

Effektiv fjernvarme i fremtidens energisystem

Fjernvarme harmonerer godt med vindkraft. Det er en af konklusionerne i en ny rapport om fjernvarmens rolle i fremtidens energisystem.



RAPPORT

Af partner Hans Henrik Lindboe,
Ea Energianalyse A/S

Selv med en massiv udbygning med vindkraft og betydelige varmebesparelser yder fjernvarme et omkostningseffektivt bidrag til at nå klimamålsætningerne på langt sigt.

Det er en af konklusionerne i et forskningsprojekt, som Ea Energianalyse, Risø DTU og RAM-løse edb har gennemført i samarbejde med Dansk Fjernvarme. Projektet er støttet af EFP.

Rapporten belyser fjernvarmens mulige rolle i fremtidens energisystem med fokus på samspillet med elmarkedet under forskellige rammebetingelser. En af hovedkonklusionerne er, at fjernvarme harmonerer godt med vindkraft. Det gode samspil kræver mere fleksibilitet i fjernvarmen ved øget brug af varmelagre, varmepumper og elpatroner.

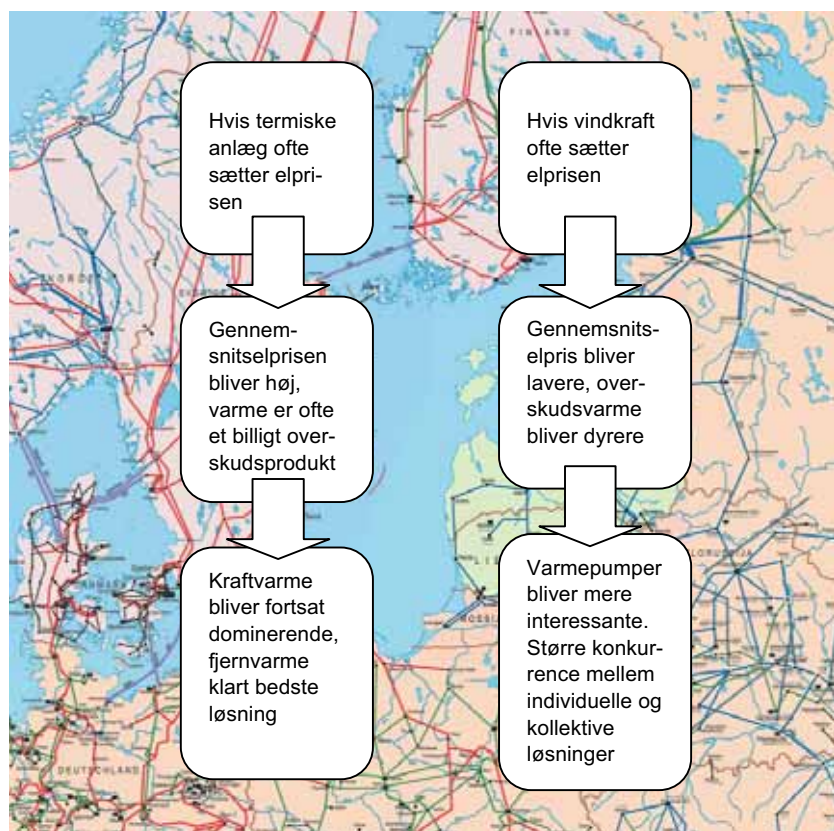
Projektet viser også, at der flere steder i Danmark vil være god samfundsøkonomi i at konvertere oliefyrd og individuel naturgas til fjernvarme.

Der er ikke i analysen set detaljeret på barrierer, men der kan være behov for at opdatere grundlaget for den nationale varmeplanlægning, hvis vi vil sikre, at de samfundsøkonomiske projekter bliver gennemført i praksis.

Elmarkedet har stor betydning

Udgangspunktet for analysen er, at der skal nås ambitiøse mål for CO₂-reduktion, energibesparelser og for VE.

Da kraftvarme direkte forbinder



Figur 1. Fjernvarmen i et fremtidigt VE-baseret energisystem.

varmeproduktion med elmarkedet, får elprisen stor betydning for varmens økonomi.

