

Giver vindmøller den ønskede miljøgevinst?

Der er en fare for, at vindmøllestrøm fortrænger kraftvarmeproduktion, og varmen i stedet må produceres på fossile brændsler uden samtidig elproduktion.



KLIMA

Af teknisk konsulent John Tang,
Dansk Fjernvarme

Giver vindmøller den ønskede miljøgevinst? Det korte svar på spørgsmålet er "ja", idet elektricitet produceret på vindmøller fortrænger elektricitet produceret andetsteds. Uanset om denne elektricitet er produceret på fossile brændsler eller på biomasse, vil vindmøllestrømmen spare både ressourcer og den afledte forurening fra ressourcen. Så ja, der er en miljøgevinst ved vindmølleproduktion.

Det lange svar på spørgsmålet er straks mere kompliceret, idet der består en fare i, at vindmøllestrømmen fortrænger kraftvarmeproduktion, og varmen i stedet må produceres på fossile brændsler uden samtidig elproduktion. Herved kan den miljøgevinst, der ligger i samproduktion af el og varme, mistes. Det kan i værste fald medføre stigende forurening, såfremt miljøbelastningen fra kedeldriften overstiger miljøbelastningen fra kraftvarmedriften.

Det danske energisystem søges i øjeblikket designet, så vindkraft

bliver dominerende, når det blæser, og kraftvarmeproduktionen dominerende, når det ikke blæser. Overskydende varme fra kraftvarmeproduktionen skal i systemet gemmes i akkumuleringstanke til perioder, hvor vinden blæser, og der ikke er behov for anden elproduktion. Samlet set er målet med systemet, at den mest forurenende elproduktion - kondensproduktionen - hvor varmen ikke udnyttes, langsomt skal vige for de miljømæssigt mere effektive produktionsformer.

Det er formentlig bekymringen omkring dette, der, på foranledning af Anne Grete Holmsgaard fra SF, har fået Det Energipolitiske Udvalg til at bede klima- og energiminister Connie Hedegaard om at udarbejde en oversigt over udviklingen i samproduktionen af el og varme i de decentrale og centrale kraftvarmeanlæg siden 2001.

Ministeren har oplyst nedenstående data (tabel 1) for henholdsvis fjernvarme, decentrale og industrielle anlæg inkl. affald, centrale anlæg samt kondensproduktion på centrale anlæg. For at kunne analysere udviklingen, er elproduktionens andel af

den samlede kraftvarmeproduktion på de tre typer kraftvarmeanlæg udregnet i procent. Hertil er kondensproduktionens andel af den samlede brændselsforbrug på de centrale værker udregnet i procent.

Ministeren forudsætter, at spørgsmålet er stillet som en opfølgning på den energipolitiske aftale af 29. marts 2004, hvori det blev aftalt, at de decentrale kraftvarmeverker over 5 MW eleffekt skulle overgå til markedsbaseret drift. I aftalen indgik tillige, at der skal optages forhandlinger mellem parterne, såfremt samproduktionen af el og varme falder til under 90 % af 2001-2003 niveauet, og faldet ikke skyldes anvendelse af anden miljøvenlig elproduktion. Energistyrelsen vil inden 1. oktober svare på, om andelen er faldet til under 90 %, idet nedenstående data ikke kan besvare spørgsmålet fyldestgørende.

Dansk Fjernvarme mener dog, at disse data giver indikationer, som det er værd at diskutere. Elproduktionen i forhold til kraftvarmeproduktionen er faldet for decentrale og industrielle

