



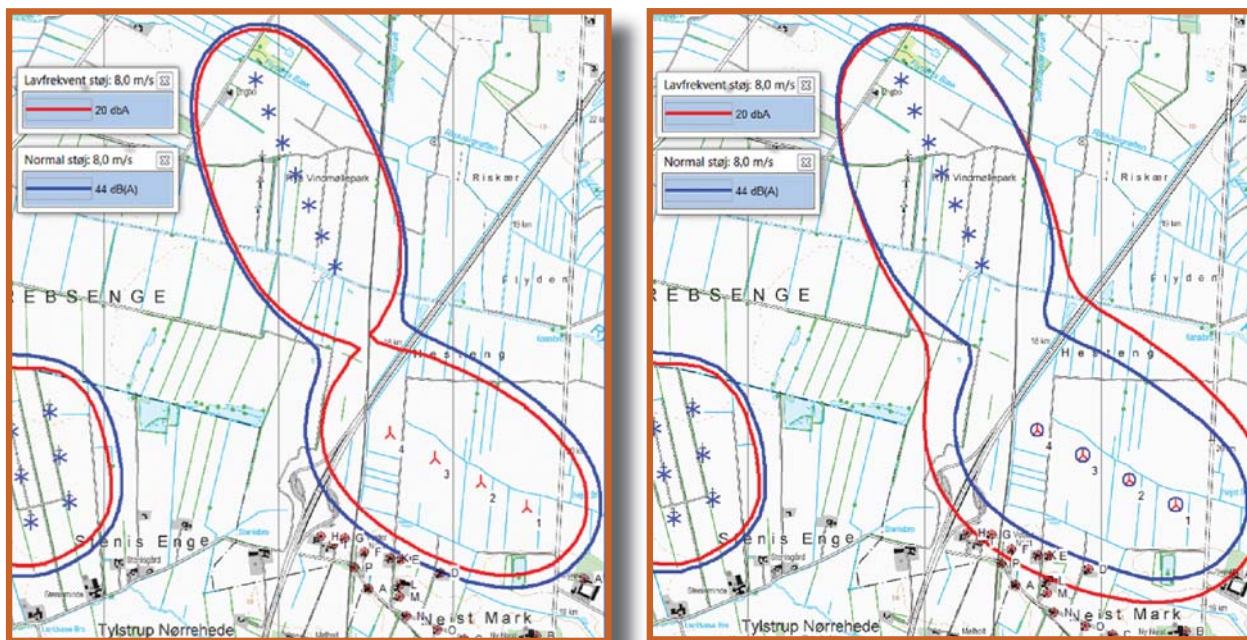
Lavfrekvent støj kan nu beregnes

Lavfrekvent støj har været et stort tema ved diskussion af nye vindmølleprojekter i Danmark de seneste år. Derfor har Miljøstyrelsen udsendt en ny bekendtgørelse om dette emne, som blev vedtaget i december og er gyldig fra 1. januar 2012.

Mange har naturligvis været spændte på, hvad det betyder for kommende vindmølleprojekter – og det kan de fortsat være, da det ikke entydigt kan siges om det kræver større naboafstande.

Vi har i den nye version 2.8 af beregningsprogrammet WindPRO lagt den nye regnemetode ind og foreløbigt fået data for nogle enkelte af de møller, der er på markedet. Miljøstyrelsen har samtidig sørget for at levere data for alle ændrede møller (op til 2 MW) som er bilag til vejledning til den nye bekendtgørelse. Dermed er det nu muligt at regne på nye projekter. Erfaringerne siger som nævnt at den lavfrekvente støj kan give skærpede krav, men også mindre skrappe krav end de krav "normal" støj giver. Figurerne viser et eksempel med to forskellige mølletyper, der lige netop overholder krav til normal støj. Den røde linje viser grænseværdier for lavfrekvent støj, den blå for normal støj. Dvs. for det ene eksempel vil den lavfrekvente støj kræve yderligere støjreduktion af møller eller reduktion af antal møller, mens den anden mølletype ikke vil give yderligere begrænsninger som følge af lavfrekvent støj.

Den nye version 2.8 af WindPRO er netop på vej ud i Beta test og forventes udsendt til alle brugere i løbet af de næste par måneder. Men ud over at programmet skal være klart skal alle de nye mølletyper have målt lavfrekvente støjtal – så der vil være en del projekter, der må vente endnu et par måneder før man med sikkerhed kan sige om de kan gennemføres som planlagt eller der skal ændringer til.

