

**Til**

Tonne Kjærvej 65
7000 Fredericia
Tel. +45 70 10 22 44
Fax +45 76 24 51 80

info@energinet.dk
www.energinet.dk
cvr-nr. 28 98 06 71

Energinet.dk's analyseforudsætninger 2012-2035, juli 2012

24. juli 2012
CHR/CHR

1.	Indledning	2
2.	Beregningsperiode	2
3.	Økonomiske nøgletal.....	2
4.	Brændselspriser	3
5.	CO ₂ -kvotepriser.....	4
6.	Elpriser	4
7.	Elforbrug	5
7.1	Det samlede elforbrug	5
7.2	Varmepumper	8
7.3	Elkedler på kraft-/varmeværker	9
7.4	Elbiler	9
8.	Varmeforbrug.....	9
9.	Produktionsanlæg	10
9.1	Anlæg tilsluttet transmissionsnettet – centrale anlæg.....	10
9.2	Anlæg tilsluttet distributionsnettet – decentrale kraftværker	11
9.3	Vindmøller	12
9.4	Solceller (PV)	13
10.	Forbindelser til nabo-områder	13
11.	Bilag 1 Kraftværkskapaciteter	15
12.	Bilag 3 Opsplitning af elforbrug	17
13.	Bilag 4 Antaget dollarkurs.....	18
14.	Bilag 5 Vindområder for Danmark.....	18

1. Indledning

Som grundlag for referenceberegningerne til Miljørapport 2012 og som grundlag for net og systemanalyser generelt er der fastlagt en række forudsætninger for det fremtidige el- og kraftvarmesystem. De beregningsmæssige forudsætninger vedrører produktionsanlæggene, el- og varmeprogner samt brændsels-, CO₂- og elpriser. Forudsætningerne er blandt andet VK regeringens energiudspil fra januar 2007, den energipolitiske aftale af den 21. februar 2008, Energistyrelsens basisfremskrivning fra 2011 og World Energy Outlook 2011 brændselspriser. Der er taget højde for den seneste energipolitiske aftale fra april 2012.

Analyseforudsætningerne kan afvige fra de forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser, som Energistyrelsen har angivet som vejledende. Nogle forudsætninger bestemmes ikke i dette notat (såsom varmepriser, emissioner og afgiftssatser). Der henvises derfor til Energistyrelsen generelle forudsætninger.

I de følgende afsnit redegøres for forudsætningerne.

2. Beregningsperiode

Der regnes på 2012-2035, hvor 2012-2021 bruges til Miljørapporten. Forudsætninger frem til 2035 bruges til øvrige analyseformål.

3. Økonomiske nøgletal

Den økonomiske vækst vil i de nærmeste år stadig være præget af den økonomiske krise. Krisen har bevæget sig over i en gældskrise, som har ramt flere europæiske lande. Dette giver umiddelbart svære betingelser for den økonomiske vækst i Europa. Det er dog meget usikkert at sige hvornår gældskrisen ophører og der kommer gang i væksten igen.

Inflationen i 2011 var 2,8 % jf. Danmarks Statistik (forbrugerpriser). Denne stigning er fortsat i de to første måneder af 2012. I de kommende år forventes inflationen at ligge lige under 2 %. Fra 2020 stabiliseres den på 2 %.

Den økonomiske fremskrivning baserer sig på Finansministeriets redegørelse fra august 2011. Det har ikke været muligt at benytte Konvergensprogram 2012, da denne fremskrivning ikke foreligger på beregningstidspunktet af denne analyse.

Årlig vækst, inflation og renteniveau ses i Tabel 1.

	2012	2013-2015	2015-2020	2020-2030
BNP, årlig vækst	1,3	2,2	1,9	1,5
Inflation, forbrugerpris	1,9	1,7	1,8	2,0
Rente, niveau i slutår	2,3	2,8	4,0	4,0

Kilde: Økonomisk redegørelse, august 2011

Tabel 1 Årlig vækst, inflation og renteniveau i årene 2010-2030.

4. Brændselspriser

En stor del af beregningerne skal belyse markedsaktørernes situation og handlinger. Derfor anvendes en prognose for de priser, som selskaberne indkøber brændsel efter. Brændselspriserne følger Energistyrelsens "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på Energiområdet", 2011.

De samfundsøkonomiske brændselspriser er beregnet på baggrund af priserne på kul, gas og olie fra IEA's World Energy Outlook november 2011. Priserne er i faste 2011-priser og er an kraftværk (an transmissionsnet for naturgas).

Prognosen for kul er identisk med IEA's prognose tillagt et transporttillæg på 0,50 kr./GJ. Priserne for importeret kul til Danmark i 2011 (1.-4. kvartal) har i gennemsnit været ca. 26,35 kr./GJ (2010: 21,20 kr./GJ). Gennemsnitspriserne i 4. kvartal 2011 var 27,69 kr./GJ (2009: 22,60 kr./GJ).

Fuelolie fastsættes til 70 % af råolieprisen og er tillagt et transporttillæg på 1,95 kr./GJ. Letolie fastsættes til 125 % af råolieprisen og er tillagt et transporttillæg på 1,95 kr./GJ. IEA's kulpriser er tillagt en transportpris på 0,50 kr./GJ. IEA's prognoser for europæiske naturgaspriser er anvendt, og der er tillagt et transporttillæg på 3,07 kr./GJ.

IEA's priser er omregnet til DKK med en langsigtet dollarkurs på 5,7 DKK/USD. Energistyrelsens forudsætninger er brugt for halm, træflis og træpiller.

