



**Danmarks
Vindmølleforening**

Folketingets Miljø- og Planlægningsudvalg
Sekretariatet
Folketinget
Christiansborg
1240 København K

MODTAGET
21 MRS. 2005
S. 40
Den Centrale Indlevering

Århus, 18. marts 2005

Vedlagt fremsendes materialet "50% af Danmarks elforbrug med vindenergi i 2025" i 40 eksemplarer

Materialet bedes venligst omdelt til udvalget.

Med venlig hilsen

Linette Riis

Miljø- og Planlægningsudvalget
Folketinget
Christiansborg
1240 København K

Århus, 18. marts 2005

Foretræde for udvalget onsdag den 30. marts kl. 8.45

Før Danmarks Vindmølleforening vil vi gerne forelægge information og forslag vedr. følgende emner.

Miljø - Vindkraftens miljøøkonomiske virkninger

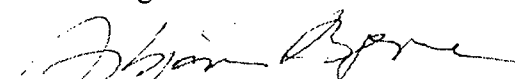
- 1) CO₂
"Vindkraft og dansk klimastrategi", ECON-analyse 2003, er ved at blive opdateret med de aktuelle forudsætninger. Resultatet er klar til den 30. marts.
- 2) Svovl, kvælstof og partikler
Opgørelse af samfundsmæssige omkostninger ved udledning af SO₂, NO_x og partikler. Nye tal fra Danmarks Miljøundersøgelser.
(Bilag 2. Professor Mikael Skou Andersen, DMU: "De samfundsøkonomiske konsekvenser af miljøbelastningen" samt pressemeddelelse fra Danmarks Vindmølleforening: "Vindkraft er billigst")

Planlægning

- 3) Den 29. marts 2004 aftalte elreformpartierne, at amterne i forbindelse med regionplanlægningen skal finde placeringer til nye møller, således at den aftalte udskiftning kan gennemføres. Alting tyder nu på, at amterne ikke når at løse opgaven. Vindmølleforeningen foreslår derfor et politisk initiativ.
- 4) Efter nedlæggelsen af amterne synes vindmølleplanlægningen at skulle overgå til kommunerne. Vindmølleforeningen foreslår, at den langsigtede planlægning af de rigtige placeringer til store vindmøller bliver en opgave for regionerne.
- 5) Der bliver plads til nye vindmøller på land. En vindmølle er en hårdt belastet maskine med en begrænset levetid. Inden år 2025 vil formentlig alle vore nuværende 5.400 møller være udfaset. Vindmølleforeningen foreslår dem afløst af et mindre antal møller fordelt på land og hav.
(Bilag 1. "50% af Danmarks elforbrug med vindenergi 2025")

Ved foretrædet vil Danmarks Vindmølleforening være repræsenteret ved foreningens formand, Kristian Jakobsen, og Asbjørn Bjerre, direktør for foreningen.

Venlig hilsen



Asbjørn Bjerre

50% af Danmarks elforbrug med vindenergi i 2025

Danmarks Vindmølleforening foreslår, at det indarbejdes som et mål for energiplanlægningen, at halvdelen af elforbruget i 2025 kan produceres med dansk vedvarende energi - vindkraft.

Energibranchen samlet til Energy Camp i november 2004 foreslog, at 70% af det danske elforbrug i 2025 (30% af energiforbruget) dækkes af VE. Heraf 50% fra vindkraft.

Danmarks Vindmølleforening har udarbejdet regnecksempler, der dokumenterer at denne målsætning er praktisk mulig. (*Bilag 1*)

Hvordan:

Vi får langt færre vindmøller

I dag dækker 5.400 vindmøller 20% af elforbruget. I 2025 kan vi nøjes med under 2000 vindmøller, der fordelt på land og hav vil kunne levere 50% af elforbruget.

Næsten alle nuværende vindmøller vil være væk i 2025, hvor de vil være over 20 år gamle.

Der bliver plads til vindmøller på land

I 2025 skal vi have vindkraft både fra land- og havmøller. Det vil stadig være billigst at producere på land og der bliver plads.

Over 5.000 møller kan afløses af ca. 1.200 på gennemtænkte placeringer.

Den overordnede, langsigtede planlægning løses bedst af de nye regioner.

