



Til Energinet.dk

Markedets aktører

Tonne Kjærsvvej 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 2014-2035, opdatering september 2014

Indholdsfortegnelse

1.	Indledning	2
2.	Økonomiske nøgletal.....	2
3.	Brændselspriser	3
4.	CO ₂ -kvotepriser.....	5
5.	Elpriser	5
6.	Elforbrug	6
6.1	Det samlede elforbrug	6
6.2	Varmepumper	9
6.3	Elkedler på kraft- varmegærker.....	11
6.4	Elbiler	11
7.	Produktionsanlæg	12
7.1	Centrale anlæg.....	12
7.2	Decentrale kraftværker	14
7.3	Vindmøller	14
7.4	Solceller (PV)	17
8.	Forbindelser til nabo-områder	18
9.	Fjernvarmeforbrug.....	19
10.	Centrale gasdata	20
10.1	Forbrug og eksport	20
10.2	Produktion og import	21
10.3	Nuværende gasforbindelser til og fra Danmark	22
11.	Bilag 1 Kraftværkskapaciteter	23
12.	Bilag 2 Opsplitning af elforbruget.....	25
13.	Bilag 3 Valutakurser.....	25

16. september 2014
CHR/CHR

1. Indledning

Til brug i Energinet.dk's modelværktøjer, analyser, prognoser, budgetter, internationale samarbejde m.m. er det vigtigt med et centralt og robust sæt af forudsætninger. Dette analyseforudsætningsnotat indeholder det sæt af antagelser, som vil blive benyttet til alle analyser i Energinet.dk. Forbrug, produktionskapaciteter, udlandsforbindelser og priser er alle centrale emner i forudsætningerne. Analyseforudsætningerne opdateres én gang årligt med udgivelse i april/maj. Grundet en ny politisk aftale fra juli 2014 opdateres analyseforudsætningerne med denne september udgave.

Analyseforudsætningerne inkluderer det seneste energipolitiske forlig fra marts 2012, hvor der er udstukket nogle klare mål frem til 2020.¹ Derudover er Regeringens Energi-strategi 2050 tænkt ind i udviklingen frem mod 2035. Selv om målsætningen om uafhængighed af fossile brændsler i 2050 ligger langt ude i fremtiden, bliver de næste 22 år vigtige skridt i retning mod denne målsætning. Dog afviger forudsætningerne fra energiaftalen på et enkelt punkt. Udbygningen af landvind frem mod 2020 giver en større vindandel end de ca. 50 pct., som der fremgår af energiaftalen

Analyseforudsætningerne kan afvige fra de forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser, som Energistyrelsen har angivet som vejledende. Afvigelser begrundes særskilt, hvis disse optræder. Nogle forudsætninger bestemmes ikke i dette notat (såsom varmepriser, emissioner og afgiftssatser). Der henvises derfor til Energistyrelsens generelle forudsætninger.²

Analyseforudsætningerne dækker perioden fra 2014 til 2035. Der er i denne periode ikke regnet med, at afgifter, tilskudsordninger eller lignende ændrer sig, men der er enkelte undtagelser. Den nuværende tilskudsordning for decentrale kraftvarmeværker er et eksempel, hvor det forventes, at tilskudsordningen ændrer sig.

Forudsætningerne beror på både interne og eksterne analyser, men der er også skønsmæssige vurderinger af den fremtidige udvikling. I de følgende afsnit redegøres for forudsætningerne (alle tabeller har engelske tegn for decimal- og tusindtalsseparator).

2. Økonomiske nøgletal

Den økonomiske vækst vil i de nærmeste år stadig være præget af effekterne af den økonomiske krise både i Danmark og i udlandet. 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 hvornår der kommer gang i væksten igen.

Inflationen i 2013 var rekordlav 0,8 pct. (det laveste niveau siden 1953), ifølge Danmarks Statistik (forbrugerpriser). I den seneste økonomiske redegørelse (november 2013) forventes inflationen de kommende år at være ca. 1,7 pct. Samtidig forventes renten at være lav med en stigning omkring 2020. Tabel 1 viser årlig vækst, inflation og renteniveau.

¹ [Energiaftale, marts 2013 og regeringens energi- og klimapolitiske mål.](#)

² [Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, april 2005 \(Beretningseksempler revideret juli 2007\).](#)

	2014-2015	2015-2020	2020-2030	2030-2035
BNP, årlig vækst	1.5	2.4	1.3	1.0
Inflation, forbrugerpris	1.8	1.8	1.8	1.8
Nominel rente, niveau i slutår	0.7	4.0	4.0	4.0

Tabel 1 Forventet årlig real vækst, inflation og renteniveau i 2014-2035. Økonomisk redegørelse, november 2013, Finansministeriet.

Ved investeringsprojekter, hvor rentabilitetsanalysen er baseret på samfundsøkonomiske beregninger, anvendes retningslinjerne i Finansministeriets³ og Energistyrelsens⁴ vejledninger. I vurderingen af investeringsalternativer anvendes en samfundsmæssig kalkulationsrente, der i starten er 4 pct. realt (renset for inflation), men gradvist nedsættes for projekter med lang løbetid, som det er vist i Tabel 2.

År 0-35	4 %
År 36-70	3 %
År 70 og efterfølgende år	2 %

Tabel 2 Den reale samfundsøkonomiske kalkulationsrente (renset for inflation).

Ved beregning af byggerenter i forbindelse med Energinet.dk's investeringsprojekter anvendes Energinet.dk's effektive rente, som afspejler den samlede finansieringsomkostning i budgetåret for Energinet.dk. Den er som udgangspunkt baseret på et mix af 10- og 30-årige statsobligationer. Prognosen for den effektive rente opgjort i januar 2014 er vist i Tabel 3.

År	Effektiv rente til byggerenter
2014	2.3 %
2015	2.3 %
2016	2.4 %
2017	2.5 %
2018	2.5 %
2019 ->	2.8 %

Tabel 3 Energinet.dk's effektive rente – prognose pr. januar 2014.

