



# ENERGI- OG MILJØDATA

AKTUELLE DATA OVER ENERGIUDVIKLINGEN I DANMARK · 2. KVARTAL 2003

## INDHOLD:

Vindenergi  
side 2

Vindkraft  
side 3

Vindmøllers  
energiproduktion  
side 4

El & Varme  
side 5

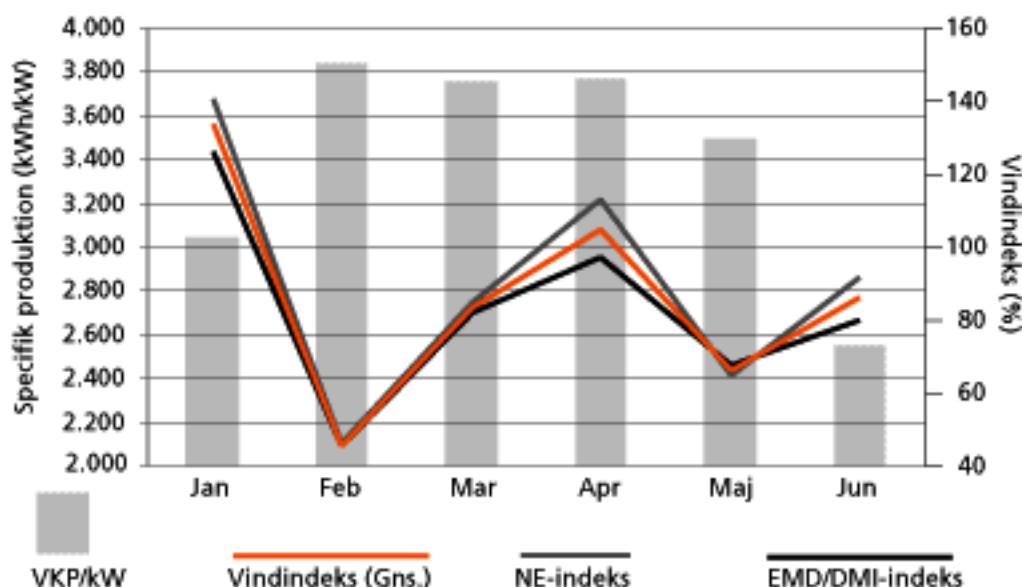
Naturgas  
side 5

Olie & Kul  
side 6

Biobrændsler  
side 6

Graddøgn,  
udetemperatur og  
Solenergi  
side 7

Horns rev produktion pr. kW. Vindindeks korrigeret (VKP) årets første 6 måneder:



Tabel. Opfølgning på Horns Rev første halvår:

	VKP/kW	Relativt til forventet
Gns vindindeks	3.352	89%
NE-indeks	3.219	86%
EMD/DMI indeks	3.497	93%

## Første halvår fra Horns Rev

Nu er der produktionsdata for et halvt år for Horns Rev, Danmarks største vindmøllepark. Og vi er mange der med spænding ser frem mod hvad parkens faktiske ydeevne er. Dette er forsøgt vurderet gennem den viste graf, hvor der for hver måned er korrigeret med et gennemsnit af Naturlig Energi (NE) indeks og EMD/DMI indeks.

Den beskedne produktion i 1. måned må tilskrives indkøring. Og der er næppe tvivl om at vindindekset er for højt i 6. måned - det viser opfølgningen på samtlige møller i DK på side 4 også. Men om indekset har det rette niveau måned 2-4 og produktionen dermed er 3800 kWh/kW eller det er 5. måned med 3500 kWh/kW - eller ingen af dem er korrekte kan ikke besvares med den nuværende status for vindenergi indekserne. Den forventede årsproduktion er iflg. Elsam's nyeste brochure om projektet 600 GWh svarende til 3750 kWh/kW.

I tabellen ses en opfølgning på hele første halvår, med de forskellige vindindeks.

Her mangler i gennemsnit mellem 7% og 14% for indfrielse af forventningerne afhængig af valgt indeks. Noget skyldes indkøringsproblemer, hvor bl.a. en kabelskade i januar forsinkede automatisk indkøring. I maj-juni har 6 måneders service check desuden reduceret produktionen. At der desuden er en stor usikkerhed som følge af vindenergiindeks er der ingen tvivl om.

Horns Rev møllerne er iverjagt ikke Danmarks bedst producerende. Nr 1 er (når formodede fejldata er rensset ud) Vestas 2 MW møllerne ved Rønland/Cheminova, der i 1. halvår 2003 producerede hele 17% mere end Horns Rev pr installeret kW. Disse har dog væsentlig lavere park tab da der er færre møller. Produktionsdata er hentet fra Energistyrelsens hjemmeside, [www.ens.dk](http://www.ens.dk)

EMD  
www.emd.dk

Find vejrdata, tidligere udgaver af dette blad mm. under EMD-online på adressen [www.emd.dk](http://www.emd.dk)

