

Baggrundsnotat - Varmeproduktionsomkostninger og de daglige varmeplaner

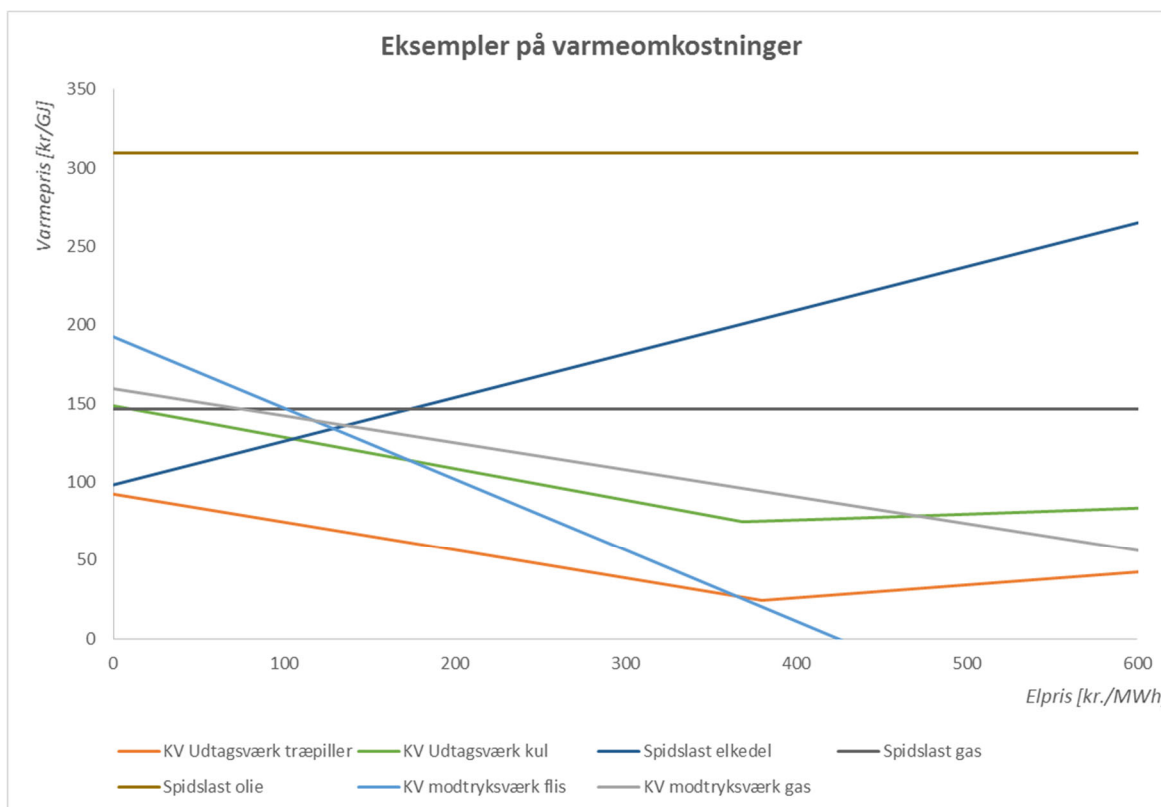
Den daglige lastfordeling i Varmelast

Nedenfor vises de typiske variable varmeproduktionsomkostninger på skitseform for forskellige typer anlæg i forhold til elprisen.

Kurverne viser, at når der er et fast forhold mellem varme og elproduktion (modtryksdrift) falder varmeproduktionsomkostningen som følge af stigende elindtægt, når **markedsprisen** på el stiger. Knækket på kurven for udtagsværkerne er den såkaldte opportunity-cost, som er en beregnet omkostning for mulig tabt elproduktion på udtagsanlæg, når en del af elproduktionen erstattes af forøget varmeproduktion samtidigt med, at elprisen stiger. I en samlet optimering indgår også værdien af den mulige tabte elproduktion på anlæg, der har mulighed for udtagsdrift.

Spidslastanlæg producerer kun varme, og omkostningen er derfor uafhængig af elprisen, så den tilhørende omkostningskurve vil være en vandret linje. Nogle af kraftvarmeanlæggene kan også bypass'e turbinerne. Dette vil typisk ske ved meget lave elpriser eller ved behov for ekstra meget varme. Omkostningen ved bypass er ikke vist i figuren.

I de fleste timer er kraftvarmeproduktion billigere end spidslastproduktion. Spidslastproduktion på træpiller er dog mere konkurrencedygtig i forhold til kraftvarmeproduktion baseret på træpiller, når prisen på el er meget lav. Træpille- og fliskraftvarmeproduktion modtager et tilskud til biomassebaseret elproduktion, og er fritaget for energi- og CO₂-afgifter og medfører ikke forbrug af CO₂-kvoter.