År	Kul	Fuelolie	Gasolie	Gas	Gas, dec	Halm	Træflis	Træpiller
2012	23,89	63,38	111,67	54,49	64,71	43,00	48,99	72,91
2013	24,15	66,82	117,83	57,16	67,94	43,30	49,56	73,46
2014	24,32	69,88	123,33	59,53	70,79	43,62	50,15	74,00
2015	24,41	72,61	128,25	61,63	73,33	43,93	50,75	74,54
2016	24,58	73,74	130,29	62,66	74,57	44,24	51,34	75,09
2017	24,74	74,80	132,22	63,62	75,74	44,54	51,94	75,63
2018	24,88	75,75	133,94	64,49	76,80	44,86	52,55	76,18
2019	25,04	76,77	135,80	65,42	77,93	45,17	53,17	76,72
2020	25,19	77,72	137,52	66,28	78,97	45,49	53,79	77,27
2021	25,32	78,63	139,16	67,37	80,29	45,80	54,43	77,81
2022	25,44	79,46	140,68	68,38	81,51	46,12	55,07	78,35
2023	25,55	80,24	142,10	69,33	82,67	46,45	55,72	78,90
2024	25,65	80,97	143,42	70,23	83,75	46,78	56,38	79,44
2025	25,73	81,63	144,63	71,05	84,76	47,11	57,05	79,99
2026	25,85	82,40	146,02	71,99	85,89	47,44	57,73	80,53
2027	25,95	83,08	147,26	72,84	86,92	47,78	58,42	81,07
2028	26,04	83,70	148,39	73,63	87,88	48,12	59,12	81,62
2029	26,11	84,25	149,40	74,34	88,74	48,46	59,83	82,16
2030	26,18	84,78	150,37	75,03	89,58	48,80	60,55	82,71
2031	26,84	87,21	154,71	77,32	92,33	50,24	62,64	85,10
2032	27,49	89,64	159,05	79,61	95,08	51,71	64,79	87,55
2033	28,15	92,07	163,39	81,91	97,83	53,23	67,03	90,08
2034	28,81	94,51	167,73	84,20	100,58	54,79	69,34	92,69
2035	29,46	96,94	172,07	86,49	103,33	56,39	71,73	95,36

Tabel 2 Prisprognoser for anvendte brændsler 2012-2035. Priserne er i faste 2011-priser kr./GJ.

5. CO₂-kvotepriser

Den danske CO₂-kvoteordning er fra 2005 erstattet af EU's direktiv om handel med drivhusgasser. 1. januar 2013 starter 3. reguleringsperiode for handel med og tildeling af CO₂-kvoter. I Energinet.dk's analyser er der fra 2020 forudsat en CO₂-pris på 30 EUR/ton CO₂ svarende til ca. 230 DKK/ton CO₂. For årene 2012-2014 er CO₂-priserne baseret på Nord Pools forward priser. Imellem 2014 og 2020 er der foretaget interpolation.

År	2011*	2012*	2013*	2014*	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2035
DKK/ton CO ₂	109	111	116	119	141	160	178	196	213	230

Tabel 3 CO₂-priser er i DKK/ton CO₂ for 2012-2035. Alle tal er faste 2011 priser. *indikerer Nord-pool forward priser.

6. Elpriser

Elpriserne, der anvendes for Norge, Sverige, Holland og Tyskland, tager udgangspunkt i beregninger med Samkøringsprogrammet. De gennemsnitlige årlige priser fremgår af nedenstående tabel. Priserne for Norge og Sverige er forudsat ens.

År	DKW	DKE	DK	NO	SE	DE	NL
2012	335*	350*	341	289	289	328	345
2013	356*	376*	364	293	293	333	351
2014	362*	381*	370	297	297	338	356
2015	367*	385*	375	314	314	357	376
2016	376	388	381	331	331	376	395
2017	384	391	387	346	346	394	414
2018	393	394	393	361	361	411	432
2019	401	397	400	376	376	427	449
2020	410	400	406	390	390	443	466
2021	411	402	407	391	391	445	468
2022	411	403	408	393	393	446	469
2023	412	405	409	394	394	447	471
2024	413	406	410	395	395	448	472
2025	413	408	411	396	396	449	473
2026	414	410	412	397	397	451	474
2027	415	411	413	398	398	452	476
2028	415	413	414	399	399	453	477
2029	416	414	415	400	400	454	478
2030	417	416	416	400	400	455	479
2031	417	417	417	406	406	461	485
2032	418	419	418	411	411	467	491
2033	418	419	418	416	416	473	498
2034	418	419	418	422	422	479	504
2035	418	419	418	427	427	485	510

Tabel 4 Spotpriser pr. MW for Øst- og Vestdanmark, Norge, Sverige, Tyskland og Holland. Elprisen for DK er et vægtet gennemsnit af DKW og DKE priserne.

*Der er benyttet forwardpriser for 2011-2014 for DKW og DKE.

Frem til 2015 er der benyttet forward priser. Herefter er prisen for 2020 og 2032 beregnet med SIVAEL. Mellem disse år er det foretaget interpolation. Fra 2032 til 2035 er der forudsat en konstant elpris.

I vurderingen af elpriserne forudsættes internationale CO₂-kvoter med en tilhørende kvotepris på 230 kr./ton fra 2020. Desuden skal der betales en afgift på 10.000 kr. pr. ton udledt mængde af SO₂, og en afgift på 5.000 kr. pr. ton udledt mængde NO_x. "Nettariffen" mod Tyskland sættes til 0,5 øre/kWh og er et mål for de auktionsomkostninger, som importører og eksportører har udregnet pr. transporteret kWh. Elpriserne udregnes på baggrund af de øvrige forudsætninger og kan derfor først opdateres når modellerne er kørt.

7. Elforbrug

Elforbruget opdeles i det klassiske elforbrug og elforbrug til varmepumper og elbiler.

7.1 Det samlede elforbrug

Fremskrivningen af det danske elforbrug er udarbejdet i samarbejde med Forskningscenter DTU/Risø på grundlag af EMMA-modellen, der er en satellit-model til den makroøkonomiske ADAM-model. Analyseperioden er 2011-2035.