Hvorfor:

Vindkraft er billigst

Dansk energi betyder forsyningssikkerhed

Elregningen giver forbrugerne et falsk billede af virkeligheden. Markedsprisen for strøm produceret med kul eller gas ville blive mere end fordoblet, hvis den skulle afspejle de faktiske omkostninger, som forbrugerne i dag betaler i skjulte tilskud. (*Bilag 2*)

Det betyder, at et elmarked uden en politisk styring, som tager højde for - og indregner - disse følgeudgifter ved fossil elproduktion, de kommende år vil skævvride udviklingen til ugunst for samfundsøkonomien.

Folketinget har nu den sjældne mulighed på en gang at kunne vælge, hvad der både er billigst og bedst. Blot ved at give lige vilkår, så vi får et velfungerende marked.

Vindkraft er dansk energi og dermed værdifuld for forsyningssikkerheden.

For hver kilowatt-time produceret med en vindmølle spares fossile brændsler - der om ganske få år alle skal importeres fra politisk følsomme områder.

Det kan betale sig. Belønningen for 30 års investeringer i teknologiudvikling og erfaringer med driftsomkostninger og integrering i elsystemet er, at vindkraft i dag er en konkurrencedygtig og samfundsmæssig fordelagtig energiform, der lever op til alle tre krav til god energiforsyning: økonomi, forsyningssikkerhed og miljø.

Bilag 1.

50% af Danmarks elforbrug med vindenergi i 2025 Forudsætninger for beregningerne

En rolig og kontinuerlig tilvækst er værdifuld for både energiplanlægningen (energihensyn og netudbygning), den fysiske planlægning hos regioner og kommuner og for den danske vindmølleindustri. Politiske hovsa-beslutninger med store klumper af vindmøller med års mellemrum giver vanskeligheder og unødvendige omkostninger hele vejen rundt.

Udbygning både på land og på havet

Den fremtidige udbygning bør ske både på land og hav. Det er billigst at producere med vindmøller på land og der bliver plads.

I regneeksemplet har vi derfor antaget, at der indtil 2025 hvert år opføres vindmøller på land med en samlet effekt på i gennemsnit 100 MW.

Derefter har vi "regnet baglæns" for at se, hvor meget det i perioden vil være nødvendigt at opføre som havmøller for at nå 50% af Danmarks elforbrug i 2025.

Møllestørrelser

Som forudsætninger er valgt møllestørrelser på hhv. 1 MW, 1,5 MW og 2,5 MW fordelt på 3 forskellige ruhedsklasser på land. Landmøllernes størrelse begrænses af hensynet til, at de ikke må blive for høje. Selv om den tekniske udvikling i de kommende 20 år givet vil betyde udviklingen af meget større møller, foreslår vi, at der kun på helt særlige placeringer planlægges for større møller på land end svarende til de højeste af de nuværende.

Havmøllernes størrelse i perioden har vi vurderet til som gennemsnit hhv. 4 og 6 MW fordelt på "vest" og "øst" placeringer. De valgte havmøllestørrelser er forsigtigt skønnet. De kan meget vel blive større end 6 MW som gennemsnit for sidste halvdel af de næste 20 år.

Resultaterne ses i grafer og tabeller på de næste sider.

Flere detaljer m.h.t. forudsætninger og resultater kan ses på www.dkvind.dk

Placeringsmuligheder ikke den reelle barriere for mere vindkraft

Eksemplets 50% ikke siger noget om en eventuel maksimal overgrænse for vindkraft i systemet. Resultatet med 1743 møller (1230 på land og 513 havmøller) i 2025 skal betragtes som et billede, der fortæller om proportionsforholdet i fremtiden mellem møllernes antal og produktionskapacitet. Virkeligheden vil dog være mere broget end den teoretiske gennemsnitsbetragtning. Der vil sikkert også være et antal mindre møller - lige fra husstandsmøller til mellemstore møller som i dag. Men ikke i antal og størrelser, så landskabs- og planlægningsmæssige barrierer får nogen betydning.

Eksemplet viser, at vi om 20 år kan have den dobbelte elproduktion fra under en tredjedel af de møller, vi har i dag. På land endda under en fjerdedel af det nuværende antal. De rigtige placeringer til dette relativt overskuelige antal store og halvstore møller vil kunne findes - også på land.

