



ENERGI- OG MILJØDATA

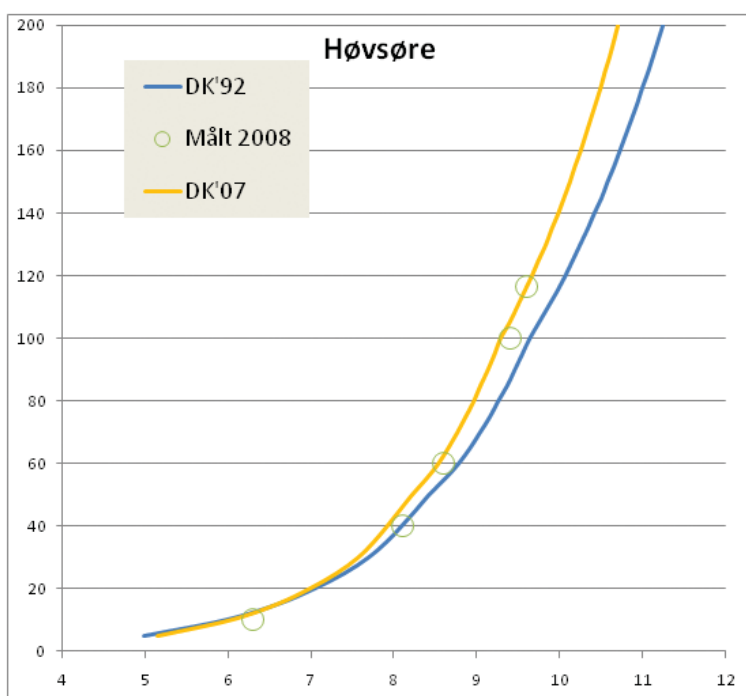
AKTUELLE DATA OVER ENERGIUDVIKLINGEN I DANMARK • 1. KVARTAL 2009

Nyt vind-beregningsgrundlag for vindmøller i Danmark

De fleste vindberegnerne i Danmark har siden 1992 anvendt vindstatistikken "Danmark '92" ved vindenergi beregninger i Danmark. Denne vindstatistik er baseret på Beldringe Lufthavn data (Fyn), men er tilknyttet et specielt sæt landsdelskorrektionskurver udviklet af EMD og Intercon i starten af 90'erne baseret på vindmøllers faktiske produktion. Det er primært Vestas 75 kW og Bonus 150 kW møller der har været anvendt til kalibreringen (22-30 m navhøjde).

Der er to væsentlige forhold der gør at EMD nu lancerer en ny vindstatistik med navnet DK '07:

1. Vindenergiindeksniveauet er blevet justeret i 2006 – ca. 7,5% op, dvs. at langtidsforventet produktion for vindmøllerne er justeret 7,5% ned. Dette var baseret på grundige langtidsforventningsanalyser, hvor det kunne konstateres at vindenerginiveauet i perioden 1985-95



lå langt over middel, hvor de efterfølgende 10 år 1996-2006 til gengæld lå noget under middel. Da kalibreringen af landsdelskorrektionskurverne tager udgangspunkt i det "gamle" niveau, skal disse korrigeres.

2. Vindmøllerne er blevet væsentligt højere. Efter mange år med navhøjder sjældent er over 45m, er den typiske vindmølle i dag med 80 m navhøjde. Det har stor betydning ved beregning, hvor der er en stor landsdelskorrektion, idet denne blot er en simpel energiskalering. Den korrekte måde at skalere på, når man bevæger sig væk fra den navhøjde, der var udgangspunktet for landsdelskorrektionskurverne, er en vindhastighedsskalering.

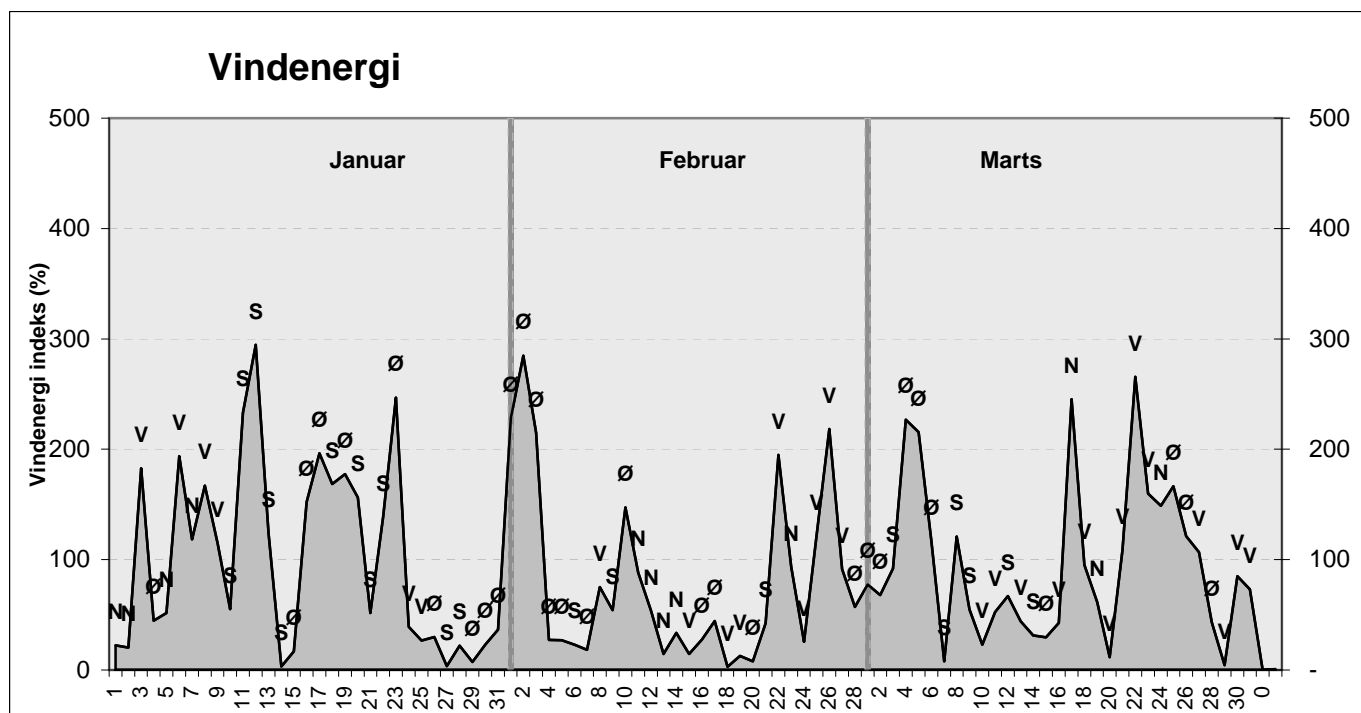
Figuren viser virkningen af en beregning med hhv. den nye og den gamle vindstatistik ved Høvsøre prøvestation, sammenholdt med målinger for 2008 i 5 forskellige højder. 2008 var tæt på et normalt vindår.