3. Brændselspriser

En vigtig del af forudsætningerne er at belyse markedsaktørernes situation og handlinger. For brændselspriserne anvendes derfor en prognose for de priser, som selskaberne indkøber brændsel efter. Brændselspriserne tager udgangspunkt i IEA, mens biomassepriserne følger Energistyrelsens "Forudsætninger for samfundsøkonomiske analyser på Energiområdet", september 2012.

De samfundsøkonomiske brændselspriser for kul, gas og olie er hentet fra IEA's World Energy Outlook, november 2013 (new policies scenario⁵). Et nyt tiltag i opdateringen af brændsels- og CO₂-priserne er igangsat af Energinet.dk og Energistyrelsen og forventes færdigt og offentliggjort i april/maj 2014 og vil blive lagt på Energinet.dk's hjemmeside.

³ Vejledning i udarbejdelse af samfundsøkonomiske konsekvensvurderinger, Finansministeriet, november 1999.

⁴ [Vejledning i samfundsøkonomiske analyser på energiområdet, Energistyrelsen, april 2005 \(Beretningseksempler revideret juli 2007\).](#)

⁵ IEA's New Policies Scenario tager højde for blandt andet internationale aftaler og nationale tiltag om CO₂-reduktioner, hvor mere konkrete metoder til at opnå målene nødvendigvis ikke er blevet identificeret endnu.

EA Energianalyse har fået opgaven, hvor der dels bliver udviklet en metode til at overgangen fra forwards/futures til et langsigtede IEA priser, dels udviklet følsomheder for de enkelte brændsler samt opdateret transportomkostninger, avancer, prisdifferencer, etc.

I år benyttes IEA-fremskrivningen af brændselspriserne (WEO2013 – new policies scenario) fra 2020. Fra 2014 til 2020 anvendes en blanding af forwardpriser og IEA 2020-pris. Desto tættere 2020 kommer, jo mere vægter IEA's priser. Priserne er i faste 2014-priser og er an kraftværk (an transmissionsnet for naturgas). Energistyrelsens forudsætninger er brugt for halm, træflis og træpiller.

Priserne for importeret kul til Danmark i 2013 har i gennemsnit været 20,45 kr./GJ (2012: 23,52 kr./GJ). I sidste kvartal i 2013 er priserne steget med ca. 2,50 kr./GJ. Naturgasprisen var i 2013 i gennemsnit over hele året 72,57 kr./GJ (2012: 67,30 kr./GJ). Råolieprisen lå på ca. 104,68 kr./GJ (2012: 108,12 kr./GJ).⁶

År	Kul	Olie	Fuelolie	Gasolie	Gas	Gas, dec	Halm	Halm, anværk	Træflis	Træpiller	Træpiller, an værk
2014	20.77	106.22	98.82	128.41	65.66	71.03	56.51	52.09	58.96	63.54	68.00
2015	21.71	103.00	95.57	125.08	67.79	73.16	57.27	52.85	59.71	64.30	68.76
2016	22.40	101.88	94.42	124.04	67.70	73.07	57.27	52.85	59.72	64.30	68.76
2017	22.82	103.46	95.98	125.69	67.83	73.20	58.04	53.62	60.48	64.30	68.76
2018	23.42	106.80	99.30	129.11	68.89	74.26	58.04	53.62	61.25	65.07	69.52
2019	24.21	111.54	104.01	134.02	70.69	76.06	58.81	54.39	61.26	65.07	69.53
2020	25.17	117.53	109.97	140.18	72.52	77.89	58.81	54.39	62.03	65.07	69.53
2021	25.31	118.14	110.57	140.90	72.65	78.02	59.58	55.16	62.80	65.83	70.30
2022	25.45	118.76	111.17	141.62	72.77	78.14	60.35	55.93	62.81	65.83	70.30
2023	25.60	119.37	111.78	142.34	72.90	78.27	60.36	55.93	63.58	65.83	70.30
2024	25.74	119.98	112.38	143.06	73.02	78.39	61.13	56.70	63.58	66.60	71.07
2025	25.88	120.60	112.98	143.79	73.15	78.52	61.13	56.70	64.35	66.60	71.07
2026	25.93	121.62	113.99	144.89	73.52	78.89	61.90	57.47	65.12	66.60	71.07
2027	25.97	122.64	115.00	146.00	73.90	79.27	61.90	57.47	65.13	67.36	71.84
2028	26.02	123.66	116.01	147.11	74.27	79.64	62.67	58.24	65.90	67.36	71.84
2029	26.07	124.68	117.02	148.21	74.65	80.02	63.44	59.01	66.67	68.13	72.61
2030	26.12	125.70	118.03	149.32	75.02	80.39	63.44	59.01	66.67	68.13	72.61
2031	26.12	127.13	119.45	150.82	75.52	80.89	64.21	59.78	67.44	68.13	72.61
2032	26.12	128.56	120.87	152.32	76.02	81.39	64.21	59.78	67.44	68.90	73.38
2033	26.12	129.99	122.29	153.81	76.52	81.89	64.98	60.55	68.21	68.90	73.38
2034	26.12	131.42	123.71	155.31	77.02	82.39	64.98	60.55	68.21	68.90	73.38
2035	26.12	132.85	125.13	156.81	77.52	82.89	65.75	61.31	68.98	69.66	74.14

Tabel 4 Prisprognoser for anvendte brændsler 2014-2035. Priserne er i faste 2014-priser kr./GJ.

⁶ Kilder: http://www.verrein-kohlenimporteure.de/download/2013/112013_Preise_engl.pdf?navid=5 og <http://www.eia.gov/forecasts/steo/report/prices.cfm> og <http://www.net-connect-germany.de/cps/rde/xchg/SID-6A1DCC11-DCDE7601/ncg/hs.xml/792.htm>

4. CO₂-kvotepriser

I dag handles CO₂-kvoterne på EU's kvotemarked som følge af EU's direktiv om handel med drivhusgasser. I år benyttes IEA-fremskrivningen af kvoteprisen (WEO2013 – new policies scenario) fra 2020. Fra 2014 til 2020 anvendes en blanding af forwardpriser og IEA 2020-pris. Desto tættere 2020 kommer, jo mere vægter IEA's priser. Metoden kan findes i samme baggrundsnotat, som for brændselspriserne i kapitel 3.⁷

År	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Kr./ton	39	45	54	65	80	98	119	127	135	143	155

År	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Kr./ton	158	166	174	181	189	197	205	214	222	230	239

Tabel 5 CO₂-priser er i DKK/ton CO₂ for 2015-2035. Alle priser er i faste 2014-priser.

