



Det Enerkipolitiske Udvalg
Folketinget
Christiansborg
1240 København K.

Det Enerkipolitiske Udvalg
EPU alm. del - Bilag 144
Offentligt

Institut for
Samfundsudvikling og
Planlægning
Fibigerstræde 11-13
9220 Aalborg Øst
Tlf. 9635 8080
Fax 9815 3788
www.plan.aau.dk

Aalborg, 8. februar 2007

**Opfølgning på foretræde vedr. Ingeniørforeningens Energiplan 2030 i Enerkipolitisk Udvalg
den 1. februar 2007**

Til Folketingets Enerkipolitiske Udvalg.

Tak for diskussionerne vedr. Ingeniørforeningens Energiplan 2030. På baggrund af den positive dialog på mødet følges her op med to konkrete forslag.

Det ene forslag handler om genetablering af det folkelige engagement i vindmølleudbygningen. Inspirationen er hentet i de tidligere ordninger for etablering af vindmøller, kombineret med en mulighed for personlig reduktion af CO₂-udslippet. (se bilag 1)

Det andet forslag er fremsat og forklaret i Ingeniørforeningens Energiplan 2030 og har til formål at fremme brugen af energieffektive varmepumper på kraftvarmeværker (se bilag 2). Her foreslås det konkret at:

Folketinget ved lov giver adgang til godtgørelse af en afgift på op til 10 % af egenproduceret elektricitet anvendt i varmepumper til fremstilling af fjernvarme. Dette vil gøre det attraktivt at etablere en elektrisk drevet varmepumpe med henblik på at effektivisere kraftvarmeproduktionen.

Vi håber, vores forslag kan blive til nytte i de kommende forhandlinger og står naturligvis til disposition ved nærmere spørgsmål.

Med venlig hilsen



Frede Hvelplund, Henrik Lund, Morten Boje Blarke og Brian Vad Mathiesen

Aalborg Universitet

Forslagsstillere Frede Hvelplund, Brian Vad Mathiesen og Henrik Lund
Aalborg Universitet, 7. februar 2007

Forslag til folkeligt medejerskab af vindmølleudbygningen.

I sin nye Energiplan lægger Regeringen op til at fordoble den installerede vindeffekt fra de nuværende ca. 3.000 MW til 6.000 MW i år 2025. Der lægges vægt på, at udbygningen sker på markedsbaserede vilkår. En sådan udbygning vil imidlertid stille store krav til den folkelige forståelse og bør gennemføres således, at den fremmer det lokale demokrati og gør naboskab til vindmøller og vindmølleparker til en udviklende og ikke en bremsende faktor.

Formål

Formålet med dette forslag er at sikre, at alle danskere får mulighed for medejerskab af den forestående vindkraftudbygning på en let og ubureaukratisk måde, uden at princippet om markedsbaserede vilkår brydes. Markedet skal inddrages mere i udbygningen af den vedvarende energi. Det skal bl.a. sikres, at de ældre vindmøller på land, der i perioden frem til 2025 skal fornyes, bliver erstattet. Samtidigt sikres det, at der kommer en større vindmølleeffekt til. Udbygningen af el-kapacitet på land betyder ikke nødvendigvis flere møller, men at vindmøllerne bliver større. En engageret befolkning vil kunne sikre den folkelige opbakning til udbygningen og placeringen af møllerne. Desuden vil den demokratiske effekt sikre opbakning til de kommende energipolitiske tiltag, der er nødvendige for at bekæmpe klimaforandringerne.

Forslag

Hver enkelt dansker gives retten til at eje en andel af en vindmølle (til vands eller til lands efter eget valg) på samme vilkår, som de professionelle investorer får ved udbudsrunder til havs. Der sættes en max grænse på ejerandel på en beregnet årlig produktion på 20.000 kWh, svarende til den CO₂-besparelse, der knytter sig en gennemsnitsdansker.