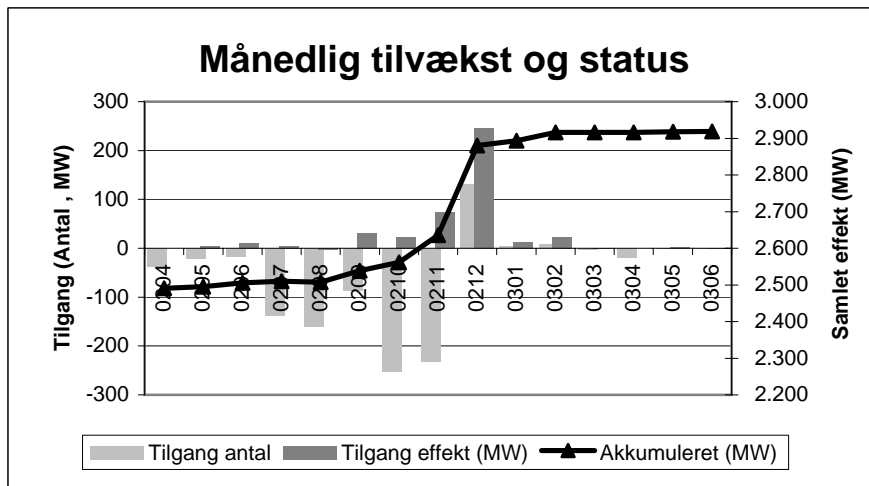
EMD  
-ONLINE



Kun 4 nye møller i kvartalet mens 23 blev taget ned. Her er Rødsand projektet dog ikke medtaget, da det stadig er under opførelse. Effektmæssigt blev ca. 5.5 MW opstillet og 2.5 MW nedtaget. En nettotilgang på 3 MW - det er formodentlig det ringeste kvartal for ny dansk vindkraft i 18 år.

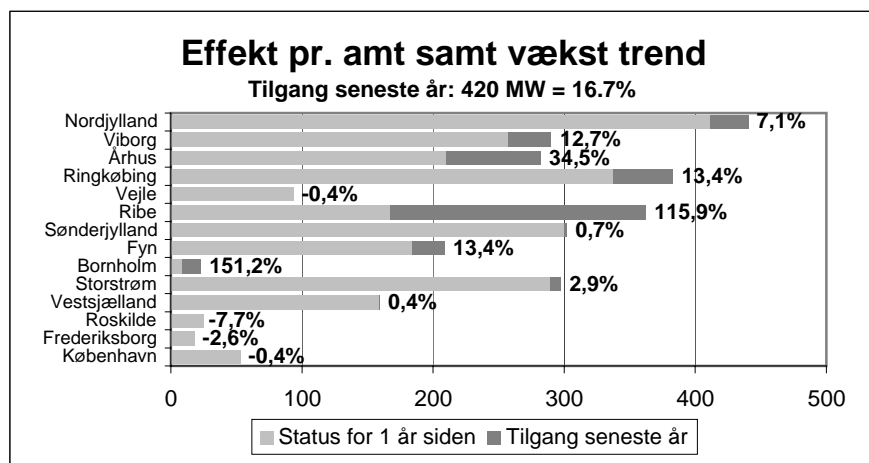
**Figur 3 Månedlig udbygning**

Figuren viser, hvor mange møller og MW vindkraft der er opstillet netto (dvs. nedtaget effekt fratrukket) de seneste 15 måneder i Danmark. Desuden ses udviklingen i den samlede akkumulerede installerede effekt. Måltallet i energiplan 21 er 1500 MW på land i år 2005 - dette er nået i 2. kvartal 1999. Måltallet for VE totalt er, at 20 % af elforbruget skal dækkes af VE i år 2003.



**Figur 4 Status og seneste års udbygning opdelt på amter**

Figuren viser dels hvor mange MW vindkraft, der er installeret i de enkelte amter ved udgangen af dette kvartal (samlet søjlelængde), dels hvor stor en andel, der er installeret de seneste år (den højre del af søjlerne), samt hvor meget dette udgjorde i procent af hvad der var installeret for eet år siden (tallet ud for søjlerne).



Brutto opstillet	Anden/ukendt		Enkelt/industri		Fælles/laug		Elværk		TOTAL		
	Antal	Effekt(kW)	Antal	Effekt(kW)	Antal	Effekt(kW)	Antal	Effekt(kW)	Antal	Effekt(kW)	Gns.(kW)
før 90	74	5.936	933	59.776	1.382	151.233	230	42.013	2.619	258.958	99
1990	-	-	81	12.394	203	37.467	106	32.925	390	82.786	212
1991	2	300	83	15.517	242	44.149	46	14.245	373	74.211	199
1992	1	150	31	4.979	130	24.750	52	14.700	214	44.579	208
1993	2	599	33	7.635	80	18.495	29	10.195	144	36.924	256
1994	1	37	48	15.491	49	14.500	38	18.600	136	48.628	358
1995	-	-	78	35.907	28	9.985	85	46.125	191	92.017	482
1996	-	-	334	173.268	29	13.370	41	21.125	404	207.763	514
1997	47	15.825	416	244.977	35	19.550	39	20.600	537	300.952	560
1998	1	750	326	219.685	96	64.590	39	27.450	462	312.475	676
1999	5	2.460	308	231.209	56	40.151	50	38.090	419	311.910	744
2000	5	1.665	445	377.886	149	140.390	85	80.960	684	600.901	879
2001	-	-	52	46.800	83	70.780	13	10.920	148	128.500	868
2002	-	-	300	298.200	-	-	100	198.800	400	497.000	1.243
<b>2003</b>	<b>20</b>	<b>42.000</b>	-	-	-	-	-	-	<b>20</b>	<b>42.000</b>	<b>2.100</b>
TOTAL	158	69.722	3.468	1.743.724	2.562	649.410	953	576.748	7.141	3.039.604	426
Ophørte	40	42.793	722	40.450	536	(448)	324	22.685	1.623	105.480	65
<b>Netto</b>	<b>118</b>	<b>26.929</b>	<b>2.746</b>	<b>1.703.274</b>	<b>2.026</b>	<b>649.858</b>	<b>629</b>	<b>554.063</b>	<b>5.518</b>	<b>2.934.125</b>	<b>532</b>
Fordeling	2,1%	0,9%	49,8%	58,1%	36,7%	22,1%	11,4%	18,9%	100,0%	100,0%	