Ved fremskrivningen tages der udgangspunkt i fremskrivningen af produktionsudviklingen i 13 erhverv og det private forbrug til Finansministeriets økonomiske fremskrivning på grundlag af ADAM-modellen. Der er taget udgangspunkt i Økonomisk redegørelse, august 2011, da konvergensprogram 2012 ikke foreligger endnu. Brændselspriserne benyttes blandt andet i EMMA fremskrivningen og her benyttes de seneste fremskrivninger fra IEA fra november 2011.

Elprisen beregnes på baggrund af Dansk Energis opgørelser over elpriser, Nord Pool forward priser og SIVAEL-kørsler fra udvalgte år, hvorefter en interpolation er foretaget mellem disse år.

Desuden regnes med en gennemsnitlig, årlig effektivitetsforbedring i erhvervene på 1,57 % (0,84 % i 2011 fremskrivningen). For boligerne regnes med en årlig effektivitetsforbedring på 1,51 % (1,47 % i 2011 fremskrivningen) samt en fortsat udfasning af elvarme til et lavere niveau indtil 2020. Grunden til at erhvervenes effektivitetsforbedring er ændret i forhold til sidste år skyldes en ny metode til opgørelse af disse forbedringer. Dvs. i grundfremskrivningen er inkluderet en fortsættelse af den historiske struktureffekt samt besparelespotentialer med en tilbagebetalingstid på 4 år eller mindre indfaset over de næste 10 år. Efter de 10 år fortsættes de årlige besparelesprocenter uændret.

Dette giver en forventet vækst i erhvervenes efterspørgsel efter el på 0,5 % i 2012. Den gennemsnitlige procentvise stigning pr. år for perioden 2012-2035 er på 0,2 %.

For boligernes efterspørgsel forventes en nul-vækst i 2012 og derefter ca. samme stigning som i erhvervene.

Elforbrug forventes at stige med ca. 6.255 GWh (ab værk) til 2035. Den største stigning forventes at ligge hos nye forbrug (elbiler og varmepumper), som fremgår af afsnit 7.2-7.4.

	Østdanmark	Vestdanmark	Total ab værk	Nettab Øst	Nettab Vest	Total an forbruger
2012	13.909	20.586	34.495	787	1.347	32.361
2013	13.989	20.667	34.656	792	1.352	32.512
2014	14.099	20.788	34.887	798	1.360	32.729
2015	14.196	20.888	35.084	804	1.367	32.914
2016	14.283	20.987	35.269	808	1.373	33.088
2017	14.369	21.089	35.458	813	1.380	33.265
2018	14.456	21.209	35.666	818	1.388	33.460
2019	14.549	21.333	35.882	824	1.396	33.663
2020	14.653	21.488	36.141	829	1.406	33.906
2021	14.773	21.670	36.443	836	1.418	34.190
2022	14.894	21.852	36.746	843	1.430	34.473
2023	15.005	22.036	37.041	849	1.442	34.750
2024	15.123	22.207	37.331	856	1.453	35.022
2025	15.242	22.375	37.617	863	1.464	35.291
2026	15.364	22.554	37.918	870	1.476	35.573
2027	15.485	22.732	38.217	877	1.487	35.854
2028	15.605	22.908	38.512	883	1.499	36.130
2029	15.725	23.084	38.809	890	1.510	36.409
2030	15.846	23.261	39.107	897	1.522	36.688
2031	15.964	23.435	39.399	904	1.533	36.962
2032	16.089	23.618	39.707	911	1.545	37.251
2033	16.220	23.811	40.031	918	1.558	37.555
2034	16.361	24.018	40.379	926	1.571	37.882
2035	16.511	24.239	40.750	935	1.586	38.230

Tabel 5 Fordeling af elforbruget (inkl. varmepumper og elbiler) mellem Østdanmark og Vestdanmark - ab værk i GWh. Der er regnet med et nettab på 6 % af forbruget an forbruger i Østdanmark og 7 % i Vestdanmark.

I tabel 6 gengives de seneste 12 års maksimale elforbrug. Disse benyttes til bestemmelse af det fremtidige årlige maksimale timeforbrug.

År	Østdanmark					Vestdanmark				
	Dato	Tid	Års-forbrug	Maks. effekt	Benyttelses-Tid	Dato	Tid	Års-forbrug	Maks. effekt	Benyttelses-tid
			GWh	MW	Timer			GWh	MW	Timer
2000	24.01	17-18	14.217	2.660	5.345	24.01	08-09	20.604	3.633	5.671
2001	05.02	17-18	14.557	2.660	5.473	05.02	10-11	20.615	3.685	5.595
2002	03.01	17-18	14.330	2.683	5.342	10.12	17-18	20.529	3.656	5.615
2003	07.01	17-18	14.172	2.665	5.318	09.01	17-18	20.648	3.745	5.513
2004	06.01	17-18	14.256	2.628	5.424	27.01	08-09	20.853	3.618	5.764
2005	25.01	17-18	14.446	2.619	5.516	29.11	17-18	21.008	3.698	5.682
2006	24.01	17-18	14.576	2.688	5.423	04.01	17-18	21.398	3.754	5.700
2007	25.01	17-18	14.516	2.669	5.438	24.01	17-18	21.596	3.767	5.733
2008	03.01	17-18	14.483	2.660	5.445	03.01	17-18	21.620	3.748	5.769
2009	05.01	17-18	13.871	2.614	5.306	06.01	17-18	20.319	3.677	5.525
2010	31.12	17-18	14.398	2.615	5.506	01.12	17-18	21.121	3.744	5.641
2011	05.01	17-18	13.870	2.555	5.429	05.01	17-18	20.700	3.663	5.651

Tabel 6 Maksimal realiseret effekt (MW) i årene 2000-2011 – timeværdier.