For møller sammensat af sådanne ejerandele tilbydes samme afregning, som offshore vindmøller opnår ved udbud (ved sidste udbud ca. 50 øre/kWh garanteret i et vist antal fuldlasttimer). Med passende tidsrum justeres disse vilkår for fremtidige projekter i overensstemmelse med resultatet af nye udbudsrunder. Det afgørende er, at vilkårene kendes på investeringstidspunktet.

Skattemæssigt bør ordningen være ubureaukratisk og der foreslås samme ordning som for de gamle vindmøllelaug. Dvs. på den ene side betales der ikke skat af indtægterne, og på den anden side må investeringen ikke afskrives.

Begrundelse

Når vindmøllejerne sikres en fast pris for offshore vindmøller og den samme pris for el fra landvindmøller i op til tyve år, betyder det reelt at statens udgifter falder, idet der ikke indbygges en justering mht. inflationen på ca. 2,5% pr. år. F.eks. svarer en fast pris på 50 øre/kWh over en periode på 20 år til en gennemsnitspris på 39 øre pr. kWh. Det er den gennemsnitlige betaling for el fra vindmøller inkl. betalingen for CO₂-besparelsen.

Ovennævnte tiltag er i tråd med fire grundlæggende principper:

1. Omkostningseffektive initiativer, der giver mest muligt energi og miljø for pengene.
2. Inddragelse af befolkningen i ejerskabet.
3. Kombination af markedsmekanismer og politisk regulering.
4. Fastholdelse og udbygning af danske styrkepositioner for energiteknologi.

Brugen af store varmepumper med koldt varmelager i forbindelse med eksisterende kraftvarmeproduktion (CHP-HP Cold Storage)

Kontekst

Konceptet retter sig mod kraftvarmeproducenter i fjernvarmesektoren, der i indsatsen for at opnå højere virkningsgrader i produktionen overvejer at installere en varmepumpe med henblik på yderligere udnyttelse af røggasvarme ved kondensering. På grund af afgiftsreglerne fokuseres ofte på en løsning med mekanisk/hydraulisk udveksling mellem motoren og varmepumpe frem for en elektrisk løsning. Det betyder, at man forspilder chancen for at skabe et anlægskoncept med selvstændig drift af varmepumpen. Den selvstændige drift kan give en selskabsøkonomisk og samfundsøkonomisk fleksibel og optimeret produktion, herunder systemteknisk yde et bidrag til indregulering af vindkraft og kraftvarme.

Formål

CHP-HP Cold Storage-konceptet med elektrisk dreven varmepumpe bidrager til problemløsning på to fronter:

1. Et løfte om mere effektiv brændselsudnyttelse i forbindelse med kraftvarmeproduktion. Ved samtidig drift af kraftvarmeenhed og varmepumpe øges værket's totalvirkningsgrad signifikant, i et konkret skitseprojekt fra 91,8 % til 96,8 %, altså 5 % -point,
2. En mulighed for systemindregulering af vindkraft og kraftvarme. Med et koldt varmelager til lagring af kondenseret røggasvarme, eller med et alternativt lavtemperatur varmeoptag, gives mulighed for effektiv elanvendelse i fjernvarmeproduktionen ved drift af varmepumpe uden samtidig drift af kraftvarmeenhed.

Dertil vil konceptets introduktion af nyt brændsel (elektricitet) i fjernvarmeproduktionen øge værket's og systemets økonomiske robusthed over for forandringer på el- og brændselsmarkeder.

Udover en given teknisk mulighed for indregulering, er en elektrisk dreven varmepumpe at foretrække frem for mekanisk eller hydraulisk udveksling af flere grunde: mindre tab ved kraftoverførsel, lavere anlægsomkostninger, samt en større selskabsøkonomisk og samfundsøkonomisk værdi af at introducere uafhængig og fleksibel elanvendelse og elproduktion i forbindelse med fjernvarmeproduktion.¹

Funktionsprincip

En elektrisk dreven varmepumpe opererer transkritisk med mulighed for fremløbstemperaturer over 80 grader celsius, dvs. et temperaturniveau, som fjernvarmesektoren efterspørger. I praksis giver dette mulighed for at producere

¹ Da en mekanisk/hydraulisk varmepumpe alene vil være i drift, når elprisen er høj.

fjernvarme fra varmepumpen uden samtidig at producere kraftvarme. Lavtemperatur varmebidrag opnås ved kondensering og lagring af røggas med option på yderligere lavtemperatur varmeoptag, f.eks. jordvarme (Figur 1). En konkret driftsstrategi fastlægges af fjernvarmebehov i samspil med aftaler eller markeder for brændsler, elsalg, elkøb og evt. balancemarked. Konceptet indgår i gruppen af relokeringsteknologier i et 2. generations bæredygtigt energisystem, som illustreret i Figur 2.