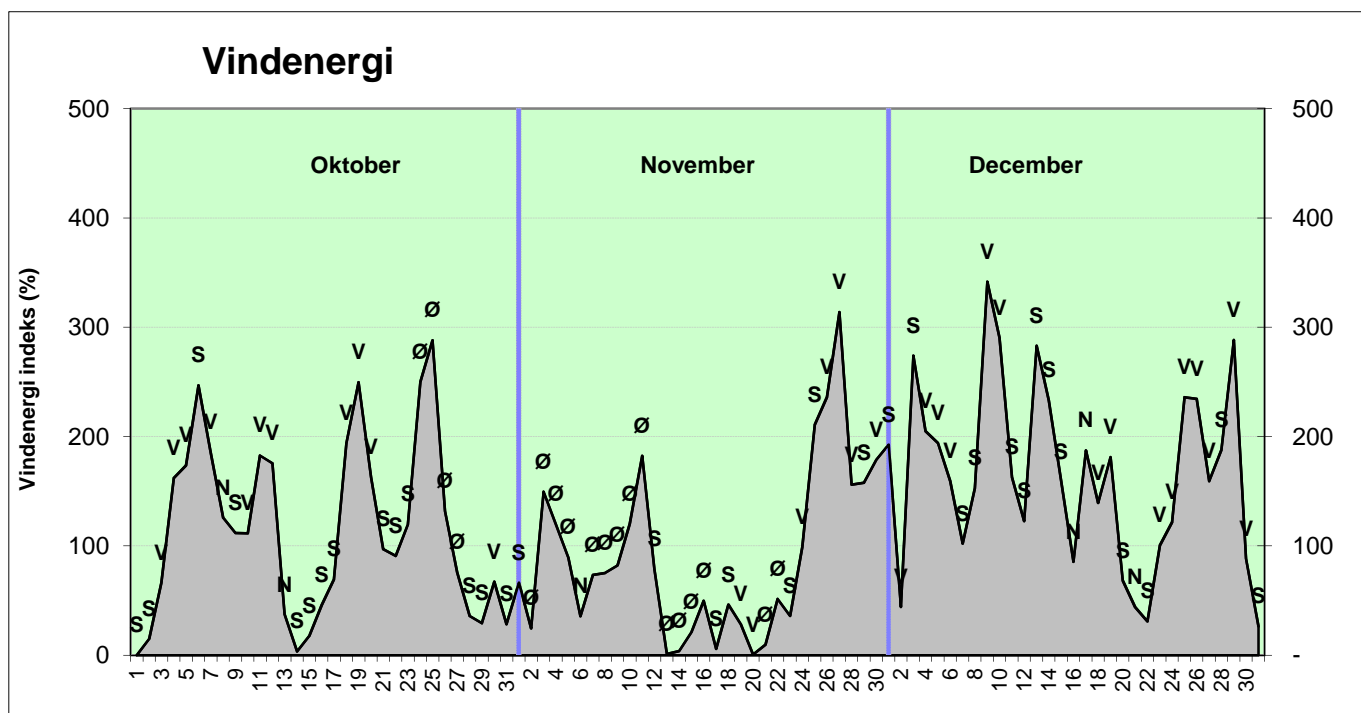


De røde symboler er det nye projektforslag, de blå er eksisterende møller i nærheden, som skal medregnes i en støjberegning.

INDHOLD

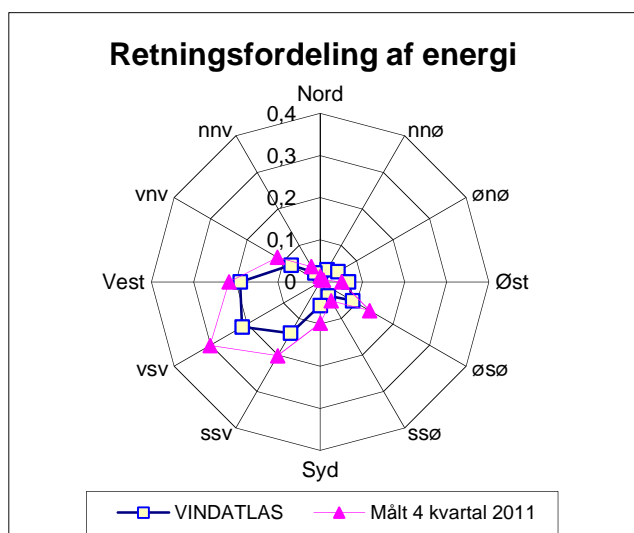
Vindenergi	s. 2
Vindkraft	s. 3
Vindmøllers energiproduktion	s. 4
El og varme	s. 4
Vindproduktion og elforbrug	s. 5
Olie og kul	s. 6
Biobrændsel	s. 6
Graddøgn og udetemperatur	s. 7

Et rigtig godt vindkvartal med 25% over et gennemsnitskvartal, hvor et normalt oktober kvartal er 7% over gennemsnittet. Det giver 17% mere vindenergi end et typisk oktober kvartal. Især december var med indeks 171% en højvindsmåned med stærk blæst det meste af måneden. Det er faktisk flere år siden vi har haft en så vindstærk måned. Januar 2008 var med 192% det eneste højere i tre år. Øerne lå generelt lidt højere end jylland, især i december, som jo tæller mest dette kvartal. Retningsfordelingen var rimelig normal i forhold til langtidforventninger.