**Tabel 2 Status og tilgang fordelt på ejerform**

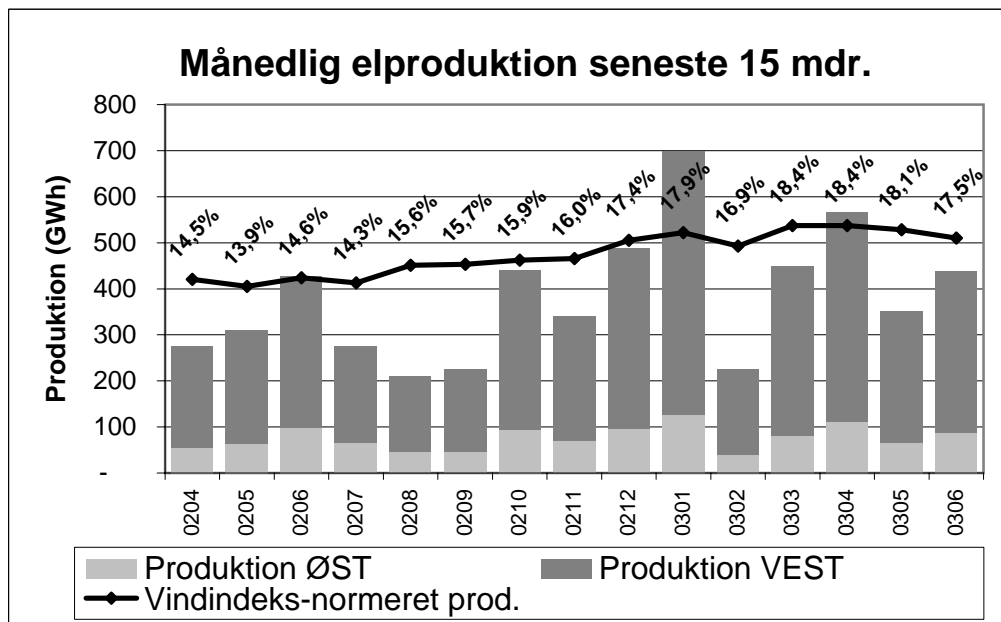
Status i tal, opdelt på ejerform. Nederst ses status før og efter de nedtagne møller er fratrukket. Der er fra 2002 ikke systematisk registrering på ejerform.

16.7% af elforbruget incl. nettab fra vindmøller dette kvartal. Det er ganske pænt for et traditionelt ringe vindkvartal. Omregnet til normale vindforhold er vi nu oppe omkring de 18% dækning af elforbruget med vindkraft. Det vil så stige lidt yderligere til omkring 20%, når Rødsand/Nysted projektet kommer i drift over sommeren. Men så vil fremgangen stoppe med mindre der tages politiske initiativer.

2kvt.2003 Amt	Status ultimo kv.		Tilgang i kv.		Produktion i kvartalet , MWh				Forbrug GWh	Rapport procent	Faktisk el- dækning
	Antal	MW	Antal	MW	mar	apr	maj	SUM			
Nordjylland	1.011	440	-	4	66.774	48.056	68.953	183.783	766	100%	24,0%
Viborg	639	290	-	-	53.159	36.536	46.789	136.484	465	100%	29,4%
Århus	404	282	-	-	55.232	33.217	43.857	132.306	777	100%	17,0%
Ringkøbing	842	383	(12)	(1)	72.701	47.971	56.802	177.475	523	100%	33,9%
Vejle	184	93	(3)	(0)	16.321	9.591	11.293	37.205	590	100%	6,3%
Ribe	400	362	-	-	89.185	52.533	53.055	194.773	398	100%	49,0%
Sønderjylland	486	302	-	-	59.028	33.245	39.725	131.998	450	100%	29,3%
Fyn	372	209	(1)	0	42.059	23.240	30.072	95.371	712	100%	13,4%
Bornholm	48	23	(1)	(0)	5.652	3.205	4.262	13.119	120	100%	10,9%
Storstrøm	594	297	(3)	(0)	58.897	34.020	43.735	136.652	537	100%	25,4%
Vestsjælland	359	159	-	-	27.928	16.199	22.082	66.209	685	100%	9,7%
Roskilde	62	22	-	-	3.750	2.145	3.073	8.968	320	100%	2,8%
Frederiksborg	59	18	-	-	2.844	1.666	2.767	7.276	544	100%	1,3%
København	58	53	1	0	11.146	6.768	9.925	27.839	1.172	100%	2,4%
<b>SUM</b>	<b>5.518</b>	<b>2.934</b>	<b>(19)</b>	<b>3</b>	<b>564.675</b>	<b>348.391</b>	<b>436.391</b>	<b>1.349.457</b>	<b>8.057</b>	<b>100%</b>	<b>16,7%</b>