PJ	Fjernvarme				Decentrale og industrielle				Centrale anlæg				Kondensproduktion	
	El	Varme	Total	El %	El	Varme	Total	El %	El	Varme	Total	El %	El	% brændsler
2001	23,4	35,2	58,6	39,9	9,5	25,3	34,8	27,3	35,6	61,9	97,5	36,5	45,5	20,9
2002	23,2	35,4	58,6	39,6	9,6	27,0	36,6	26,2	35,6	61,0	96,6	36,9	50,9	22,2
2003	22,9	35,0	57,9	39,6	9,9	28,2	38,1	26,0	35,6	60,2	95,8	37,2	77,7	26,6
2004	23,3	35,0	58,3	40,0	9,8	28,9	38,7	25,3	33,5	58,6	92,1	36,4	55,1	23,8
2005	21,3	32,7	54,0	39,4	10,3	29,3	39,6	26,0	36,5	58,2	94,7	38,5	38,4	19,1
2006	19,8	30,4	50,2	39,4	9,3	27,9	37,2	25,0	37,5	59,0	96,5	38,9	75,4	26,3
2007	17,0	26,8	43,8	38,8	8,4	27,9	36,3	23,1	35,4	54,5	89,9	39,4	54,1	22,8

Tabel 1: Uddrag af data fra klima- og energiministerens svar på spørgsmål 67 og 68 af 27. april 2009. Procentsatserne for el er på produktionen og kan derfor ikke sammenlignes med værkernes virkningsgrader, som inkluderer det tab, der medgår til fremstilling af kraftvarme.

anlæg inkl. affald. Den totale kraftvarmeproduktion for disse anlæg har holdt sig nogenlunde på samme niveau i alle år. Det kan derfor tyde på, at de decentrale private anlæg og industrielle anlæg inkl. affald ikke udbygger kraftvarmeproduktionen, og i et vist omfang kører mindre samproduktion af el og varme, og i større omfang kører ren varmeproduktion.

Desværre er tallene for varmeproduktionen ikke opdelt på kedeldrift og på kraftvarmedrift, og derfor kan ovenstående ikke konkluderes med sikkerhed. Faldet kan muligvis forklares ud fra, at de større anlæg over 5 MW er overgået til det frie elmarked fra treleds-tariffen, hvorfor de i stigende omfang kun vil køre, når elprisen er tilstrækkelig høj.

Kvotemarkedet kan tillige være en del af forklaringen for 2005-2007, idet de kvoteomfattede værker indregner kvoteprisen, når det skal beregnes, om det er rentabelt at producere elektricitet på det frie marked. Skal disse værker fremover øge kraftvarmeandelen, kræves der relativt set højere elpriser i forhold til brændselspriser inkl. afgifter.

For de centrale anlæg og for fjernvarmeanlæggene har elproduktionens andel af kraftvarmeproduktionen været nogenlunde konstant. Til gengæld har der været et større fald i

PJ	Kraftvarmeandel faktisk forbrug	Kraftvarmeandel klimakorr. forbrug	Kondens klima-korrigeret forbrug
2001	19%	19%	5%
2002	19%	19%	6%
2003	19%	18%	9%
2004	18%	18%	7%
2005	18%	18%	5%
2006	17%	17%	9%
2007	16%	15%	6%

Tabel 2.

den samlede kraftvarmeproduktion. De decentrale og centrale fjernvarmeverkers kraftvarmeproduktion er i høj grad afhængig af klimaet. Derfor kan det i tabel 2 ses, hvor stor en del den samlede kraftvarmeproduktion udgør af hhv. det faktiske energiforbrug i Danmark, samt i forhold til det klimakorrigerede energiforbrug.

Den fjernvarmebaserede kraftvarmeandel er faldende med 3-4 procentpoint i forhold til det faktiske forbrug eller det klimakorrigerede forbrug. Det klimakorrigerede energiforbrug er i samme periode steget med ca. 1,5 %. Den faldende kraftvarmeandel bunder derfor kun i begrænset omfang i stigende forbrug.