INDHOLD

Vindenergi	s. 2
Vindkraft	s. 3
Vindmøllers energiproduktion	s. 4
El og varme	s. 4
Vindproduktion og elforbrug	s. 5
Olie og kul	s. 6
Biobrændsel	s. 6
Graddøgn og udetemperatur	s. 7

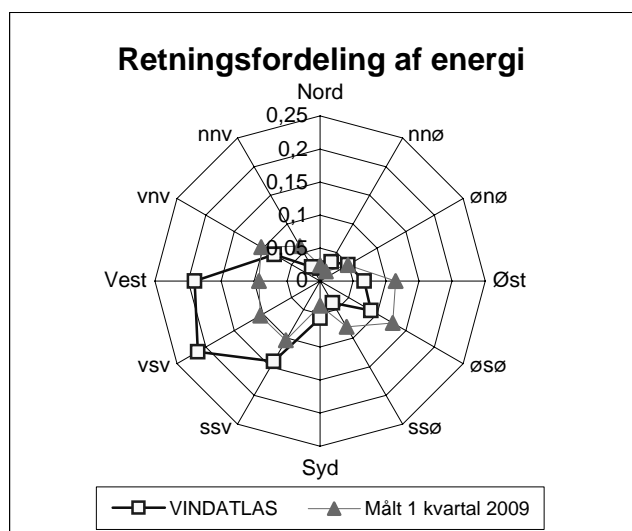
Et vindmæssigt ringe kvartal med gennemsnit på 91%, men i forhold til et normalt 1. kv. kun 66%.

Vest og sydvestenvinden, som plejer at husere i 1. kvartal var simpelthen halveret i forhold til normalen, mod til gengæld lidt mere øst og sydøsten vind, som dog langt fra opvejer manglerne. Værst gik den manglende vind ud over region Vestjylland, der var nede på 85% i kvartalet mod de 91% som var gennemsnit. Især februar svigtede med kun halvt så meget vind som normalt (52%).



Figur 1. Vindenergiindeks døgn for døgn med angivelse af hovedvindretning.

Figuren viser hvor meget vindenergi der hvert døgn har været til rådighed for vindmøllerne som landsgennemsnit. Værdierne er beregnet ud fra målte vindhastigheder 3 steder i landet, ved Risø, Kegnæs og Høvsøre og er korrigeret med en typisk vindmølles effektkurve. Med label er hovedvindretning vist - fx. betyder V at vinden overvejende er kommet fra vest det døgn. Retningsangivelserne er opdelt i 4 hovedvindretninger.



Figur 2 Vindretning, energifordeling.

Figuren viser det aktuelle kvartals vindenergi- retningsfordeling baseret på 3 målemaster. Desuden er vist fordelingen som anvendes ved VINDATLAS beregninger (Danmark'92 = Beldringe).

Vindindex	Jan	Feb	Mar	GNS
Vestjylland	100	63	91	85
Nordvestjylland	105	61	99	88
Nordjylland	121	54	107	94
Øst/midtjylland	109	67	101	92
Sydjylland og Fyn	99	77	95	91
Sydøer Sjælland/Fyn	97	85	94	92
Sjælland	103	84	99	95
Bornholm	96	86	79	87
Gennemsnit	104	72	96	91
EMD-ref. år	139	139	132	137
Aktuel/ref.år	75%	52%	72%	66%

Tabel 1 Vindenergiindeks efter landsdel pr. mnd.