**Tabel 3. Energiproduktion samt tilgang i vindmøller**

Ovenstående tabel viser, hvorledes den månedlige energiproduktion dette kvartal er fordelt på amter. Kilden er Energistyrelsens Stamdata register samt tilhørende produktionsdata. Amternes elforbrug er skønnet ud fra Energistyrelsens ENERGI-DATA, hvor en række oplysninger for hver enkelt kommune fører frem til det beregnede elforbrug, som efterfølgende skaleres til hele landets elforbrug, pt. knap 35.000 GWh/år incl. nettab. Forbruget er opdelt på måneder ud fra Eltra og Eltras faktiske forbrugsopgørelser tilgængelige på Internettet.



**Figur 5 Energiproduktion og dækning af elforbrug**

Her ses udviklingen i energiproduktion, baseret på Elkraft samt Eltras datagrundlag, der er tilgængeligt på Internettet. Den vindindeks normerede produktion er faktisk produktion korrigeret med vindindex, her gns. af NE og EMD/DMI vindindeks. Denne giver et løbende billede af hvor stor en del af årsmiddelt elforbruget, der dækkes med vindkraft ved normale vindforhold (tallet på kurven). Variationerne i dette tal skyldes at vindindeks ikke korrigerer "korrekt", når samtlige møller i Danmark korrigeres. Databasen med detaljerede oplysninger om hver enkelt vindmølle er tilgængelig, dels som PC-program, hvor bl.a. alle møllernes koordinater er registreret, dels via internet (begrænset adgang).

Efter godt et år med konstant faldende el-afregningspriser stiger el-priserne i 3. kvartal 2003. Prisen i spids og højlast når op på et niveau svarende til 4. kvartal 2002, mens afregningen for produktion i lavlast stort set er uændret.

Naturgaspriserne nåede i april det højeste niveau for en enkelt måned i over et år, men faldt igen markant i kvartalets sidste to måneder. Naturgasprisen er herefter igen nede på niveauet fra før Irak-krigen.

[kr/MWh-el]	Vest for Storebælt			Øst for Storebælt		
	Spidslast	Højlast	Lavlast	Spidslast	Højlast	Lavlast
3. kv 2002	565	447	208	580	436	208
4. kv 2002	545	428	190	560	417	190
1. kv 2003	543	425	186	557	414	186
2. kv 2003	542	405	183	556	413	183
3. kv 2003	548	428	184	563	417	184

**Tabel 4. Elsalgspriser for decentral kraftvarmeproduktion**

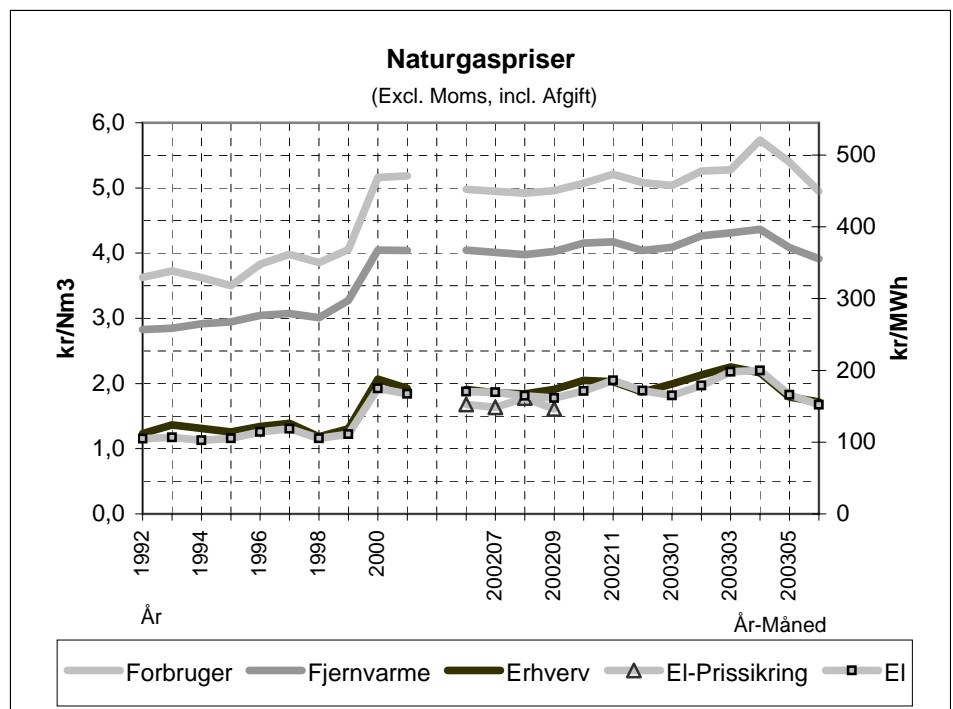
Betaling for el fra de decentrale værker er fastsat som de lang-sigtede marginalomkostninger ved at producere elektricitet på et natur-gasfyret combined cycle reference-værk inkl. sparet netudbygning og sparet nettab ved decentral place-ring (jvf. Bek. 786 af 21.08.2000). De angivne priser er an 10 kV-net.

