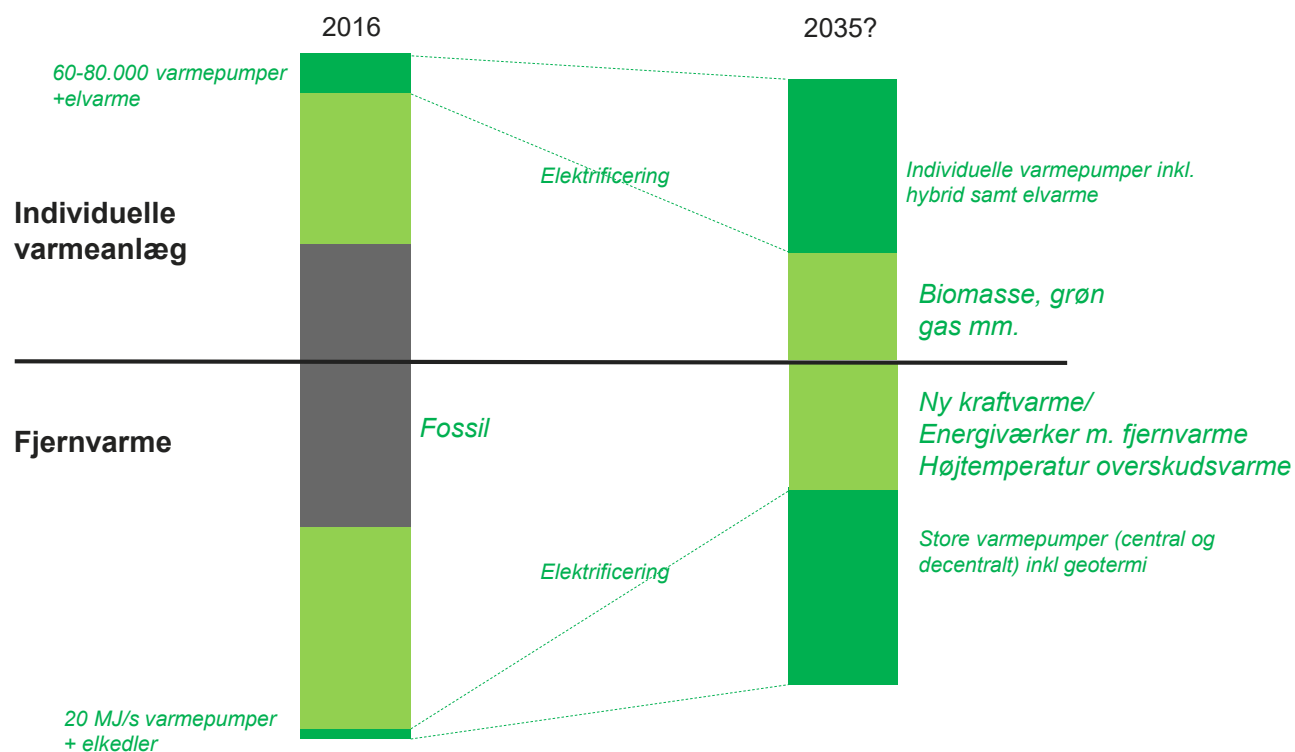
Både i fjernvarme og individuel varme kan varmepumper vinde frem – drevet af fortsat billigere VE samt nedsat elvarmeafgift.

I fjernvarmen kan både geotermi og en række omgivelses- og overskudsvarme-kilder anvendes i kombination med varmepumper. Hastigheden vil både afhænge både af regulering, behov for re-investeringer samt teknologiske gennembrud i kommercialiseringen af nye varmekilder.

Kraftvarme med bæredygtig biomasse vil være relevant i en årrække fremover af hensyn til grøn varme og elforsyningsikkerhed. Hvordan næste generation af værker med fjernvarmeproduktion kommer til at se ud afhænger både af udvikling i el- gas- og transportsektoren.

I individuel varme kan stadigt billigere og mere effektive individuelle varmepumper erstatte olie-, naturgas-, og biomassefyr. I naturgasområder kan hybridvarmepumper måske spille en rolle. En vigtig betydning for individuelle varmepumper er øvrige nye el-teknologier, primært elbiler, solceller og batterier - disse kan påvirke varmepumpernes elforbrugspriser samt elnetomkostninger.

Illustration af øget elektrificering i individuel varme og fjernvarme



Kilde: Illustration af Dansk Energi

5. Tema: Økonomisk regulering af fjernvarmesektoren

Teknologi og tre spor af regulering former fremtidens fjernvarme

Foregående kapitler analyserede:

1. hvordan konkurrencen bliver mellem produktionsteknologier i fjernvarmen
2. hvordan konkurrencen bliver mellem individuelle og kollektive varmeforsyninger

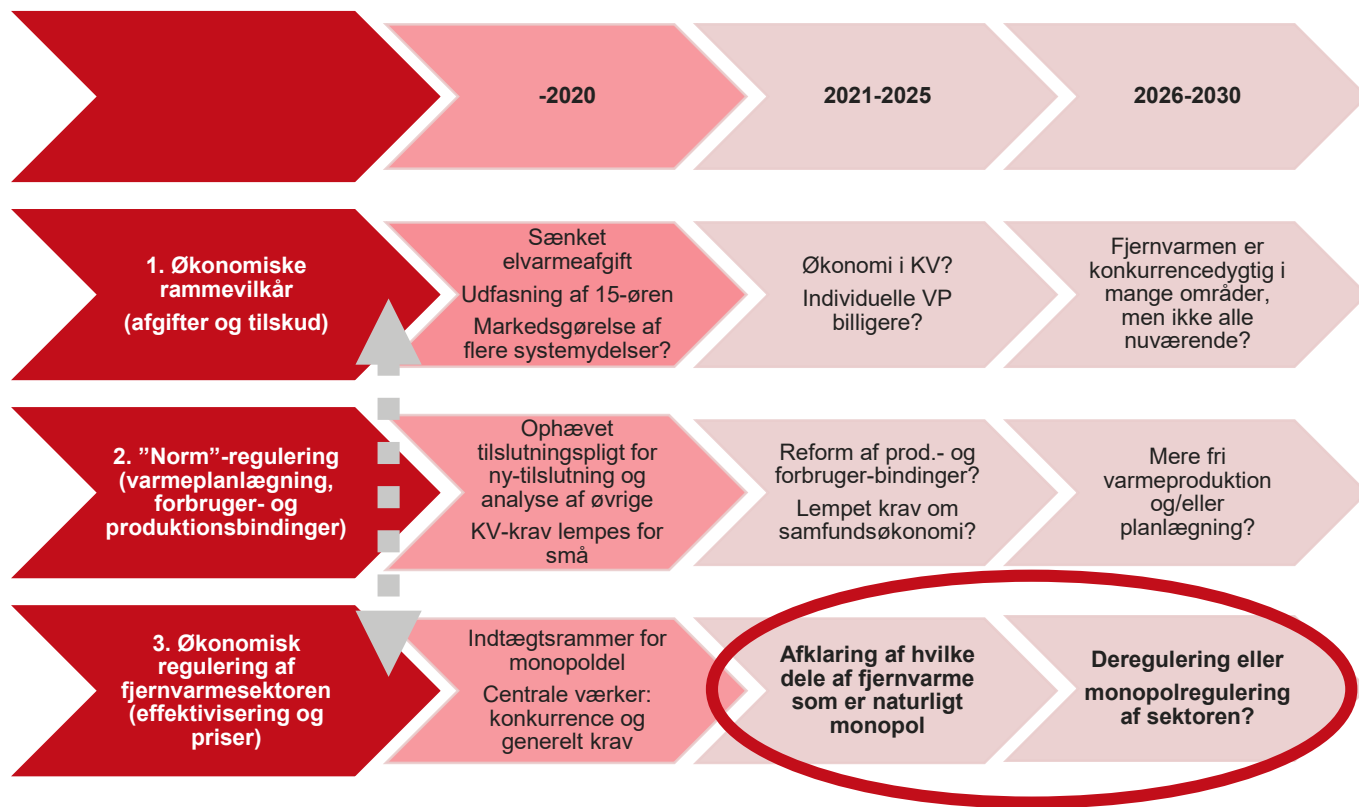
Analyserne er foretaget ud fra allerede vedtagne politikker, som i store træk alle vil få effekt frem mod 2020. På de følgende to sider er givet en kort status af de mest sandsynlige udviklingsspor mht. økonomiske rammevilkår og ændret "norm"-regulering ud fra regeringsudspil, analyser og politiske aftaler.

Temakapitel om økonomisk regulering

I indeværende temakapitel (kap. 5) fokuseres på den **økonomiske regulering af selskaberne**, dvs. hvilke rammer, der kommer til at træde i stedet for den nuværende hvile-i-sig-selv regulering, som det er besluttet at afvikle. I takt med at rammerne ændres og ny regulering i alle tre kategorier ændres, er det et spørgsmål hvad, der kendetegner et naturligt monopol, og hvordan man bedst regulerer en forskelligartet sektor. I temakapitlet ses på dette.

Udover teknologisk udvikling danner tre hovedspor af regulering tilsammen fjernvarmens fremtid

2020 er "frozen policy", mens tiden efter afhænger af ny politik



Økonomiske rammevilkår betyder større konkurrence

Reform af afgift på el til varme

Det følger af aftalen fra 2016, at PSO'en fra 2022 er udfaset. Det er i energiaftalen besluttet at reducere afgiften på el til varme til 15 øre/kWh permanent fra 2021. Begge dele vil fremme kollektive og individuelle varmepumper markant, som de foregående afsnit har vist.

Grundbeløbet ophører

Derudover har det siden 2004 være kendt er grundbeløbet til decentral kraftvarme udløber med udgangen af 2018. Der er vedtaget puljer til at håndtere denne udfasning, hvilket afventer konkret udmøntning. Dog står det allerede klart, at alle fjernvarmeområder under 500 TJ vil få et friere brændselsvalg. Primært skal naturgas erstattes med eldrevne varmepumper, hvilket allerede var tilladt før ændringen. Dog kan de, hvis en biomassekedel er markant billigere end en varmepumpe få lov at etablere dette.

Elproduktionstilskud til biomasse udfases

I forbindelse med energiaftalen er der aftalt en udfasning af tilskud til biomasse-elproduktion, der også kan påvirke varmepriserne i en række områder afhængig af investeringstidspunkter, afskrivningsperioder m.v.

Samlet bliver konkurrencen større

Alt tyder på at store dele af fjernvarmen fremadrettet prismæssigt vil ligge i et spænd, hvor individuelle varmepumper kan være et relevant alternativ. Fjernvarmeselskaberne kan også udnytte de nye muligheder for varmepumper m.v. og sikre fremtidig konkurrencedygtighed.

Udviklingstendenser:

- En permanent reduktion af afgiften på el til varme til 15 øre/kWh rykker konkurrenceforholdet mellem teknologierne til fordel for elektrificering.
- Den teknologiske udvikling af varmepumper – bl.a. udrulning i Sverige og Norge – har gjort varmepumper billigere og mere effektive i et nordisk klima.
- Fjernvarmen vil i langt højere grad opleve et prispres og en konkurrence fra individuel forsyning.
- Fjernvarmeselskaberne får med afgiftslettelsen selv bedre muligheder for at investere i varmepumper m.v. og dermed bibeholde en attraktiv pris.
- Såfremt nogle selskaber ikke kan opnå konkurrencedygtighed med individuel forsyning, er der i energiaftalen aftalt en indsats overfor grundbeløbsværker, således at værkerne hjælpes til bedre økonomi eller forbrugerne hjælpes over på en anden forsyningsform.
- Grænserne mellem kollektiv og individuel forsyning vil højst sandsynligt ændre sig i de næste 10 år. Både den ene og den anden vej.

Normregulering er under udfasning i takt med ny konkurrencesituation

Gældende regulering

I dag har kommunerne mulighed for at pålægge tilslutnings- og forblivelsespligt, som forpligter forbrugere til at betale fast bidrag til fjernvarmeselskabet (eller et vist årligt bidrag til naturgasselskaber). Derudover er der for blokvarmecentraler også aftagepligt, hvis de ligger i eller tæt på et fjernvarme- eller naturgasområde. Kommunen kan også pålægge et fjernvarmeselskab forsyningspligt.

De væsentligste produktionsbindinger er i dag et krav om at kapacitet i centrale områder skal etableres som kraftvarme. Dog med dispensationsmulighed.

I decentrale områder er der krav om kraftvarme medmindre ren varme er samfundsøkonomisk mest fordelagtigt. Derudover skal naturgasfyrede kraftvarmeanlæg fortsat anvende naturgas eller brændselsfri teknologier (varmepumper på el eller solvarme). Dette ophæves dog for værker under 500 TJ.

Regeringens energiudspil

I energiudspillet fra april 2018 blev desuden foreslået:

- Afskaffelse af produktionsbindinger i de mellemstore fjernvarmeområder i perioden 2020-2025.
- Afskaffelse af produktionsbindinger i de store fjernvarme-områder senest i 2030.
- Stop for nye forbrugerbindinger pr. 1. jan. 2019 og udfasning af eksisterende 4 år efter produktionsbindinger.