Samlet set fortrænger vindmøllestrømmen kraftvarmeproduktion og ikke elproduktion ved kondensdrift. Ses der på elproduktion ved kondens-

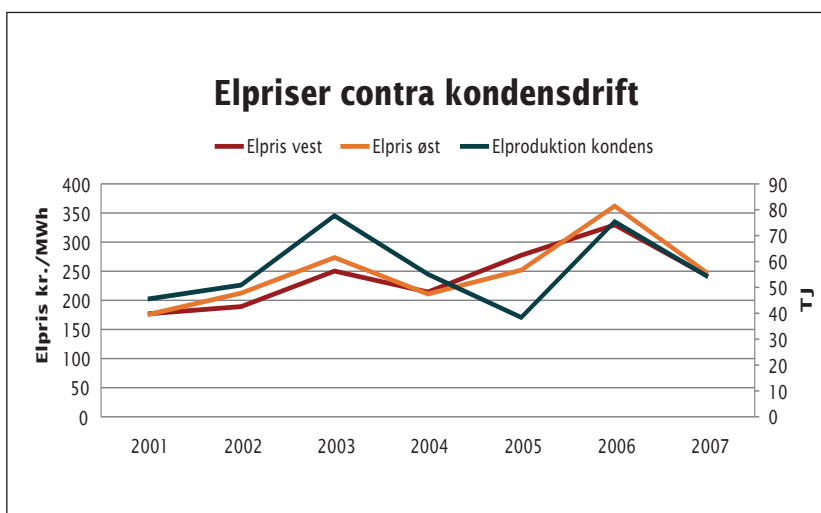
drift, er der en stor variation fra år til år mellem 5 og 9 % af det klimakorrigerede energiforbrug.

Kondensproduktionens størrelse kan derfor ikke forklares ud fra hverken vindmølleproduktion eller elforbrug. Kondensproduktionen hænger primært sammen med elpriserne, som det ses af figur 1, hvor kondensproduktionen stiger med stigende elpriser og vice versa.

Sekundært hænger kondensproduktionen sammen med kulprisen. Det ses i figuren af, at kondensproduktionen i 2006 er på niveau med 2003 på trods af, at elpriserne i 2006 er væsentligt højere end i 2003. Kulprisen er i 2006 noget højere end i 2003. I alle årene er der en kondensproduktion på min. 45 TJ, som svarer til ca. 5 % af det klimakorrigerede energiforbrug, og det er den resulterende kulmængde, som svarer til ca. 130 TJ brændsel eller ca. 12 mio. tons CO₂ ved en gennemsnitlig elvirkningsgrad på 35 %, som burde fortrænges af vindkraft. Desværre ser dette ikke ud til at ske, og i det følgende vil nogle af de mulige virkemidler, der har været fremme for at løse problemstillingen, blive gennemgået og kommenteret.

Flere vindmøller

Flere vindmøller vil generelt medføre lavere gennemsnitlige elpriser, idet udbuddet stiger uden tilsvarende stigning i efterspørgslen. Uden andre ændringer bør flere vindmøller derfor medføre mindre kondensproduktion. Vi har dog ovenfor set, at det dan-



Figur 1.

(Fortsættes næste side)

(Fortsat fra forrige side)

ske marked er stykket sammen på en måde, så det i realiteten bliver kraftvarmeproduktionen, der lukker ned før kondensproduktionen, og dette vil formentlig blive resultatet af flere vindmøller uden andre tiltag. Hvis flere vindmøller medfører en større grundproduktion i perioder med svag vind, vil det i større omfang fortrænge kondensproduktionen.

Fleksibelt elforbrug

Fleksibelt elforbrug medfører, at elforbrug flyttes fra dagtid til nattetid og weekender. Fleksibelt elforbrug vil udjævne elpriserne over døgnet, men vil formentlig ikke hæve den gennemsnitlige elpris, idet prisen på hverdage i dagtid falder samt stiger uden for dagtid. Det vil ikke øge kraftvarmeandelen, men måske tværtimod sænke kraftvarmeproduktionen på anlæg med relativt høje marginale produktionspriser, fordi der bliver færre timer med høje priser, hvor kraftvarmeanlægget vil køre. Fleksibelt elforbrug vil derfor primært påvirke kraftvarmeproduktionen og ikke påvirke kondensproduktionen nævneværdigt.