Kilde: Eltra og Elkraft-system.

[timer]	Vest for Storebælt			Øst for Storebælt		
	Spidslast	Højlast	Lavlast	Spidslast	Højlast	Lavlast
Apr '03	76,0	209,0	435,0	76,0	209,0	435,0
Maj '03	80,0	220,0	444,0	76,0	209,0	459,0
Jun '03	80,0	220,0	420,0	76,0	209,0	435,0
Jul '03	92,0	253,0	399,0	92,0	253,0	399,0
Aug '03	84,0	231,0	429,0	84,0	231,0	429,0
Sep '03	88,0	242,0	390,0	88,0	242,0	390,0

**Tabel 5. Antal tariffimer øst og vest for Storebælt**

I tabellen er angivet antallet af spids-, høj- og lavlasttimer for begge sider af Bæltet. Forskellen på antal tariffimer imellem de enkelte måneder på det samme sted skyldes bl.a. placeringen af weekender og helligdage i måneden. Antallet af timer er beregnet ved hjælp af EMD's program energyPRO. Kilde: Eltra og Elkraft system.



**Figur 6 og Tabel 6. Naturgaspriser**

De viste naturgaspriser er angivet ved et forbrug på 10.000 MWh-natur-gas, idet der er taget hensyn til pris-strukturen, der giver en reduktion i prisen ved større indkøb. Der er ikke medtaget øvrige rabatter. Prisen "El-Prissikring" dækker maksimalprisen under den 2-årige prissikringsaftale. Alle priser er ekskl. moms, priserne for forbruger- og fjernvarme-tarif er inkl. afgift. Kilde: DONG.

		Forbruger	Fjernvarme	Erhverv	El
		Tarif	Tarif	Tarif	Tarif
Apr '03	(kr/m3)	5,73	4,36	2,17	2,20
Maj '03	(kr/m3)	5,40	4,09	1,79	1,83
Jun '03	(kr/m3)	4,95	3,91	1,72	1,67
Gns.	(kr/m3)	5,36	4,12	1,89	1,90
Gns.	(kr/MWh)	487	375	172	173

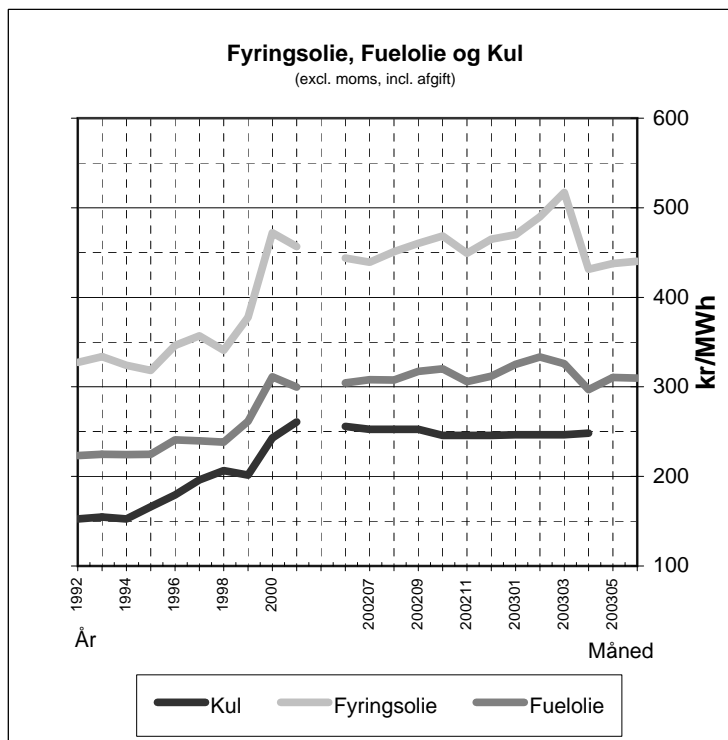
Prisen på fyringsolie er efter afslutningen af Irak-krigen og fyringssæsonen faldet til det laveste niveau i over et år. Fuelolieprisen er tilsvarende faldet og befinder sig ligeledes på et niveau, svarende til det laveste i et år.

Prisen på halm og flis holdt sig uændret i 1. kvartal 2003, mens prisen på træpiller faldt. I grafen for biogasprisen ses, at den vægtede gennemsnitspris efter et enkelt kvartal på lavt niveau atter er på et mere "normalt" niveau. Se evt. forklaringen i kvartalsbladet for 1. kvartal 2003.