5. Elpriser

Elpriserne, der anvendes for Norge, Sverige, Holland og Tyskland, tager udgangspunkt i beregninger med BID-modellen (Better Investment Decision). Dog anvendes der forwardpriser for 2013-2016. De gennemsnitlige årlige priser fremgår af nedenstående tabel.

År	DK1	DK2	DK	NO (NSY)	SE3	SE4	DE	NL	UK
2014	264	276	269	237	261	265	266	323	365
2015	249	259	253	226	241	246	257	318	392
2016	244	253	248	218	235	239	248	299	390
2017	292	301	296	275	285	289	295	359	447
2018	340	350	344	332	336	338	342	419	505
2019	388	398	392	390	387	388	389	480	562
2020	436	447	440	447	438	438	436	540	620
2021	437	449	442	446	436	437	438	534	616
2022	438	451	443	444	435	435	441	529	611
2023	439	454	445	442	434	434	443	524	607
2024	440	456	447	440	433	433	445	518	603
2025	441	458	448	439	431	432	447	513	598
2026	442	460	449	437	430	430	449	508	594
2027	443	462	451	435	429	429	451	503	589
2028	444	464	452	434	428	428	453	497	585
2029	445	466	454	432	426	427	455	492	581
2030	446	468	455	430	425	425	458	487	576
2031	446	469	455	429	425	425	459	484	574
2032	447	470	456	428	424	424	460	482	572
2033	448	471	457	427	423	423	461	479	570
2034	448	472	458	427	423	423	462	476	567
2035	449	473	459	426	422	422	463	474	565

Tabel 6 Gennemsnitlige timepriser pr. MW for Øst- (DK2) og Vestdanmark (DK1), Norge, Sverige, Tyskland og Holland. Elprisen for DK er et vægtet gennemsnit af DK1- og DK2-priserne. Alle priser er i faste 2014-priser.

⁷ Notat: Update of fossil fuel and CO₂ price projection assumptions.

	Forwardpriser fra Nasdaq (hentet den 30. april 2014). 2014-2017.
	Interpolerede priser mellem forward- og simuleringspriserne. 2017-2020.
	Simulerede elpriser fra Energinet.dk's energimodeller. 2020-2035.

Priser er blevet opdateret i august 2014 som følge af en opdatering af analyseforudsætningerne. Da en fremskrivning af elpriser er meget følsom over for flere parametre (våd- og tørår, udlandsforbindelser, forbrug, produktion, osv.), så skal de årlige gennemsnitlige elpriser bruges med forsigtighed. For at illustrere dette er der udarbejdet følsomheder for elpriserne. Disse vil blive udgivet i september 2014.

Frem til 2017 er der benyttet forwardpriser. Ved brug af forwardpriserne er der taget højde for inflationen, men ikke et eventuelt risikotillæg. Priserne mellem 2017-2020 er foretaget med interpolation. Fra 2020 er det simulerede priser fra Energinet.dk's energimodeller, der er anvendt. Metoden her er forskellig fra den metode, som bruges ved fremskrivning af brændselspriserne.

I vurderingen af elpriserne forudsættes internationale CO₂-priser, som vist tidligere. Desuden skal der betales en afgift på 10.000 kr. pr. ton udledt mængde af SO₂ og en afgift på 25.000 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.

6. Elforbrug

Elforbruget opdeles i det klassiske elforbrug og elforbrug til varmepumper, elkedler og elbiler. Elforbruget til store elkedler og store varmepumper er bestemt ud fra tidligere modelkørsler (SIVAEL).

6.1 Det samlede elforbrug

Fremskrivningen af det danske elforbrug er udarbejdet i et samarbejde med Risø DTU på grundlag af EMMA-modellen, der er en satellitmodel til den makroøkonomiske ADAM-model. Analyseperioden er 2014-2035.

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 2013".

Tre typer af effekter er bestemmende (de overvejende vigtigste inputs) for udviklingen i elforbruget:

1. Den økonomiske udvikling, fra Finansministeriets økonomiske redegørelse, som er beskrevet i afsnit 2.
2. Energi- og elpriser, som er beskrevet i kapitlerne 3, 4 og 5, influerer efterspørgslen efter el. De danske elpriser indgår også i beregningen af elforbruget. I denne fremskrivning beregnes elpriserne på baggrund af Dansk Energis opgørelser over elpriser, Nord Pool forwardpriser og en lang prisfremskrivning med udgangspunkt i SIVAEL-kørsler.

3. Den historiske effektivitetsudvikling og de fremtidige besparelser-/effektiviseringsinitiativer summerer til den samlede effektivitetsudvikling for perioden 2014-2035. Denne periode er inddelt i nogle underperioder 2014, 2015-2020 og 2020-2035. Grunden til dette er, at der ligger forskellige målsætninger for disse perioder. I energispareaftalen er der i perioden frem til 2020 målsætninger om besparelser (opdelt i perioden før 2015 og efter 2015). Fra 2020 er der ikke fastsat politiske mål. Her udregnes i stedet en trend baseret på den forventede udvikling i 2000-2020. Dette betyder en årlig gennemsnitlig effektivitetsforbedring for erhvervene på 1,72 pct. i 2014, 1,94 pct. for 2015-2020 og 1,34 pct. for perioden 2020-2035. Boligernes samlede effektivitetsudvikling 1,49 % i 2014, 1,70 % for 2015-2020 og 1,12 pct. for perioden 2020-2035. Fordelingen mellem el og øvrig energi er fastsat til at være 15/85. Dette betyder, at 15 pct. af de årlige effektiviseringer sker på elforbruget, resten er effektiviseringer på kul, gas, olie, m.m.