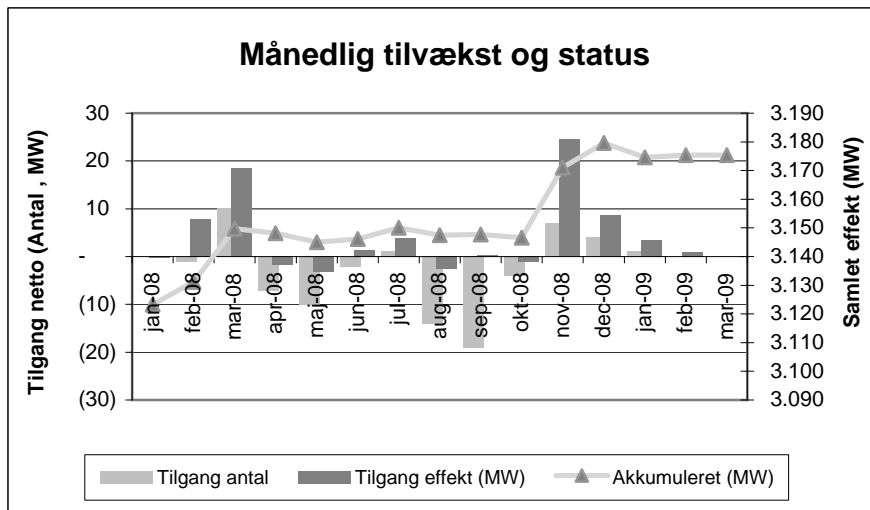
Tabellen viser de af EMD beregnede vindenergiindeks baseret på energiproduktion for ca. 2500 referencevindmøller. Vindenergiindeks benyttes til at korrigere en eller flere måneders produktion til et normalår, hvorved man på et tidligt tidspunkt kan afsløre om en given vindmølle opfylder den beregnede produktion, samt følge eventuelle ændringer i en vindmølles produktionsevne med tiden.

Se flere detaljer og følg indekset månedligt på www.vindstat.dk

Der er endnu ikke skred i udbygningen, kun tre nye møller i kvartalet. Til gengæld blev der taget et anseeligt antal ned, idet den store Nørrekær Enge park måtte lade livet i årets første kvartal.

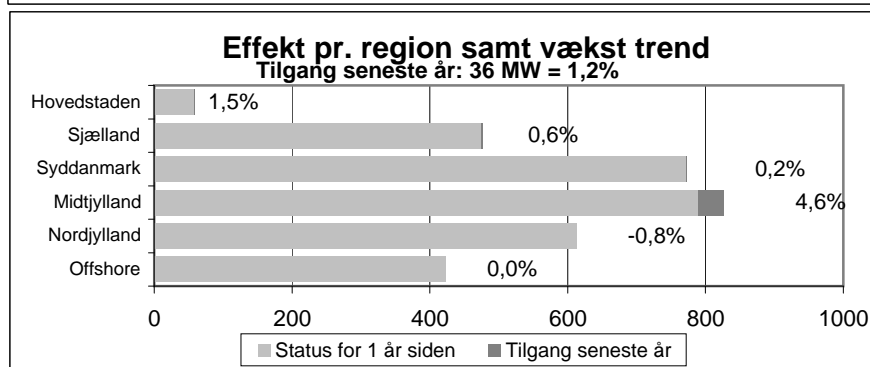
Figur 3 Månedlig udbygning

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 regioner

Figuren viser dels hvor mange MW vindkraft, der er installeret i de enkelte regioner ved udgangen af dette kvartal (samlet søjlelængde), dels hvor stor en andel, der er installeret det seneste år (den højre del af søjlerne), samt hvor meget denne 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	890	54.254	1.339	145.711	230	42.013	2.532	247.914	98
1990	-	-	81	12.394	203	37.467	106	32.925	364	77.125	212
1991	2	300	71	11.851	230	40.483	46	14.245	348	66.878	192
1992	1	150	25	4.235	124	24.006	52	14.700	202	43.090	213
1993	2	599	25	5.108	72	15.968	29	10.195	128	31.870	249
1994	1	37	52	17.746	53	16.755	38	18.600	143	53.138	372
1995	-	-	67	29.032	17	3.110	85	46.125	169	78.267	463
1996	-	-	348	176.793	43	16.895	41	21.125	432	214.814	497
1997	47	15.825	433	249.477	52	24.050	39	20.600	570	309.953	544
1998	1	750	342	221.047	112	65.952	39	27.450	494	315.199	638
1999	5	2.460	334	236.279	82	45.221	50	38.090	471	322.049	684
2000	5	1.665	479	399.199	183	161.703	85	80.960	752	643.527	856
2001	-	-	43	38.405	74	62.385	13	10.920	130	111.709	859
2002	-	-	280	302.406	-	-	93	201.604	373	504.010	1.351
2003	51	78.120	-	-	-	-	73	169.399	124	247.519	1.996
2004	14	15.108	-	-	-	-	-	-	14	15.108	1.079
2005	18	22.193	-	-	-	-	-	-	18	22.193	1.233
2006	9	11.510	-	-	-	-	-	-	9	11.510	1.279
2007	11	2.621	-	-	-	-	-	-	11	2.621	238
2008	51	77.562	-	-	-	-	-	-	51	77.562	1.521
2009	3	4.461	-	-	-	-	-	-	3	4.461	1.487
TOTAL	295	239.297	3.455	1.755.392	2.569	656.873	1.019	748.951	7.338	3.400.513	463
Ophørte	48	2.144	1.113	135.610	821	51.740	255	44.113	2.236	233.607	104
Netto	247	237.153	2.342	1.619.782	1.748	605.133	765	704.838	5.102	3.166.906	621
Fordeling	4,8%	7,5%	45,9%	51,1%	34,3%	19,1%	15,0%	22,3%	100,0%	100,0%	