Det vil ikke være placeringen af nye vindmøller, der er en reel barriere for mere vindkraft i Danmark de kommende år.

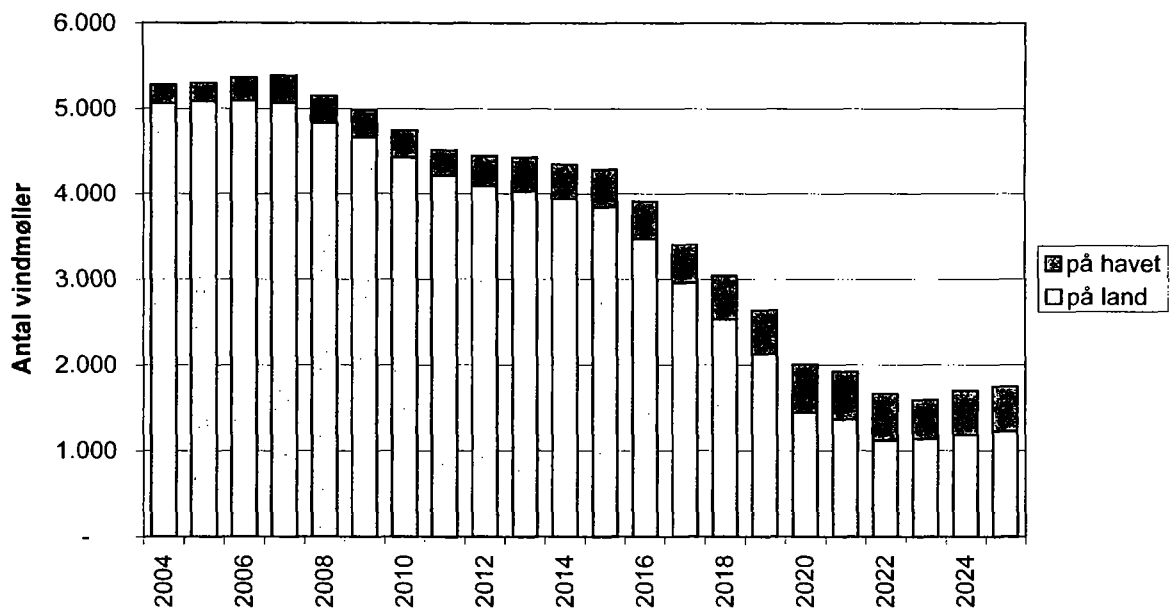
De virkelige hindringer er det skævvredne elmarked, manglende integration af forskellige energikilder og et fornuftigt samspil mellem produktion og forbrug.

En række klare løsningsmuligheder har her alt for længe ventet på at blive realiseret.

Godt 3.000 færre vindmøller

Over 5.000 vindmøller findes der nu i Danmark. Under 2.000 vindmøller vil i 2025 kunne dække 50% af elforbruget.