I tabel 7 vises prognosen for det maksimale elforbrug i perioden 2011-2030. Prognosen for maksimaleffekten opstilles med udgangspunkt i det klassiske

elforbrug og elforbruget for de individuelle varmepumper og historiske benyttelsestider. For Østdanmark anvendes en benyttelsestid på 5.411 timer for en 2-års-vinter og 5.306 timer for en 10-års-vinter, og for Vestdanmark anvendes 5.654 timer (2-års) og 5.513 timer (10-års). For 10-års vinteren tillægges yderligere 2 % på effektbelastningen for at korrigere for kvarterseffekter.

25 % af elbilerne samt alle individuelle varmepumper er medtaget i tabel 7. Det vil med andre ord sige, at der regnes med, at alle varmepumper varmer i spidsbelastningen samt at 25 % af elbilerne lader i spidsbelastningen.

Varmepumper på centrale kraftværker er ikke medtaget i effektberegningen, da de antages at disse kun bruges, når prisen er lav, hvilket den ikke vil være i en evt. effektspids.

10-årsvinteren er bestemt ud fra de seneste 10 års maksimale effektbelastning, mens 2 års vinteren er bestemt ud fra de sidste 10 års gennemsnitlige maksimale effektbelastning. Desuden indregnes der i årets fremskrivning flere besparelser på elforbruget, hvorfor den fremskrevne maksimale belastning bliver en del mindre end tidligere års beregninger. Til sammenligning viste sidste års beregning en maksimal belastning på 7.690 MWh/h for en 10-års vinter i 2030. Denne års fremskrivning viser 7.245. MWh/h.

	Østdanmark		Vestdanmark		Danmark	
	2-års-vinter	10-års-vinter	2-års-vinter	10-års-vinter	2-års-vinter	10-års-vinter
2012	2.569	2.672	3.639	3.807	6.208	6.479
2013	2.583	2.687	3.652	3.821	6.235	6.507
2014	2.603	2.707	3.673	3.842	6.275	6.549
2015	2.620	2.726	3.690	3.860	6.310	6.585
2016	2.635	2.741	3.706	3.877	6.341	6.618
2017	2.650	2.757	3.723	3.894	6.373	6.651
2018	2.666	2.773	3.743	3.915	6.409	6.688
2019	2.681	2.789	3.763	3.936	6.445	6.726
2020	2.699	2.807	3.788	3.962	6.487	6.770
2021	2.719	2.828	3.817	3.992	6.535	6.820
2022	2.738	2.848	3.845	4.022	6.583	6.871
2023	2.756	2.867	3.874	4.053	6.630	6.920
2024	2.776	2.887	3.901	4.080	6.677	6.968
2025	2.795	2.907	3.927	4.108	6.722	7.015
2026	2.813	2.927	3.953	4.135	6.767	7.062
2027	2.832	2.946	3.979	4.162	6.811	7.108
2028	2.850	2.965	4.004	4.189	6.854	7.153
2029	2.868	2.983	4.030	4.215	6.898	7.199
2030	2.886	3.002	4.055	4.242	6.942	7.245
2031	2.904	3.021	4.080	4.268	6.984	7.289
2032	2.922	3.040	4.106	4.295	7.029	7.335
2033	2.942	3.060	4.133	4.323	7.075	7.383
2034	2.962	3.081	4.162	4.353	7.124	7.435
2035	2.984	3.104	4.192	4.385	7.176	7.489

Tabel 7 Fremskrivning for det maksimale elforbrug 2012-2035. Tal er i MWh/h.

Summen af det maksimale elforbrug i Øst- og Vestdanmark skal tages med et forbehold. Det maksimale elforbrug optræder nødvendigvis ikke i samme time.

7.2 Varmepumper

I 2025 antages installeret i alt ca. 500 MJ/s centrale varmepumper i de "store" kraftvarmeområder, og tabellen viser fordelingen af varmepumper mellem kraftvarmeområderne og ligeledes, hvor store de enkelte varmepumper er, hvis de tænkes installeret i "tredjedele" fra 2014, 2019 og 2024. Efter 2035 forventes der ikke nye centrale varmepumper.

	Varmeprod i TJ for det enkelte værk, i alt	Forventet udbygning af varmepumper, MJ/s pr. periode		
		2014-2018	2019-2023	2024-2030
Aalborg	2.975	12,4	12,4	12,4
Aarhus	4.250	17,7	17,7	17,7
Esbjerg	2.125	8,9	8,9	8,9
Odense	5.100	21,3	21,3	21,3
TVIS	2.550	10,7	10,7	10,7
Herning	1.250	5,3	5,3	5,3
DKVM NG V	2.765	11,6	11,6	11,6
DKVP NG V	3.570	14,9	14,9	14,9
København	13.260	55,3	55,3	55,3
Kalundborg	980	4,1	4,1	4,1
DKVM NG Ø	740	3,1	3,1	3,1
DKVP NG Ø	510	2,2	2,2	2,2

Tabel 8 De "store" kraftvarmeområder. Varmeforbrug (TJ) og størrelse af varmepumpe (MJ/s).

Udbygningen skal betragtes som det samlede potentiale for udbygning med varmepumper.

Individuelle varmepumper

Energinet.dk har udarbejdet en model til vurdering af antallet af individuelle varmepumper, for at kunne vurdere potentialet for fleksibilitet i systemet.

For at vurdere det samlede potentiale for fleksibilitet er der gennemført en kvantificering af det sandsynlige antal varmepumper i det danske el-system i perioden frem mod 2035. Denne kvantificering tager udgangspunkt i faktuelle oplysninger om det eksisterende potentiale for konvertering til varmepumper for de forbrugere, der i dag enten har oliefyr eller naturgasfyr. Derudover er potentialet i nyopførte boliger medregnet. Dette potentiale er vurderet i sammenhæng med eksisterende barrierer, som er inddelt i adfærdsmæssige barrierer, som f.eks. støj og manglende viden, samt økonomiske barrierer.