Fyringsolie	Energi pris	Energi afgift	CO2 afgift	Pris i alt
Apr '03	2,21	1,83	0,27	4,31
Maj '03	2,28	1,83	0,27	4,38
Jun '03	2,30	1,83	0,27	4,40
Gns. (kr/l)	2,26	1,83	0,27	4,36
Gns. (kr/MWh)	226	183	27	436

Fuelolie	Energi pris	Energi afgift	CO2 afgift	Pris i alt
Apr '03	0,81	2,10	0,33	3,24
Maj '03	0,96	2,10	0,33	3,38
Jun '03	0,95	2,10	0,33	3,38
Gns. (kr/l)	0,90	2,10	0,33	3,33
Gns. (kr/MWh)	83	193	30	306

Kul (4. kv. 2002)	Energi pris	Energi afgift	CO2 afgift	Pris i alt
Gns. (kr/t)	236	1350	242	1828
Gns. (kr/MWh)	32	182	33	247



**Figur 7 og Tabel 7. Priser for Fuelolie, Fyringsolie og Kul**

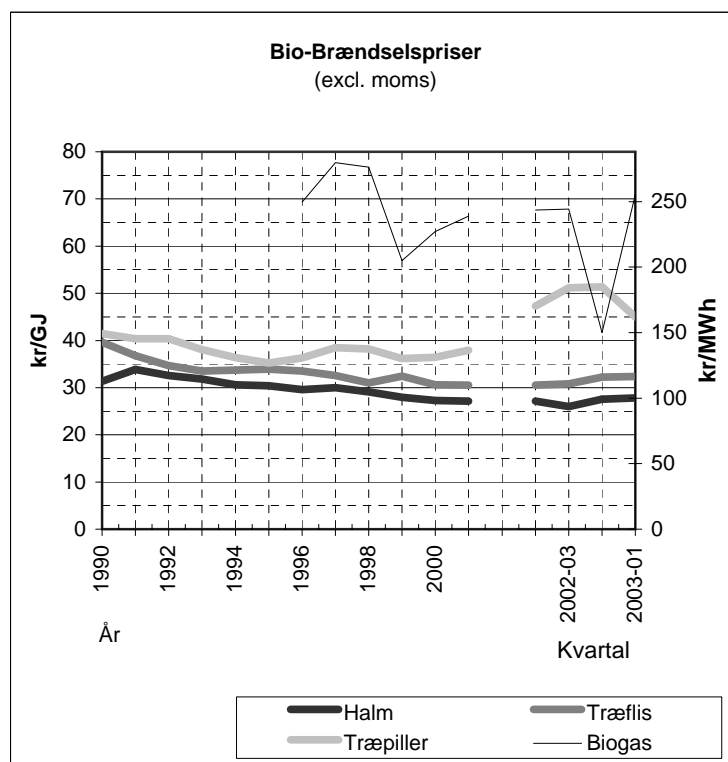
De viste priser er forbrugerpriser ekskl. moms og inkl. afgift. Kulprisen er baseret på importprisen tillagt afgifter og er således uden distribution og avance. Kilder: Energistyrelsen og Konkurrencestyrelsen.

**Figur 8 og Tabel 8. Bio-Brændsler**

Priserne for biobrændsler stammer fra DFF's kvartalsvise statistik, der bygger på indberetninger fra medlemsværkerne og er således kun dækkende for indkøb i større mængder og dækker derfor ikke privat forbrug. Priserne er ekskl. moms.

Kilde: DFF.

Pr 1. April 2003	Halm	Træflis	Træpiller	Biogas
Max-pris (kr/GJ)	33,37	37,01	67,95	82,00
Min-pris (kr/GJ)	19,66	25,00	30,00	37,93
Gns (kr/GJ)	27,79	32,34	44,99	70,69
Gns (kr/MWh)	99,96	116,33	161,83	254,28



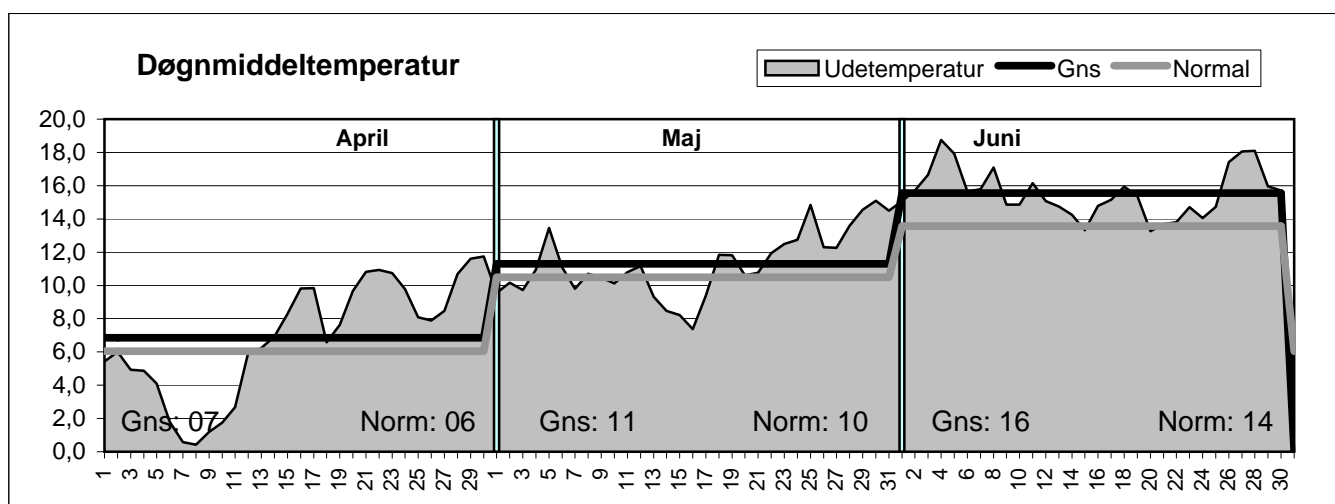
Efter et relativt koldt 1. kvartal med flere graddage end normalårets udviser 2. kvartal væsentligt færre graddøgn end normalåret. Som det fremgår af tabel 9 drejer det sig om mellem 11-20% på de forskellige lokaliteter.