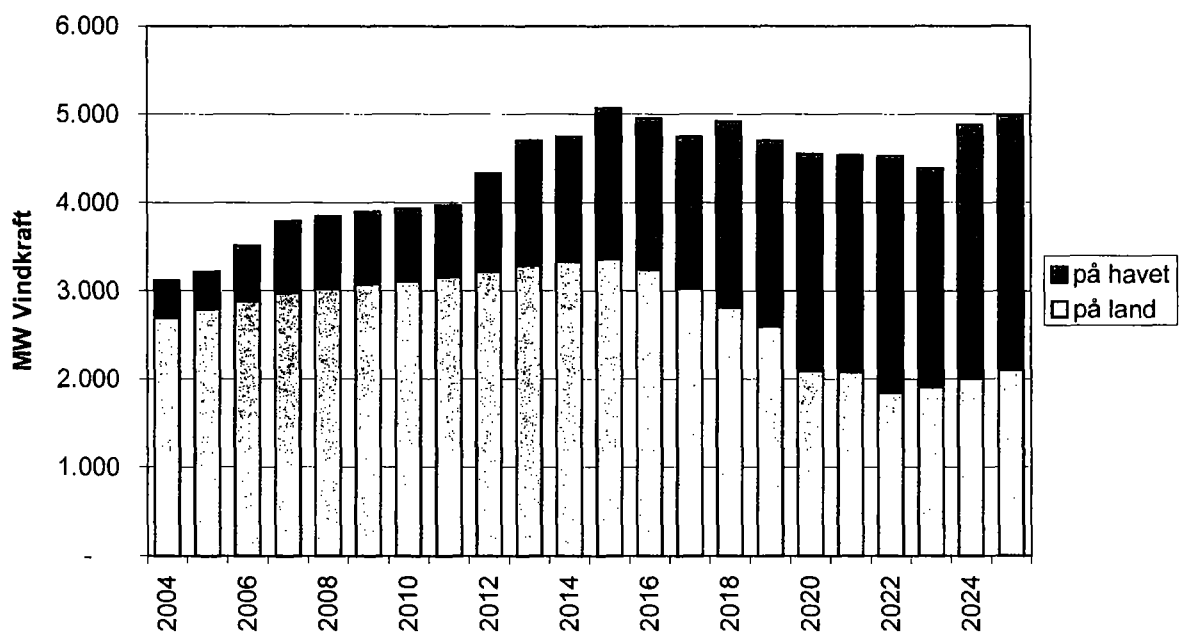
Samlet vindkraftinstallation



2.000 MW mere vindkraft

Vindkrafteffekten er i dag på godt 3.000 MW. Med de ovenfor forudsatte møller vil der i 2025 være 5.000 MW vindkraft i Danmark.

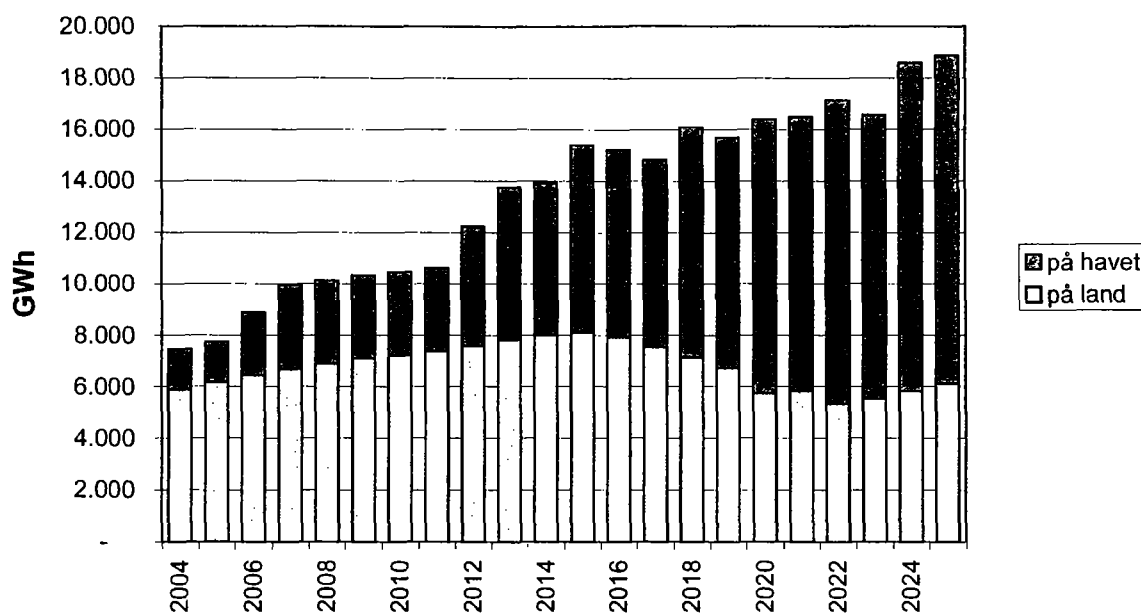
Samlet vindkraftinstallation



11.000 GWh større elproduktion fra vindkraft

Vindmøllernes elproduktion vil stige fra de nuværende knap 7.500 GWh til knap 19.000 GWh i 2025.