Større elforbrug til elbiler og varmepumper

Stigende elforbrug vil medføre højere elpriser samt fortrængning af benzin og fyringsolie, i det omfang disse brændsler erstattes. Det er meget positivt, hvis elektriciteten ikke er fremstillet ved kondensdrift. Stigende elpriser vil i det omfang, der er varmegrundlag for det, øge kraftvarmeproduktionen. Men der vil samtidig sekundært være en risiko for øget kondensproduktion.

Hvis det større elforbrug primært sker om natten eller i weekender, hvor elpriserne i forvejen er lave, vil tiltaget primært gavne vindmøllejerne, der får højere afregning for deres produktion. Kraftvarmeverker, der primært producerer varmen, når elpriserne er høje, vil formentlig ikke få nævneværdig gavn af større elforbrug i lavpristimer. Større elforbrug løser samlet set ikke problemet omkring kondensproduktionen.

Større kabler til udlandet

Større kabler mod vores naboer vil øge eksporten mod syd, hvor priserne generelt er højere end på det danske marked. Eksporten mod syd vil i de år, hvor der er rigeligt vand i magasinerne i Norden, komme fra de øvrige nordiske lande. I normale og tørre år primært komme fra kondensproduktion i Danmark. I det omfang eksport mod syd medfører højere elpriser i Danmark, vil større kabler medføre øget kraftvarmedrift på bekostning af varmeproduktion på kedler.

Udbygget fjernvarme i kraftvarmeområder

Udvides fjernvarmesystemet i områder med kraftvarme og især i områder med centrale værker, vil dette fortrænge elproduktion ved kondensdrift, idet kraftvarmeproduktion er konkurrencedygtig i forhold til kondensproduktion på grund af indtægter på både el- og varmesiden. Tabel 1 viser, at de centrale anlæg fuldt ud producerer på kraftvarmeanlæg efter varmebehovet. Aalborg Universitet og Rambøll har i rapporten "Varmeplan Danmark" peget på dette som et af de væsentligste virkemidler til et energisystem uden fossile brændsler.

Mere kraftvarme

Konvertering af kedeldrift til kraftvarmedrift i fjernvarmeområder samt for de private decentrale og industrielle anlæg inkl. affald vil på samme vis som for udbygget fjernvarme fortrænge elproduktion ved kondensdrift. Elproduktionen for de private decentrale og industrielle anlæg inkl. affald er vigende, jf. tabel 1. Det må betyde, at betingelserne for disse anlægstypers elproduktion ikke længere er konkurrencedygtig med den øvrige elproduktion inkl. kondensdrift. Alternativt kan faldet i elproduktionen skyldes overgang til anvendelse af biomasse i kedelanlæg, hvilket i sidste instans skyldes manglende konkurrenceevne for elproduktion ved kraftvarmedrift. Mere kraftvarme på alle anlægstyper genskabes kun, hvis der er tilstrækkelige incitamentter til det. Tidligere blev incitamentet skabt via et elproduktionstilskud, men det

basale problem er måske i virkeligheden, at konkurrenceforholdet mellem de to produktionsformer er skævt. Enten er naturgasprisen inkl. afgifter for høj, eller også er kulprisen for lav. Konkurrenceevnen for kraftvarme bør forbedres, eller betingelserne for elproduktion ved kondensdrift bør forringes.

Argumentet for ikke at røre ved betingelserne for kondensdrift har typisk været, at elproduktionen af konkurrencehensyn vil flytte til udlandet til et mere miljøbelastende anlæg. Dette er kun sandt i det begrænsede tidsrum, hvor der ikke kan importeres miljøvenlig og billig el fra det øvrige Skandinavien, eller hvor elpriserne på kontinentet er lavere end i Danmark, og hvor der er kapacitet på kablerne i nordgående retning fra kontinentet. I virkelighedens verden vil en forringelse af betingelserne for kondensproduktion primært medføre import fra det øvrige Skandinavien og øget indenlandsk kraftvarmeproduktion.