Tabel 2 Status og tilgang fordelt på ejerform

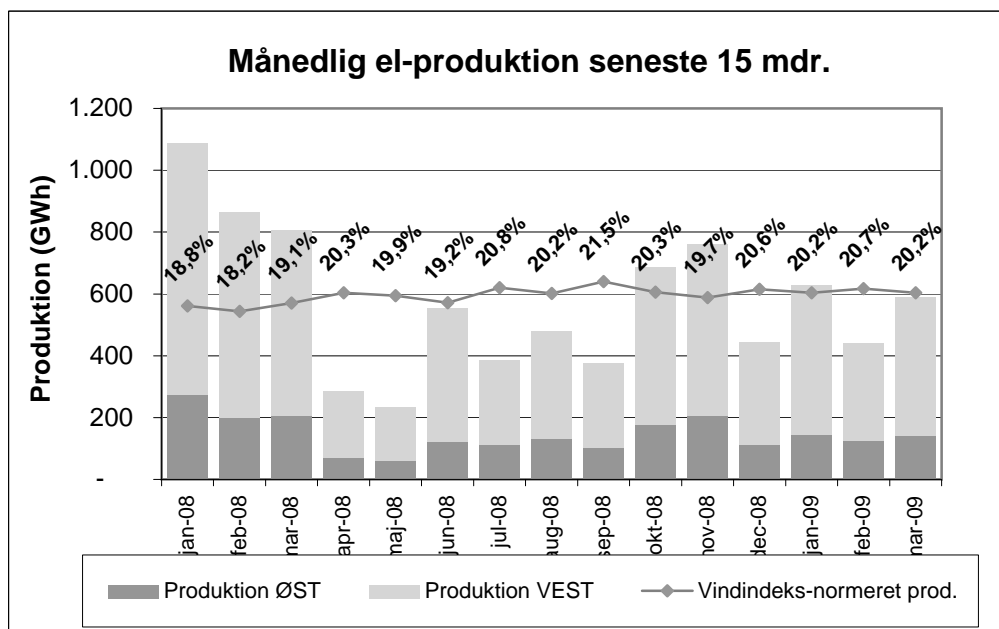
Status i tal, opdelt på ejerform. Nederst ses status før og efter de nedtagne møller er fratrukket. Der er fra 2002 ikke systematisk registrering på ejerform, og ophørte, hvor totalen kendes, er derfor skønnet som andelen af opstillede før 1995.

Et rigtig skidt kvartal at starte året med. Under 16% vinddækning i det traditionelt bedste kvartal bliver ikke let at hente, så alt tyder på et vindår langt under middel. Elforbruget er til gengæld fortsat markant under sidste år, nok primært grundet finanskrisen.

1kvt.2009 Region	Status ultimo kv.		Tilgang i kv.		Produktion i kvartalet , MWh				Forbrug GWh	Andel af produktion	Faktisk el- dækning
	Antal	MW	Antal	MW	jan	feb	mar	SUM			
Hovedstaden	121	59	1	0,9	7.574	10.100	8.594	26.269	2.175	1,7%	1,2%
Sjælland	960	477	2	4,6	57.323	76.528	64.876	198.727	1.827	13,1%	10,9%
Syddanmark	1.236	773	-	-	93.317	128.471	98.683	320.471	2.279	21,2%	14,1%
Midtjylland	1.427	826	3	7,5	103.289	153.057	98.879	355.225	2.145	23,5%	16,6%
Nordjylland	1.144	607	(79)	(17,3)	78.383	124.555	66.116	269.054	1.134	17,8%	23,7%
Offshore	214	423	-	-	104.766	134.794	103.368	342.927	-	22,7%	
SUM	5.102	3.167	(73)	(4,4)	444.652	627.505	440.516	1.512.673	9.560	100,0%	15,8%

Tabel 3. Energiproduktion samt status og netto tilgang af vindmøller

Ovenstående tabel viser, hvorledes den månedlige energiproduktion dette kvartal er fordelt på regioner. Kilden er Energistyrelsens Stamdata register samt tilhørende produktionsdata. Regionernes 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. ca. 36.000 GWh/år inkl. nettab. Forbruget er opdelt på måneder ud fra Energinet's markedsdata som er faktiske forbrugsopgørelser tilgængelige på Internettet.



Elforbrug i Danmark		
Måned	GWh	% af året før
apr-08	2.926	105,1%
maj-08	2.821	100,1%
jun-08	2.747	100,9%
jul-08	2.648	100,0%
aug-08	2.814	97,5%
sep-08	2.840	99,8%
okt-08	3.072	98,1%
nov-08	3.165	96,9%
dec-08	3.182	95,8%
jan-09	3.395	98,5%
feb-09	3.040	96,9%
mar-09	3.126	98,2%
Sum	35.776	98,9%

Tabel 3a Månedligt elforbrug sammenholdt med samme måned året før.

Figur 5 Energiproduktion og dækning af elforbrug

Her ses udviklingen i energiproduktion, baseret på Energinet's markedsdata, der er tilgængeligt på Internettet. Den vindindeks normerede produktion er faktisk produktion korrigeret med vindindeks, her gns.EMD ver.06 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 via Internet (www.vindstat.dk link: "Driftsøkonomiprojekt for vindmøller"), dels kan møllerne med vindindeks korrigerede produktioner, koordinater mv. importeres fra software pakken WindPRO fra EMD (kræver brugerlicens).