Disse forslag analyseres i det kommende år for at vurdere, om det hensigtsmæssige og i givet fald, hvor hurtigt man vil ændre normreguleringen.

I energiaftalen fra juni 2018 blev besluttet følgende spor for fremtidig regulering:

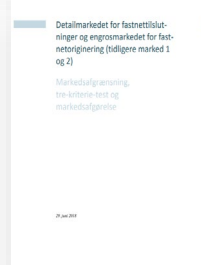
- At produktionsbindingerne afskaffes for de mindste værker pr. 1. januar 2019 (besluttet for alle under 500 TJ) og det undersøges om flere kan omfattes.
- At i en midlertidig periode skal en godkendelsesproces sikre at værkerne kun omstiller til biomasse, hvis andre muligheder er udtømt. (Gælder for værkerne under 500 TJ.)
- At der ikke må laves nye forbrugerbindinger pr. 1. januar 2019. (Lovproces i gang.)
- *”Det er uholdbart, at forbrugerne bindes til selskaber med ikke konkurrencedygtige priser. Der igangsættes en analyse af konsekvenserne af ophævelse af forbrugerbindinger. Parterne vil efter analysen drøfte en evt. ophævelse på baggrund af et oplæg fra regeringen.”*
- At der først træffes beslutning om ophævelse af produktionsbindingerne i de mellemstore og store fjernvarmeområder samt ophævelse af eksisterende forbrugerbindinger efter erfaringerne fra de mindre områder samt en række analyser af bl.a. elforsyningssikkerheden er forelagt parterne.

5.1 Konkurrence i stedet for monopolregulering

Valget af reguleringsform afhænger af, om der er konkurrence eller monopol

Med de politiske aftale fra april 2016 og juni 2017 har en bred kreds af politiske partier besluttet, at fjernvarmesektoren i fremtiden skal overgå fra deres nuværende hvile-i-sig-selv regulering til en incitamentsbaseret økonomisk regulering, i form af indtægtsrammeregulering med generelle og Individuelle effektiviseringskrav på baggrund af benchmarking. I aftalerne forventes det at det samlede effektiviseringspotentiale er på 2,3 mia. kr. i 2025. I 2018 skal der være politisk drøftelse om hvilke fjernvarmeaktiviteter, der skal være omfattet af indtægtsrammer.

I 2017 udkom et større analysearbejde på opdrag af Regeringen, *Konkurrence analyse af fjernvarmesektoren*. Denne analyse kom bl.a. med følgende anbefaling: *"Det anbefales at sigte mod en fjernvarmeregulering, der tager udgangspunkt i at fjernvarmeproduktion ikke er et naturligt monopol, men et område med potentiale for at være konkurrenceudsat under særlig opmærksomhed."*



Tidligere arbejde på området

Regeringens forsyningsstrategi 2016

De overordnede principper i Regeringens forsyningsstrategi

- I. Opgaver, som ikke er naturlige monopoler, konkurrenceudsættes så vidt muligt, og der skal sikres vandtætte skotter mellem monopol og konkurrenceudsatte områder – det skal skabe mest mulig konkurrence til gavn for borgere og virksomheder.
- II. Naturlige monopoler underlægges ensartet, incitamentsbaseret økonomisk regulering – det skal skabe de bedst mulige regulatoriske rammer for mere effektive forsyningselskaber og lave priser.

Konkurrence analyse af fjernvarme sektoren 2017

Analysen anbefaler konkurrence på fjernvarmemarkeder efter én af to modeller:

- I. Efter svensk model at undtage sektoren fra økonomisk regulering. Dvs. ingen benchmarking eller effektiviseringskrav eller prisloft/ indtægtsrammer. Det er således alene konkurrencen fra andre varmeudbydere og en (evt. skærpet) konkurrencelovgivning, der skal medvirke til en samfundsøkonomisk gunstig leverance af fjernvarme.
- II. Udgangspunkt i en konkurrencebegrænset sektor underlagt økonomisk regulering, men med mulighed for **fritagelse** fra dele af reguleringen ved helt eller delvist at adskille net- og produktionsaktiviteter.

Markedsafgørelse 2018 om fastnet-telefoni

Erhvervsstyrelsen finder i sin afgørelse fra 2018

- I. Pga. konkurrence for mobil-telefoni vurderer Erhvervsstyrelsen, at markedet for fastnet-telefoni ikke er egnet til sektorspecifik konkurrenceregulering. Derfor vil de eksisterende sektorspecifikke forpligtelser **blive ophævet**.

Konkurrencepres er mere effektivt end monopolregulering

Monopolregulering er en sekundær løsning

Ud fra et økonomisk perspektiv, kan det være nødvendigt at bruge indtægtsrammeregulering og benchmarking (monopolregulering), hvis et marked er præget af monopoldannelse. I sådant et tilfælde kan man nødvendigvis ikke forvente, at fjernvarmeselskaber har et tilstrækkeligt incitament at effektivisere deres drift, leverer produkter, som kunderne efterspørger, eller undlade at tage ekstraordinære høje priser. Overordnet kan man sige, at en monopolregulering har til formål at imitere den konkurrence, som man ellers ville forvente, at virksomhederne stod overfor, hvis der var tale om konkurrence. Hvis et monopol ikke reguleres, vil samfundet ressourcer ikke kunne udnyttes efficient.

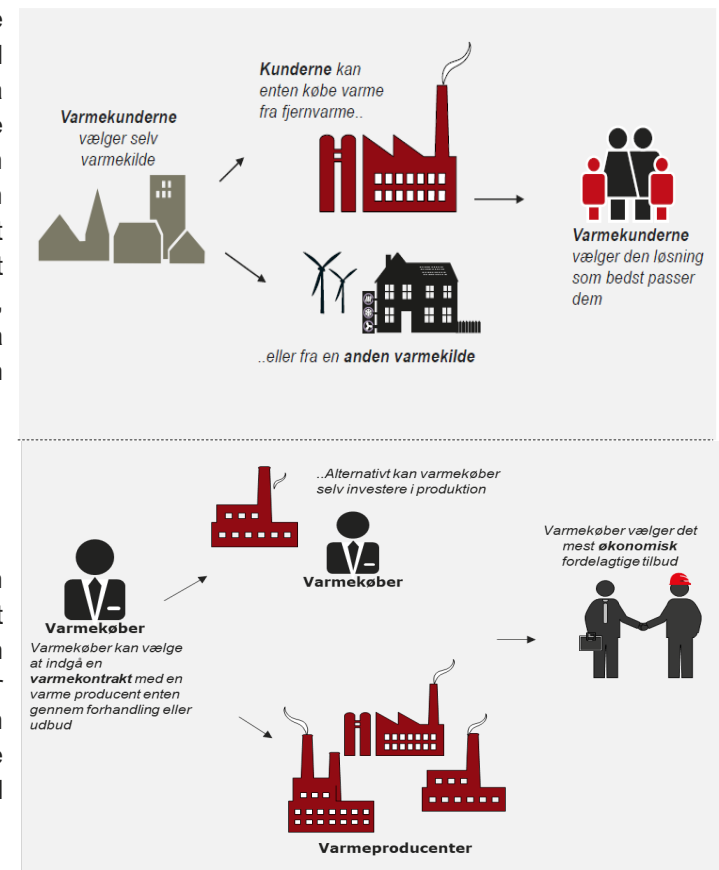
Men som udgangspunkt bør monopol-regulering anses for at være en sekundær løsning. Reguleringen kan kun imitere den fri konkurrence, og vil ofte være skævvredet af flere årsager, eksempelvis på grund af manglende sammenligningsgrundlag eller viden, som kan lede til forkerte investeringsincitament.

Omvendt kan konkurrence på kort sigt sikre, at forbrugerne tilbydes lavere priser samt de produkter - eksempelvis forsyningssikkerhed eller grønhed - som kunderne efterspørger. På længere sigt vil konkurrencen sikre, at de rette teknologier vinder frem – de teknologier, som bedst er i stand til at producere produkter, som samfundet ønsker - til lavest mulig pris. Samlet set bør samfundet kun overveje at monopolregulere fjernvarmesektoren, de steder, hvor det vurderes, at der ikke kan opstå (tilstrækkelig) konkurrence. Fjernvarmen kan overordnet have konkurrence på to måder:

- 1) *Konkurrencen om slutkunderne*
- 2) *Konkurrencen om fjernvarmeproduktionen*

Figuren til højre viser, hvordan konkurrencepreset enten kan opstå i et varmemarked, ved at 1) fjernvarmen konkurrerer mod andre varmeleverandører (eksempelvis individuelle varmeløsninger) om slutkunderne, eller ved at 2) forskellige fjernvarmeproducenter konkurrerer mod hinanden om fjernvarmeproduktionen.

Konkurrence om forbrugere eller fjernvarmeproduktion



Den potentielle konkurrence bør vurderes, før varmemarkeder sættes fri

Konkurrencepresset på et varmemarked opstår, når fjernvarmen er tvunget til at konkurrere med andre varmeleverandører om forbrugerne. Før man konkurrence-frisætter et fjernvarmeområde, bør man derfor vurdere, om der kan opstå tilstrækkeligt konkurrence mellem leverandørerne. Hvis ikke, vil de(n) eksisterende fjernvarmeleverandør stadig have et de facto monopol, og der vil ikke være noget tilstrækkeligt konkurrencepres til at holde prisen skrap*. Derfor bør man undersøge den potentielle konkurrencesituation på et varmemarked, før markedet sættes frit.

Markedsafgrænsning

Når man skal vurdere den potentielle konkurrence på et marked, deles det oftest op i hhv. et produkt- og geografisk marked. I det konkrete tilfælde bør produktmarkedet afgrænses, så der er tale om et decideret varmemarkedet. Det betyder, at forbrugerne har klare substitutionsmuligheder. Forbrugerne kan enten få varme leveret fra andre kilder eller fra fjernvarme. Det geografiske marked bør afgrænses på en måde, så tydelige forskelle i konkurrenceforholdene tages med i betragtning, herunder lokale hensyn.

I det konkrete tilfælde kan man argumentere for, at varmemarkedet bør afgrænses, så det eksisterende fjernvarmenet (inklusive tilkoblingsmuligheder) definerer den ydre afgrænsning af markedet. På denne måde tages der hensyn til lokale markedsforhold.

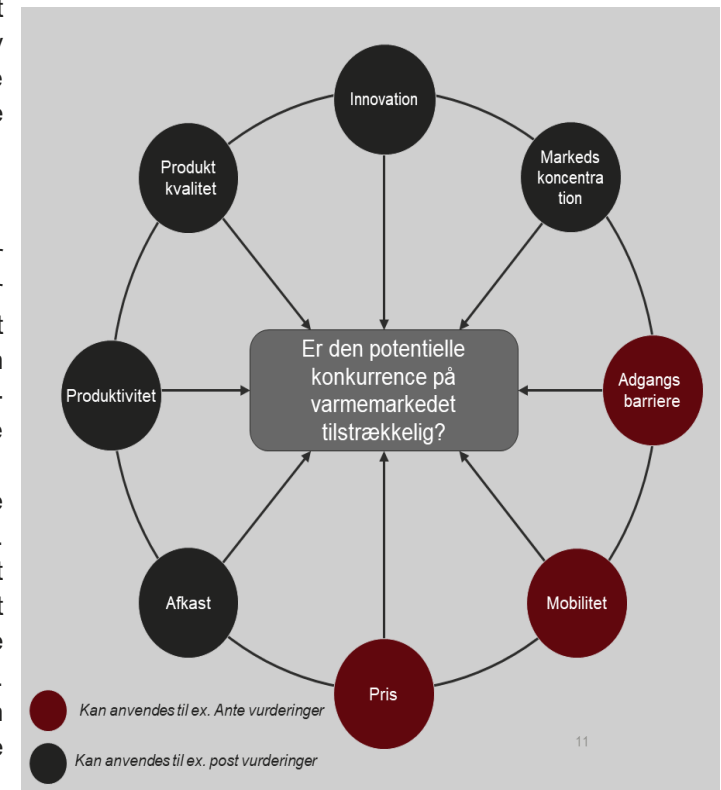
Ikke alle konkurrenceanalyser bør anvendes

Overordnet er det svært for en enkelt - eller simpel - undersøgelse entydigt at be- eller afkræfte, om den potentielle konkurrence på et varmemarked er tilstrækkelig. Derfor vil man undersøge en række forskellige områder for - samlet set - at kunne vurdere den potentielle konkurrence.

En stor udfordring ved de fleste konkurrenceanalyser er, at de foretages ex. post. Det vil sige, efter at markedet er blevet konkurrence-frisat. Dette er vanskeligt på et potentiel varmemarked, da undersøgelserne bør laves før markedet frisættes (ex ante). Nogle konkurrenceanalyser (mørkerøde) kan anvendes - i vis udstrækning - til at lave denne ex ante vurdering.