Disse effekter betyder, at for erhvervenes efterspørgsel forventes en årlig gennemsnitlig vækst på 0,46 pct. for det klassiske forbrug frem til og med 2035. For boligerne vil den årlige gennemsnitlige vækst være ca. 0,2 pct. frem til og med 2035. For begge sektorer gælder der at væksten i elforbruget er positiv frem til 2020 grundet en forholdsvis høj økonomisk vækst og derefter falder til omkring 0 pct. frem mod 2035.

Elforbruget forventes at stige med ca. 6.255 GWh (ab værk) frem til 2035. Den største stigning forventes at ligge hos nye forbrug (elbiler, varmepumper og elkedler), som det fremgår af afsnittene 6.2-6.4.

	Forbrug, ab værk			Nettab		Total, an forbruger
	øst	vest	Samlet	øst	vest	Samlet
2014	13,966	20,653	34,619	786	1,340	32,492
2015	14,055	20,750	34,805	790	1,344	32,670
2016	14,142	20,850	34,992	795	1,350	32,847
2017	14,285	21,020	35,305	801	1,359	33,144
2018	14,432	21,213	35,645	808	1,370	33,467
2019	14,588	21,414	36,002	815	1,381	33,806
2020	14,744	21,640	36,384	821	1,392	34,171
2021	14,917	21,892	36,809	829	1,406	34,574
2022	15,116	22,182	37,298	839	1,423	35,036
2023	15,266	22,416	37,682	846	1,436	35,399
2024	15,405	22,610	38,015	853	1,447	35,715
2025	15,531	22,781	38,312	858	1,456	35,997
2026	15,656	22,956	38,612	864	1,466	36,282
2027	15,770	23,114	38,884	869	1,475	36,540
2028	15,872	23,254	39,125	874	1,482	36,769
2029	15,975	23,396	39,371	878	1,490	37,003
2030	16,111	23,585	39,696	885	1,501	37,311
2031	16,222	23,738	39,960	890	1,509	37,561
2032	16,346	23,911	40,257	895	1,519	37,842
2033	16,471	24,084	40,554	901	1,529	38,124
2034	16,616	24,286	40,902	908	1,541	38,453
2035	16,852	24,623	41,475	920	1,561	38,994

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

I Tabel 8 gengives det maksimale elforbrug for perioden 2000-2012. Disse benyttes til bestemmelse af det fremtidige årlige maksimale timeforbrug. Der er set bort fra 2013. Årsagen skyldes, at dataverificeringen har været (og stadig er) tidskrævende som følge af datahub'en.

År	Østdanmark					Vestdanmark				
	Dato	Tid	Årsforbrug	Maks. effekt	Benyttelsestid	Dato	Tid	Årsforbrug	Maks. effekt	Benyttelsestid
			GWh	MWh/h	Timer			GWh	MWh/h	Timer
2000	24.01	17-18	14,217	2,660	5,345	24.01	8-9	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	8-9	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
2012	06.02	17-18	13,648	2,559	5,333	07.02	8-9	20,438	3,676	5,560

Tabel 8 *Maksimal realiseret effekt (MW) i 2000-2013 – timeværdier.*

I Tabel 9 vises prognosen for det maksimale elforbrug i perioden 2014-2035.

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

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 5.371 timer for en 2-årsvinter og 4.922 timer for en 10-årsvinter, og for Vestdanmark anvendes 5.666 timer (2-års) og 5.525 timer (10-års). For 10-årsvinteren tillægges yderligere 2 pct. på effektbelastningen for at korrigere for kvarterseffekter. Udviklingen i Østdanmark i 2013 er meget forskellig fra de tidligere år. Maksforbruget er det højeste i de observerede historiske år, mens årsforbruget er et af de laveste. Dette til sammen giver en meget lav benyttelsestid i 2013, som har effekt på især 10-årsvinteren.

Benyttelsestiden er en beregningsteknisk værdi, som bestemmer det fremtidige maksimale timeforbrug. Årsforbruget divideres med det maksimale timeforbrug, hvilket giver et tal, som fortæller, hvor mange timer der skal være maksimalt forbrug for at nå årsværdien. Jo lavere værdien er, desto større er det maksimale forbrug og modsat. Ved en benyttelsestid på eksempelvis 8.760 timer er forbruget i alle timer det samme.

Store varmepumper er ikke inkluderet i effektberegningen, da det antages, at disse kun bruges, når prisen er lav, hvilket den ikke vil være i en eventuel effektspids.

10-årsvinteren er bestemt ud fra de seneste 10 års maksimale effektbelastning, mens 2-årsvinteren er bestemt ud fra de seneste 10 års gennemsnitlige maksimale effektbelastning. Desuden indregnes der i årets fremskrivning flere besparelser på elforbruget, hvor-

for den fremskrevne maksimale belastning bliver en del mindre end tidligere års beregninger. Til sammenligning viste sidste års beregning en maksimal belastning på 7.162 MWh/h for en 10-årsvinter i 2035. Fremskrivningen i år viser 7.590 MWh/h. Grunden til, at effektbelastningen er højere end sidste år, skyldes den opdaterede fremskrivning af det klassiske elforbrug, som er steget med over 1 TWh i 2035. Desuden er benyttelsestidene, som anvendes i beregningen af det maksimale effektforbrug, lavere end tidligere. Den lavere benyttelsestid skyldes især udviklingen i forbruget i Østdanmark. Årsforbruget har været det laveste i den observerede periode, mens det maksimale timeforbrug er det højeste observerede i perioden.