Teknisk potentiale

Det tekniske potentiale for indregulering i det danske energisystem er godt 200 MWe² ved dimensionering med udgangspunkt i udnyttelsen af kondenseret røggas. I dette tilfælde indgår det kolde varmelager fra kondensering af røggas som en begrænsende faktor for indregulering.

For at reducere den begrænsende faktor kan der etableres et kølebehov eller anden lavtemperatur varmekilde, f.eks. jordvarme. Derved vil anlægget kunne dimensioneres til maksimal varmeproduktionskapacitet,³ hvorved det tekniske potentiale for indregulering øges til knap 900 MWe⁴.

Selskabs- og samfundsøkonomisk potentiale

Detaljerede selskabsøkonomiske vurderinger er under udarbejdelse. De mest optimistiske resultater peger på, at der for konceptet og dets afledte virkninger ved avanceret drift kan opnås selskabsøkonomiske tilbagebetalingstider på 3-6 år, bedst for værker på markedsvilkår. Der henvises til:

1. PSO-ansøgning om fuld-skala demonstrationsprojekt, det foreløbige resultat af samarbejdet på området mellem Teknologisk Institut, Aalborg Universitet, Advansor, Dansk Fjernvarme, Foreningen af Danske Kraftvarmeværker, og Naturgas Midt-Nord.

Detaljerede samfundsøkonomiske vurderinger er under udarbejdelse. Hidtidige vurderinger peger på et potentielt samfundsøkonomisk overskud, hvortil kommer et væsentligt perspektiv for beskæftigelse og erhvervsudvikling. Der henvises til:

1. Lokale Energimarkeder, Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, AAU, 2004 (<http://www.plan.auc.dk/publikationer/skriftserie.php?id=9&st=1>)
2. Det fremtidige danske energisystem, Teknologirådet, 2006 (http://www.tekno.dk/pdf/projekter/p05_Danske_Energisystem_hoering-energiforbrug.pdf)

² Afhænger af decentral kraftvarmeeffekt, her beregnet som 10 % af en effekt på 2000 MWe.

³ Ifm. med solvarmeanlæg og sæsonlagring ifm. kraftvarmanlæg, vil der typisk også blive installeret en varmepumpe, hvis størrelse afhænger af solvarmeanlæggets dækningsprocent. Avancerede anlægskoncepter kunne sæsonlagre varmeproduktion også fra kraftvarmeenheden til brug for denne varmepumpe.

⁴ Afhænger af decentral kraftvarmeeffekt, her beregnet ud fra en Cm værdi på 0,60, en effekt på 2000 MWe, og en gennemsnitlig effektfaktor på 3,8.

Status for forskning og udvikling

Her henvises til

1. Artikel i Kraftvarmenyt nr. 82, august 2006, af Kim G. Christensen og Claus S. Poulsen, begge Teknologisk Institut
http://plan.aau.dk/~blarke/downloads/vp_dckv.pdf.