**Man kan argumentere for, at forbrugerejede selskaber vil have et tilstrækkelig incitament til at undlade at opkræve et overnormalt profit, idet slutkunderne ejer selskabet.*

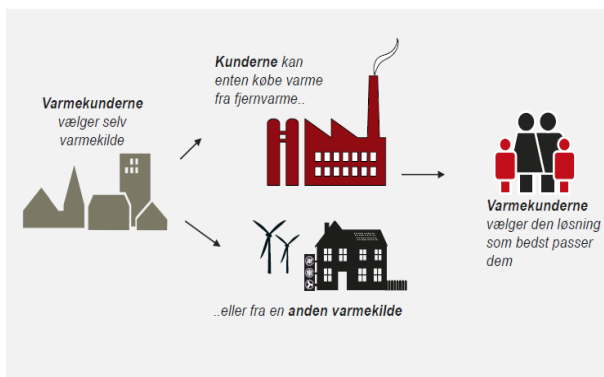
Forskellige typer af konkurrenceindikatorer



Den potentielle konkurrence skal vurderes før varmemarkedet frisættes, ikke løbende eller efter

Konkurrencen skal vurderes ex ante

Når den fremtidige konkurrencesituation på et potentielt varmemarked skal vurderes, bør man ikke tage udgangspunkt i, hvordan markedet ser ud i dag – eller historisk har været. I stedet bør man kigge på, hvordan bliver markedet i fremtiden med. Der kan være enkelte barrierer som på meget kort sigt (markedets nuværende tilstand), vil tale imod frisættelse, som på lidt længere sigt ikke vil være et problem. For at sikre en transparent og effektiv regulering – uden ekstra ordinært store administrative byrder for producenterne - skal man tage stilling til, om det potentielle varmemarked kan konkurrenceudsættelse ex ante.



Effektiv ansøgningsproces er vigtig

For at sikre en effektiv ansøgningsproces anbefaler Dansk Energi, at man skeler lignende procedure, fx fusionsansøgninger. Når to selskaber ønsker at fusionere skal det anmeldes til Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen. Her skal selskaberne give en række informationer, som styrelsen herefter anvender til at kunne træffe en afgørelse. Som udgangspunkt skal en fusionsanmeldelse være behandlet i løbet af 25 hverdage. I komplekse fusioner, kan styrelsen udbede sig ekstra behandlingstid i form af ekstra 90 dage*. Den relativt begrænsede behandlingstid skal sikre, at selskaberne kun lide begrænset økonomisk skade af den offentlige proces, til gavn for den effektive konkurrence.

Erfaringer fra telesektoren

I telesektoren anvender Erhvervsstyrelsen (regulator) følgende model for vurderingen af, om et marked inden det skal særreguleres. De tre kriterier skal alle være opfyldt, hvis man skal retfærdiggøre sektorspecifik konkurrence-lovgivning.

Den såkaldte ”Tre-kriterie-test”.

1. Der kan konstateres store og varige hindringer for markedsadgang.
2. Markedet tenderer ikke mod reel konkurrence inden for den relevante tidshorisont.
3. Det er ikke muligt alene ved anvendelse af konkurrenceretten at imødegå de pågældende markedssvigt.

”Kun hvis alle tre kriterier er opfyldt, vurderes markedet at være egnet til sektorspecifik konkurrenceregulering. Vurderingen af de tre kriterier vil ske ud fra et fremadrettet perspektiv og ikke blot et øjebliksbillede. Tillige vil vurderingen af de tre kriterier ske med udgangspunkt i et fravær af den nuværende regulering på de pågældende markeder, men under indtryk af den sektorspecifikke konkurrenceregulering på beslægtede markeder.” Energistyrelsen, 2016

Markedskoncentration kan ikke bruges til at vurdere potentiel konkurrence

Koncentration som konkurrencemål

En af de mest almindelige undersøgelser til at vurdere om konkurrencen på et marked er tilstrækkelig, er markedskoncentrationen. Her undersøger man, hvor mange aktører, der er aktive på et marked, og hvordan markedsandelene fordeler sig imellem aktørerne.

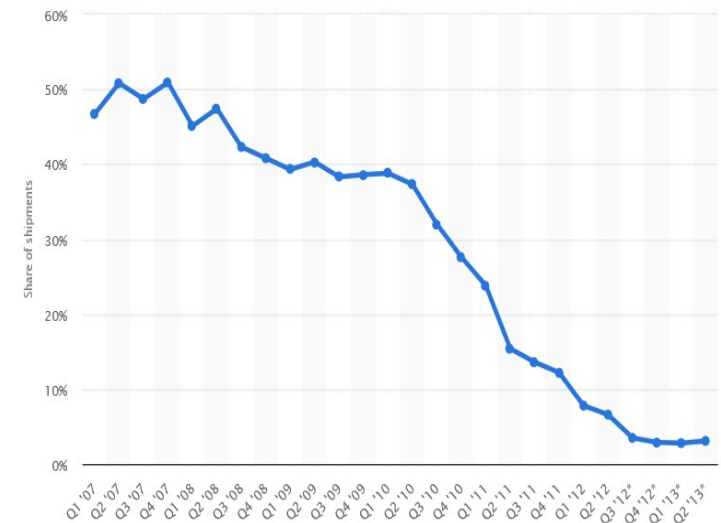
Grundtanken er, at på et marked med mange virksomheder - hvor hvert virksomhed har en lille andel af markedet - vil den enkelte virksomhed have svært ved at påvirke markedsprisen. Hvis en aktør derimod har størstedelen af markedet, vil aktøren have en stor markedsmagt, og kan potentielt tage en overpris.

I Danmark anvendes et såkaldt HHI-indeks ofte af konkurrencemyndighederne til at vurdere koncentrationen i konkurrence- eller fusionssager. På et marked med en HHI på over 1.800 anser man ofte markedet for at have en høj koncentrationsgrad, og dermed en barriere for effektiv konkurrence. (Konkurrenceanalysen af fjernvarmesektoren, 2017)

Koncentrationsmålinger fungerer ikke på et potentielt varmemarked

Da fjernvarmen kommer ind på (varme)markedet fra en monopolstatus, vil langt størstedelen af forbrugere starte med at have fjernvarme. Før fjernvarme frisættes, vil forbrugere ikke nødvendigvis have haft mulighed for at skifte leverandør. Og selvom langt størstedelen af forbrugerne starter hos et fjernvarmeselskab, kan varmemarkedet stadig være præget af hård konkurrence på grund af prispresset fra andre leverandører. Det skyldes, at koncentrationsmålinger ikke tager stilling til, om et selskabs markedsandel er et perfekt mål for dets markedsmagt - og dermed evnen til at påvirke varmeprisen i en ugunstig retning set for forbrugerne. Til højre ses udviklingen i Nokias andel for mobiltelefon. Figuren viser, at i 2007 havde Nokia omkring 50 procent af verdensmarkedet. Og blot 4 år senere havde de under 10 procent. Dette illustrerer udfordringen ved at anvende den eksisterende markedskoncentration til at vurdere den potentielle konkurrence.

Udvikling i Nokias andel af markedet for mobiltelefoner 2007 - 2013



Figuren overfor viser, udviklingen i Nokias andel af det samlede verdensmarked for mobiltelefoner. Her ses det, at i starten af perioden (2007) havde Nokia omkring 50 procent af markedet. Og blot 4 år senere var de var nede på en markedsandel på under 10 procent.

Kilde: <https://www.statista.com/statistics/263438/market-share-held-by-nokia-smartphones-since-2007/>

Prispress fra andre teknologier giver hård konkurrence om slutkunderne

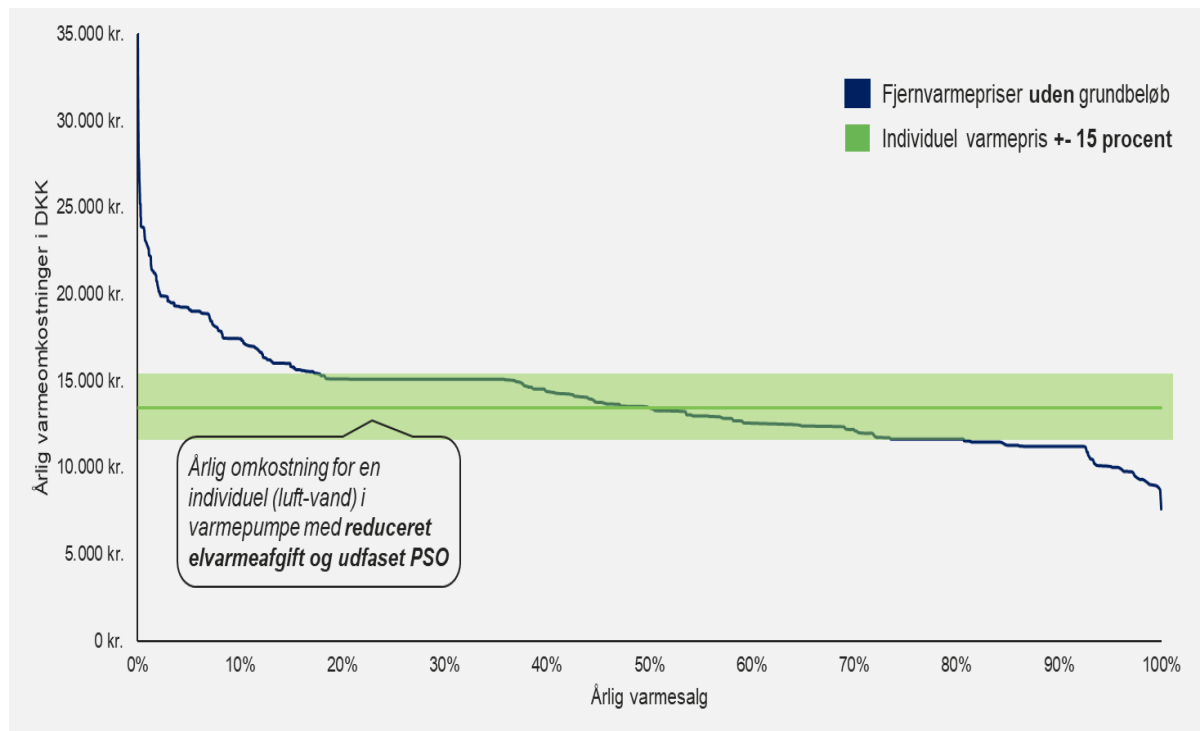
Konkurrence kan presse varmeprisen ned

Ud fra et konkurrencemæssigt synspunkt, fortæller priseniveauet, isoleret set, ikke så meget om den potentielle konkurrenceintensitet. Men som udgangspunkt, vil en markedsudvidelse give flere aktører lov til at komme ind på varmemarkedet. Konkurrencen mellem producenter vil presse varmeprisen ned på det lavest konkurrencedygtige niveau. Enhver varmeproducent, som ikke er i stand til at levere sit produkt til en konkurrencedygtig pris, risikerer at miste sine forbrugere til andre varmeleverandører.

I Sverige er prispresset fra varmepumper en af de afgørende faktorer til, at de svenske fjernvarmeleverandører har et ekstremt fokus på, at levere konkurrencedygtige varmepriser. Dette er bekræftet efter samtaler med både svenske fjernvarmeproducenter, rådgivende ingeniører, Energiforetagen og Prisdialogen

Til højre ses en sammenligning mellem fjernvarmeprisen i Danmark i 2016 og den årlige varmepris fra en individuel varmepumpe efter de vedtagende afgiftslempelse for elvarmeafgiften samt udfasningen af PSO'en. Omkring halvdelen af fjernvarmen ligger prismæssigt over den individuelle varmepumpe med nye rammevilkår. Dette indikerer, at den individuelle varmepumpe i størstedelen af de eksisterende fjernvarmeområder, kan give prispress og dermed potentiel tilstrækkelig konkurrence, hvis varmemarkedet sættes fri.

Individuel varmepumper kan give prispress til størstedelen af fjernvarmen



NOTE: Begge varmepriser tager udgangspunkt i et standardhus med et årligt varmebehov på 18,1 MWh. Den samlede varmepris fra den individuelle varmepumpe er inklusiv investering og vedligeholdelse. Hvis man antager, at fjernvarme som ligger inden for et prisspænd på 15 % af den individuelle varmepumpe, er i direkte konkurrence, svarer det til, at over halvdelen af fjernvarmen der kan komme i direkte konkurrence.

Varige adgangsbARRIERER kan hæmme den effektive konkurrence

AdgangsbARRIERER kan hæmme konkurrence

For at der kan opstå effektiv konkurrence på et varmemarked, er det vigtigt, at alternative produkter og leverandører har let adgang til at komme ind på markedet. Hvis der er store varige forhindringer, kan det skade muligheden for, at der opstår tilstrækkelig konkurrence. Store adgangsbARRIERER gør, at eksisterende leverandører ikke vil have grund til at frygte den potentielle konkurrence fra nyetableringer. Overordnet kan man sige, at desto højere etableringsomkostningerne er - eller flere adgangsbARRIERER - desto mindre sandsynlig er truslen fra alternative opvarmningsformer, eksempelvis virksomheder der etablere varmepumper på abonnement.