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	Okt	Nov	Dec	GNS
Vestjylland	123	89	160	124
Nordvestjylland	124	87	157	123
Nordjylland	119	89	164	124
Øst/midtjylland	114	89	157	120
Sydjylland og Fyn	107	93	164	121
Sydøer Sjælland/Fyn	116	79	189	128
Sjælland	119	87	182	129
Bornholm	109	84	193	129
Gennemsnit	116	87	171	125
EMD-ref. år	104	98	119	107
Aktuel/ref.år	112%	89%	144%	117%

Tabel 1 Vindenergiindeks efter landsdel pr. mnd.

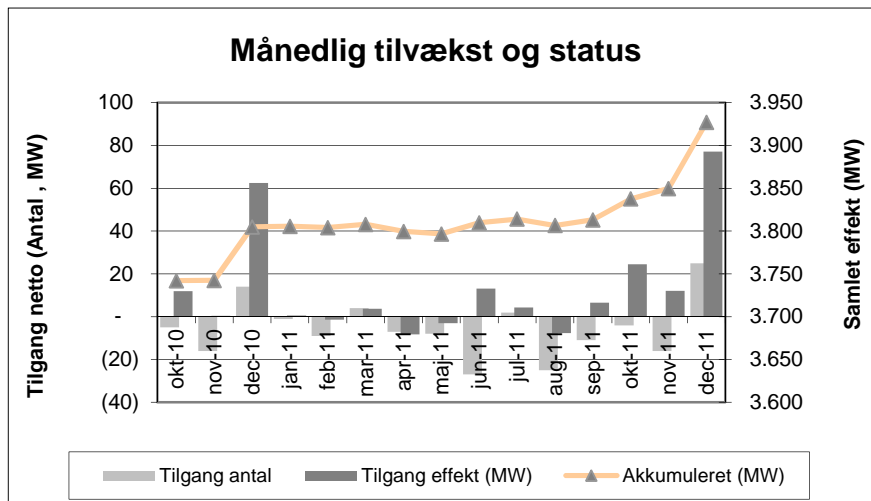
Tabellen viser de af EMD beregnede vindenergiindeks baseret på energiproduktion for ca. 2500 referencevindmøller. Vindenergiindeks benyttes til at korrigere en eller flere måneders produktion til et normalår, hvorved man på et tidligt tidspunkt kan afsløre om en given vindmølle opfylder den beregnede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

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

Der ses en tendens til at møller opstilles i Danmark i 4. kvartal. 76% af den opstillede effekt i 2011 kom i 4. kvartal, med 136MW fordelt på 57 møller. 178 MW fordelt på 83 møller kom ialt til i 2011. 56 MW fordelt på 160 møller blev nedtaget i 2011. At hovedstadsregionen som den eneste har negativ vækst i installerede MW skyldes Kyndby parkens forsvinden. Nogle vil måske mene dette opvejes af den nye 3,6 MW på Avedøre Holme, men den er kategoriseret som off shore, og tæller derfor med her.

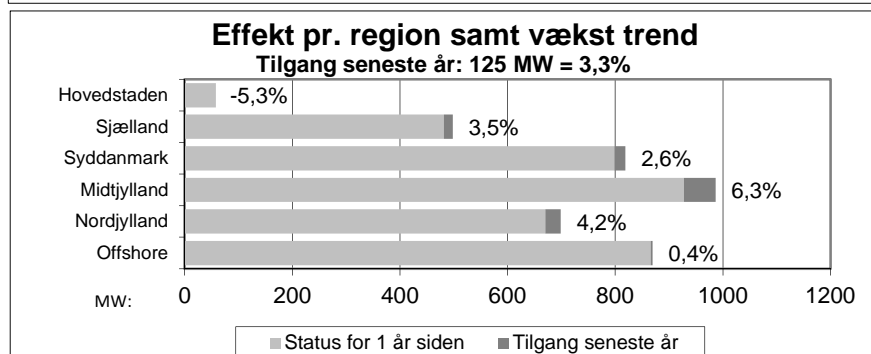
Figur 3 Månedlig udbygning

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	159	350.650	-	-	-	-	-	-	159	350.650	2.205
2010	162	367.017	-	-	-	-	-	-	162	367.017	2.266
2011	83	177.821	-	-	-	-	-	-	83	177.821	2.142
TOTAL	696	1.130.324	3.455	1.755.392	2.569	656.873	1.019	748.951	7.739	4.291.540	555
Ophørte	59	3.346	1.383	211.620	1.020	80.740	317	68.838	2.779	364.544	131
Netto	637	1.126.978	2.072	1.543.773	1.549	576.133	703	680.112	4.960	3.926.996	792
Fordeling	12,8%	28,7%	41,8%	39,3%	31,2%	14,7%	14,2%	17,3%	100,0%	100,0%	