Virkemidler

Det foreslås at:

1. Folketinget ved lov giver adgang til godtgørelse af en afgift på op til 10 % af egenproduceret elektricitet anvendt i varmepumper til fremstilling af fjernvarme. Dette vil gøre det attraktivt at etablere en elektrisk dreven varmepumpe med henblik på at effektivisere kraftvarmeproduktionen gennem røggaskondensering og samtidig drift af varmepumpe og kraftvarmeenhed. Dette virkemiddel kombineres driftsøkonomisk med L1417 ved drift af varmepumpe uden samtidig egenproduktion af elektricitet, der skal altså ikke kunne "spares op". Ideen er alene, at det vil få kraftvarmeproducenter til at vælge en eldrevne kompressor frem for mekanisk/hydraulisk udveksling. Med tanke på L1417 introduceres koldt varmelager, samt evt. yderligere varmeoptag, hvorved der etableres grundlag for en samlet set selskabsøkonomisk og samfundsøkonomisk optimal driftsstrategi for kraftvarmeværket.
2. Energinet.dk eller andre sponsorer bevilger midler til gennemførelse af et eller flere fuld-skala demonstrationsprojekter af konceptet og dets afledte virkninger.

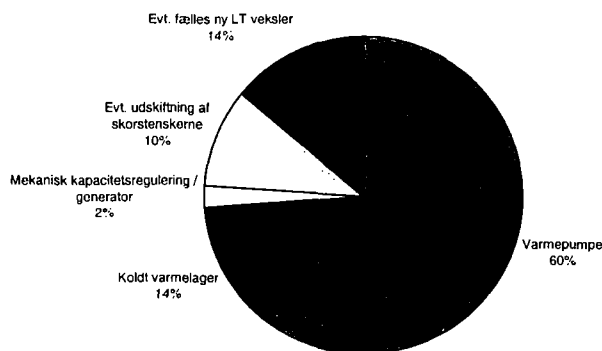
Samtidig anbefales det at:

- Folketinget ved lov introducerer en differentieret elafgiftslovgivning, som tilgodeser integrationen af vindkraft og decentral kraftvarme. Dette kunne f.eks. udmønte sig i en afgiftslovgivning, hvor der i perioder over året var adgang til godtgørelse af afgift for anvendelse af elektricitet til varmeproduktion i f.eks. frit opstillede varmepumper i forbindelse med sol- og jordvarme.
- Folketinget øremærker energiforskningsmidler til virksomheder og selskaber, der arbejder med løsninger, som anviser veje til integration af vindkraft og decentral kraftvarme. Især små og mellemstore virksomheder vil med støtte på det rigtige tidspunkt kunne udvikle innovative løsninger, som udover at løse væsentlige samfundsproblemer skal sikre landets uafhængighed og konkurrenceevne i fremtiden.

Datablad (HP Cold Storage i forbindelse med eksisterende CHP)

	Status	Vurdering scenarium	
	2006	Lav udbredelse	Høj udbredelse
Kølemiddel	CO2		
Emissioner	Afhænger af elsystemets sammensætning og drift. Nødvendiggør systemanalyse for konkrete driftsstrategier samt udbygningsplaner for elforsyningen, herunder feedback effekt for udbredelse af koncept. Vurderinger under udarbejdelse.		
COP	3,7	3,8	3,9
Investering ⁵	DKK 19,5 mio. per MWe	DKK 19,5 mio. per MWe	DKK 15,0 mio. per MWe
D&V	0 ⁶		
Levetid	20 år	20 år	25 år