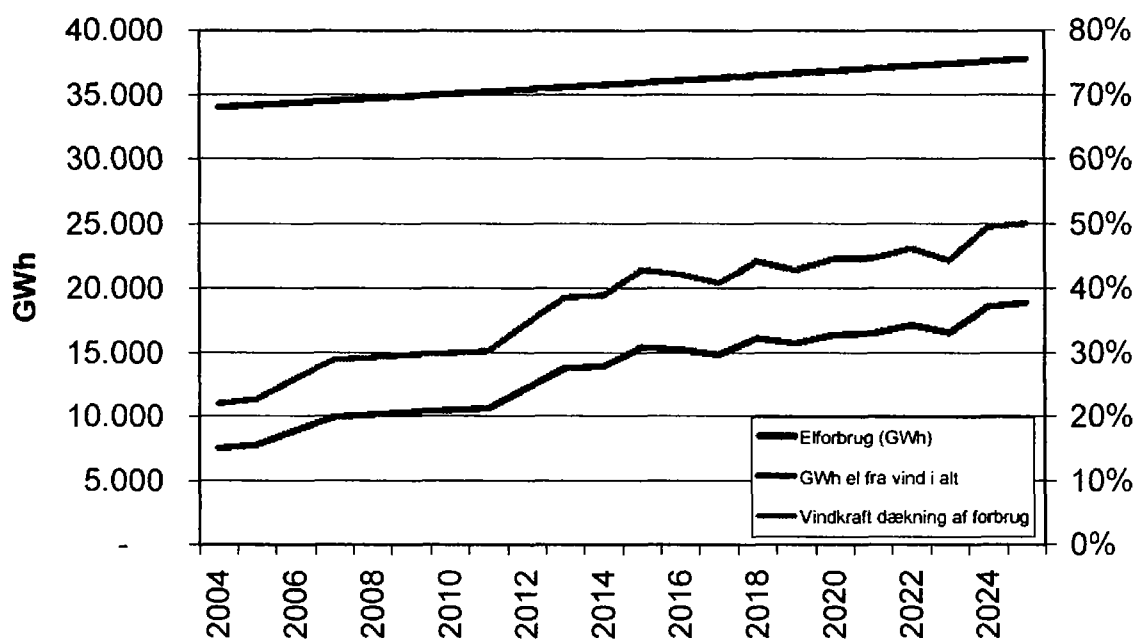
Samlet vindkraft elproduktion



50% dækning af elforbruget fra vindkraft

Vindmøllernes dækning af elforbruget vil stige fra de nuværende godt 20% til 50% i 2025.

Elforbrug og vindkraftdækning



Tilgang af nye vindmøller

Forudsat tilgang af nye vindmøller for at nå 50% dækning af elforbruget.

Nye vindmøller (akkumuleret) for at nå 50%

	Antal		MW		Vindkraft-dækning af elforbrug
	på land	på havet	på land	på havet	
2004	2		4		0,0%
2005	70		104		0,9%
2006	138		204		4,2%
2007	206		304		7,3%
2008	274		404		8,1%
2009	342		504		8,8%
2010	410		604		9,6%
2011	478		704		10,4%
2012	536		804		15,0%
2013	594		904		19,4%
2014	652		1004		20,1%
2015	710		1104		24,7%
2016	768		1204		25,4%
2017	826		1304		26,0%
2018	884		1404		31,3%
2019	942		1504		32,0%
2020	990		1604		37,5%
2021	1038		1704		38,1%
2022	1086		1804		43,6%
2023	1134		1904		44,2%
2024	1182		2004		49,4%
2025	1230		2104		50,0%
Procent	71%		42%		

Udvikling i vindmøller og elproduktion

Udvikling i vindmølleantal, -effekt og -produktion for at nå 50% dækning af elforbruget.