År	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
VP, individuel GWh	167	225	284	404	527	655	786	916	1.072	1.241	1.410	1.578

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
VP, individuel GWh	1.747	1.916	2.074	2.232	2.389	2.547	2.705	2.853	3.008	3.172	3.345	3.528

Tabel 9 Elforbrug i GWh til drift af individuelle varmepumper, an forbruger.

7.3 Elkedler på kraft-/varmeværker

Elkedler til værkerne vil også blive anlagt de kommende år.

Primo 2012 er der installeret ca. 223 MW med følgende fordeling:

Vestdanmark: 198 MW

Østdanmark: 25 MW

Nedenstående tabel viser fremskrivningen af elkedler

År	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2035
MW. installeret	85	160	223	300	330	360	380	400	400	400	400

Tabel 10 MW installeret effekt af elkedler. De 400 MW er en skønnet vurdering af den langsigtede kapacitet, primo året.

7.4 Elbiler

Fremskrivningen i antallet af elbiler, der forventes at være i løbet af de næste 10 og 20 år, tager udgangspunkt i kvalificerede skøn over udviklingen i de mest centrale variable, der vurderes at spille en nøglerolle for forbrugernes beslutning om at anskaffe sig elbiler eller fortsat at købe konventionelle biler.

Modelleringen af antallet af elbiler bygger på en række parametre, hvis udvikling er usikker. Der er derfor behov for at tage fremskrivningen i udbredelsen med et vist forbehold. Af denne årsag er der som supplement til basisfremskrivning skitseret to alternative fremskrivning - en fremskrivning med høj udbredelse og en fremskrivning med lav udbredelse. De parametre som vurderes at spille den største rolle for udviklingen i antallet af elbiler er følgende:

- Elbil-batteriernes pris og rækkevidde
- Registreringsafgift på konventionelle biler og elbiler
- Brændstof-priser
- Forbrugerens kørselsbehov
- Vedligeholdelsesomkostninger
- Viden og information
- Den offentlige opladnings-infrastruktur

Givet disse parametre er konklusionen i basis fremskrivningen, at der vil være i underkanten af 70.000 elbiler på de danske veje i 2020, hvilket i 2030 vil være steget til næsten 320.000.

År	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Elbiler, GWh	24	37	51	56	70	84	100	121	152	194	236	279

År	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Elbiler, GWh	321	363	431	498	566	633	701	771	848	933	1.026	1.129

Tabel 11 Elforbrug i GWh til opladning af elbiler - central fremskrivning, an forbruger.

8. Varmeforbrug

Varmeforbruget i Energistyrelsens seneste basisfremskrivning fra april 2011 er anvendt. Denne fremskrivning viser, at varmekorbruget i alt i fjernvarmeområ-

derne er ca. 125 PJ i 2030 mod ca. 126 PJ i 2010. Varmeforbrugene for de enkelte år findes i "regneark med nationale tal" fra Energistyrelsens hjemmeside. Link til regnearket: http://www.ens.dk/da-DK/Info/TalOgKort/Fremskrivninger/Fremskrivninger/Documents/UNFCCC_DK_2011.xls

9. Produktionsanlæg

I de kommende år mølposelægges nogle af de centrale kraftværker. En detaljeret oversigt over den nuværende og fremtidig installerede produktionskapacitet for Øst- og Vestdanmark fremgår af **Bilag 1**.

I den produktionskapacitet, der indgår i Energinet.dks analyser, tages der hensyn til, at der for de fleste af anlæggene er forskel på anlæggenes nominelle ydeevne og den elproduktion, der i praksis er til rådighed. Blandt andet tages der højde for kraftvarmelevering ved at reducere anlæggenes nominelle ydeevne. I blandt andet effektbalancen for Danmark er der valgt ikke at regne med et bidrag fra vindkraften, når maksimalforbruget skal dækkes. Dette skyldes blandt andet, at der på en vinterdag med stærk frost ofte næsten ingen vind er og derfor næsten ingen elproduktion fra vindmøllerne.

9.1 Anlæg tilsluttet transmissionsnettet¹ – centrale anlæg

I 2011 er der ikke skrottet nogen centrale eller store decentrale enheder i hverken Øst- eller Vestdanmark. Asnæsværkets blok 5 er fra 1. juni 2010 mølposelagt med et startvarsel på 72 timer. Dog har enheden kørt i vinteren 2011/2012. I Vestdanmark er Studstrupværkets blok 4 mølposelagt fra 1. juni 2010 med et startvarsel på 3 måneder. Værket er ifølge UMM fra Nord Pool meldt ind i markedet fra den 1. december 2012 til den 31. marts 2013. Dette er medtaget i forudsætningerne.

Med hensyn til Asnæsværket blok 2 og 5, så er det uvist, hvad situationen er for disse efter 2015. Officielt er der meldt ud at ASV5 er mølposelagt, og det forventes, at ASV2 ikke kan overholde miljøkravene efter 2015. Det forudsættes at ASV5 starter op, når ASV2 lukker.

Værker som efter 2020 stadig er i drift forventes som udgangspunkt at have en levetid på 40 år fra deres idriftsættelsestidspunkt. Dette er vurderet ud fra en betragtning om, at værkerne kører mindre i fremtiden på grund af den stigende mængde vindkraft. Nogle værker er skønsmæssigt vurderet til at være i drift udover deres forventede levetid på 40 år. Generelt er det svært at spå om værkeres forventet levetid, da værkerne på den ene side ikke forventes at køre lige så meget som tidligere (=> højere levetid), til gengæld må det forventes, at de får flere skift mellem lavlast og højlast (større belastning for værket => lavere levetid) på grund af mere sol- og vindenergi.

¹ H.C. Ørsted Værket og Svanemølleværket indgår som centrale anlæg, selv om de er tilsluttet distributionsnettet.