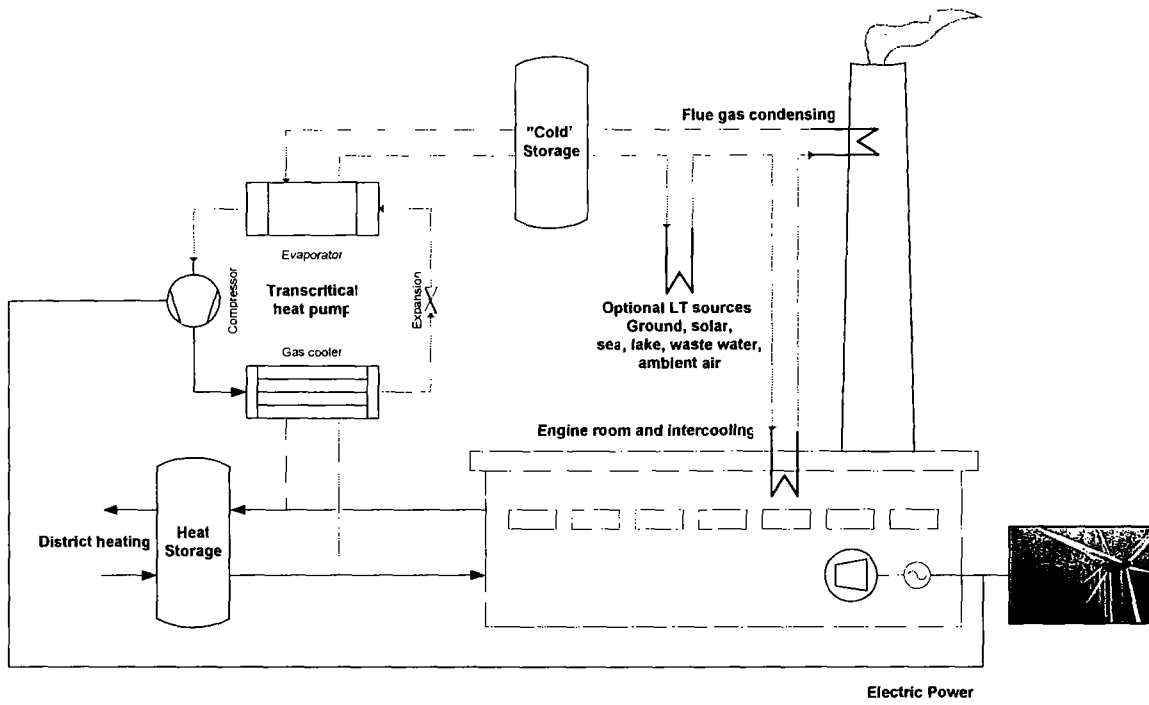
Omkostningselementer



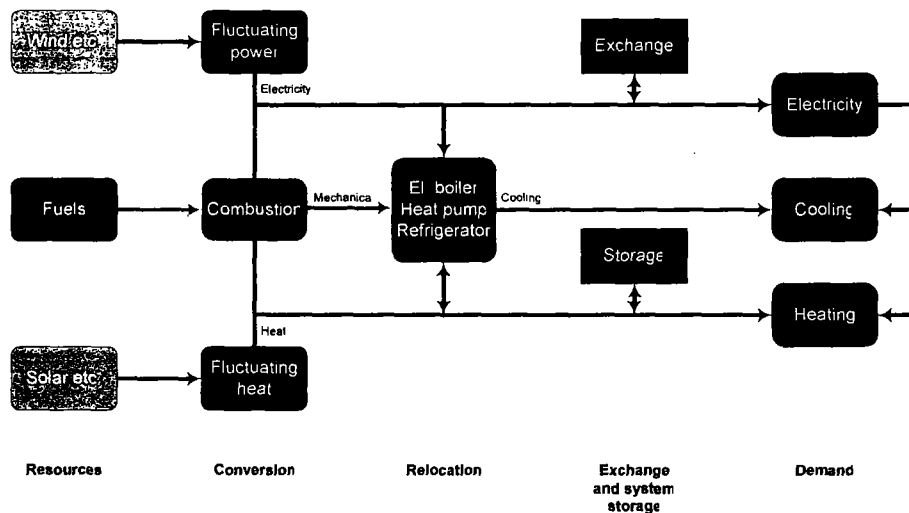
⁵ Baseret på skitseprojekt til Dronninglund Fjernvarme med koldt varmelager og anlægsspecifikke installationer. Uden evt. jordvarmeanlæg. Jordvarmeoptag kan etableres for samme pris som en LT veksler: 1.200 kr/kW. Dertil kommer evt. pris for jordanvendelse.

⁶ Meromkostning ift. eksisterende kraftvarmeproduktion. Baserer sig på en antagelse om at varmepumpeanlæggets D&V omkostninger dækkes af D&V besparelser for kraftvarmeheden.

Figurer



Figur 1: CHP-HP Cold Storage koncept. Kan kombineres med elpatron og solvarme.



Figur 2: Illustration af hovedelementer i et 2. generations bæredygtigt energisystem, hvor lagrings- og relokeringsteknologi muliggør håndtering af fluktuerende energikilder, især vind.