	Østdanmark		Vestdanmark		Danmark	
	2-års-vinter	10-års-vinter	2-års-vinter	10-års-vinter	2-års-vinter	10-års-vinter
2014	2,586	2,878	3,614	3,781	6,200	6,659
2015	2,599	2,892	3,625	3,791	6,223	6,684
2016	2,614	2,909	3,641	3,808	6,254	6,717
2017	2,633	2,930	3,663	3,832	6,296	6,762
2018	2,653	2,953	3,689	3,859	6,342	6,811
2019	2,674	2,976	3,716	3,887	6,390	6,863
2020	2,692	2,997	3,742	3,915	6,435	6,911
2021	2,718	3,025	3,778	3,952	6,496	6,977
2022	2,747	3,058	3,821	3,997	6,568	7,054
2023	2,768	3,081	3,853	4,030	6,621	7,111
2024	2,786	3,101	3,878	4,056	6,664	7,157
2025	2,802	3,118	3,899	4,078	6,700	7,196
2026	2,818	3,136	3,921	4,101	6,738	7,237
2027	2,831	3,151	3,939	4,121	6,770	7,272
2028	2,842	3,163	3,955	4,137	6,797	7,300
2029	2,853	3,175	3,970	4,153	6,823	7,328
2030	2,870	3,194	3,994	4,178	6,864	7,372
2031	2,882	3,207	4,010	4,194	6,891	7,401
2032	2,895	3,222	4,028	4,214	6,923	7,436
2033	2,907	3,236	4,046	4,232	6,953	7,468
2034	2,923	3,253	4,067	4,255	6,991	7,508
2035	2,955	3,289	4,112	4,301	7,066	7,590

Tabel 9 Fremskrivning for det maksimale elforbrug 2013-2035. 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.

6.2 Varmepumper

Varmepumper gælder både de individuelle varmepumper til husholdninger samt store varmepumper i de større kraftvarmeområder.

Store varmepumper

Store varmepumper til de større fjernvarmeområder forventes at være forbundet med både privatøkonomiske og samfundsøkonomiske gevinster i fremtidens elsystem. Gevinsterne med store varmepumper er betinget af udbygningen af vindkraft i fremtiden.

År	Store varmepumper, decentrale områder		Store varmepumper, centrale områder		Store varmepumper	
	Østdanmark, MW	Vestdanmark, MW	Østdanmark, MW	Vestdanmark, MW	Østdanmark GWh	Vestdanmark GWh
2014	0.5	4.2	0	0	2	19
2015	1.6	5.4	0	0	7	24
2016	2.1	7.1	0	0	10	32
2017	9	28	0	0	41	125
2018	16	49	0	0	72	218
2019	23	69	0	0	104	312
2020	30	90	0	0	135	405
2021	35	97	0	0	156	438
2022	39	105	0	0	177	471
2023	44	112	0	10	198	504
2024	49	119	5	30	219	537
2025	53	127	10	50	240	570
2026	58	134	20	70	261	603
2027	63	141	35	85	282	636
2028	67	149	50	85	303	669
2029	72	156	65	85	324	702
2030	77	163	65	85	345	735
2031	81	171	65	85	366	768
2032	86	178	65	85	387	801
2033	91	185	65	85	408	834
2034	95	193	65	85	429	867
2035	100	200	65	85	450	900

Tabel 10 Elforbrug og elkapacitet for store varmepumper. Elkapacitet er angivet primo år.

De store varmepumper forventes at komme i de centrale varmeområder (Vest: Aalborg, Aarhus, Herning, Esbjerg, TVIS og Odense; Øst: København og Kalundborg). De mindre varmepumper forventes at blive spredt ud på de decentrale kraftvarmeanlæg (ca. dobbelt så mange i Vestdanmark som i Østdanmark).

Udviklingen er justeret fra sidste år under hensyntagen til de indkomne høringssvar i forbindelse med Energinet.dk's workshop i marts 2014. Udviklingen i årene 2014, 2015 og 2016 er vurderet ud fra kendte projekter, som kan findes i rapporten "*Udredning vedrørende varmeteknologier og store varmepumper til brug i fjernvarmesystemet*", november 2013. For varmepumper i de decentrale områder er årene 2020 og 2035 fastsat dels ud fra høringssvar, men dels også ud fra SIVAEL-beregninger. I perioden 2016-2020 og 2020-2035 er der interpoleret.

For varmepumperne i de centrale varmeområder er der foretaget et skøn for udviklingen. Udviklingen starter først efter 2020, hvilket skyldes, at der ikke er nogen konkrete planer i markedet på nuværende tidspunkt, og at dagens anlægspris for meget store varmepumper er betragtelig og forventes ikke at falde i den nærmeste fremtid.

Der er forudsat en benyttelsestid på 4.500 timer.

Individuelle varmepumper

Sammen med nogle af energibranchens parter har Energinet.dk udarbejdet en fremskrivning af konverteringen af oliefyr til træpillefyr eller varmepumper.⁸ Nedenstående er Energinet.dk's bedste bud på udviklingen i individuelle varmepumper. Fremskrivningen af konverteringen af naturgasfyr til varmepumper er udarbejdet internt i Energinet.dk.

År	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
VP, individuel GWh	292	326	360	394	425	470	513	556	593	628	662	696

År	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
VP, individuel GWh	733	775	820	869	933	1,006	1,100	1,212	1,371	1,577	1,877

Tabel 11 Elforbrug i GWh til drift af individuelle varmepumper, an forbruger.

Det forudsættes, at der i 2035 er installeret ca. 265.000 varmepumper i Danmark. Den samlede mængde vil være en blanding af individuelle varmepumper, hybrid varmepumper samt VP/kedel hybrider. For mere information se analysen i fodnote 8.

6.3 Elkedler på kraft- varmegærker

Primo 2014 er der installeret ca. 447 MW elkedler, fordelt med 312 MW i Vestdanmark og 135 MW i Østdanmark. Nedenstående tabel viser fremskrivningen af elkedler. Der er kendskab til en forøgelse af kapaciteten

År	2013*	2014*	2015	2016	2017	2018	2019	2020-2035
MW	354	447	527	527	527	527	527	550

Tabel 12 MW installeret effekt af elkedler. De 550 MW er en skønnet vurdering af den langsigtede kapacitet. Kapaciteterne er angivet primo året. * = historisk værdi.

6.4 Elbiler

Fremskrivningen af elbiler er i år blevet opdateret med baggrund i en fælles analyse med nogle af branchens parter.⁹ I 2020 forventes der ca. 47.000 elbiler, og i 2035 forventes ca. 400.000 elbiler (i analysen benævnes denne som den *Moderate udvikling*).

År	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Elbiler, GWh	4	9	18	32	51	75	104	140	179	220	265	312

År	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Elbiler, GWh	363	416	473	532	594	660	744	838	945	1,065	1,200

Tabel 13 Elforbrug i GWh til opladning af elbiler – central fremskrivning, an forbruger.