En kendt økonomisk teori "*contestable markets*" tilsiger, at selve truslen fra nyetableringer, i sig selv, bør være nok til at opretholde et tilstrækkeligt konkurrencepres – og dermed holde varmepriisen nede på et konkurrencedygtigt niveau.

AdgangsbARRIERER på et varmemarked

På grund af den nuværende monopolregulering af fjernvarmen, kan der være en langt række af adgangsbARRIERER, som gør, at alternative produkter og leverandører, i dag, ikke nødvendigvis kan sælge varme i eksisterende fjernvarmeområder. Eksempelvis er mange forbrugere forpligtiget til at være tilsluttet til det lokale fjernvarmeselskab. Dermed kan der i sagens natur ikke opstå nogen konkurrence. Hvis der skal opstå tilstrækkelig konkurrence om varmen i et bestemt geografisk område, er det derfor nødvendigt, at disse barrierer fjernes i dette område.

Barriererne kan deles op i henholdsvis **Regulatoriske barrierer**, skabt af den offentlige monopolregulering, og **Økonomiske barrierer**, som skader forbrugere og producenters mulighed for at skifte eller levere varme på et frit varmemarked. Disse barrierer bør fjernes, hvis man ønsker, at der skal opstå tilstrækkelig konkurrence.

Potentielle barrierer på et varmemarked

Regulatoriske barrierer	Forbruger	<ul style="list-style-type: none"> • Tilslutningspligt • Forblivelsespligt • Aftagepligt
	Virksomhed	<ul style="list-style-type: none"> • Udtrædelsesgebyrer fra fjernvarmen • Krav om nødvendige omkostninger (og dermed ingen mulighed for afkast)

Der er først konkurrence når forbrugere og varmeproducenterne er mobile og omstillingsparate

Vurdering af kundemobilitet

En vigtig forudsætning for tilstrækkelig konkurrence på et potentielt varmemarked er, at kunderne er mobile og villige til at stifte forsyningskilde, hvis andre selskaber tilbyder enten et bedre eller billigere varmemprodukt. Overordnet beskriver mobilitet bevægelserne på et marked, eksempelvis antallet af kundeskift. Grundideen i disse konkurrenceundersøgelser er, at en høj mobilitet er et tegn på en stærk konkurrence, da virksomhederne vil konkurrere om at udvikle nye produkter, som forbrugerne efterspørger for både at fastholde eksisterende forbrugere, samt at tiltrække nye. Og da forbrugerne – som udgangspunkt – vil efterspørge høj kvalitet og lave priser, vil en høj mobilitet være en indikator for et stærkt pris- og konkurrencepres.

Potentiel kundemobilitet

Oftest undersøges udviklingen i eksempelvis antallet af kundeskift over en bestemt tidsperiode (ex post). I forbindelse med en evt. frisættelse af et potentielt varmemarked, kan man i stedet overveje, at undersøge den *potentielle mobilitet*. Altså, om forbrugerne vil skifte leverandør, hvis de får muligheden,

fx hvis deres nuværende varmeleverandør ikke lever op til deres forventninger i forhold til pris, kvalitet og andre attributter. Figuren til højre viser, hvordan en sådan test kunne foretages.

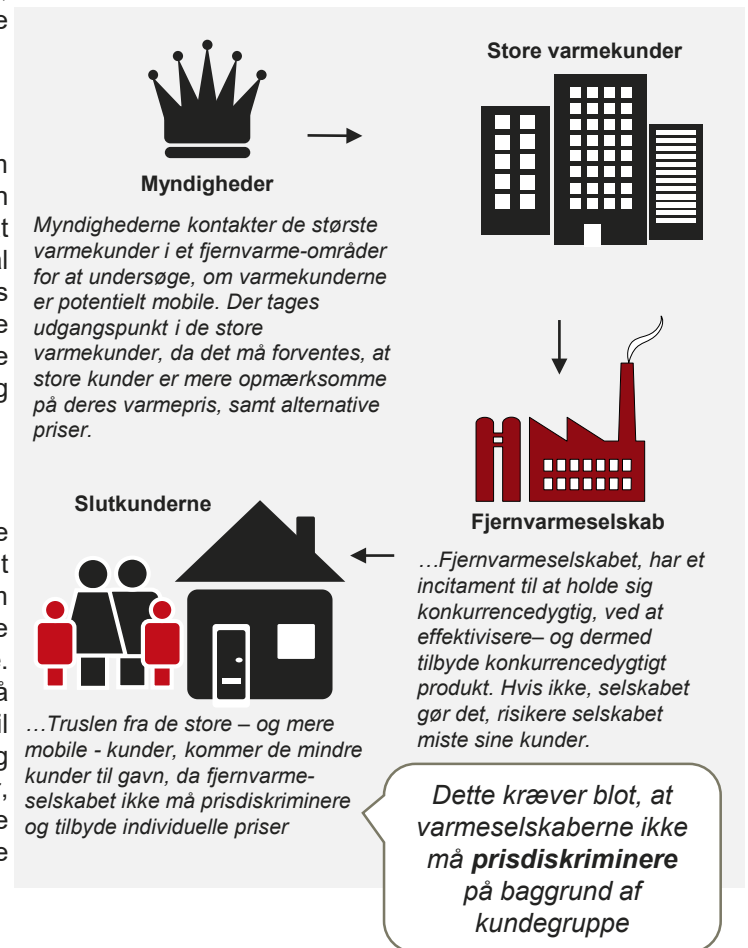
Krav om information

Det er vigtigt, at forbrugerne er informeret om deres potentielle mobilitet. Derfor kan man forestille sig, at myndighederne, kan kræve, at eksisterende varmeleverandører, som skal sættes i konkurrence, skal informerer deres nuværende forbrugere om deres fremtidige valgfrihed. På denne måde hjælpes forbrugerne til at anvende deres nye markedsmuligheder, og dermed gøre forbrugerne mere mobile.

Producenterne skal også være mobile

Udover forbrugere, bør man også undersøge den potentielle mobilitet blandt varmeproducenterne. Her undersøger man, om andre producenter vil ind på det potentielle varmemarked og konkurrere om forbrugerne. Mobilitet blandt virksomheder er mindst lige så vigtig som forbrugernes, da virksomhederne vil have et stærkt incitament til at identificere og informere nye forbrugere om deres muligheder, eksempelvis gennem reklamer, osv. På denne måde sikrer man, at forbrugerne får de bedste løsninger.

Undersøgelse af ex. ante mobilitet



Konkurrencen kan også foregå mellem producenterne

Konkurrence er ikke kun i slutforbruget

I nogle fjernvarmeområder kan det være mere hensigtsmæssigt, at konkurrencen ikke foregår i forbrugsleddet, altså blandt slutforbrugerne, men i stedet om selve fjernvarmeproduktionen.

Konkurrence om produktionen, kan være attraktivt i nogle fjernvarmeområder, hvor man vurderer, at det vil lede til de bedste løsninger og laveste priser for forbrugerne.

Dette kan eksempelvis være begrundet i geografiske forhold eller udbuddet af alternative løsninger.

Konkurrence begrænser behovet for regulering

Hvis der er tilstrækkelig konkurrence om fjernvarmeproduktionen, kan man altså undlade at monopolregulere produktionen af fjernvarmen. Her vil man dog være nødsaget til at monopolregulere selve distributionen af fjernvarme. Dette vil stadig have karakter af et naturligt monopol, ligesom vand- eller el-distribution.

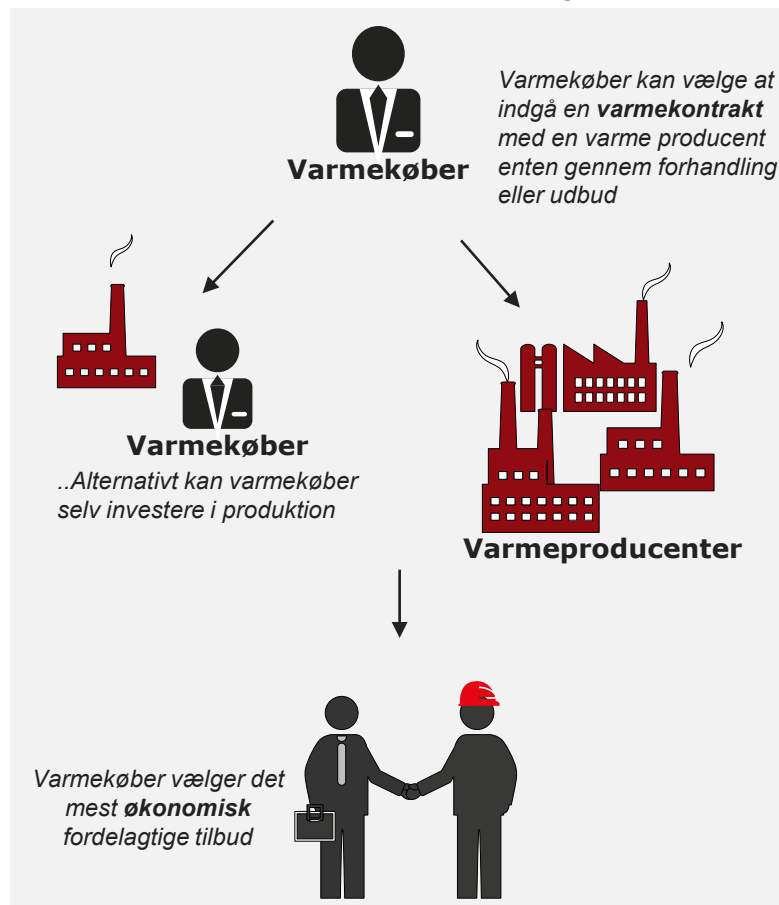
Konkurrence om fjernvarmeproduktionen

For at der kan opstå konkurrence om fjernvarmeproduktionen, kræver det, at der både er en fjernvarmekøber og minimum en varmeproducent* til stede i fjernvarmeområdet. Figuren til højre viser, hvordan der kan skabes konkurrence om fjernvarmeproduktionen. Allerede i dag forhandles varmekontrakterne i flere af de centrale fjernvarmeområder i Danmark under konkurrencelignende omstændigheder.

Konkurrence sikrer effektiviseringspres

Konkurrencen mellem de forskellige varmeproducenter enten via udbud eller direkte forhandling (inklusive truslen om, at varmekøber selv etablere varmekapacitet) er med til at sikre et tilstrækkeligt effektiviseringspres, og dermed lave varmepriser, samt de produktkarakteristika, som varmekøberen ønsker. Varmekøberen kan altid vælge at indgå en aftale med den producent, som tilbyder den bedste aftale. Hvis varmekøberen vurderer, at ingen af de eksisterende varmeproducenter kan levere et konkurrencedygtigt produkt, kan varmekøberen i stedet selv vælge at etablere varmeproduktionen.

Konkurrence om produktionen af fjernvarme



*Dette er under forudsætning af, at varmekøber selv er i stand til at etablere varmeproduktion. Hvis dette ikke er tilfældet, kræver det to varmeproducenter for at der kan opstå konkurrence om fjernvarmeproduktionen.

5.2 Erfaringer med frie varmemarkeder

Kun en håndfuld lande kan sammenlignes på fjernvarmeområdet

Kun ni EU-lande har høj fjernvarmeandel

Hvis man meningsfuldt skal sammenligne lande på tværs i forhold til reguleringen på fjernvarmeområdet er der nødt til at være forholdsvis sammenlignelige forhold. Forholdene bliver aldrig helt ens, men det står dog tydeligt at der er et område bestående af Danmark, Sverige, Finland, de baltiske lande, Polen, Tjekkiet og Slovakiet, hvor dækningsprocenten for fjernvarme er over 35 pct. af husstandene.

Man kan muligvis godt finde nogle anvendelige erfaringer fra lande med lavere dækningsprocenter, men man må også konstatere at med de ekstremt lave dækningsprocenter på 1-2 pct. man finder i fx UK og Norge, så er det nogle få og specielle boliger, der forsynes med fjernvarme.