Også solenergien, målt som globalstråling, har i kvartalet overgået normalåret. Det drejer det sig om godt 5 % over normalåret.

	EMD's Normalår				Målte værdier				Afvigelse Målt-Normal
	Apr	Maj	Jun	Sum	Apr	Maj	Jun	Sum	
NORDJYLLAND	342,7	210,8	118,8	672,3	305,8	192,8	53,7	552,3	-17,8%
VESTJYLLAND	338,5	214,6	126,7	679,8	287,1	209,4	63,0	559,5	-17,7%
ØST-MIDTJYLLAND	328,2	202,6	113,0	643,8	301,4	176,3	49,1	526,8	-18,2%
SØNDERJYLLAND	311,5	188,0	99,9	599,4	276,3	168,6	34,3	479,2	-20,1%
FYN	317,9	187,9	102,5	608,4	296,3	155,8	41,4	493,5	-18,9%
SJÆLLAND	314,9	186,3	93,5	594,8	313,9	163,6	49,2	526,7	-11,4%
BORNHOLM	349,3	230,3	104,8	684,4	351,5	171,6	59,7	582,8	-14,8%
HELE LANDET	329,0	202,9	108,5	640,4	304,6	176,9	50,1	531,5	-17,0%

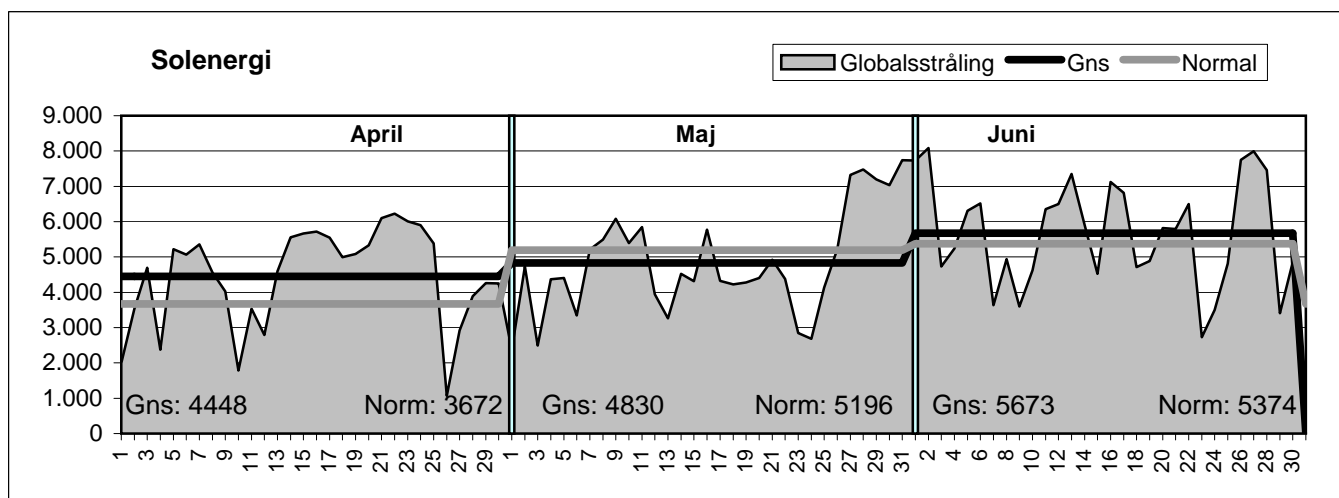
**Tabel 9. Graddøgn**

Her ses skyggegraddøgn opgjort for hver landsdel samt kvartalets afvigelse fra EMD's normalår 1987-1998. På EMD-online vises desuden sol- og vindkorrigerede graddøgn for hver landsdel.



**Figur 9. Døgnmiddeltemperatur**

Figuren viser udsvingene i kvartalets døgnmiddeltemperatur, her udregnet som et gennemsnit fra 7 geografisk jævnt fordelte DMI-målestationer. De vandrette streger viser døgnmiddeltemperaturen midlet over måneden, hhv. Gns og Normal, hvor Normal stammer fra EMD's normalår 1987-1998.



**Figur 10. Solenergi**

Figuren viser globalstrålingen på vandret flade døgnet for døgnet i dette kvartal, målt som en middelværdi for 7 geografisk jævnt fordelte DMI-målestationer. De vandrette streger viser indstrålingen pr. døgn midlet over måneden, hhv. Gns og Normal, hvor Normal stammer fra EMD's normalår 1987-1998.



## Kvartalsskriftet ENERGI- OG MILJØDATA

Udgives af den selvvejende institution  
ENERGI- OG MILJØDATA (EMD)

Niels Jernesvej 10  
DK-9220 Aalborg Ø  
tlf: +45 9635 4444  
fax: +45 9635 4446  
e-mail: emd@emd.dk  
http://www.emd.dk

Oplag:  
Ca. 400 eksemplarer

Pris:  
Årsabonnement: 300 kr + moms.  
Medlemmer af EMD får bladet gratis.