I elmarkedet sender producenterne prisbud til den nordiske børs for hver time. Elprisen i den pågældende time bliver herefter bestemt af det dyreste anlæg, der kommer i drift i området, eller i et område, der importeres fra. Flaskehalse i transmissionsnettet kan give betydelige prisforskelle mellem delområder. Prisbud fra vindkraftproducenter kan være nul, eller ligefrem til negativ pris.

▪ Hvis termisk elproduktion bestemmer elprisen i langt de fleste timer i et område, vil gennemsnitselprisen blive høj, og kraftvarme bliver et relativt billigt overskudsprodukt. Det medfører igen, at fjernvarme kan blive økonomisk fordelagtig både i centrale og i decentrale områder.

▪ Hvis vindkraft bestemmer elprisen i de fleste timer, bliver kraftvarme ikke et billigt overskudsprodukt, idet termisk produktion ofte ikke er rentabelt. Derimod bliver f.eks. varmepumper mere attraktive. Det vil så især afhænge af prisudviklingen mellem

individuelle og kollektive varmepumper, i hvilket omfang fjernvarme er samfundsøkonomisk fornuftigt.

Hvis priserne på individuelle varmepumper falder markant sammenlignet med kollektive varmepumper, kan fjernvarmens økonomi blive udfordret.

Også udsvingene i elprisen skal tages i betragtning.

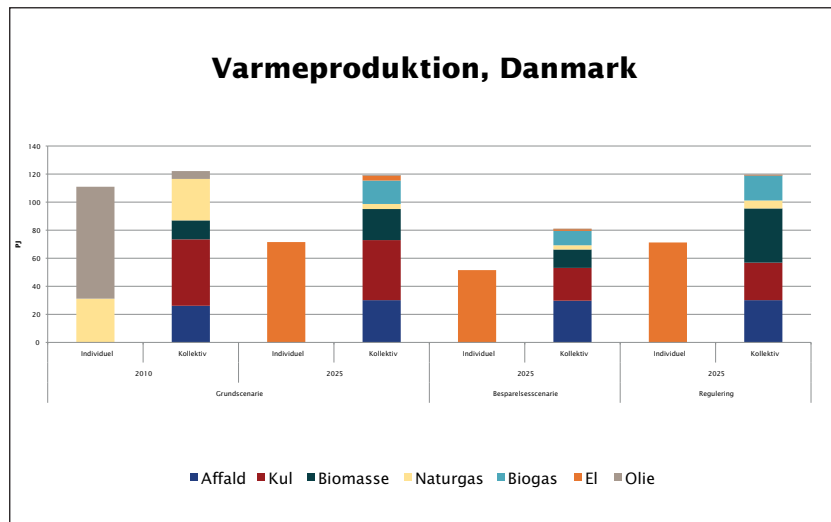
Vindkraft vil øge elprisen udsving, og dermed øge værdien af energilagring/varmelagring. Individuelle installationer har mulighed for korttidslagring af varme, mens kollektive installationer kan drage nytte af egentlige varmelagre af mange timers eller dages varighed.

Scenarier 2025 og 2050 - hovedforudsætninger

I analysen er opstillet fire scenarier: Et grundscenarie, et besparelsscenario og et reguleringsscenario for 2025, samt et perspektivscenarie for 2050.

- I *Grundscenariet 2025* er udgangspunktet EU's 20-20-20 målsætning som den er udmøntet i klimapakken. Det er for Danmark forudsat, at mindst 30 % af det endelige energiforbrug skal dækkes med vedvarende energi (knap 50 % i el- og fjernvarmesektoren). De andre lande har parallelle VE mål med udgangspunkt i Klimapakken.

- Det forudsættes endvidere, at der gennemføres energibesparelser svarende til 20 % af rumvarmebehovet. Der regnes med Energistyrelsens



Figur 2: Varmeproduktion i 2025-scenarierne fordelt på individuel og kollektiv forsyning samt energikilder.

samfundsøkonomiske brændsels- og CO₂-priser og uden afgifter.

- I *Besparelsscenarioet 2025* er forudsætningerne de samme. Blot er sparekravet skærpet, således at der gennemføres reduktion af varmebehovet på 45 % i 2025 i forhold til 2006.