9.2 Anlæg tilsluttet distributionsnettet – decentrale kraftværker

I Danmark var der i slutningen af 2005 installeret 44 decentrale anlæg med en installeret effekt større end 10 MW og en samlet effekt på 1.235 MW. Disse anlæg meldte produktionen ind på markedet fra 2005. Anlæg på $5 \text{ MW} \leq X \leq 10 \text{ MW}$, ca. 420 MW, meldte også produktionen ind i markedet fra den 1. januar 2007. For de øvrige, decentrale anlæg med en installeret effekt mindre end 5 MW kan produktionen også meldes ind på markedet, men det er dog ikke et krav (jf. det energipolitiske forlig fra 29. marts 2004).

I tabel 1 er de decentrale kraft-/varmeværker opdelt på størrelse.

	Øst		Vest		Danmark	
	Effekt, MW	Antal	Effekt, MW	Antal	Effekt, MW	Antal
Naturgas	429	133	1343	305	1772	438
Diesel, olie og andet	36	9	268	47	304	56
Bio	175	40	381	149	556	189
I alt	640	182	1992	501	2632	683

Tabel 12 Installeret kapacitet (nettoeffekt) på decentrale kraftvarmeværker pr. 1. januar 2012. Randersværket, 52 MW og Herningværket, 89 MW er inkluderet i disse tal.

Det er meget uvist, hvordan udviklingen for decentrale k/v-anlæg vil ske. Meget afhænger af tilskudsordningen, som ophører med udgangen af 2018. Der er i disse forudsætninger antaget, at der efter 2018 fortsættes som hidtil.

9.3 Vindmøller

Pr. 1. januar 2012 er der installeret i alt 3.952 MW vindmøller i Danmark, hvoraf 742 MW er havmøller ved Horns Rev og Rødsand.

Med udgangspunkt i den energipolitiske aftale fra februar 2008 idriftsættes en havmøllepark på i alt 400 MW mellem Anholt og Djursland i 2012/2013. I den energipolitiske aftale fra marts 2012 er det bestemt, at Horns Rev (400 MW) udbygges først, og dernæst udbygges Kriegers Flak på 600 MW inden 2020. Af nedenstående tabel kan den forventede udbygning frem til 2035 ses.

Ultimo år	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Rødsand	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373	373
Horns Rev	369	369	369	369	369	369	569	769	769	769	769
Anholt		200	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Kriegers flak								200	400	600	600
Store Middelgrund											
Rønne Banke											
Ringkøbing											
Jammerbugt											
Østdanmark	607	655	735	785	835	885	935	985	1.035	1.085	1.135
Vestdanmark	2.603	2.846	2.888	2.973	3.058	3.143	3.228	3.313	3.398	3.483	3.568
Sum MW	3.952	4.443	4.765	4.900	5.035	5.170	5.505	6.040	6.375	6.710	6.845
Sum GWh	9.334	10.077	11.712	12.099	12.488	12.879	14.080	16.039	17.201	18.374	18.789
% af klassisk forbrug		29%	34%	35%	36%	37%	41%	46%	49%	53%	54%
Ultimo år	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	...	2035
Rødsand	373	373	373	373	373	373	373	373	373		373
Horns Rev	969	1.169	1.169	1.169	1.169	1.369	1.569	1.569	1.569		1.569
Anholt	400	400	400	400	400	400	400	400	400		400
Kriegers flak	600	600	600	600	600	600	600	600	600		600
Store Middelgrund											200
Rønne Banke	200	200	400	400	400	400	400	400	400		400
Ringkøbing					200	200	400	400	800		1.000
Jammerbugt			200	200	400	400	400	400	400		800
Østdanmark	1.185	1.235	1.285	1.335	1.385	1.435	1.485	1.535	1.585		1.615
Vestdanmark	3.653	3.738	3.823	3.908	3.993	4.078	4.163	4.248	4.333		4.368
Sum MW	7.380	7.715	8.250	8.385	8.920	9.255	9.790	9.925	10.460		11.325
Sum GWh	20.794	22.054	24.067	24.510	26.619	27.922	30.086	30.558	32.749		34.225
% af klassisk forbrug	59%	63%	69%	70%	76%	79%	85%	86%	92%		96%

Tabel 13 Samlet skema for udbygning med vindkraft for 2021 - 2035. Ultimo året.

Til brug for analyser er vindkraften modelleret som tidsserier af målte timeproduktioner og vindhastigheder. Målingerne stammer fra 2008.

Land- og kystnære møller	
Område	Benyttelsestid
Nordjylland	2121
Vestjylland	2042
Østjylland og Fyn	2080
Sjælland	1761
Bornholm	2214

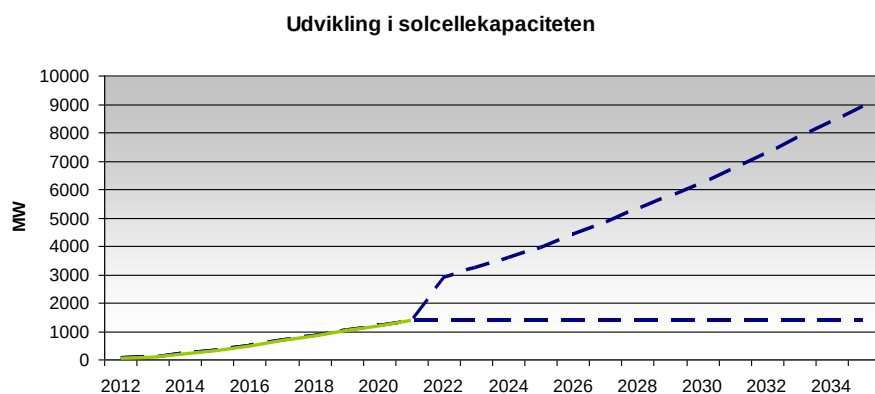
Tabel 14 Benyttelsestider for vindmøller. Områderne kan ses i bilag 5.