Redaktion:  
Per Nielsen, Ansvarshavende redaktør  
Anders N. Andersen  
Kirsten Kjær Andersen

Grafisk tilrettelæggelse og lay-out:  
Ivan Jacobsen og Susan W. Bastrup

Den selvvejende institution  
ENERGI- OG MILJØDATA (EMD)  
er en medlemsforening, hvor medlemmer  
kan få adgang til at benytte EMD's energi-  
og miljørelevante EDB-beregningsprog-  
rammer, deltage i EMD's kurser eller få  
udført klientopgaver i relation til forenin-  
gens arbejdsområdet.

EMD's bestyrelse består af 8 medlemmer  
udpeget af hhv.:

- Vindmølleindustrien
- Dansk Biomasseforening
- Videncentrene, der er medlem af EMD
- Foreningen af Rådg. Ingeniører (FRI)
- Danmarks Vindmølleforening og OVE
- Forsyningsvirksomhederne, der er med  
lem af EMD
- Brancheforeningen for Decentral Kraft  
varme
- Et medlem med tilknytning til bevill  
gende myndig heder på energiområ  
det udpeget af de øvrige bestyrelses-  
medlemmer.

Bladets indhold kan frit citeres med angiv-  
else af kilde, dog må vejrdatabaseringer  
fra DMI ikke publiceres uden forudgående  
aftale.

ISSN 0905-7919  
Tryk: Hobro Offset og Bogtryk

# Specielt EMD arrangement

FREDAG d. 26/9 på HUSUM vindmesse 23-27 september

Vi præsenterer en række nyheder nævnt nedenfor og byder på lidt brød.  
Nærmere information på vor hjemmeside fra 1. september – eller ring/mail  
for fremsendelse af detaljer.

Vi har en stand på Husum messen, hvor du også er velkommen.

## Fire væsentlige nyheder fra EMD efteråret 2003:

**WindPRO 2.4** – nyeste udgave forventes udsendt kort efter Husum messe.  
Her er mange vidtgående forbedringer der gør arbejdet endnu lettere.

**WindPLAN** – nyt modul med mange spændende muligheder

**eGRID**, elnetberegningsmodul under udvikling (vil dog ikke være del af  
version 2.4)

**www.Vindstat.dk** - nyt initiativ for primært Danske vindaktører, med bl.a. ny  
vindindeks beregningsmetode samt mange andre anvendelige data og  
oversigter.

Nedenfor vore kurser for efteråret 2003:

SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER
Mo 1 <b>36</b>	W 1 <b>40</b>	Sa 1	Mo 1 <b>49</b>
Tu 2	Th 2	So 2	Tu 2
W 3 <b>WindPRO International course, Grand Forks, ND USA</b>	Fr 3	Mo 3	W 3
Th 4	Sa 4	Tu 4 <b>WindPRO International course, Aalborg, Denmark</b>	Th 4
Fr 5	So 5	W 5	Fr 5
Sa 6	Mo 6 <b>WindPRO Course Kassel, Germany</b>	Th 6 <b>45</b>	Sa 6
So 7	Tu 7	Fr 7	So 7
Mo 8 <b>WindPRO Course Kassel, Germany</b>	We 8 <b>41</b>	Sa 8	Mo 8 <b>WindPRO Course Kassel, Germany</b>
Tu 9	Th 9	So 9	Tu 9 <b>50</b>
W 10 <b>37</b>	Fr 10	Mo 10 <b>WindPRO Course Kassel, Germany</b>	W 10
Th 11	Sa 11	Tu 11	Th 11
Fr 12	So 12	W 12 <b>46</b>	Fr 12
Sa 13	Mo 13	Th 13	Sa 13
So 14	Tu 14 <b>EnergyPRO course, Aalborg, Denmark</b>	Fr 14	So 14
Mo 15 <b>38</b>	W 15	Sa 15	Mo 15 <b>51</b>
Tu 16	Th 16 <b>42</b>	So 16	Tu 16
W 17	Fr 17	Mo 17 <b>47</b>	W 17
Th 18	Sa 18	Tu 18	Th 18
Fr 19	So 19	W 19	Fr 19
Sa 20	Mo 20	Th 20	Sa 20
So 21	Tu 21 <b>Sustainable Energy 2003 London</b>	Fr 21	So 21
Mo 22 <b>39</b>	W 22	Sa 22	Mo 22 <b>52</b>
Tu 23	Th 23	So 23	Tu 23
W 24 <b>Husum Wind 2003</b>	Fr 24 <b>43</b>	Mo 24 <b>48</b>	W 24
Th 25	Sa 25	Tu 25	Th 25 Christmas Day
Fr 26 <b>Husum Germany</b>	So 26	W 26	Fr 26 Boxing Day
Sa 27	Mo 27 <b>44</b>	Th 27	Sa 27
So 28	Tu 28	Fr 28	So 28
Mo 29	W 29	Sa 29	Mo 29
Tu 30	Th 30	So 30	Tu 30
	Fr 31		W 31 <b>1</b>

EMD  
102750

EMD  
Fair with EMD  
participation

Other  
arrangements