Eftervirkningerne af finanskrisen og de heraf faldende brændselspriser sætter sig for alvor igennem på spotpriserne i første kvartal af 2009, se figur 6.

Grundet reguleringsmekanismen bag opdateringen af treledstariffen slår prisfaldet her først igennem i andet kvartal, se tabel 4.

[kr/MWh-el]	Vest for Storebælt			Øst for Storebælt		
	Spidslast	Højlast	Lavlast	Spidslast	Højlast	Lavlast
2. kv 08	618	458	206	618	458	206
3. kv 08	636	472	216	636	472	216
4. kv 08	690	525	265	690	525	265
1. kv 09	691	528	266	691	528	266
2. kv 09	618	456	197	618	456	197

Tabel 4. Treledstariffens el-salgpriser for decentral kraftvarmeproduktion

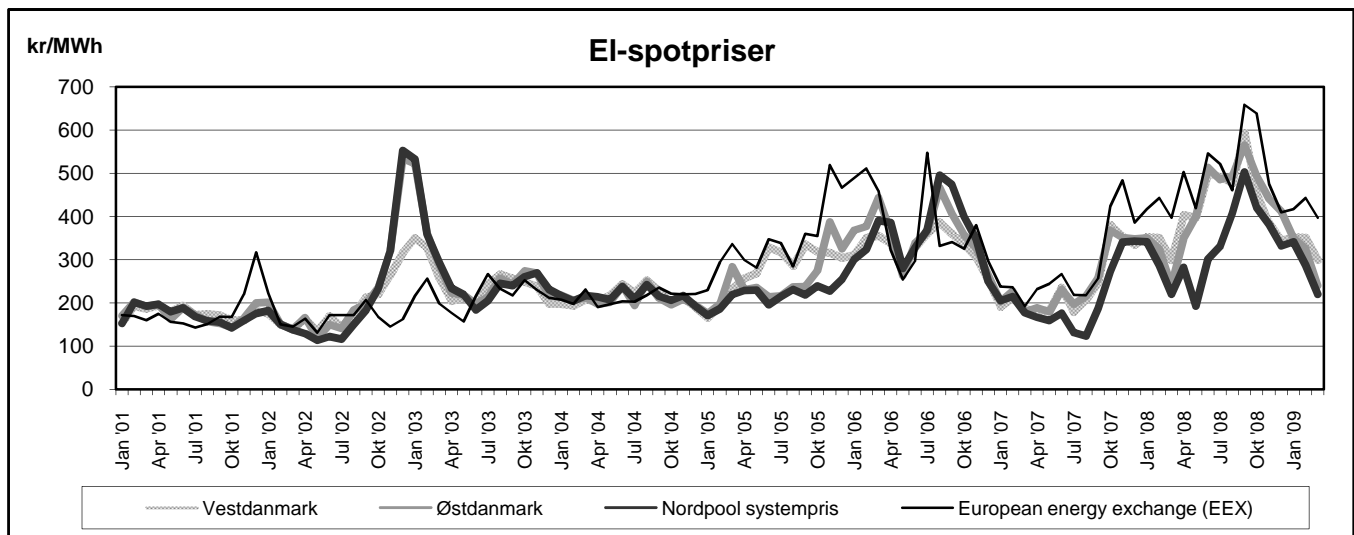
Betaling for el fra de decentrale værker er fastsat som de langsigtede marginalomkostninger ved at producere elektricitet på et naturgasfyret combined cycle reference-værk inkl. sparet netudbygning og sparet nettab ved decentral placering (jvf. Bek. 786 af 21.08.2000). De angivne priser er an 10 kV-net.

Kilde: Energinet.dk.

[timer]	Vest for Storebælt			Øst for Storebælt		
	Spidslast	Højlast	Lavlast	Spidslast	Højlast	Lavlast
Jan '09	126	189	429	126	189	429
Feb '09	120	180	372	120	180	372
Mar '09	132	198	414	132	198	414
Apr '09	76	209	435	76	209	435
Maj '09	72	198	474	72	198	474
Jun '09	80	220	420	80	220	420

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: Energinet.dk.



Elspot		DK-vest	DK-Øst	Nordpool	EEX
Jan '09	kr/MWh	352,7	350,9	341,5	417,2
Feb '09	kr/MWh	351,2	325,6	287,2	443,3
Mar '09	kr/MWh	299,2	240,6	220,4	397,4
Gns.	kr/MWh	334,4	305,7	283,0	419,3

Figur 6 og Tabel 6. Udviklingen i el-spot priser

De viste el-spotpriser er de gennemsnitlige månedspriser i hhv. Vestdanmark (Jylland og Fyn), Østdanmark, NordPool (systemprisen) samt Tyskland (den europæiske el-børs European energy exchange (EEX)). De angivne priser er uvægtede. Kilde: Energinet.dk.

Priserne på de fossile brændsler faldt yderligere i første kvartal af 2009. Eftervirkningerne af finanskrisen er slået kraftigt igennem, og man skal tilbage til 2004-2005 for at finde et tilsvarende prisniveau. Priserne har været forholdsvis konstante gennem første kvartal.

Prisen på biobrændsler var svagt stigende i sidste kvartal af 2008, dog med undtagelse af biogassen, der er opgjort på et meget spinkelt statistisk grundlag.