Udviklingen frem mod 2035 viser, at antallet af elbiler vokser fra ca. 1.390 i 2013 til ca. 400.000 i 2035. Rapporten kan ses på Energinet.dk's hjemmeside under "[Udvikling af elsystemet](#)".

⁸ [Varmepumper i Danmark.](#)

⁹ [Scenarier for udrulning af elbiler i Danmark](#)

7. Produktionsanlæg

I perioden frem mod 2020 forventes de centrale kraftværker at blive præget af både mølposelægninger, at være betinget driftsklar, konserveringer og omlægninger til også at kunne fyre med biomasse. For de decentrale kraftværker forventes der en nedgang i elkapaciteten. Dette skyldes forventninger til en ændret tilskudsordning, kommunale planer om fossilfri varmekilder, samt at nogle decentrale værker ikke vil vælge at investere i levetidsforlængelser. En detaljeret oversigt over den installerede produktionskapacitet for Øst- og Vestdanmark fremgår af **bilag 1**.

I den produktionskapacitet, der indgår i Energinet.dk's 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 kun at have en begrænset andel af vindkraften med, når maksimalforbruget skal dækkes. Dette skyldes blandt andet, at der på en vinterdag med stærk frost ofte er meget lidt eller næsten ingen vind (= næsten ingen elproduktion fra vindmøllerne).

Ud over at dække forbruget skal produktionskapaciteten også dække behovet for systemydelse.

7.1 Centrale anlæg¹⁰

I løbet af 2013 er flere værker blevet godkendt til konservering.¹¹ De regnes for ikke-driftsklare. I alt har fire værker status som konserveret. Tre værker har status som betinget driftsklar, hvilket betyder, at disse værker kan starte op, men med et startvarsel, som varierer.

Et par værker er fjernet fra oversigten i bilag 1. Stignæsværkets blok 1 og Asnæsværkets blok 4 er fjernet, da disse to værker i de seneste forudsætninger ikke har ændret status (ikke driftsklar med lange startvarsler). Nedenstående informationer stammer fra UMM'er. Disse kan ændre sig over tid. Derfor skal brugeren tjekke om disse stadig er relevante.

Nordjyllandsværket forventes at lukke ned medio august til medio september 2014 på grund af revisioner og første step i forhold til en kommende tilsatsfyring med biomasse. Fynsværket lukker ned i perioden medio maj til medio juni grundet årligt vedligehold. Studstrupværkets blok 3 vil have lang udetid i 2014 (1. april til 16. september) og 2015 (29. marts til 13. september). Fynsværkets blok 7 er ude til vedligehold fra den 19. juni til den 30. august 2015.

Avedøreværkets blok 1 vil være ude til vedligehold fra 25. april til 14. juli 2014. Blok 2 vil være ude fra den 1. august til den 1. september 2014. Amagerværkets blok 3 vil i 2014 være ude 29. august til 21. september samt i 2016 fra 1. april til 2. oktober.

Med hensyn til Asnæsværkets blok 2 og blok 5 forventes det, at Asnæsværkets blok 5 forbliver i mølpose, mens der reinvesteres i Asnæsværkets blok 2, så de kan opfylde mil-

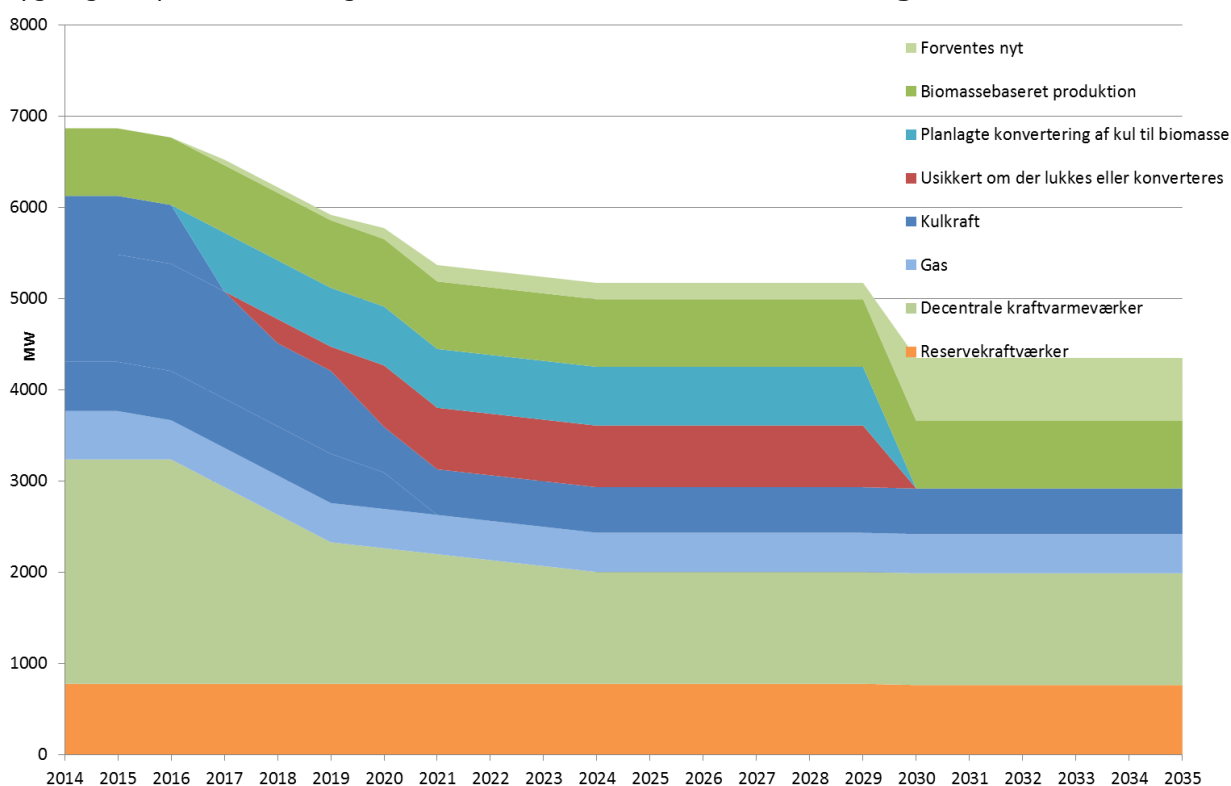
¹⁰ H.C. Ørstedsværket og Svanemølleværket indgår som centrale anlæg, selv om de er tilsluttede distributionsnettet.