Vindmøller og elproduktion i alt (akkumuleret) for at nå 50%

	Antal		MW		GWh		Antal i alt	MW i alt	GWh el fra vind i alt	Elforbrug (GWh)	Vindkraft dækning af forbrug
	på land		på land		på land						
2004	5.064		2.695		5.905		5.278	3.118	7.488	34.000	22,0%
2005	5.088		2.792		6.181		5.302	3.215	7.764	34.170	22,7%
2006	5.096		2.887		6.453		5.360	3.510	8.897	34.341	25,9%
2007	5.070		2.971		6.711		5.384	3.794	9.954	34.513	28,8%
2008	4.836		3.017		6.900		5.149	3.841	10.143	34.685	29,2%
2009	4.667		3.074		7.101		4.981	3.898	10.344	34.859	29,7%
2010	4.430		3.108		7.237		4.744	3.931	10.481	35.033	29,9%
2011	4.214		3.155		7.405		4.517	3.973	10.635	35.208	30,2%
2012	4.093		3.215		7.613		4.446	4.333	12.224	35.384	34,5%
2013	4.027		3.284		7.837		4.430	4.702	13.737	35.561	38,6%
2014	3.944		3.330		8.017		4.347	4.749	13.918	35.739	38,9%
2015	3.843		3.356		8.134		4.286	5.070	15.399	35.917	42,9%
2016	3.471		3.240		7.951		3.914	4.954	15.216	36.097	42,2%
2017	2.961		3.030		7.552		3.404	4.744	14.817	36.278	40,8%
2018	2.529		2.813		7.140		3.037	4.917	16.082	36.459	44,1%
2019	2.126		2.596		6.747		2.634	4.699	15.688	36.641	42,8%
2020	1.446		2.095		5.762		1.999	4.548	16.391	36.824	44,5%
2021	1.365		2.083		5.848		1.918	4.537	16.477	37.009	44,5%
2022	1.124		1.846		5.337		1.661	4.531	17.131	37.194	46,1%
2023	1.143		1.910		5.544		1.589	4.386	16.547	37.380	44,3%
2024	1.182		2.004		5.837		1.695	4.882	18.568	37.566	49,4%
2025	1.230		2.104		6.140		1.743	4.982	18.871	37.754	50,0%

Bilag 2.

PRESSEMEDDELELSE

Århus, den 1. februar 2005

Vindkraft er billigst

EUs store undersøgelse af samfundsmæssige omkostninger ved elproduktion er opdateret og omregnet til danske forhold. Danmarks Miljøundersøgelser har offentliggjort det opsigtsvækkende resultat.

Det er nu sandsynliggjort, at alene de afledte omkostninger (eksternaliteter) ved danske kraftværkers udledning af røggasser (SO₂, NO_x m.v., men excl. CO₂-omkostninger) fra fossil energiproduktion udgør mindst 7,5 mia. kr. på årsbasis.

Det vil sige at hver kilowatttime produceret med kul eller gas reelt koster omkring 25 øre mere end det, der betales via forbrugernes elregning. Det skjulte beløb er en samfundsmæssig omkostning, der i sidste ende også betales af den enkelte f.eks. i form af sygdom og skader på bygninger, afgrøder og skov.

Resultatet betyder, at der nu må satses massivt på vindkraft i den energiplanlægning frem mod 2025, som Folketinget skal tage stilling til i marts.

Ikke bare er vindkraft billigst, men selvforsyning via vindkraft styrker den vigtige forsynings-sikkerhed i en usikker fremtid, hvor al gas og kul skal importeres.

Danmarks Vindmølleforenings beregninger har vist, at vi i 2025 kan få 50% af Danmarks elforbrug med kun 1/3 af det antal vindmøller, vi har i Danmark i dag.

Med en fordeling på land- og havmøller er det planlægningsmæssigt overskueligt.

Mere vindkraft i det danske elsystem forudsætter en bedre integration mellem de forskellige elproduktionsformer og mellem produktion og forbrug. Det er tekniske og økonomiske forhold, hvor løsninger er iværksat og andre klar til at blive taget i brug.

Yderligere oplysninger:

Danmarks Vindmølleforening: www.dkvind.dk

Direktør Asbjørn Bjerre, tlf. 8684 1616, e-mail ab@dkvind.dk

De samfundsøkonomiske konsekvenser af miljøbelastningen

Ved professor Mikael Skou Andersen, Danmarks Miljøundersøgelser

Hvilke samfundsøkonomiske omkostninger kan energisektorens miljøeffekter resultere i?

Energiproduktion er en forudsætning for mange typer produktion og service, og er en vital del af det økonomiske grundlag for velfærdssamfundet. Til energiproduktion vil der imidlertid ofte være knyttet uønskede sideeffekter på tredjemand - såkaldte eksternaliteter - som ikke altid er indregnet i markedsprisen på den afregnede energi.

Gennem energi- og CO₂-afgifter er markedet forsøgt korrigeret for disse eksternaliteter. Såfremt energi- og CO₂-afgifterne ikke afspejler den faktiske miljøbelastning vil der ske forvriddinger; det er vanskeligt at undgå sådanne forvriddinger helt, da en optimal beskatning forudsætter, at man præcist kan bestemme eksternaliteterne (forureningseffekterne). Både eksternaliteterne og de forvriddinger som fremkommer ved en ikke-optimal styring af energisektoren vil generere samfundsøkonomiske omkostninger.