Fyringsolie	Energi pris	Energi afgift	CO ₂ afgift	Pris i alt
Jan '09	3,52	1,92	0,25	5,70
Feb '09	3,47	1,92	0,25	5,65
Mar '09	3,46	1,92	0,25	5,64
Gns. (kr/l)	3,49	1,92	0,25	5,66
Gns. (kr/MWh)	349	192	25	566

Fuelolie	Energi pris	Energi afgift	CO ₂ afgift	Pris i alt
Jan '09	1,24	2,21	0,30	3,75
Feb '09	1,30	2,21	0,30	3,81
Mar '09	1,30	2,21	0,30	3,81
Gns. (kr/l)	1,28	2,21	0,30	3,79
Gns. (kr/MWh)	117	203	27	348

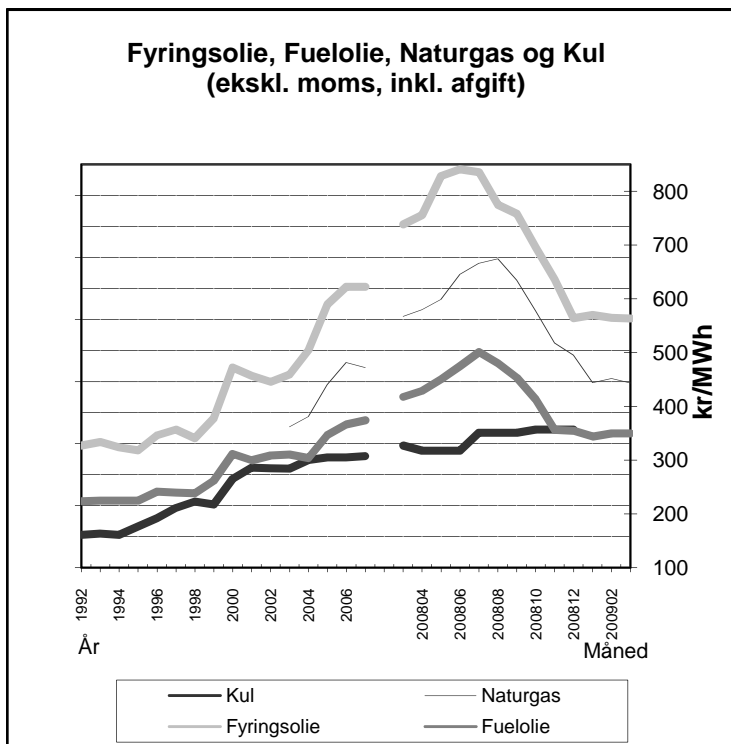
Naturgas	Energi pris	Energi afgift	CO ₂ afgift	Pris i alt
Jan '09	2,06	2,12	0,21	4,39
Feb '09	2,13	2,12	0,21	4,46
Mar '09	2,06	2,12	0,21	4,38
Gns. (kr/Nm ³)	2,09	2,12	0,21	4,41
Gns. (kr/MWh)	191	194	19	404

Kul (3. kv. 2008)	Energi pris	Energi afgift	CO ₂ afgift	Pris i alt
Gns. (kr/t)	690	1475	222	2387
Gns. (kr/MWh)	93	199	30	323

Figur 8 og Tabel 8. Biobrændsler

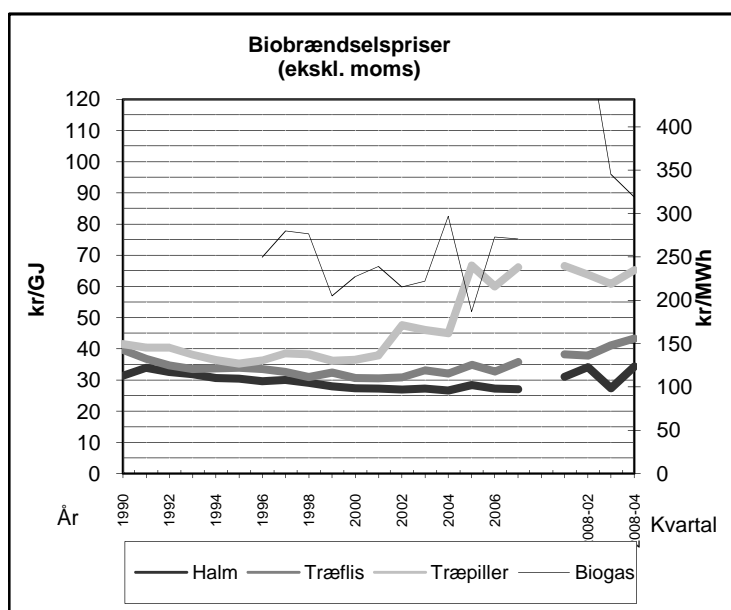
Priserne for biobrændsler stammer fra DFF's kvartalsvise statistik, der bygger på indberetninger fra medlemsværkerne og er således kun dækkende for indkøb i større mængder og dækker derfor ikke privat forbrug. Gennemsnittene er vægtede. Bemærk at biogasprisen er meget følsom overfor, hvilke værker, der har indrapporteret det pågældende kvartal. Priserne er ekskl. moms.
Kilde: Dansk Fjernvarme.

4. kvartal 2008	Halm	Træflis	Træpiller	Biogas
Max-pris (kr/GJ)	41,83	63,74	93,81	140,00
Min-pris (kr/GJ)	24,39	20,95	58,16	75,56
Gns. (kr/GJ)	34,31	43,19	65,17	88,74
Gns. (kr/MWh)	123,52	155,48	234,62	319,46



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

De viste priser er forbrugerpriser ekskl. moms og inkl. afgift. Naturgasprisen er Dong listepriisen. Kulprisen er baseret på udenrigshandelsstatistikken importprisen og er uden distribution og avance. Kilder: Energistyrelsen, Statoil, Q8 og Dong.