Benyttelsestiderne for vindmøllerne er baseret på et grundigt studie fra Risø, som Energinet.dk har bestilt. Dette studie beror sig på vinddata fra 2000-2009. Der er for ovenstående benyttelsestider indregnet en teknologiforbedring, som

anført i Teknologikataloget 2012, på 5 % i perioden 2012-2020, 5 % i perioden 2021-2030 og 3 % i perioden 2031-2050.

9.4 Solceller (PV)

I de seneste år er solceller blevet mere efterspurgt dels på grund af lavere produktionsomkostninger og skattefordele i forbindelse med opsætning. Dette gør, at tilbagebetalingstiden for solcelle anlæg er faldet. Den gennemsnitlige tilbagebetalingstid for et anlæg på 4-5 kWh er ca. 7 år. Et anlæg har en forventet levetid på 20-30 år, hvor vedligeholdelsesomkostningerne er meget lave. Der er meget stor usikkerhed om hvordan den fremtidige udvikling ser. Energinet.dk har udarbejdet en foreløbig analyse frem til 2022. Energinet.dk er allerede i gang med yderligere undersøgelser af udviklingen i solceller. Nedenfor ses udviklingen frem til 2022 samt et muligt udfaldsrum efter 2022.



Figur 1 Mulig fremtidig udvikling af solceller.

10. Forbindelser til nabo-områder

Det østdanske elsystem er forbundet med vekselstrømsforbindelser til det øvrige nordiske system, som drives som et synkront område med samme frekvens. Forbindelsen til Sverige består af to 400 kV-forbindelser og to 132 kV-forbindelser på i alt 1.900 MW. I praksis er overføringsmulighederne væsentligt mindre, og handelskapaciteten er højst 1.700 MW og 1.300 MW i henholdsvis en eksport- og en importsituation. Samtidig er Østdanmark forbundet til Kontinentet via en jævnstrømsforbindelse (KONTEK) på 600 MW.

Bornholm er forbundet til Sydsverige med et 60 kV-kabel med en kapacitet på 70 MW.

132 kV forbindelsen fra Østdanmark til Sverige skal inden 2018 undergå en renovering. I den forbindelse arbejdes der på at udskifte ledningen/kablet til en 400 kV forbindelse og dermed øge overførelsen til 1.700 MW i importretningen fra 2016.

Det vestdanske elsystem er forbundet med vekselstrømsforbindelser til det europæiske kontinent. Vestdanmark er sammenkoblet med Sverige og Norge med jævnstrømsforbindelser. Den maksimale overføringskapacitet mod Norden fra Vestdanmark er 1.720 MW. Fra 2016 antages Skagerrak 4 på 700 MW at være i drift (første hele driftsår).

Storebæltsforbindelsen (en jævnstrømsforbindelse på 600 MW) blev sat i drift i august 2010.

Tysklandsforbindelsen vil fra 2012 blive opgraderet fra de nuværende 1500/950 MW til 2000/1500 MW. Energinet.dk har derudover sammen med Tennet indgået et samarbejde om en opgradering af forbindelsen mellem Vestdanmark og Tyskland, som på længere sigt vil blive på 3.500/3.500 MW. Forbindelsen opgraderes gradvist, hvor første skridt kommer i 2013.

COBRACable på 700 MW er medtaget fra 2017, mens Kriegers Flak-udvekslingsforbindelsen på 600 MW har første hele driftsår i 2018.

Herunder vises en samlet oversigt over udlandsforbindelser for udvalgte år.

Udlandsforbindelser [GW]	2010		2012		2013		2015		2016	
	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import
Østdanmark - Sverige (Øresund)	1,7	1,3	1,7	1,3	1,7	1,3	1,7	1,3	1,7	1,7
Østdanmark - Tyskland (Kontek)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Østdanmark - Tyskland (Kriegers Flak)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vestdanmark - Norge (Skagerrak)	1	1	1	1	1	1	1,7	1,7	1,7	1,7
Vestdanmark - Sverige (Konti-Skan)	0,74	0,68	0,74	0,68	0,74	0,68	0,74	0,74	0,74	0,74
Vestdanmark - Tyskland	1,5	0,95	2	1,35	2	1,5	2	1,5	2	1,5
Vestdanmark - Holland (COBRACable)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vestdanmark - Østdanmark	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Udlandsforbindelser [GW]	2017		2018		2020		2030		2035	
	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import
Østdanmark - Sverige (Øresund)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Østdanmark - Tyskland (Kontek)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Østdanmark - Tyskland (Kriegers Flak)	0	0	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Vestdanmark - Norge (Skagerrak)	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Vestdanmark - Sverige (Konti-Skan)	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74
Vestdanmark - Tyskland	2	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3	3	3,5	3,5
Vestdanmark - Holland (COBRACable)	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Vestdanmark - Østdanmark	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6

Tabel 17 Eksport og import situationen for udlandsforbindelser

11. Bilag 1 Kraftværkskapaciteter

Nominel eleffekt inkl. overlast for produktionsanlæg i Energinet.dk Øst. Skrotninger primo år. Der tages udgangspunkt i værkernes kondensproduktion. Efter 2020 er værkernes levetid skønnet.