Tabel 2 Status og tilgang fordelt på ejerform

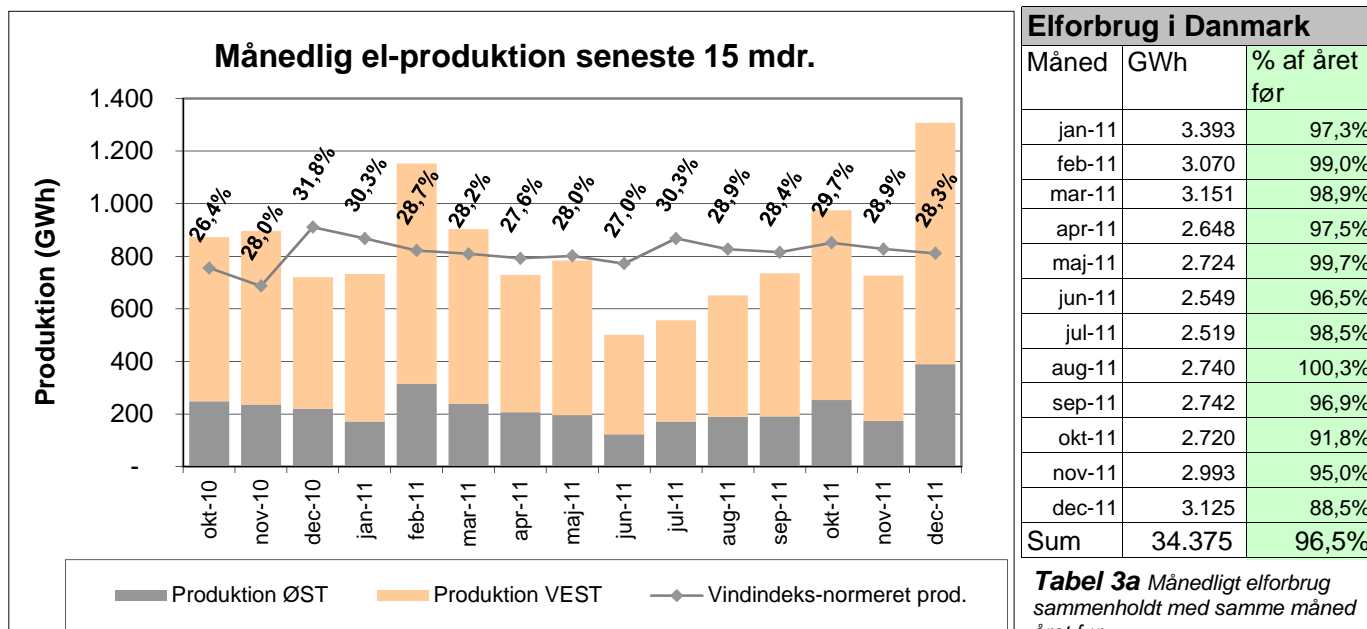
Status i tal, opdelt på ejerform. Nederst ses status før og efter de nedtagne møller er fratrukket. Der er fra 2002 ikke systematisk registrering på

34,3% vinddækning er rigtig meget set over et helt kvartal. På årsbasis er vi oppe på ca. 28,5% - hvilket 2011 præcist viser idet det endte som et 100% vindår. Det skal dog nævnes at et faldende elforbrug hjælper procenten op. 8% mindre el blev brugt i 4. kv. 2011 end året før. Det hænger sandsynligvis både sammen med vejrforhold og finanskrisen. Såvel november som december var markant koldere i 2010 i forhold til 2011. Kvartals gennemsnitstemperaturen var under fire grader 2010 og over syv grader i 2011 - det er en markant forskel.

4kvt.2011 Region	Status ultimo kv.		Tilgang i kv.		Produktion i kvartalet , MWh				Forbrug GWh	Andel af produktion	Faktisk el- dækning
	Antal	MW	Antal	MW	okt	nov	dec	SUM			
Hovedstaden	91	55	(1)	(0,0)	11.609	8.620	18.576	38.804	2.011	1,3%	1,9%
Sjælland	923	499	(1)	14,5	92.564	65.940	150.598	309.102	1.689	10,2%	18,3%
Syddanmark	1.171	819	9	21,8	150.211	126.708	227.175	504.094	2.107	16,6%	23,9%
Midtjylland	1.304	986	1	46,5	218.320	159.021	277.246	654.587	1.983	21,6%	33,0%
Nordjylland	1.067	699	(3)	31,0	161.202	116.530	210.415	488.147	1.048	16,1%	46,6%
Offshore	404	869	-	-	348.383	255.681	430.900	1.034.964	-	34,2%	
SUM	4.960	3.927	5	114	982.289	732.500	1.314.909	3.029.698	8.838	100,0%	34,3%

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.



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).

De gennemsnitlige elpriser på spotmarkederne steg alle i 4. kvartal af 2012, se figur 6. Specielt steg priserne i december. Bemærk specielt, at Nordpool (systemprisen) og prisen i Østdanmark steg markant i forhold til priserne i Vestdanmark og den europæiske elbørs (EEX).