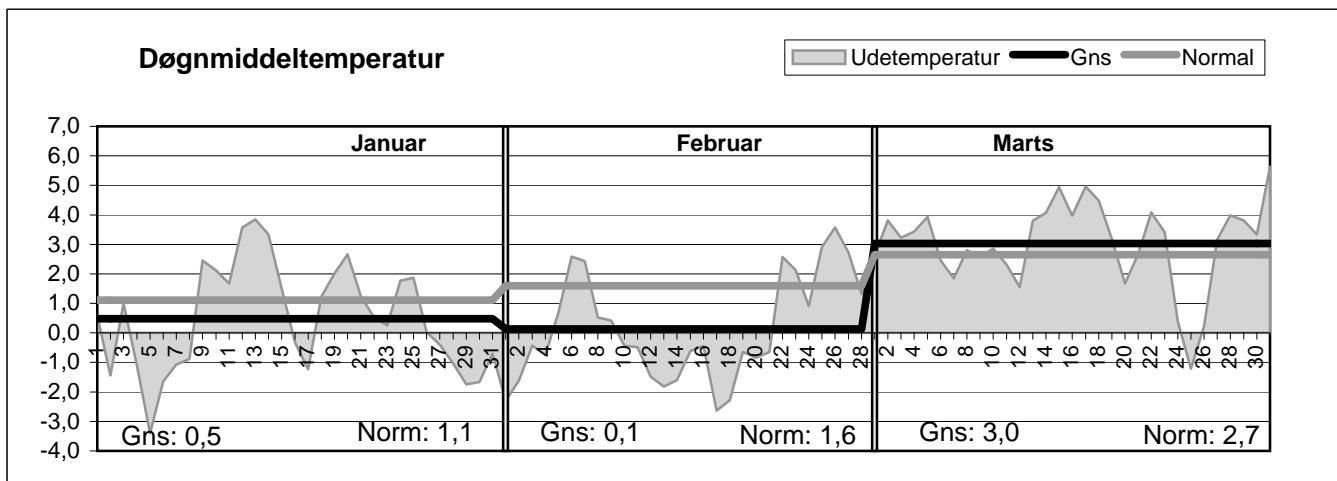
Første kvartal af 2009 blev gennemsnitligt lidt koldere end gennemsnitsårets første kvartal. Februar trækker med en gennemsnitstemperatur tæt på frysepunktet ned. Både januar og marts var omvendt lidt varmere end EMD-normalårets gennemsnit, se figur 9.

Af tabel 9 fremgår, at antallet af graddøgn i kvartalet ligger fra 2-6 % over EMD-normalårets.

	EMD's Normalår				Beregnete værdier for kvartal				Afvigelse
	Jan	Feb	Mar	Sum	Jan	Feb	Mar	Sum	Målt-Normal
NORDJYLLAND	505,9	441,0	458,3	1.405,1	514,4	488,3	454,1	1.456,8	3,7%
VESTJYLLAND	478,1	421,0	441,8	1.340,9	506,7	470,4	434,5	1.411,6	5,3%
ØST-MIDTJYLLAND	498,6	432,3	445,8	1.376,7	509,2	472,8	437,2	1.419,2	3,1%
SØNDERJYLLAND	484,7	423,6	423,2	1.331,5	491,6	452,3	410,4	1.354,3	1,7%
FYN	496,6	431,6	440,9	1.369,1	512,2	464,1	422,3	1.398,6	2,2%
SJÆLLAND	503,2	436,2	445,3	1.384,7	523,7	473,7	427,7	1.425,1	2,9%
BORNHOLM	481,0	433,9	458,2	1.373,1	526,0	484,0	444,8	1.454,8	6,0%
HELE LANDET	492,6	431,4	444,8	1.368,7	512,0	472,2	433,0	1.417,2	3,5%