¹¹ Energistyrelsens definition af konserveret: Anlægget ophører med produktion i længere tid (mere end ca. 3 år) og kan kun bringes i kommerciel produktion igen efter væsentlige eller længerevarende reparationer eller ombygninger. En konservering skal godkendes efter B493.

jøkravene. Desuden har DONG Energy tidligere meldt ud, at Asnæsværket ombygges til at kunne håndtere biogas (KINEC-projektet). Asnæsværkets blok 5 betragtes som en backup, når Asnæsværkets blok 2 er ude til revision. Asnæsværkets blok 5 har fra december 2013 og fremefter et forlænget startvarsel på 160 timer mod tidligere 60 timer.

Energinet.dk's forventninger til udviklingen i både de centrale og decentrale værker kan ses af Figur 1. Udviklingen af værkerne er vurderet ud fra deres økonomiske levetid. Dette kommer primært til udtryk i forhold til ombygninger og skift af brændsler, hvor man tidligere i højere grad fastholdte brændslet i deres tekniske levetid. Energinet.dk vil senere offentliggøre et notat, som redegør for metode og forudsætninger for fremskrivningen af de centrale kraftværker.

En stor del af værkerne forventes at omlægge til biobrændsel i perioden frem til 2035. Det forudsættes her, at værkerens levetid som minimum forlænges med 15 år fra ombygningstidspunktet. Oversigt over de centrale kraftværker kan ses i **bilag 1**.



Figur 1 Energinet.dk's forventninger til udviklingen i kraftværker 2014-2035.

Udviklingen frem til 2035 er præget af dels værkslukninger og dels omlægninger til biomasse. En stor del af de decentrale værker forventes at blive enten skrottet eller omlagt til biomasse med ren varmeproduktion.

For de centrale værker forventes det, at en stor del af værkerne vil omlægge til biomasseproduktion samtidig med at værkerne levetidsforlænges. I den forbindelse forventes det også, at disse renoverede blokke vil have en mindre eleffekt, da fokus vil være på at levere billig og CO₂-neutral varme. Størrelsen af de renoverede blokke er skønnet og ligger mellem 60 MW og 150 MW. Derudover er der usikkerhed, om nogle kraftværker lukkes eller konverteres (det røde areal i Figur 1).

7.2 Decentrale kraftværker

Det er meget uvist, hvordan udviklingen for decentrale kraftvarmeanlæg vil ske. Meget afhænger af tilskudsordningen, som ophører med udgangen af 2018, kommunale planer om fossilfri varmeproduktion samt fremtidige investeringer til levetidsforlængelser. Det forventes, at den fremtidige elkapacitet fra de decentrale værker bliver mindre, idet nogle konserveres, mens andre omlægges til ren varmeproduktion. I Tabel 14 er de decentrale kraft-/varmeværker opdelt efter brændsel.

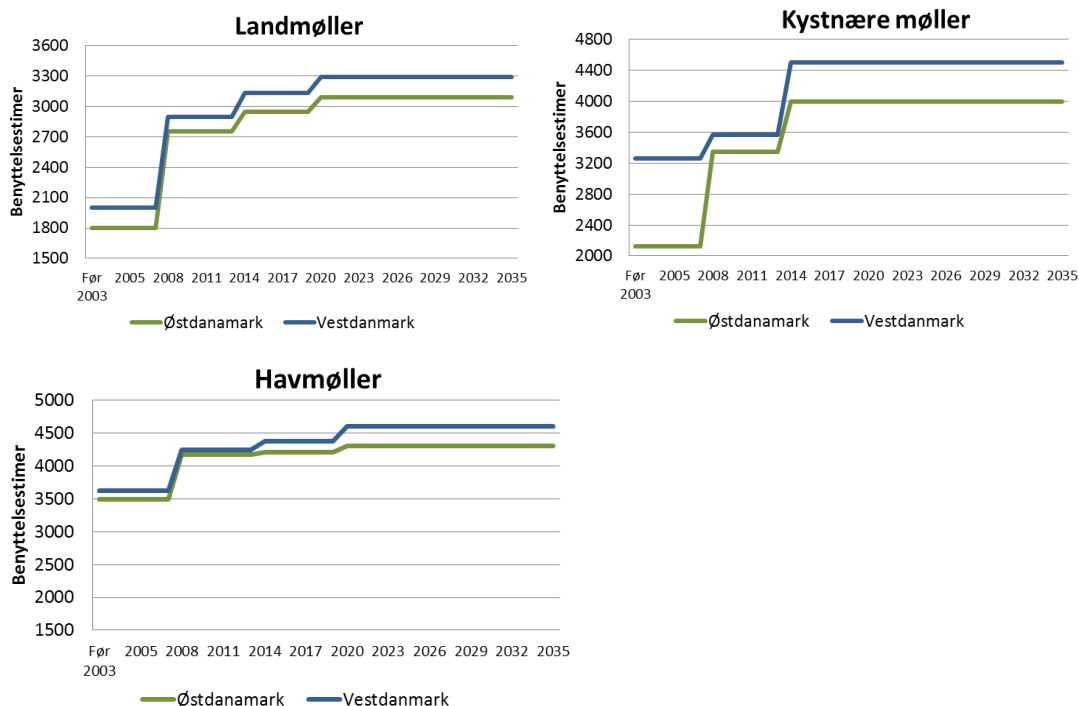
	Øst		Vest		Danmark	
	Effekt, MW	Antal	Effekt, MW	Antal	Effekt, MW	Antal
Naturgas	398	246	1112	644	1610	45
Diesel, olie, m.m.	37	78	244	279	381	357
Bio	69	112	146	400	210	512
Affald	141	15	333	30	459	45
I alt	645	451	1835	1353	2460	1804

Tabel 14 Installeret kapacitet (nettoeffekt) på decentrale kraftvarmeværker pr. 1. januar 2014. Randersværket, 52 MW, er inkluderet i disse tal.