Det er vanskeligt at gøre rede for alle eksternaliteter, da der er et væld af store og små miljøpåvirkninger. Men nogle af de centrale miljøpåvirkninger foreligger der rimeligt troværdige skøn for.

Eksternaliteterne ved kraftværkernes udledninger af konventionelle røggasser (SO₂, NO_x m.v.) kan beregnes på grundlag af principperne i impact pathway metoden fra det fælleseuropæiske ExternE projekt. Denne metode er detaljeret beskrevet og implementeret for Danmark i DMU Faglig Rapport nr. 459 og 507. Eksternaliteterne kan på baggrund af dette faglige grundlag vurderes for Danmark at udgøre i størrelsesordenen 7,5 mia. kr. på årsbasis.

Fra ExternE projektet kan også gives et skøn for de samfundsøkonomiske omkostninger ved vindkraft, som bl.a. udgøres af støj og visuelle effekter - de vurderes at udgøre ca. 0,1-1,0 øre pr. KWh el. Med en samlet vindmølle-elproduktion på ca. 6000 GWh/år vil det være en samlet eksternalitet på ca. 60 mio. kr. vurderet ud fra det høje skøn (baseret på huspriseffekter).

Eksternaliteterne ved udledning af CO₂ er der derimod mindre konsensus omkring. Hittidige beregninger har f.eks. taget udgangspunkt i opgørelse af skadesomkostninger ved drivhuseffekten på kort sigt, og har negligeret at CO₂ er en lagerforurening som ophobes i atmosfæren. Hvis det antages, at en CO₂-koncentration på fx. 550 ppm er en kritisk grænse, der ikke bør overskrides, kan spørgsmålet om optimal udledning af CO₂ imidlertid behandles som en økonomisk problemstilling vedrørende nytten og den tidsmæssige fordeling af den tilladelige globale CO₂-udledning. 550 ppm er blot et eksempel, som repræsenterer det dobbelte af det historiske niveau i nyere tid, men som ofte af EU-institutioner fremhæves som en kritisk grænse.

Eksternaliteter ved SO₂, NO_x og partikler

I DMU Faglig rapport nr. 507 (2004) er beregnet forureningsskaderne ved udledninger fra et moderne kulfyret kraftværk med samme teknologi som Fynsværket. Beregningen sker i ECOSENSE-modellen, som er udviklet i Stuttgart under EUs ExternE-projekt. Beregninger på ECOSENSE er tidligere blevet anvendt både af Det Økonomiske Råd og Finansministeriet, men DMU har opdateret beregningerne med 1998-data for baggrundsemissioner og med danske sundhedsomkostninger. Beregningen sker ved at modellere transporten og spredningen af emissionerne i lokale og regionale luft-modeller, og opgøre ændringen i årsmiddelværdierne for luftens indhold af de forurenende stoffer. Med udgangspunkt i den foreliggende viden om sundhedseffekterne af de forskellige emissioner, bl.a. som vurderet af WHO ud fra den internationale miljømedicinske litteratur, er udledt dosis-respons funktioner, som anvendes til at opgøre de marginale sundhedseffekter. Disse er endeligt prissat, dels efter den danske beregningspris for statistisk liv, dels med udgangspunkt i en cost-of-illness metode, men opregnet til velfærdsøkonomisk niveau. Ved denne beregning på modellen fremkommer bl.a. nedenstående resultater. Ved emissioner med lokal spredning i områder med høj befolkningstæthed må der beregnes et tillæg for baggrundsværdierne. For en nærmere præsentation af beregningsgrundlaget og de tilknyttede usikkerheder henvises til de to DMU-rapporter.

	Eurocent/kWh	EURO/kg emission	DKK/kg emission
PM _{2,5}	0,08	18	138
NO _x og nitrat	2,11	11	86
SO ₂ og sulfat	0,04	7	53

Tabel 1. Velfærdsøkonomiske skadesomkostninger for luftemissioner. Moderne kulfyret kraftværk med placering på Sjælland. 2002-priser.