Som det fremgår af tabel 4 stiger treledstariffens priser alle lidt i 1. kvartal af 2012.

[kr/MWh-el]	Spidslast	Højlast	Lavlast
1. kv 11	641	476	210
2. kv 11	666	499	231
3. kv 11	675	505	232
4. kv 11	674	504	232
1. kv 12	683	511	234

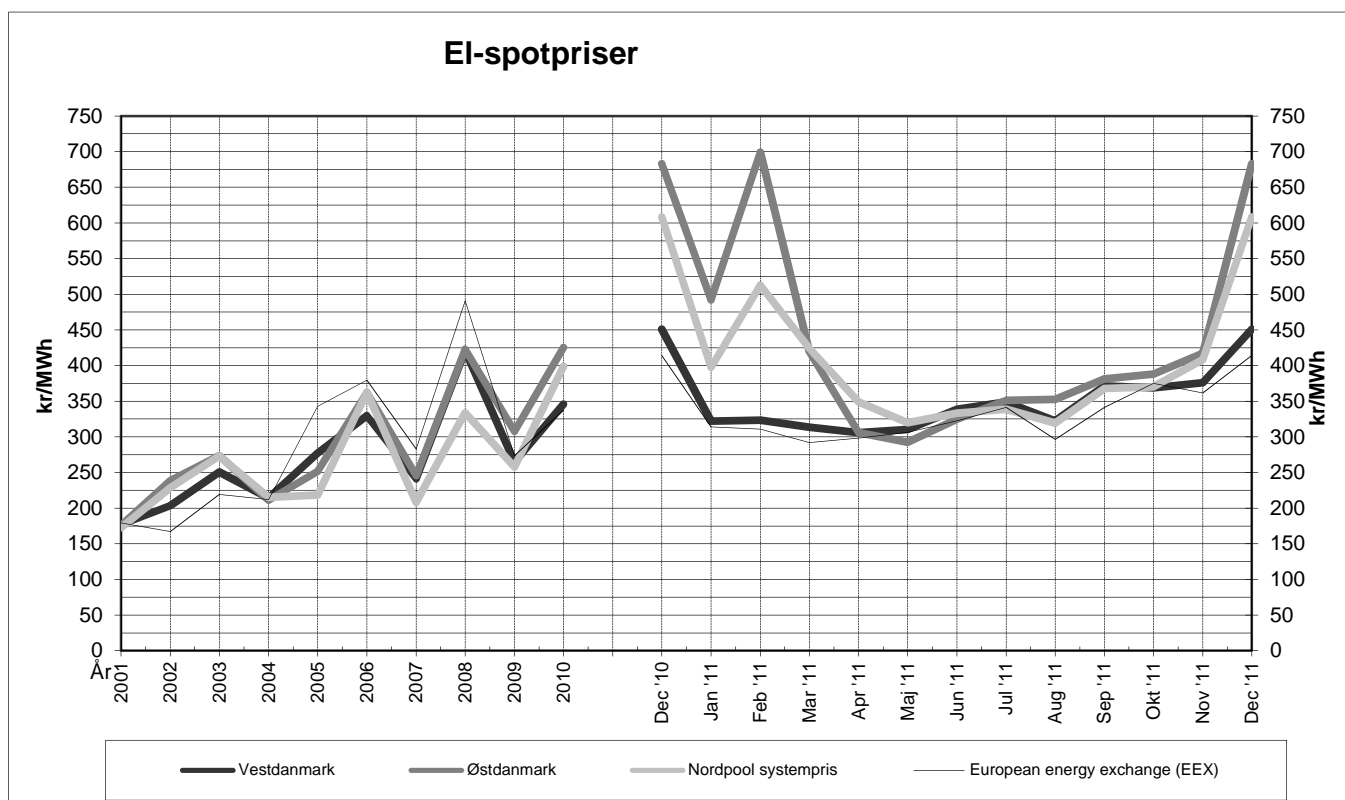
Tabel 4. Treledstariffens el-salgpriser for decentral kraftvarmeproduktion

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. § 16 i BEK nr. 1367 af 15. december 2004). De angivne priser er an 10 kV-net. Kilde: Energinet.dk.

[timer]	Spidslast	Højlast	Lavlast
Okt '11	126	189	429
Nov '11	132	198	390
Dec '11	126	189	429
Jan '12	132	198	414
Feb '12	126	189	381
Mar '12	132	198	414

Tabel 5. Antal tariftimer fordelt på tarifperioder

I tabellen er angivet antallet af spids-, høj- og lavlasttimer fordelt på tarifperioder. Antallet af timer er beregnet ved hjælp af EMD's program energyPRO.



Elspot		DK-vest	DK-Øst	Nordpool	EEX
Okt '11	kr/MWh	368,9	388,2	370,3	375,1
Nov '11	kr/MWh	376,0	417,1	408,3	361,8
Dec '11	kr/MWh	450,8	682,9	608,4	414,0
Gns.	kr/MWh	398,6	496,1	462,3	383,6

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.