Valide prisstatistikker findes fra færre lande

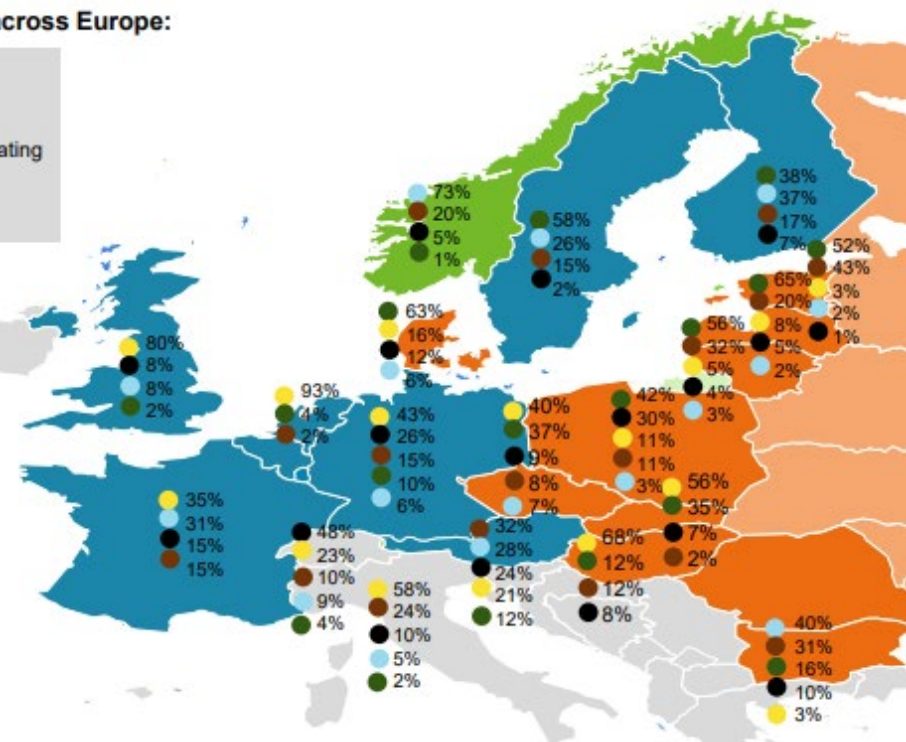
Derfor bliver trods alt mere relevant at sammenligne med lande med høj dækningsprocent. Dækningsprocenter i nærheden af 60 pct. af husstandene finder man kun i Danmark, Sverige og de baltiske lande. Kun for det svenske marked har vi valide prisdata på tværs af fjernvarmeområder.

Andele af varmeforsyningen fordelt på opvarmningstyper

Available alternatives across Europe:

- District heating
- Own gas boilers
- Own coal/oil boilers
- Heat pumps/electrical heating
- Pellet boilers
- Wood fired heating

- Alternative-based heat pricing as main pricing principle to promote DH against other heating solutions
- DH company sets competitive/cost-reflective prices while authorities monitor price changes and levels based on competition law
- Ex-ante price control based on established methodologies and/or regulator's heavy discretion
- Heavy-touch ex-ante price control based on multi-level approval from state, regional and local authorities



Fjernvarme har haft de mindste prisstigninger i Sverige

Prisudvikling lav efter deregulering

Sverige er nærmest det eneste eksempel på et land, hvor man har en stor fjernvarmesektor med meget høj dækningsgrad, som samtidig er dereguleret. Finland følger lidt efter i dækningsgrad. Det er mest relevant, at se på erfaringerne fra Sverige.

Samlet leveres ca. 50 pct. af al energi til opvarmning af bygninger i Sverige fra fjernvarme – ligesom i Danmark.

I Sverige har fjernvarme haft den mindste prisstigning af alle opvarmningsformer siden 1996. Opvarmning med el er dog faldet i pris i de senere år og er derfor nu på samme niveau som fjernvarme set i forhold til niveauet i 1996. Opvarmning med olie og naturgas er steget mest i pris.

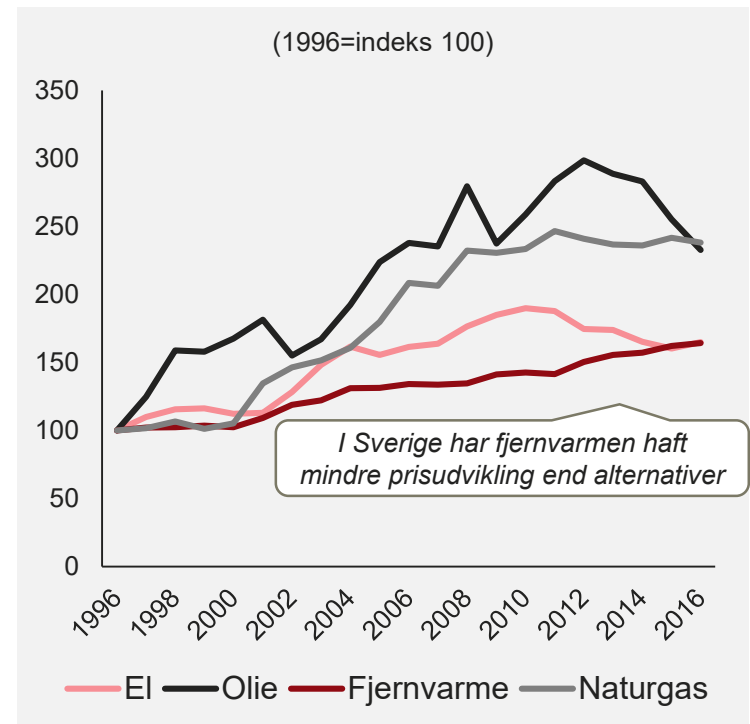
Fjernvarmeprisen er uændret umiddelbart efter dereguleringen. Fra 2003 sker dog en stigning i fjernvarmeprisen samtidig med en endnu større stigning i prisen for opvarmning med el og naturgas.

Prisspændet på svensk fjernvarme er lille
Dansk Energi har tidligere lavet en undersøgelse som sammenlignede fjernvarmen i Danmark og Sverige*. Denne undersøgelse fandt, at den svenske fjernvarme var billigere – både med og uden afgifter, grønnere. Derudover var der betragteligt mindre spredning i de svenske fjernvarmepriser. Størstedelen af den svenske fjernvarme lå mellem 10.000 og 15.000 danske kroner, hvorimod dansk fjernvarme lå mellem 7.000 og 30.000 kroner. Begge priser for et standardbolig 18,1MWh.

Konkurrencepres kan være en del af forklaringen

En forklaring på dette kan ligge i forskellen på regulering af fjernvarmemarkederne. I Sverige er fjernvarmen konkurrenceudsat, hvorimod fjernvarmen er reguleret efter hvile-i-sig-selv princippet i Danmark. De lavere svenske priser kan derfor være et resultat af et større konkurrencepres på svenske fjernvarmemarked, som betyder at ikke konkurrencedygtig fjernvarme ikke etableres.

Udvikling i reelle priser på opvarmningsformer i Sverige



Kilde: Energimyndigheten 2017

Sådan sikres forbrugerbeskyttelse på et dereguleret fjernvarmemarked



Hvad er Prisdialogen?

Prisdialogen er et frivilligt brancheinitiativ, der blev etableret i perioden 2011-2012. I 2018 omfatter Prisdialogen ca. 72 pct. af den samlede fjernvarmeleverance i Sverige svarende til 2,1 millioner husholdninger fordelt på 37 fjernvarmeselskaber.

Prisdialogen fungerer ved dialog mellem kunder og selskaber om prisændringer.

Hvad siger kunderne om Prisdialogen?

Kunderne siger:

- 67 pct. finder at prisændringer har været rimelige.
- 77 pct. er enige i at prisændringen er indenfor forventningerne.
- 80 pct. mener, at de har fået tydelig information om prisændringer i god tid.
- Knap halvdelen mener, at kundernes medvirken i prisdialogen har påvirket prisændringerne og, at Prisdialogen beskytter mod kraftige prisstigninger

Forbrugerbeskyttelse drøftes i Sverige

Efter dereguleringen af fjernvarmesektoren i Sverige har der været mange drøftelser omkring sikring af forbrugerbeskyttelsen. En del af kritikken har været at fjernvarmeselskaber har en stærk position i forhold til deres kunder og der er end betydelig "lock-in" effekt, når man er fjernvarmekunde. Disse drøftelser igennem 2000'erne ledte til etableringen af brancheinitiativet Prisdialogen.

Positiv evaluering af forbrugerbeskyttelsen

I 2016 udgav Energimarknadsinspektionen (regulator) en evaluering af Prisdialogen ift. mekanismens evne til at sikre forbrugerbeskyttelsen.

En forbedringsmulighed ifølge evalueringen var at arbejde med at give små-kunder en mere systematiseret repræsentation i processen. Men generelt viste evalueringen, at prisudviklingen pga. initiativet er forudsigelig og gennemskuelig for kunderne samt at indtægter og omkostninger for fjernvarmeselskaberne følges ad. Derfor konkluderer regulator, at yderligere tiltag til at styrke kundernes position ikke er nødvendige.



Hovedkonklusion af evaluering:

"Sammanfattningsvis kan Ei konstatera att Prisdialogen bidragit till förutsägbarhet och stabilitet i prisutvecklingen på fjärrvärmemarknaden och till ett ökat förtroende för fjärrvärmebranschen. Främst gäller det de kunder som deltar i Prisdialogens samrådsprocess, men det finns indikationer på att även andra kunder drar nytta av Prisdialogens resultat, till exempel genom att prognoser om priser meddelas samtliga kunder. Prisdialogen omfattar en mycket stor andel av den totala fjärrvärmemarknaden avseende levererad värme, antal kunder och andelen av den totala omsättningen. Bland de kunder som intervjuats anser flertalet att deras ställning på fjärrvärmemarknaden har stärkts. Detta sammantaget med den redovisning som visar att intäktsutvecklingen följer kostnadsutvecklingen, som i princip bestäms av bränsleprisutvecklingen för fjärrvärmeföretagen, anser inte Ei att det finns skäl att i dagsläget föreslå ytterligare åtgärder för att stärka kundernas position på fjärrvärmemarknaden."

(Ei R2016:05)

Svensk fjernvarme tilbyder forskellige varmeprodukter

Undersøgelse af andre services

Dansk Energi har levet en overordnet sammenligning af fjernvarmeprodukterne i de toptyve største fjernvarmeleverandører i hhv. Danmark og Sverige. Konkret har vi kigget på, hvilke ydelser som selskaberne tilbyder udover selve leveringen af varme.

Mere service i Sverige

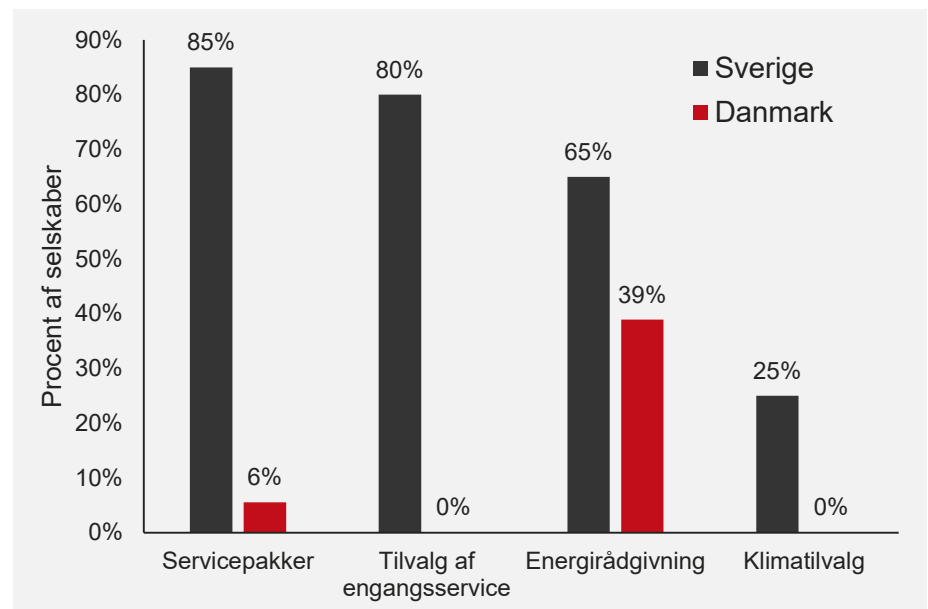
Overordnet viser sammenligningen, at svenske fjernvarmeselskaber tilbyder deres forbrugere mange flere ydelser end danske selskaber. Eksempelvis viser figurerne til højre, at langt størstedelen af svenske selskaber tilbyder deres kunder serviceaftaler, tjek eller rådgivning, som en del af den samlede varmepakke til kunderne. Derudover tilbyder nogle svenske selskaber, at investere i vedvarende energi eller at forbrugerens varme kommer fra vedvarende energikilder (klima til-eller-fravalgspakker). Dette vil dog også i mange tilfælde være indeholdt i "standard"-pakken i både Danmark og Sverige.

Forskellene i de tilbudte ydelser kan i høj grad ses som et en konkurrenceparameter, hvor svenske fjernvarmeselskaber forsøger at fastholder kunder, ved at tilbyde dem differentierede produkter. Og dermed leverer mere service, til de kunder som efterspørger det.

Kommunal fuldmagt spænder ben

Langt størstedelen af de store danske fjernvarmeleverandører er kommunalt ejede, og skal derfor agerer indenfor deres kommunale fuldmagt. Det betyder også, at selskaberne ikke må levere ydelser, som private aktører også kan leverer. Overordnet kan den kommunale fuldmagt altså forhindre varmeleverandører i at levere bestemte service til deres kunder, selvom kunderne potentielt efterspørger dem. Dette er med til at forklare den store forskel imellem danske og svenske varmeprodukter. Men sammenligningen viser dog, hvilken retning, produktdifferentieringen kunne gå på bestemte danske varmeområder, hvis der dereguleres.