	Eurocent/kWh	EURO/kg emission	DKK/kg emission
PM _{2,5}	1,21	271	2029
SO ₂ og sulfat	0,74	123	920

Tabel 2. By med 500.000 indbyggere. Tillæg for velfærdsøkonomiske skadesomkostninger ved luftemissioner. 2002-priser.

Modellen giver mulighed for at modellere hele den danske kraftværkssektor enhed for enhed. Hvis det imidlertid som et regneeksempel antages at alle værker er beliggende *udenfor* tæt befolkede områder, så kan der gives et skøn for de samlede samfundsøkonomiske eksternaliteter som nedenfor. Ved skønnet er det antaget at de marginale skadesomkostninger kan aggregeres til totale skadesomkostninger, og da dosis-respons funktionerne i alle tilfælde er lineære er dette ikke nogen urimelig forudsætning.

Partikelemissionerne er ret begrænsede fra kraftværkerne, men derimod er der trods de store reduktioner stadig en vis SO₂-emission og en betydelig NO_x-emission. Fra disse røggasser dannes sekundære partikler med stor spredning. NO_x-emissionen bidrager til ozondannelse på europæisk skala, men vi vil først senere indregne ozon-effekten. Det bemærkes, at eksternaliteten alene repræsenterer sundhedsomkostninger, effekter på afgrøder, skov og bygninger er endnu ikke medtaget i den danske version af ECOSENSE. Det anslås, at en indregning af disse vil medføre en opskrivning af eksternaliteterne med ca. 15-20 pct., mens effekten af at medregne ozon vurderes at være beskedent.

Det er imidlertid nødvendigt at være opmærksom på, at en mere præcis beregning, anlæg for anlæg, hvor der tages højde for visse kraftværkers bynære beliggenhed, efter alt at dømme vil føre til en opskrivning af eksternaliteterne.

Emission	Mængde (2003)	Samlet eksternalitet
SO ₂	19.000 tons	988 mio. kr.
NO _x	60.000 tons	5.160 mio. kr.
PM _{2,5} – partikler (2002)	903 tons	101 mio. kr.
Sum		6.249 mio. kr.
Skøn for bygningskader, Afgroeder og skov		1.250 mio. kr.
I alt		7.449 mio. kr.

Tabel 3. Skønnet samlet eksternalitet ved kraftværkernes udledninger til luften under forudsætninger som angivet i teksten.

Bortset fra SO₂ beskattes energiproducenterne ikke direkte for deres udledninger, i stedet er der en slutbrugerafgift på el. Den del af elproduktionen som eksporteres er afgiftsfritaget. El-afgiften gav i 2003 et provenu på ca. 8,5 mia. kr. mens SO₂-afgiftens provene var ca. 190 mio. kr. incl. industrien m.v.

Til sammenligning er det her sandsynliggjort, at eksternaliteterne fra fossil energiproduktion udgør mindst 7,5 mia. kr på årsbasis (excl. CO₂). De lokale effekter har ikke kunnet medregnes, hvor værker er beliggende i tæt beboede områder, f.eks. Esbjerg og København, hvorfor en mere detaljeret beregning uden tvivl vil generere et højere estimat end 7,5 mia. Hertil kommer eksternaliteter fra den del af energiproduktionen som foregår på affaldsforbrændingsanlæg m.v.

El-afgiften pålægges alt indenlandsk elforbrug, uanset om el-produktionen er sket på en vindmølle eller på et konventionelt kulfyret anlæg. Både derved og ved afgiftsfritagelsen for eksport fordeles el-afgiften skævt i forhold til den faktiske miljøbelastning.

Hele problematikken omkring elbeskatningen, PSO-afgifter m.v. fortjener en mere indgående behandling end det er muligt her, men med ovenstående er det blot demonstreret at trods gennemførte miljøtiltag, så er der fortsat eksternaliteter knyttet til energiproduktionen - også andre end CO₂.

Især NO_x er i fokus i bestræbelserne på at efterleve de europæiske konventioner. Der savnes fornyede fremskrivninger på grundlag af den ændrede klimapolitik. Tidligere forventede man, at hjemlige CO₂-reduktioner kunne trække en NO_x-reduktion, men denne effekt er mindsket. En opdateret vurdering af denne problematik vil blive udarbejdet af DMU i løbet af foråret.