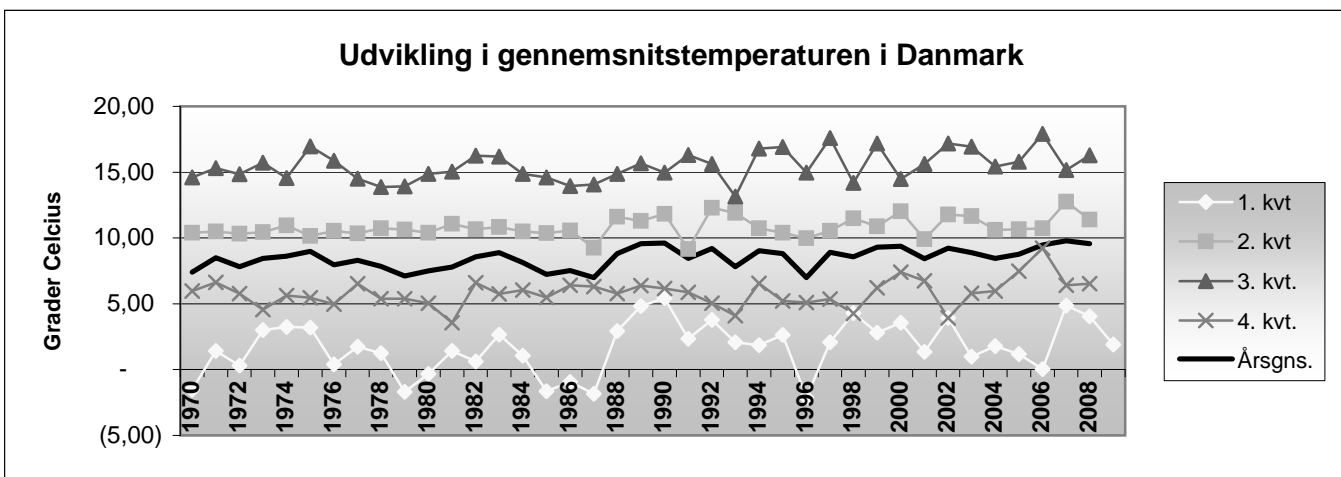
Tabel 9. Graddøgn

Her ses skyggegraddøgn opgjort for hver landsdel samt kvartalets afvigelse fra EMD's normalår 1987-1998. Skyggegraddøgn beregnes som 17 Gr. Celcius - døgnmiddeltemperatur og udtrykker det relative behov for rumopvarmning. Data er baseret på modificerede NCAR data, se tekst under figur 9. Graddøgn bagud kan hentes på www.emd.dk under EMD On-Line.



Figur 9. Døgnmiddeltemperatur

Figuren viser udsvingene i kvartalets døgnmiddeltemperatur. Data er baseret på modellerede data fra NCAR (fra National Center of Atmospheric Research, Boulder USA i samarbejde med National Center for Environmental Prediction NCEP, USA). Disse data bygger på et stort antal målinger over hele kloden, som danner grundlaget for en simulering af alle vejrsystemer world wide og producerer detaljerede vejrdata for hele kloden. EMD har verificeret data og udviklet korrektioner gennem sammenlignende analyser med DMI målinger 1990-2003. De vandrette streger viser temperaturen midlet over måneden, hhv. Gns og Normal, hvor Normal stammer fra EMD's normalår 1987-1998, der er baseret på lokale DMI målinger.



Figur 10. Temperaturudviklingen på langt sigt

Figuren viser kvartals og års middeltemperatur siden 1970. Data er baseret på NCAR data (se tekst figur 9) for Længdegrad 10, Bredegrad 55 (sydvestfyn) og kalibreret, så de passer med lokale målinger fra 1990-2003.



KOMMENDE KURSER OG AKTIVITETER 2009

Kurser

WindPRO 3-dages grundkursus	9. - 11. juni	Aalborg, Danmark
WindPRO 3-dages udvidet kursus	16 - 18. juni	Kassel, Tyskland
WindPRO 3-dages grundkursus	23. - 25. juni	Kassel, Tyskland
WindPRO 3-dages grundkursus	23. - 25. juni	Minneapolis, MN, USA
WindPRO 2-dages grundkursus	2. - 3. juli	Paris, Frankrig
WindPRO 3-dages grundkursus	8. - 10. juli	Paris, Frankrig

EMD arrangerer også individuelle kurser - dvs. EMD designer et specielt kursusprogram i samarbejde med kunden. Disse kurser kan foregå enten på vores kontor i Aalborg eller hos kunden. I 2008 har vi med stor succes afholdt denne type kurser i eksempelvis i fig. lande; Danmark, Norge, Sverige, USA, Canada, England, Polen, Frankrig, Tyrkiet, Indien og Mexico.

Udstillinger hvor EMD deltager

Windpower Asia	8. - 10. juli	Beijing, Kina
CanWEA	20. - 23. september	Toronto, Canada
Wind Expo	22. - 24. september	Zaragoza, Spanien
Eolica	30. september - 2. oktober	Rom, Italien
BWEA	20. - 22. oktober	Liverpool, England

Kvartalsskriftet **ENERGI- OG MILJØDATA**
Udgives af den selvejende institution **ENERGI- OG MILJØDATA** •
Niels Jernes Vej 10 • DK-9220 Aalborg Ø • Tlf: +45 9635 4444 •
Fax: +45 9635 4446 • E-mail: emd@emd.dk • www.emd.dk.
Oplag: Ca. 200 stk.

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

Redaktion: Per Nielsen (Ansvarshavende redaktør) samt Anders N. Andersen.

Grafisk tilrettelæggelse og layout: Mette Søvsø og Susan Bastrup.

Den selvejende institution **ENERGI- OG MILJØDATA** er en medlemsforening stiftet i 1986 med det formål at medvirke til udbredelsen af bæredygtige energisystemer gennem formidling af software samt rådgivning. I 2004 oprettede Energi- og Miljødata aktiesel-

skabet **EMD International A/S** som ejes 100%. **EMD International A/S** varetager i dag alle driftsopgaver for Energi og Miljødata, mens Energi- og Miljødata udstikker de overordnede rammer for driften samt ejer produktrettighederne til den software der tilbydes via **EMD International A/S**.

Foreningens bestyrelse består af otte medlemmer - Vindmølleindustrien, Leverandører af decentrale kraft- og varmekværker, Biomasseområdet, Videncentrene, Rådgivende ingeniører, Brugerorganisationer indenfor vindkraft og vedvarende energi, Energiforsyningsvirksomhederne. De syv udpegede bestyrelsesmedlemmer kan herudover vælge et ottende bestyrelsesmedlem. Bladets indhold kan frit citeres med angivelse af kilde.

ISSN 0905-7819
Tryk: Reklamehuset