Der har ikke været de store ændringer på brændselsprisudviklingen på de fossile brændsler i 4. kvartal af 2011. Ser man på året som helhed, er det bemærkelsesværdigt, at det historiske prisspænd mellem gasolie og naturgas praktisk taget er forsvundet i den sidste del af 2011.

Priserne på biobrændsler udviser i tredje kvartal af 2011 stigninger i forhold til det foregående kvartal, når der ses bort fra halm. At halmen ikke følger med op kan skyldes, at halmen er normalt billigst i månederne umiddelbart efter høst.

Fyringsolie	Energi pris	Energi afgift	Miljø-afgifter	Pris i alt
Okt '11	6,25	2,06	0,43	8,74
Nov '11	6,42	2,06	0,43	8,91
Dec '11	6,28	2,06	0,43	8,77
Gns. (kr/l)	6,32	2,06	0,43	8,81
Gns. (kr/MWh)	632	206	43	881

Fuelolie	Energi pris	Energi afgift	Miljø-afgifter	Pris i alt
Okt '11	3,02	2,42	0,65	6,09
Nov '11	3,07	2,42	0,65	6,14
Dec '11	3,19	2,42	0,65	6,26
Gns. (kr/l)	3,09	2,42	0,65	6,16
Gns. (kr/MWh)	284	222	60	566

Naturgas	Energi pris	Energi afgift	Miljø-afgifter	Pris i alt
Okt '11	3,59	3,59	0,45	7,63
Nov '11	3,68	3,68	0,45	7,80
Dec '11	3,72	3,72	0,45	7,89
Gns. (kr/Nm ³)	3,66	3,66	0,45	7,77
Gns. (kr/MWh)	336	336	41	713

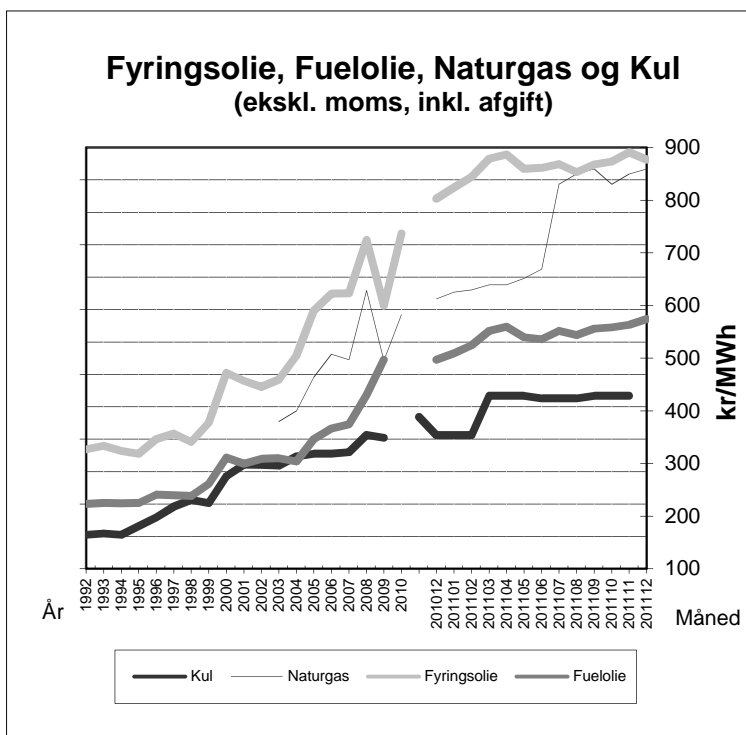
3. kvartal 2011	Energi pris	Energi afgift	Miljø-afgifter	Pris i alt
Kul				
Gns. (kr/t)	661	1634	421	2716
Gns. (kr/MWh)	89	221	57	367

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, ofte er kun et enkelt værk indrapporteret. Priserne er ekskl. moms.

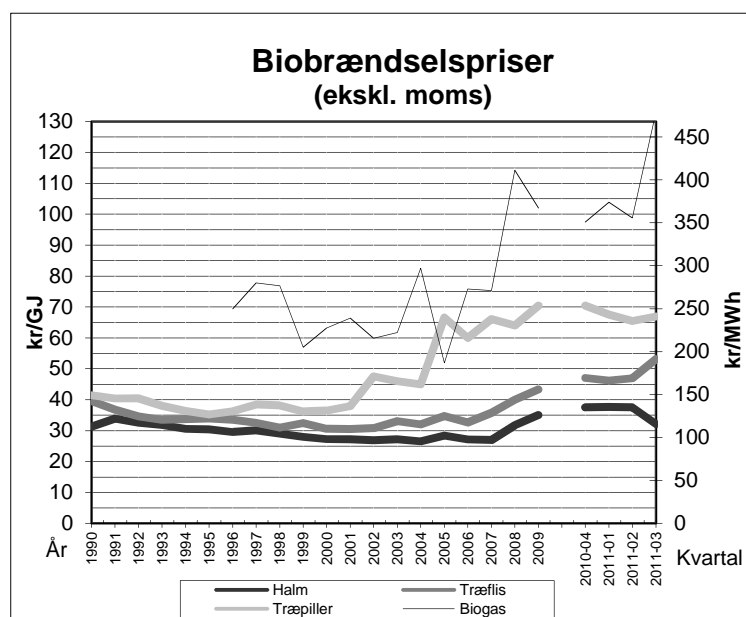
Kilde: Dansk Fjernvarme.