Elprisen varierer time for time og den er særligt afhængig af, hvor meget det blæser, og hvor koldt det er samt nedbørsmængderne i Norden mv. Elprisen er afhængig af hvor meget el, der produceres på vindmøller, og hvor meget varmebunden elproduktion der vil blive produceret på kraftvarmeverker. I særlige tilfælde - hvor der *samtidigt* er meget varmebunden elproduktion fra kraftvarmeverker og el fra

vindmøller - kan elprisen ligefrem gå i minus. En negativ elpris er et signal fra markedet om, at elproducenter bør stoppe en del af elproduktionen, eller at elforbrugere bør forsøge at flytte elforbruget til netop disse timer. I Østdanmark forekommer der dog meget få timer med negative eller meget lave elpriser, fx var der i hele 2019 95 timer med negative elpriser. Når elpriserne er lave, flyttes varmeproduktionen væk fra kraftvarmeværker og over på fx elpatroner, bypass af turbiner eller billigste spidslast. Omvendt, når elprisen er høj, bør varmen primært produceres på kraftvarmeanlæg, der producerer meget el.

Når der er mulighed for at producere varme med lave variable produktionsomkostninger på grund af høje elpriser, kan man med fordel producere ekstra varme og gemme varmen i varmelagre. Omvendt kan man tømme disse varmelagre igen, når elprisen er lav og dermed undgå varmeproduktion på kraftvarmeværker, der producerer meget el.

Udbud

Kraftvarmeproducenterne har pligt til at stille varmekapaciteten på kraftvarmeanlæggene til rådighed for lastfordelingen, og spidslastkedlerne stilles til rådighed for lastfordelingen af varmeselskaberne. Lastfordelingen er baseret på, at kraftvarmeproducenterne hver dag udarbejder en udbudskurve med varmemængde og tilhørende varmeomkostning for det følgende døgn for deres anlægsportefølje. Dette sammenkøres derefter med omkostninger for varmeproduktion på spidslastanlæg. Grundlaget for bestemmelsen af varmeomkostningen for den optimale kombination af varme- og elproduktion på timebasis sker på baggrund af alle produktionsanlæg, der er til rådighed i driftsdøgnet.

Udbudskurven for varme er omkostningsbestemt og baseret på kraftvarmeproducenternes vurdering af næste døgn elpriser i kombination med brændselspriser, CO₂-kvotepriser, afgifter og tekniske data for de enkelte produktionsanlæg. Udbudskurven er døgnbaseret og tager ikke hensyn til varmeforbrugets døgnfordeling eller tekniske begrænsninger i varmenettet.

Bestilling

På basis af udbudskurven for det kommende døgn og det forventede varmeforbrug (minus den forventede produktion på affaldsenergiselskaberne), bestiller Varmelast en døgnvarmemængde fra hver kraftvarmeproducent og fra spidslastanlæggene. Den første produktionsplan beregnes herefter i overensstemmelse med varmebestillingen. Endvidere beregnes marginalomkostninger ved at øge eller reducere varmeproduktionen for det enkelte anlæg.

Varmeplaner

På baggrund af kraftvarmeproducenterne første produktionsplaner og de marginale omkostninger for op- og nedregulering af varmeproduktionen i forhold til disse planer, udarbejder Varmelast hver dag en samlet varmeplan for den efterfølgende dag. Varmelast beregner den optimale produktionsplan ved hjælp af en optimeringsmodel "Katja", som også tager højde for tekniske begrænsninger i fjernvarmenettet.

Varmeplanen angiver time for time hvor meget varme, der skal produceres på de enkelte kraftvarmeværker og spidslastanlæg. Denne plan er færdig i god tid - inden producenterne hver især skal byde el på Nord Pool Spot for deres samlede portefølje. Varmeplanen indgår derfor i producenternes grundlag for deres bud på elmarkedet og er derfor vigtig for bud på elmarkedet, fordi den varmebundne elproduktion udgør en meget væsentlig del af elproduktionen det meste af året.

Varmeplanen angiver samtidig transmissionen (udvekslingen) mellem varmeselskabernes forbrugsområder og - som følge deraf - indholdet fra varmelagertankene i de enkelte timer. Denne samlede plan tager også hensyn til begrænsningerne i fjernvarmenettet, tekniske begrænsninger på værkerne og i varmelagrene.

I selve driftsdøgnet revideres varmeplanen seks gange på faste tidspunkter på baggrund af opdaterede prognoser for varmebehov og marginalomkostninger for op- og nedregulering af varmeproduktionen på de enkelte produktionsenheder. Varmeselskabernes egne spidslastanlæg indgår i lastfordelingen. Hvis der ikke er tilstrækkelig billig grundlastkapacitet i systemet, hvilket kan skyldes en meget kold vinterdag eller hvis en eller flere af de store kraftvarmeværker er havareret, sender Varmelast en produktionsplan til det varmeselskab, som har det billigste spidslastanlæg, hvor anlægget bestilles til at producere varme.

Driftsopfølgning

Varmelast foretager dagligt en driftsopfølgning for at analysere, hvor tæt den kørte produktion lå på den optimale lastfordeling. Uregelmæssigheder tages op bilateralt med producenterne. Opstår der udfordringer af mere generel karakter, tages emnet op på Fællesudvalgsmøder med alle producenterne.