- *Reguleringsscenarioet 2025* har samme forudsætninger som grundscenariet, bortset fra at der her regnes inklusiv gældende afgifter og tilskud samt uden "frit brændselsvalg".

- *Perspektivscenariet 2050* svarer nogenlunde til besparelsscenarioet. Blot er CO₂-prisen udskiftet med et krav om CO₂-reduktion på 80 % i hele modelområdet. Endvidere forudsættes at eltransmissionskapaciteten mellem landene øges med 50 %.

Der er desuden lavet case-analyser for henholdsvis Ringkøbing Fjernvarme og hovedstadens kraftvarmesystem. Case-analysen for hovedstaden er lavet i samarbejde med projektet, Varmeplan Hovedstaden, og på samme grunddata.

Analysen er gennemført med Balmorel-modellen for el- og kraftvarmesystemet i Norden og Tyskland.

Der er til analysen udarbejdet et teknologikatalog og, i samarbejde med Aalborg Universitet, et varmeatlas. Omkostningerne ved netudvidelser i fjernvarmesystemet er kortlagt.

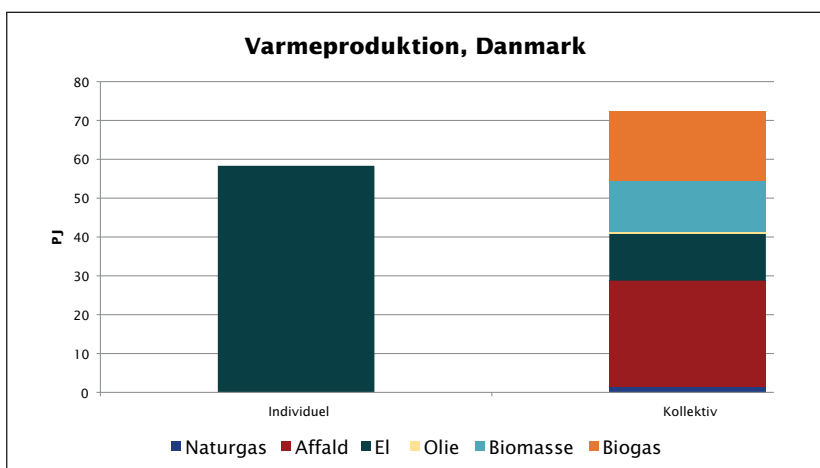
Modellen foretager "optimale" investeringer i ny el- og varmeproduktion for at dække efterspørgslen. Til dette projekt er modellen videreudviklet til at investere i udvidelser af fjernvarmenet, hvor det er økonomisk rentabelt.

Hovedresultaterne af beregningerne er kort beskrevet i det følgende.

Varmeproduktionen i 2025

Et robust resultat i alle 2025-scenarier er, at fjernvarmen i Danmark udvides til at dække en større del af den samlede efterspørgsel efter opvarmning end i dag. Selv med de meget ambitiøse varmebesparelser i Besparelsscenarioet vil fjernvarmen dække en stigende del af opvarmnings-

(Fortsættes næste side)



Figur 3 : Varmeproduktion i Perspektivscenariet for 2050 fordelt på energikilder og individuel og kollektiv forsyning

(Fortsat fra forrige side)

behovet. I udgangspunktet (2010) forsynes knap 47 % af slutforbruget med fjernvarme. I de tre 2025 scenarier stiger dette til 55 % - 57 %, en betydelig udvidelse.

Med det eksisterende tilskuds- og afgiftssystem øges investeringer i vindkraft og biomasse betydeligt. CO₂-prisen er ikke høj nok til at fortrænge store mængder kul i Grundscenariet.

Med Reguleringsscenariets tilskud og afgifter bliver en væsentlig del af kulforbruget udskiftet med biomasse.

Individuel opvarmning omlægges i alle scenarier til varmepumper, hvis der er langt til et eksisterende varmemarked. Ellers investeres i fjernvarmenet, og der omlægges til fjernvarme.

Elafgiften forringer økonomien i varmepumper, men konsekvensen er blot, at jord-vand varmepumper

fortrænger de billigere, men mindre effektive luft-vand varmepumper.