3. kvartal 2011	Halm	Træflis	Træpiller	Biogas
Max-pris (kr/GJ)	42,68	73,46	81,07	140,00
Min-pris (kr/GJ)	21,48	36,28	63,21	54,79
Gns. (kr/GJ)	32,10	53,18	66,93	133,08
Gns. (kr/MWh)	115,57	191,43	240,95	479,10



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

De viste priser er forbrugerpriser ekskl. moms og inkl. afgift. Miljøafgifter omfatter CO₂ og typiske SO₂ afgifter, men ikke NO_x afgifter. Naturgasprisen er Dong listepriisen (til sept. 2009) og Erhvervsprisen (fra okt. 2009). Kulprisen er baseret på udenrigshandelsstatistikens importpriser og er uden distribution og avance. Kilder: Energistyrelsen, Statoil, Q8, eof



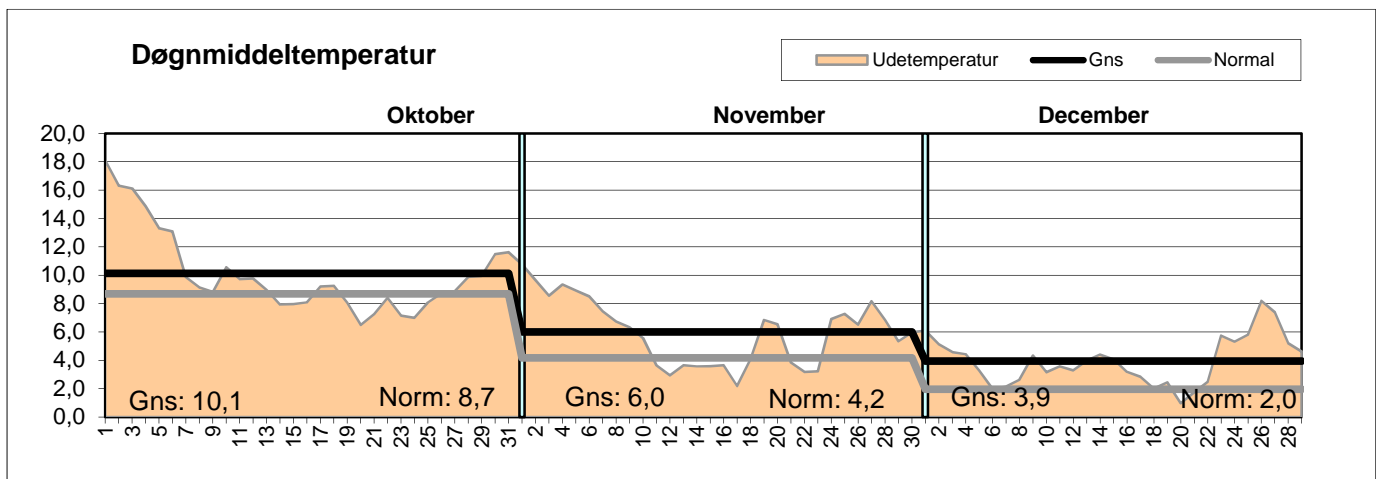
Gennemsnitstemperaturen i de tre måneder i fjerde kvartal lå alle markant over EMD-normalårets, se figur 9. Dette slår naturligvis igennem i antallet af graddage, der alle med undtagelse af Bornholm ligger 12-18 % under EMD-normalårets.

For året 2011 som helhed ligger antallet af graddage ca. 9 % under EMD-normalårets.

	EMD's Normalår				Beregnete værdier for kvartal				Afvigelse
	Okt	Nov	Dec	Sum	Okt	Nov	Dec	Sum	Målt-Normal
NORDJYLLAND	279,8	402,5	482,8	1.165,0	229,0	315,9	402,9	947,8	-18,6%
VESTJYLLAND	261,7	378,2	451,5	1.091,4	215,3	320,6	398,4	934,3	-14,4%
ØST-MIDTJYLLAND	269,8	396,3	474,4	1.140,5	218,1	323,1	401,3	942,5	-17,4%
SØNDERJYLLAND	241,2	376,2	461,2	1.078,6	191,9	315,4	384,4	891,7	-17,3%
FYN	259,4	387,6	470,7	1.117,7	209,7	338,5	408,8	957,0	-14,4%
SJÆLLAND	260,6	389,8	473,0	1.123,3	216,0	350,4	421,7	988,1	-12,0%
BORNHOLM	233,6	365,5	449,4	1.048,5	221,9	348,1	431,8	1.001,8	-4,5%
HELE LANDET	258,0	385,1	466,2	1.109,3	214,6	330,3	407,0	951,9	-14,2%