Sammenligning af fjernvarmeprodukter i Danmark og Sverige



Note Figuren ovenfor viser resultaterne af en sammenligning foretaget af Dansk Energi, af fjernvarmeprodukterne fra de største danske og svenske fjernvarmeleverandører. Med Servicepakker menes at fjernvarmeselskaberne tilbyder faste serviceaftaler (eks. Vedligeholdelse af hjemmeanlæg) som en del af varmeproduktet. Med energirådgivning menes, rådgivningsmøder, tjek af bolig eller tilbud om app-produkter som viser forbrug eller giver muligheden for at justerer temperaturer. Med klimatilvalg menes, at forbrugeren kan tilkøbe en større VE-andel i sit fjernvarmeforbrug.

5.3 Konsekvenser af benchmark- og indtægtsramme-reguleringen

Indtægtsrammer og benchmarking giver selskaber et kunstigt konkurrencepres

Monopolregulering som koncept

Regulering af naturlige monopoler såsom forsyning af el, vand, varme og gas, fastnet telefoni og jernbanedrift har en lang tradition. Selskaberne i disse brancher møder intet – eller et meget begrænset – konkurrencepres. Derfor ville denne type selskaber uden regulering kunne tage høje priser og have en begrænset tilskyndelse til at effektivisere driften. Overordnet ville dette skade både forbrugerne og den samlede økonomiske velfærd. Den gængse monopolregulering i Danmark har bygget på et "hvile-i-sig-selv" princip, hvor evt. overskud skal tilbagebetales til kunderne. Dette sikrer mod meget høje priser, men det løser ikke problemet, at monopoler "lever et stille liv", og har en begrænset tilskyndelse til at effektivisere driften og implementere nye løsninger (citater)

Indtægtsrammer og benchmarking

Igennem det seneste årti er man derfor gået i en retning af at de naturlige monopoler skal reguleres efter en kombination af indtægtsrammer og benchmarking.

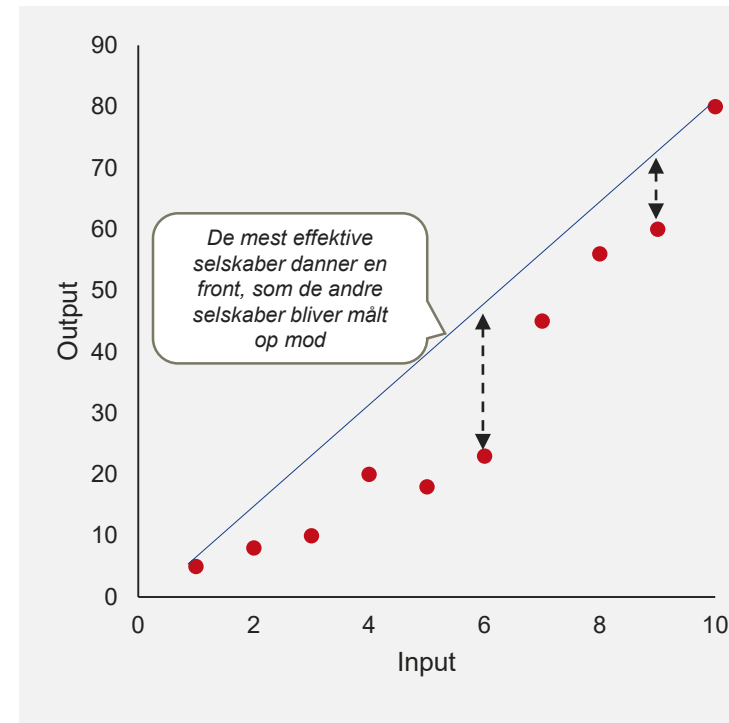
Indtægtsrammer

Indtægtsrammen sætter en grænse for, hvor stor en omsætning, som monopolvirksomheden må have. Og dermed sættes der effektivt et prisloft for den bestemte monopolydelse. Regulator opdeler som oftest indtægtsrammen i forskellige dele, som repræsenterer de forskellige dele af virksomhedens omkostninger, eksempelvis kapitalomkostninger (CAPEX), driftsomkostninger (OPEX) og forrentning.

Benchmarking

Benchmarking sammenholder de forskellige monopolselskabers omkostninger og deres leverancer. Dermed kan man sammenligne faktiske omkostninger med de omkostninger, som man kunne forvente givet sammensætningen af selskabets aktiver. Analysen resulterer i en efficiens-score, der måler hvor effektiv produktionen er, og i et individuelt effektiviseringskrav. Benchmarking skaber derfor en form for konkurrencepres i sektoren, hvor de mindst effektive selskaber bliver tvunget til at forbedre sig mest.

Benchmarking af sammenlignelige selskaber



Figuren ovenfor viser et steriliseret eksempel på, hvordan en type af benchmarkingmodel kunne se ud. Hvor der antages, at der bør være konstant skalaafkast imellem selskabernes anvendelse af input og deres respektive output. De mest effektive selskaber er dem, som kan producere mest output for mindst input. På baggrund af disse selskaber kan man danne en effektiv rand, som de andre selskaber kan blive målt i mod. Afstanden imellem det enkelte (ineffektive) selskab og randen vil herefter anses som et effektiviseringspotentiale.

Indtægtsrammerne giver ikke incitament til at reducere omkostninger

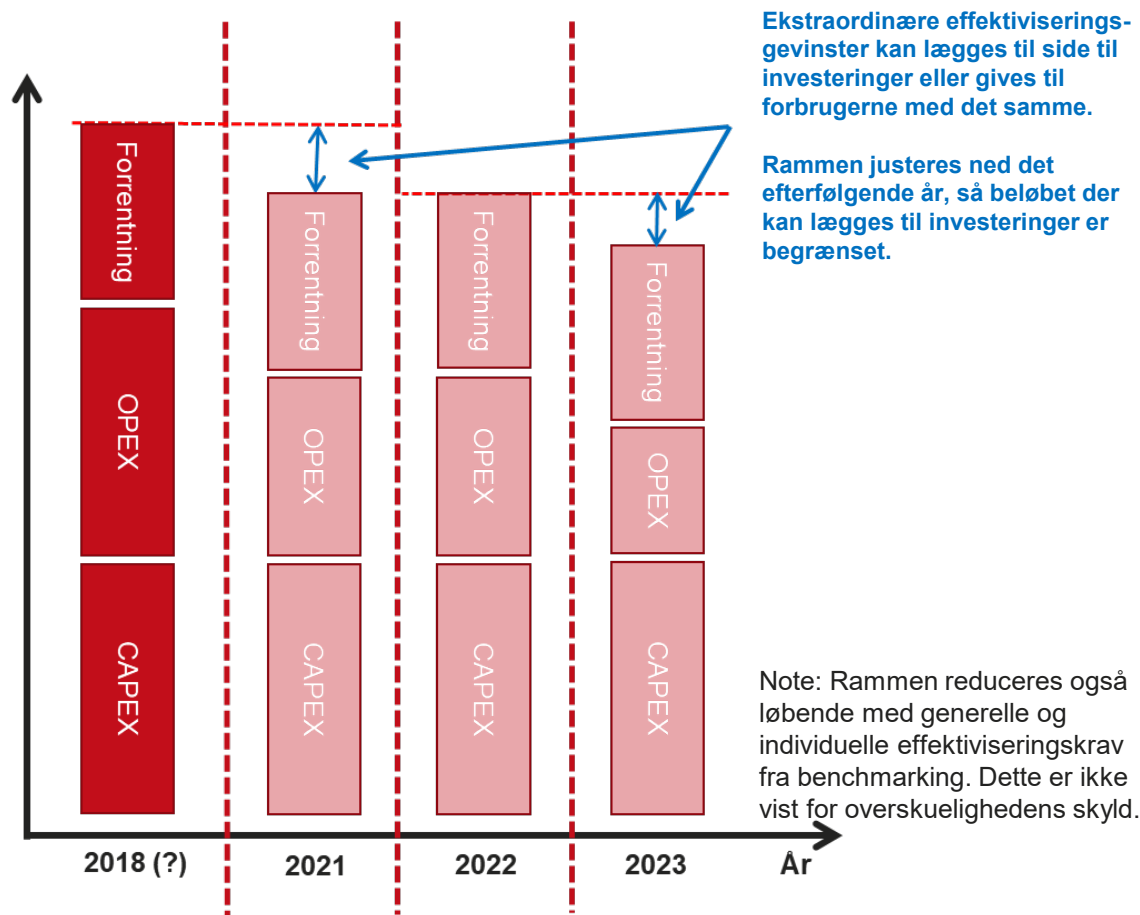
Aftaler giver korte reguleringsperioder

I den politiske aftale af 7. april 2016 fremgår: "Der indføres på sigt en flerårig bindende reguleringsperiode..." Det betyder, at der på den korte bane er tale om etårige reguleringsperioder. I aftalen af 2. juni 2017 fremgår desuden: at rammen tilpasses de faktiske omkostninger i den foregående periode, dvs. det foregående år.

Effekten af korte perioder bliver:

- Selskabets ejere har lille incitament til at fremme omkostningsreduktion, da ekstraordinære effektiviseringer har begrænset værdi, da rammen nedjusteres årligt.
- Reguleringen stiller store krav til, at Forsyningstilsynets benchmarking rammer rigtigt for alle selskaber, da selskaberne har begrænset incitament til effektivisere udover disse krav.
- Forbrugerne ender formentlig med at få dyrere varme end de ellers ville have kunnet fået, fordi incitamenterne til at selskaberne effektiviserer af egen drift er begrænsede.

Udvikling i indtægtsrammer med ekstraordinære effektiviseringer



Indtægtsrammerne tager ikke højde for nye nødvendige investeringer

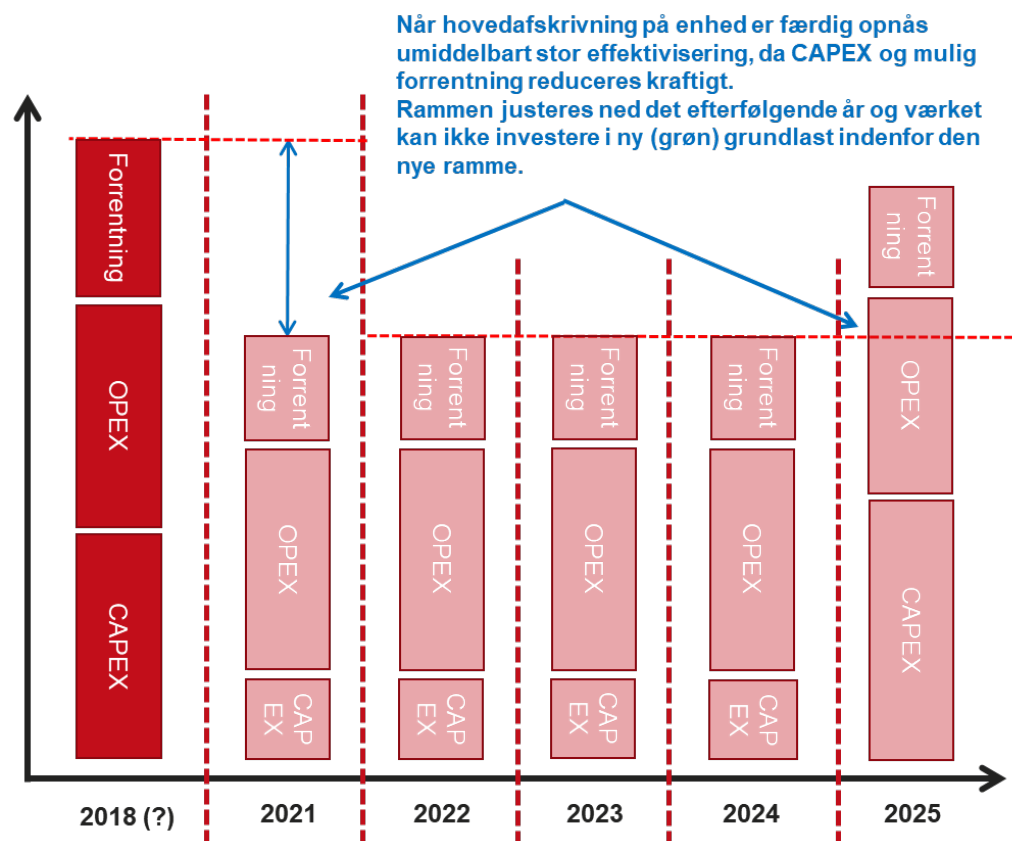
Reguleringsperioder påvirker investeringer

Den nye regulering med étårige reguleringsperioder og nedadgående kalibrering vil have negativ indflydelse på investeringsmønsteret.

Konsekvenserne er følgende:

- Hvis standard-afskrivning sættes til 20 år, vil investeringer i ny grundlast finde sted i år 21, selvom en enhed kunne drives i flere år.
- Det bliver sværere at investere i ny kapacitet, hvis der ikke opretholdes høje omkostninger helt frem til tidspunktet for nyinvestering.
- Mulighed for at tære på tidligere ekstraordinær gevinst er stærkt begrænset.
- Forsynings sikkerheden trues potentielt, hvis mange værker ender med en lav ramme, der umuliggør etablering af ny kapacitet for at opretholde samme forsyningsniveau.
- Grøn omstilling og innovation kan risikere at blive sat i stå, da reguleringen vil tilskynde til investeringer i de mindst risikable, men ikke nødvendigvis de mest innovative løsninger.