For lavt varmegrundlag i sommerperioden

I varme sommermåneder er varmebruget relativt lavt, og da der ikke er grundlag for at aftage varmen fra kraftvarmedrift, kan det ikke undgås, at der køres kondensdrift. Udvidelse af fjernvarmenettet samt erstatning af elbaserede køleanlæg med varmebaserede kølesystemer vil løse dette problem og bør understøttes mest muligt.

Kvoteloft regulerer udledningen

Det fremføres ofte, at den samlede miljøpåvirkning for kvoteomfattede virksomheder reguleres af kvotelofterne, og at det derfor ikke får miljømæssig betydning at forringe betingelserne for disse virksomheder via afgifter og miljøkrav. Argumentet er, at et sparet ton CO₂ i Danmark blot vil blive solgt i udlandet og alligevel medføre udledning et andet sted. Dette er en helt korrekt antagelse og vil ske i et åbent marked uden flaskehalse og uden afgiftsmæssige forvridninger, dvs. uden markedsfejl. Fordelen ved systemet bliver, at de anlæg, der har størst CO₂-forurening,

også har de største udgifter til kvotekøb og dermed vil være de anlæg, der først standses, når der kommer mere vindmølleelektricitet.

Vi har herover set, at kondensdriften, som har den største forurening pr. produceret kWh el, alligevel ikke fortrænges af vindmølleelektriciteten. Der må derfor være en eller flere markedsfejl i forbindelse med kvotesystemet, som forhindrer, at markedet fungerer efter hensigten.

Brændselspriserne tilpasser sig markedet, hvilket indebærer, at kulprisen inkl. kvoteomkostninger kan være så lav i forhold til alternative brændsler, at el produceret ved kondensdrift på kul er konkurrencedygtig med kraftvarme på andre brændsler. Problemet med brændselspriserne hænger tillige sammen med mangel på markedsbaseret prisdannelse for alternativer til kul primært i form af naturgas. Skal denne markedsfejl ret-

tes, må gasprisen relateres til kulprisen inkl. kvoteomkostninger.

En anden markedsfejl er afgifternes skævvridning. Fordelingen af afgifterne mellem el- og varmesiden følger ikke fysikken, men faste formler, som er vedtaget politisk. Brændsler til ren kondensproduktion er fritaget for afgifter. Det medfører, at der ikke pålægges afgifter på det tab af brændsler, der er ved fremstilling af denne el. Ved kraftvarmefremstilling er der ikke i samme omfang fritagelse for hele den brændselsmængde inkl. tab, der medgår til elfremstilling, idet kraftvarmefordelen "deles" mellem el og varme. Skal denne markedsfejl rettes, må fordelingen af brændslerne mellem el og varme enten følge fysikken, eller også må de brændsler, der tabes/spildes ved kondensdrift i forhold til kraftvarmedrift, pålægges afgift svarende til afgiftsbelastningen for elsiden ved delingen af kraftvarmefordelen.

Som det er tilfældet med afgifterne, fordeles gratiskvoter mellem el- og varmesiden efter en politisk fastlagt fordelingsnøgle. Da der på varmesiden er monopol, giver fordelingsnøglen mulighed for at indregne kvoteprisen i både el- og varmeprisen, dvs. tjene gratiskvoternes værdi mere end en gang. Denne praksis vil indirekte give et tilskud til elproduktion, som er på markedsvilkår. Skal denne markedsfejl løses, må fordelingen af kvoterne følge fysikken, eller også skal der ikke gives gratiskvoter. I et system uden gratiskvoter bør varmesidens betaling for kvoterne følge tilsvarende betaling for brændslerne.

Kun ved overensstemmelse mellem brændsler, kvoter og afgifter vil disse markedsfejl kunne undgås, og den forventede fortrængning af elproduktion ved kondensdrift kunne opnås.

jt@danskfjernvarme.dk