Anlæg	EI Nominelt MW	Idriftsat År	Bemærkning
Amagerværket Blok 1	70	2009	Biomassefyret.
Amagerværket Blok 3	263	1989	Effekt inkl. overlast. Kul/olie fyret. Levetidsforlænget fra 2029
Asnæsværket Blok 2	137	1961	Mølposelagt 1. juni 2010. Kører ikke samtidig med blok 5.
Asnæsværket Blok 4	270	1968	6 måneders startvarsel
Asnæsværket Blok 5	640	1981	60 timers startvarsel. Kører ikke samtidig med ASV2. Genidrifsets, når ASV2 lukker.
Avedøreværket Blok 1	263	1990	Kul/olie fyret.
Avedøreværket Blok 2	540	2001	Gas/halm/kul/træ fyret.
H.C. Ørsted Værket Sekt. 2 (Blok1-4)	35	1954-65.	Ombygget i 1994.
H.C. Ørsted Værkets Blok 7	75	1985.	Ombygget i 1994.
H.C. Ørsted Værkets Blok 8	23	2003	
Kyndbyværkets Blok 21	260	1974	Reserveanlæg.
Kyndbyværkets Blok 22	260	1976	Reserveanlæg.
Kyndbyværkets Blok 41	18	1973	Reserveanlæg.
Kyndbyværkets Blok 51+52	126	1973	Reserveanlæg.
Masnødværkets Blok 31	70	1975	Reserveanlæg.
Svanemølleværkets Blok 1-3	25	1953-58	Renoveret i 2007/2008.
Svanemølleværkets Blok 7	60	1995	Naturgas/letolie fyret.
Stignæsværkets Blok 1	143	1966	3 måneders startvarsel. Gasolie fyret.
Stignæsværkets Blok 2	264	1970	Sværolie fyret. 16 timers startvarsel. Mølposelægges fra 1. jan. 2013
I alt, centrale værker 2012	2.632		
Østkraft	89		
Decentrale værker	640		
I alt, dec. og central	3.361		

Tabel 1 Nominel eleffekt for produktionsanlæg i Energinet.dk Øst pr. 1. januar 2012 suppleret med beregningsforudsætninger. De tidspunkter, der er angivet for skrotninger, etablering af biomasseanlæg og deNOX-anlæg, er beregningsforudsætninger og ikke udtryk for trufne beslutninger.

Nominel eleffekt inkl. overlast for produktionsanlæg i Energinet.dk Vest den 1. januar 2012

Anlæg	El Nominelt MW	Idriftsat År	Bemærkning
Enstedværket Blok 3	665	1979	Heraf 40 MW biomasse. Mølposelægges fra 1. jan. 2013. Kører på olie frem til den møl- poses.
Fynsværket Blok 7	406	1991	
Fynsværket Blok 8	36	2009	Biomasse fra 2009.
Nordjyllandsværket Blok 2	220	1977	Mølposelægges fra 1. januar 2012 med to dages startvarsel. Ikke i drift samtidig med blok 3.
Nordjyllandsværket Blok 3	411	1998	20 % flis i 2014 40 % flis i 2017
Skærbækværket Blok 3	427	1997	Naturgasfyret
Studstrupværket Blok 3	380	1984	Kører ikke samtidig med blok 4. Dog i vinterperioden, hvor SSV4 er meldt ind i markedet.
Studstrupværket Blok 4	380	1985	Betinget driftsklar fra 1. juni 2010. Opstartstid er 3 måneder. Kører i perioden 1.12 - 31.3 i vinteren 2012/2013
Esbjergværket Blok 3	377	1992	Fyret med Kul/Olie.
I alt, centrale værker 2012	2.702		
Decentrale værker	1.992		
I alt, dec. og central	4.694		

Tabel 2 Nominel eleffekt for produktionsanlæg i Energinet.dk Vest pr. 1. januar 2012, suppleret med beregningsforudsætninger. De tidspunkter, der er angivet for skrotninger, etablering af biomasseanlæg og deNOx-anlæg, er beregningsforudsætninger og ikke udtryk for trufne beslutninger.

12. Bilag 3 Opsplitning af elforbrug

År	Klassisk forbrug		Individuelle varmepumper		Elbiler		Total	
	vest	øst	vest	øst	vest	øst	vest	øst
2012	20.464	13.827	106	72	15	10	20.586	13.909
2013	20.501	13.876	143	97	24	16	20.667	13.989
2014	20.575	13.955	180	122	32	22	20.788	14.099
2015	20.596	13.998	256	174	36	24	20.888	14.196
2016	20.608	14.025	334	227	44	30	20.987	14.283
2017	20.621	14.049	415	283	53	36	21.089	14.369
2018	20.648	14.073	498	340	63	43	21.209	14.456
2019	20.676	14.101	580	396	77	52	21.333	14.549
2020	20.712	14.124	679	463	96	66	21.488	14.653
2021	20.760	14.153	786	536	123	84	21.670	14.773
2022	20.808	14.183	894	609	150	102	21.852	14.894
2023	20.858	14.203	1.001	682	177	120	22.036	15.005
2024	20.896	14.230	1.108	754	203	139	22.207	15.123
2025	20.930	14.258	1.215	828	230	157	22.375	15.242
2026	20.966	14.282	1.315	896	273	186	22.554	15.364
2027	21.001	14.306	1.415	964	316	215	22.732	15.485
2028	21.034	14.328	1.515	1.032	359	244	22.908	15.605
2029	21.068	14.351	1.615	1.100	402	274	23.084	15.725
2030	21.102	14.375	1.715	1.168	444	303	23.261	15.846
2031	21.137	14.399	1.809	1.232	489	333	23.435	15.964
2032	21.174	14.423	1.907	1.299	538	366	23.618	16.089
2033	21.209	14.447	2.011	1.370	592	403	23.811	16.220
2034	21.247	14.473	2.121	1.445	651	443	24.018	16.361
2035	21.286	14.500	2.237	1.524	716	488	24.239	16.511

Tabel 1 Opdeling af elforbrug i klassisk forbrug, og forbrug til elbiler og varmepumper i GWh.
 Anmærkning: Opgørelsen er opgjort ab værk. For Ab værk tillægges forbruget 7 % for Vestdanmark og 6 % for Østdanmark.

13. Bilag 4 Antaget dollarkurs

Til omregning til danske kroner er anvendt følgende dollarkursudvikling

Dollarkurs	DKK/\$	Dollar/€
2009	5,19	1,45
2010	5,61	1,34
2015	5,70	1,32
2020	5,70	1,32
2025	5,70	1,32
2030	5,70	1,32

14. Bilag 5 Vindområder for Danmark