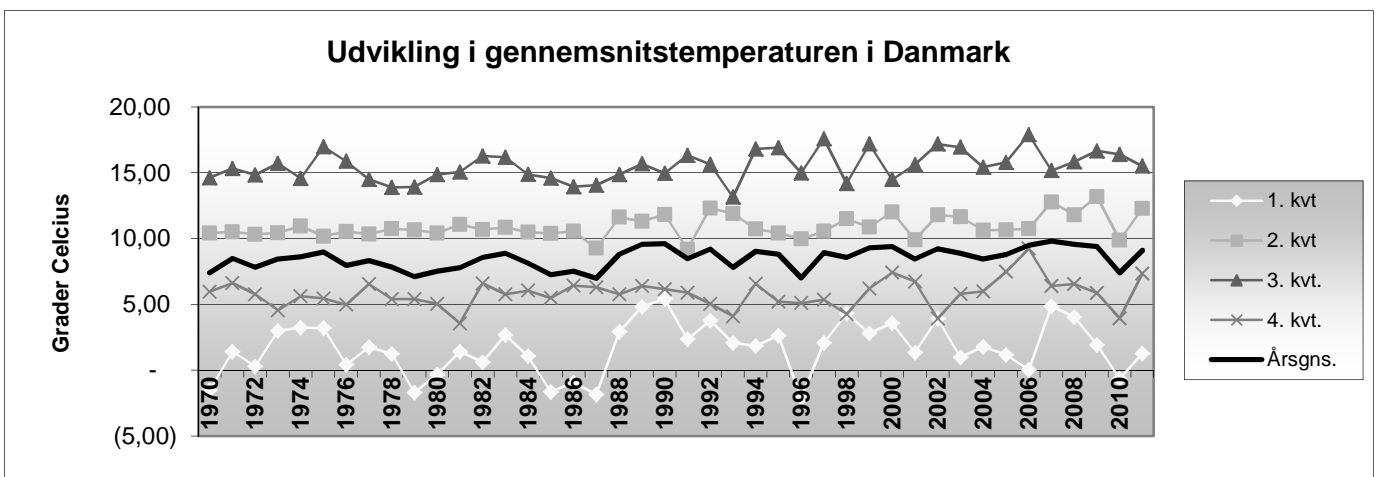
Tabel 9. Graddøgn

Her ses skyggegraddøgn opgjort for hver landsdel samt kvartalets afvigelse fra EMD's normalår 1987-1998. Skyggegraddøgn beregnes som 17 Gr. Celsius - 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 Online.



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, Breddegrad 55 (sydvestfyn) og kalibreret, så de passer med lokale målinger fra 1990-2003.



KOMMENDE KURSER OG AKTIVITETER 2012

Kurser						
WindPRO		energyPRO				
Standard	Udvidet	Standard	Dato - 2012	Sted	Sprog	
			8.-10. maj	Kassel, Tyskland	DE	
			9.-11. maj	Rio de Janeiro, Brasilien	EN	
			14.-15. maj	Rio de Janeiro, Brasilien	EN	
			16. maj	Kassel, Tyskland	DE	
			22.-23. maj	Barcelona, Spanien	ES	
			22.-24. maj	Istanbul, Tyrkiet	EN	
			6.-8. juni	Atlanta, USA	EN	
			7.-8. juni	Paris, Frankrig	FR	
			7.-8. juni	Atlanta, USA	EN	
			12.-13. juni	Kassel, Tyskland	DE	
			14.-15. juni	Paris, Frankrig	FR	
			19.-21. juni	Aalborg, Danmark	EN	
			26.-27. juni	Aalborg, Danmark	EN	
			3.-5. juli	Kassel, Tyskland		

EMD International A/S 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 de seneste år har vi med stor succes afholdt denne type kurser i eksempelvis i flg. lande; Danmark, Norge, Sverige, USA, Canada, England, Polen, Frankrig, Tyrkiet, Indien, Korea, Argentina, Iran og Mexico.

Udstillinger hvor EMD deltager i 2012

EWEA	16.-19. april	København, Danmark
ICCI	25.-27. april	Istanbul, Tyrkiet
AWEA	3.-6. juni	Atlanta, USA
Husum	18.-22. september	Husum, Tyskland
RenewableUK	30. oktober - 1. november	Glasgow, Skotland

Kvartalskriftet 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)

Grafisk tilrettelæggelse og layout: Mette Søvsø.

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 aktieselskabet 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 - Vindmøleindustrien, Leverandører af decentrale kraft- og varmeværker, 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 0905-7919

Tryk: Reklamehuset