Varmeproduktionen i 2050

Med kravet om 80 % CO₂-reduktion i 2050 (samtidig med at A-kraft udfases i Tyskland), stiger CO₂-kvotepriisen betydeligt.

Modellen vælger, at 25 % af elproduktionen i 2050 i Norden og Tyskland bliver vindkraft, heraf over 10.000 MW alene i Danmark. Individuel efterspørgsel efter varme dækkes i 2050 af varmepumper, og den kollektive varmeefterspørgsel dækkes af affald, biogas, biomasse og varmepumper.

Vind og kraftvarme kan kombineres

Som det ses, bliver øget vindkraftudbygning i de fire scenarier ikke en trussel mod fortsat udbygning med fjernvarme og kraftvarme.

Modellen vælger i vid udstrækning både vind og fjernvarme som virkemidler for at leve op til fremtidens

krav om reduktion af CO₂-emissionen. Det er dog vigtigt, at fjernvarmen produceres mere fleksibelt, og det kan ske gennem øget brug af varmelagre, varmepumper og elpatroner.

God økonomi i biogaskraftvarme

Biogaskraftvarme viser god samfundsøkonomi, ikke mindst på lang sigt, hvor potentialet udnyttes fuldt ud. Det skyldes bl.a. CO₂-værdien af den methan, som landbruget ikke udleder, når der produceres biogas.

Også samfundsøkonomien i fjernvarmebaseret køling kan være positiv i områder, hvor der er særligt lave varmeproduktionsomkostninger om sommeren.

Omkring varmebesparelser viser analysen, at den samfundsøkonomiske værdi af meget ambitiøse varmebesparelser ikke altid står mål med omkostningen.

Case-studiet i Hovedstadsområdet viser eksempelvis, at varmebesparel-

ser, der koster mere end ca. 100 kr/GJ ikke er samfundsøkonomisk rentable i 2025.

Varmebesparelser, der ikke gennemføres sammen med ejendomsrenoveringer, kan blive betydeligt dyrere.

Anbefalinger fra projektet

Dette arbejde har ikke overraskende vist, at en meget stor del af fremtidens fjernvarmeforsyning bliver baseret på VE, hvis målene om CO₂-reduktion skal opfyldes.

Statens afgiftsprovener kan så falde betydeligt, såfremt afgiftssystemet ikke ændres. Det anbefales, at der i god tid - og i samarbejde mellem berørte parter - skabes klarhed om eventuelle ændringer i afgiftssystemet, så der ikke skabes unødigt tvivl om de investeringer, som skal foretages.

Fjernvarmenettene udgør en vigtig del af den infrastruktur, der er en

forudsætning for det dynamiske og effektive energisystem med en høj VE-andel.

Investeringer i denne dynamik i form af varmelagre og anlæg, der er velegnede til at levere reguleringsydelser, kræver gode prognoser for det fremtidige reguleringsbehov på elsidens.

Energinet.dk kan i den sammenhæng bidrage, ved tydeligt at fremlægge sin vurdering af elmarkedets behov for reguleringsydelser på langt sigt.

Demonstrationsprojekter

Som supplement til de egentlige analyser, er der i projektet drøftet behov for udviklings- og demonstrationsprojekter på fjernvarmeområdet:

- *Lavtemperaturfjernvarme* i nye udstykninger – herunder ændret brugsvandsdimensionering vedr. effekt og temperatur. Nødvendigt

med særligt opfølgingsprogram om sundhed (legionella).

- *Varmepumper* til udnyttelse af f.eks. fjordvand og i tilknytning til overskudsvarme med lav temperatur. Behov for demonstration af teknik og især økonomi.

- *Biogasanlæg* med øget fleksibilitet og med mulighed for opregulering af produktionen om vinteren.

- *Fjernvarmebaseret køling og ventilation*

- *Lokal varmeproduktion* med varmeleverance til det fælles net. Varmemåleren skal kunne "løbe baglæns".

- *Sæsonvarmelagring*. Langtidsdemonstration af store anlæg med forskellige forbrugsmønstre.

Rapporten "Effektiv fjernvarme i fremtidens energisystem" kan downloades på www.eaea.dk, samt på www.danskfjernvarme.dk

hhl@eaea.dk