Investering i ny grundlast vil ikke kunne lægges økonomisk optimalt



Tab for samfundet og forbrugerne ved standardiseret afskrivningsperiode

Selskabet fratages optimeringsmulighed

I forbindelse med fastsættelse af indtægtsrammer og benchmarking vil der blive lavet en standardiseret økonomisk afskrivningsperiode. Det er endnu ikke fastlagt om den bliver fx 20 eller 25 år. Men under alle omstændigheder vil det give en mekanik, hvor man fjerner vurderingen af det optimale tidspunkt for udskiftning af produktionsenheden fra selskabet.

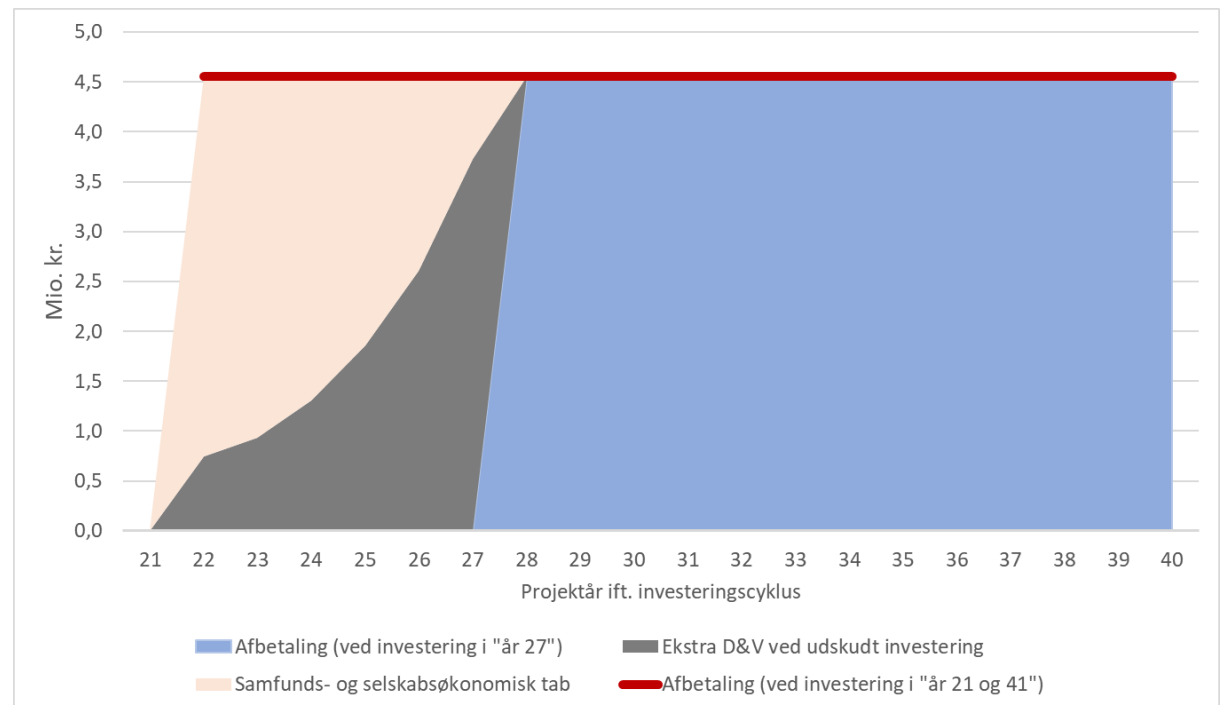
Typisk vil en ældre enhed kunne drives i nogle år udover sin tekniske minimumslevetid. Omkostningerne til drift og vedligeholdelse stiger i den periode. På et tidspunkt bliver ekstraomkostningerne så store at udskiftning af enheden bliver økonomisk rentabelt.

Forceret udskiftning giver dyrere varme

I dette eksempel forsynes ca. 2550 forbrugere. Enhed kunne drives i 6 år mere end den fastsatte levetid på 20 år.

Hvis udskiftningen fremtvinges i "år 21" i stedet for "år 27" lider samfundet og forbrugerne et tab på 15 mio. kr. eller ca. 5900 kr. per forbruger i nutidsværdi pga. forceret udskiftningstakt.

Omkostninger ved økonomisk optimeret investeringscyklus kontra standardiseret afskrivningsperiode i fjernvarmeproduktion



Note: Forudsætninger for gasmotorer fra Energistyrelsens teknologikatalog.

Diskonteringsrenten er sat til 4 pct. i realrente.

Tre eksempler på problemer med indtægtsrammer og benchmarking

Standardiserede delenhøgl vil give dyr varme

Til indtægtsrammer og benchmarking vil man indføre faste delenhøgl mellem el- og varmeomkostninger. En sådan metode vil erstatte mange års praksis for lokalt aftalte delenhøgl.

Udfordringen med at udarbejde standardiserede delenhøgl kan illustreres med et forslag udarbejdet af Konveks for Dansk Fjernvarme. Denne metode bygger på et princip om, at el-siden skal bære omkostninger svarende til, at der var bygget et kondensværk i stedet for et kraftvarmeværk. Problemet med at allokere størstedelen af omkostningerne til el-siden er, at der så kun kan bygges kraftvarme ved elpriser over 800 kr./MWh i gennemsnit. Varmeforbrugerne dermed vil gå glip af kraftvarmefordelen og den billigere varme fra et kraftvarmeanlæg, som opnås ved afregning for el på over 400 kr./MWh. Anvendelse af en sådan delenhøgl på eksisterende kraftvarmeværker ville lede til konkurs på en række nyere kraftvarmeværker og varme-forbrugerne vil få en højere varmepris. Dermed vil kunderne blive straffet for at have investeret i kraftvarmeværker, der er designet og optimeret i forhold til at sikre den lavest mulige varmepris.

Standardpriser på unikke anlæg er umuligt

Til brug for benchmarking vil Forsyningstilsynet kræve at selskaberne skal opgøre en standardværdi for alle deres anlæg efter et såkaldt "pris- og levetidskatalog". Dette kan muligvis gøres ensartet for forholdsvis sammenlignelige distributionsnet. Men eftersom fjernvarmesektoren især i produktionsleddet er meget forskellig og går i retning af endnu flere teknologier i forskellige miks bliver det vanskeligt at sætte standardværdier for disse produktionsanlæg.

Benchmarking er umuligt uden standard

Når man ikke kan sætte en meningsfuld standardværdi for et anlæg, kan man heller ikke meningsfuldt sammenligne det pågældende anlægs effektivitet op imod andre anlæg. Dette er måske den mest direkte synliggørelse af, at man netop ikke kan benchmarke værker, selskaber eller øvrige enheder medmindre de er meget sammenlignelige på tværs. På næste side er belyst, hvor mange sammenlignelige enheder man mindst skal have for at lave en nogenlunde retvisende benchmarking.

Standardiseret afskrivning giver dyrere varme

Både til brug for benchmarking og indtægtsrammer vil man lave standardiserede afskrivningsperioder på fx 20 eller 25 år på tværs af alle produktionsanlæg. Dette er i kontrast til nuværende regler, hvor selskaberne frit kan vælge at afskrive på mellem 5 og 30 år. Samlet set vil standardafskrivning lede til dyrere varme pga. enten over- eller underinvestering.

Forceret overinvestering vil give dyr varme

Indtægtsrammer med ét-årige perioder og nedadgående kalibrering vil gøre, at hvis rammen kalibreres nedad ift. omkostninger året før, kan den ikke øges igen. Dermed vil selskaber måske lave forceret overinvestering i "år 21", selvom den gamle enhed ikke er teknisk udtjent. Det giver dyrere varme.

Underinvestering giver dyr varme senere

Hvis de gamle enheder udtjenes fuldt ud vil indtægtsrammen forhindre udskiftning senere, fx i "år 27". Også selvom det måske ville være det økonomisk optimale punkt, hvor meromkostninger til drift og vedligehold ville overstige meromkostningen ved investering i nyt anlæg. Dermed vil gamle dyre anlæg blive i drift for længe.

Heterogenitet i fjernvarmeproduktion – udfordringer ved benchmarking

Hovedtanken bag benchmarkingen er, at man ved at sammenligne aktører med hinanden kan sammenligne dem, og efterfølgende kræve, at aktører, som klarer sig relativt dårligt, effektiviserer deres produktion med det formål at "komme op på" de relativt bedre aktørers niveau.

Ofte regner man effektiviteten på to modeller med forskellige karakteristika for at reducere risikoen for at en enkelt model leder til et resultat, som ikke har bund i et reelt effektiviseringspotentiale. Typisk anvendes en DEA- og en SFA-model.

For at dette kan fungere skal man først og fremmest kunne sammenligne aktørerne. Her er udfordringen, at fjernvarmeproducenter er vidt forskellige, både hvis man sammenligner deres størrelse, teknologi og brændsler. Producenterne skal inddeles i undergrupper, der er sammenlignelige.

Hvis man gør det op, er der principielt 187 unikke kombinationer af teknologier og primære brændsler, men selv hvis man ser på hvilke kombinationer, der forekommer hyppigst vil der være tale om mange undergrupper.

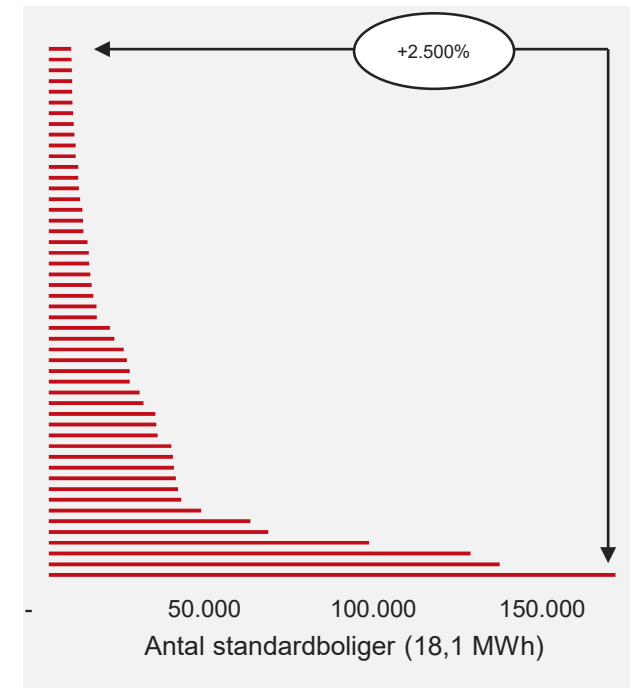
Hvis der er få observationer i de enkelte undergrupper giver det høj usikkerhed på

estimerne for de enkelte værker i gruppen og dermed lav validitet af analyse-resultatet. Kort fortalt er problemet, at en DEA-model bliver lempelig og en SFA-model risikerer at blive insignifikant.

For en DEA model med 5-6 input-output variable (som for vandselskaberne) vil det være problematisk med datasæt med færre end 50 sammenlignelige værker. For SFA-modeller er kravet til antallet af observationer endnu større. Til sammenligning har man for drikkevandselskaberne valgt en model med et input og fem outputs med 75 selskaber. For spildevandselskaber har man valgt en model med et input og fire outputs med 104 selskaber.

Nogle af de større grupper af anlægstyper indenfor fjernvarmeproduktion er især naturgasmotorer i kombination med naturgaskedler. Det er dog også begrænset, hvor mange driftstimer, der er på naturgasmotorerne, så hvis denne parameter også inddrages er det svært at se undergrupper af produktionsenheder, hvor der er over 50-75 enheder at sammenligne. Dette udgør en generel udfordring ved benchmarking af fjernvarmeproduktion.

Årlig varmeproduktion for top-50 største varmemærker i 2016



Figuren ovenfor viser den årlige produktion for de 50 største varmemærker målt i varmemefbrug pr. antal standardboliger. Det største værk producerer mere en 25 gange mere end nummer 50. Kilde: Dansk Energi pba Energiproducenttællingen 2016

Note: Konklusioner om benchmarking stammer fra notat af Prof. Thomas Rønde og Prof. Jens Leth Hougaard, 2018

Effektiviseringer har ikke ledt til lavere forbrugerpriser i vandsektoren

Drikke- og spildevandsselskaberne blev første gang benchmarket mod hinanden ifm. indførelsen af prisloftet i 2012. I perioden 2011-2016 var det kun selskabernes driftsomkostninger, der blev sammenlignet i en såkaldt OPEX-model ("operating expenses"). Det betød bl.a., at investeringsudgifter ikke indgik, hvilket gav selskaberne et (for) stærkt incitament til at investere i reduktioner i driftsomkostningerne. I 2017 overgik man til at sammenligne selskabernes totale udgifter i en TOTEX-model ("total expenses"), formodentlig for at give selskabernes større incitament til at tænke i samlede omkostninger, når de investerer.

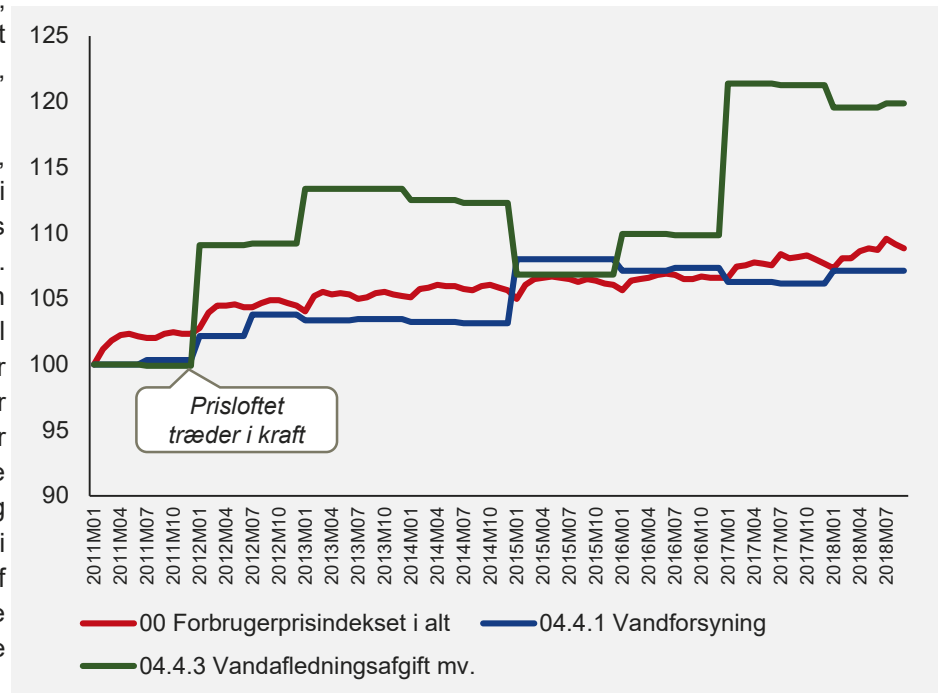
Effektiviseringer er ikke genspejlet i lavere priser

I perioden 2011-2016 skete der en gennemsnitlig årlig reduktion i driftsomkostningerne på hhv. 7,1 og 6,4 pct. for drikke- og spildevandsselskaberne (KFST, 2015). Effektiviseringerne er dog ikke direkte

genspejlet i forbrugerpriserne, da selskaberne samtidigt har øget investeringerne og kapitaludgifterne, som indtil 2017 ikke var underlagt benchmarking (Hougaard & Rønde, 2018).

Det er naturligvis umuligt at vide, hvordan effektivitetsudviklingen i sektoren ville have været, hvis prislofterne ikke havde været indført. Det må dog formodes, at reguleringen har tilskyndet selskaberne til effektiviseringer i driften, og har bidraget til skabe en form for konkurrencepres i en sektor kendetegnet ved lokale monopoler. De store effektivitetsforbedringer er dog sikkert også udtryk for vis ineffektivitet i sektoren forud for indførelsen af prislofterne, hvorfor der har været gode muligheder for effektivitetsfremmende tiltag.

Prisudvikling i vand og spildevand i perioden 2006 til 2018 (201101 = 100)



Kilde: Danmarks Statistik, Pris111

Figuren til ovenfor sammenligner den generelle prisudvikling med udviklingen i hhv. vand- og spildevands (vandafledning)priser. Særligt, spildevandpriserne har udviklet sig betragteligt hurtigere end forbrugerpriserne.

* Jens Leth Hougaard og Thomas Rønde (2018) : Benchmarking af fjernvarmesektoren

* Konkurrence- og Forbrugerstyrelsen (2015): Udvikling i prislofterne i vandsektoren

Regulering af fjernvarme bør tænkes mere differentieret

Deregulering fremfor monopolregulering

Erfaringen fra Sverige er, at fjernvarmeselskaberne oplever et hårdt konkurrencepres fra individuelle varmepumper, som sikrer, at varmeselskaberne har et stort fokus på, at levere differentierede varmeprodukter til konkurrencedygtige priser. Et lignende konkurrencepres ser ud til at kunne opstå i Danmark – afhængig af lokale omstændigheder, herunder i hvilket omfang man lokalt ønsker at tillade konkurrencen.

Monopolregulering er sekundær løsning

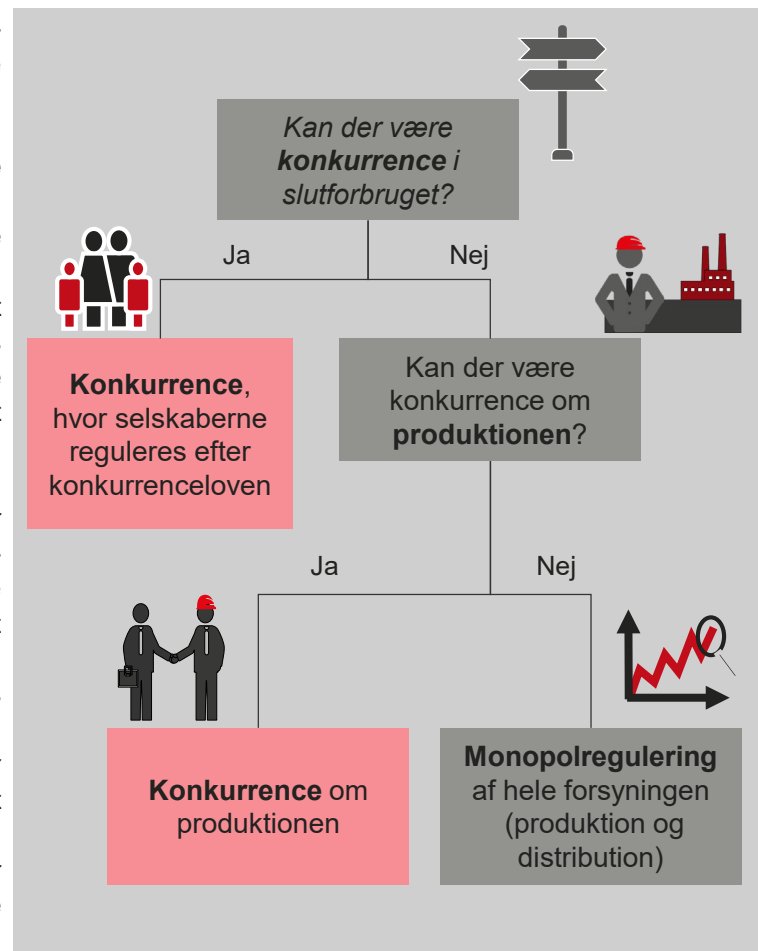
Indtægtsrammer og benchmarking bør kun anvendes som fall-back, hvor konkurrence ikke er mulig. Dels vil indtægtsrammer basere sig på historiske data, og vil derfor være bagudskuende. Dette favoriserer kendte teknologier og løsninger, og motiverer ikke til innovation. Derudover kan indtægtsrammer let lede til enten over- eller underinvesteringer alt efter hvordan de udmøntes – idet varmeselskabet tvinges til lægge investering efter indtægtsrammen og ikke en optimering af den konkrete værksituation. Endelig vil benchmarking af meget heterogene enheder (særligt produktionen)

næppe lede til retvisende effektiviseringspotentialer. Det betyder vilkårlige individuelle effektivitetskrav.

Konkurrenceudsatte aktiviteter bør ikke monopolreguleres.

Hvis fjernvarmen konkurrerer med andre varmeløsninger (decideret varmemarked) om slutkundernes vil det skabe et konkurrencepres i hele fjernvarmens værdikæde (net og produktion). Den logiske konklusion er i forlængelse heraf er, at værdikæden ikke skal monopolreguleres.

En anden form for konkurrence er konkurrencen om at levere fjernvarmeproduktion. I dette tilfælde bør alle produktionsenheder, der via forhandlet konkurrence eller åbne udbud, har været i konkurrence ved kontraktindgåelse undtages for indtægtsrammer og benchmarking. Der vil sandsynligvis både være områder, hvor produktionen er konkurrenceudsat, men nettet ikke er, og områder hvor både produktion og net er konkurrenceudsat, men aktører er forskellige. En sådan kompleksitet skal kunne favnes uden at skabe skæve incitamenter.



6. Appendix

Bilag 1: Sådan er varmepriser for varmekunder og samfund beregnet

Varmepriser for forskellige varmekunder

I analysen opdeles varmekunder i tre bygningssegmenter: Standard huse (18,1 MWh), og Store bygninger/etagebyggerier (720 MWh). For hvert bygningssegment sammenlignes varmeomkostninger til varmeløsninger:

- Billigste individuelle anlæg (luft-vand VP) samt naturgas-kedel
- Eksisterende fjernvarme opdelt i billig, medium og dyr fjernvarmeproduktion, evt. med re-investering i billigere fjernvarme

Tre fjernvarmeudvidelser opdelt i ny billig og dyr fjernvarmeproduktion

- Ny fjernvarme i fjernvarmeområde – ”fortætning” (billig netudvidelse)
- Ny fjernvarme i byer med fjernvarme (medium netudvidelse omkostning)
- Ny fjernvarme udenfor byområder – ny transmission (dyr netudvidelse)

Det tekniske potentiale for fjernvarmekonvertering er bestemt for hver kategori.

Sammenlignelig varmepris for individuel varme og fjernvarme

På baggrund af bruger- og samfundsøkonomiske varmepriser an forbruger (kr/GJ) kan konkurrencen mellem individuelle varmepumpe, gas og fjernvarme opgøres for hvert af bygningssegmenterne.

Varmepriser an forbruger er opgjort ud fra følgende kategorier:

- *Varmeproduktion.* For individuelle anlæg udgøres denne af el- og brændselspriser, virkningsgrad samt afgifter og tariffer. De anvendte selskabs- og samfundsøkonomiske fjernvarmeproduktionsomkostninger ses i Bilag 2.
- *Netinvesteringer – afskrivning eller ny investering.* For eksisterende fjernvarme er antaget 20 kr/GJ som afskrivning på baggrund af Dansk Fjernvarme prisstatistik (dette tal varierer meget). For ny fjernvarme anvendes 15, 40 og 65 kr/GJ for hhv. billig, medium og dyr netinvestering på baggrund af ”Fjernvarmens rolle i den fremtidige energiforsyning” (Energistyrelsen 2014).

- *Andet.* Kategorien er sat til 30, 40 og 50 kr/GJ for hhv. billig, medium og dyr eksisterende fjernvarme på baggrund af data fra Dansk Fjernvarme prisstatistik. For fjernvarmeudvidelse er antaget 50% reduktion i omkostningen i denne kategori ift. eksisterende fjernvarme.
- *Kundeinvestering og -drift.* For individuel varme dækker det anlæggets investering og driftomkostning (Teknologikataloger), mens det for ny fjernvarme er stikledning samt driftomkostning. Eksisterende fjernvarme har en mindre driftomkostning.

For at omregne til varmepriser an forbruger anvendes nettab, der for fjernvarme afhænger primært af afstande og varmetæthed. Ny fjernvarme(udvidelser) er sat til 7, 12 og 16% med hhv. lav, mellem og høj netomkostning. For eksisterende fjernvarme 10, 20 og 25% nettab for hhv. dyr, medium og dyr på baggrund af Dansk Fjernvarme prisstatistik.

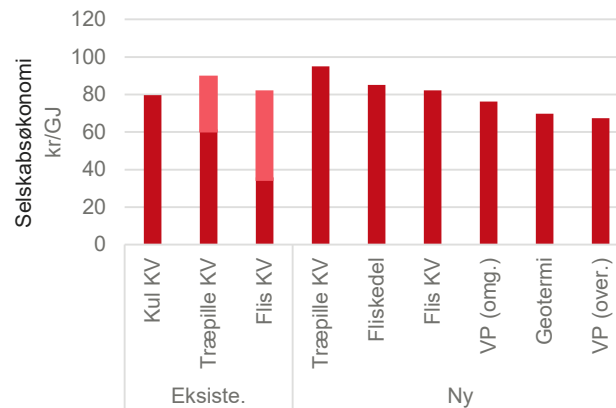
Bilag 2 – Sammenligning af fjernvarmepriser på tværs

Data for fjernvarmeproduktion

På baggrund af resultater af privat og samfundsøkonomisk produktionsomkostning er tallene i tabellen anvendt for eksisterende og ny produktion:

Fjernvarme	Produktionspris	Teknologi / brændsel	Selskabsøkonomi (ca. kr/GJ)	Samfundsøkonomi (ca. kr/GJ)
Eksist.	Billig	Kul/ eksist. bio	80	40
Eksist.	Middel	Træpille/ fliskedel/KV*	90	60
Eksist.	Dyr	Naturgas	105	85
Ny grøn	Billig (ny)	-ny VP** -eksist. bio**	60 (central) 70 (dec.)	60
Ny grøn	Dyr (ny)	Ny Træflis	85	85

Centrale fjernvarmeområder 2025



Decentrale fjernvarmeområder 2025