7.3 Vindmøller

Pr. 1. januar 2014 er den installerede vindkapacitet i alt ca. 4.800 MW vindmøller i Danmark, hvoraf 1.142 MW er havmøller ved Horns Rev, Rødsand og Anholt. Desuden er der 130 MW kystnære møller. Landvinden er steget med ca. 313 MW i 2013 til ca. 3.530 MW.

Fra 1. januar 2014 er en ny tilskudsordning for landvind trådt i kraft. Tilskud til landvindproduktionen er nu afhængig af både generatorens størrelse og vingernes størrelse. Energinet.dk forventer, at dette får betydning både for benyttelsestiderne, men også for udbygningen. Forventningerne til benyttelsestider frem til 2035 er vist nedenfor.



Figur 2 Benyttelsestider for vindkraft.

Benyttelsestiderne er ændret i forhold til sidste år. Udviklingen i benyttelsestiderne er inddelt i perioderne før 2008, 2008-2014, 2014-2020 og efter 2020. Benyttelsestiderne stiger frem til 2020, hvor de fastholdes. At niveauet for 2020 er fastholdt frem til 2035 skyldes, at usikkerheden for den fremtidige udvikling vurderes at være så stor, at et realistisk skøn er umuligt. Det er altså ikke Energinet.dk's forventning, at der ikke vil ske en fortsat udvikling inden for udnyttelse af vinden.

Med udgangspunkt i den energipolitiske aftale fra marts 2012 forventes der frem mod 2020 at blive idriftsat to havmølleparker på henholdsvis 400 MW på Horns Rev samt 600 MW på Kriegers Flak. Desuden idriftsættes 500 MW kystnære møller (50 MW er forsøgs-møller). Dette er samme forudsætninger som i Energinet.dk's Analyseforudsætninger, april 2013.

I forbindelse med den politiske aftale om tilbagerulning af FSA mv. og lempelse af PSO er Kriegers Flak udskudt 2 år og udbuddet på kystnære møller er reduceret med 100 MW. Dette er indarbejdet i denne opdatering af analyseforudsætningerne.

Udviklingen på land er opdaterede i forhold til 2013. Det betyder, at Energinet.dk forventer, at kapaciteten for landvind vokser gennem hele analyseperioden, hvor forudsætningerne fra 2013 forventede en faldende kapacitet frem til 2020. Årsagen til denne ændring skyldes en ændret metodetilgang, som beskrives nedenfor.

Energinet.dk vurderer, at den løbende nedtagne kapacitet mindst modsvares af tilsvarende erstatningskapacitet. I dette års fremskrivning sættes forholdet mellem nedtaget kapacitet og erstatningskapacitet simpelt og måske lidt konservativt til 1:1. Energinet.dk betegner dette som en "nettometode" for udviklingen af landvinden. Konservativt bliver ny, opstillet kapacitet sat til nedtaget kapacitet (1:1 re-powering) + 25 MW ekstra for at tage højde for opførelse af landmøller nye steder frem til 2030. Herefter forventes der ingen nettoudbygning af landvind, kun en 1:1-udskiftning frem til 2036. Efter 2030 antages det, at møllerne har en størrelse, hvor det ikke er sandsynligt, at de "vokser" i MW, når de udskiftes. Det er stadig sandsynligt, at der bliver sat landmøller op nye steder. Dette er dog ikke indregnet her.

For de nærmest kommende år – 2014 og 2015 – er forventningen for installeret landmøllekapacitet sat til samlet set 324 MW, hvilket svarer til projekter, hvor lokalplanen var godkendt pr. 1. december 2013. Dette er måske til den konservative side, da nogle projekter, der først har fået godkendt lokalplanen efter 1. december 2013, godt ville kun nå at blive nettilsluttet i løbet af 2014 og 2015.

Som følge af hørings svarene på den første udgave har Energinet.dk justeret forudsætningen vedrørende levetiden på 20 år. I stedet for at skrotte landvind efter præcis 20 års levetid, tages der i stedet udgangspunkt i en årrække af landvind (for eksempel 1996-2007). Denne vind fordeles derefter ligeligt ud over en tilsvarende periode 20 år senere (altså 2016-2027). Dermed udjævnes en historisk periode, hvor udbygningen af landvind har været meget ujævn. Den samlede kapacitet for landvind forbliver den samme, dog ændres fordelingen mellem gammel (kapacitet før 2008) og ny kapacitet (fremtidig kapacitet).

Udviklingen af vindkapacitet er dels begrundet i de seneste års udvikling, dels i tendensen i de kommende projekter, som Energinet.dk kender til. Nedenfor er vist beregningen for udbygningsforløbet for vind.

Primo år	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
Havmøller												
Rødsand 1	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	
Rødsand 2	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	
Horns Rev 1	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	
Horns Rev 2	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	
Horns Rev 3, 4 og 5					200	400	400	400	400	400	600	
Anholt	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	
Kriegers Flak							200	400	600	600	600	
Store Middelgrund												
Ringkøbing												
Jammerbugt												
Kystnære møller												
Østdanmark	56	56	56	56	56	106	256	256	256	256	256	
Vestdanmark	74	74	74	74	74	124	274	274	274	274	274	
Landmøller												
Østdanmark												
Før 2008	495	469	449	411	374	337	299	262	224	187	150	
Mellem 2008 - 2014	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	
Mellem 2014-2020		49	82	124	167	209	252	252	252	252	252	
Fra 2020 og frem								42	85	127	170	
Vestdanmark												
Før 2008	2,946	3,040	3,054	3,074	3,094	3,114	3,134	3,154	3,174	3,194	3,214	
Mellem 2008 - 2014	2,007	1,956	1,873	1,717	1,561	1,405	1,249	1,093	937	781	624	
Mellem 2014-2020	939	939	939	939	939	939	939	939	939	939	939	
Mellem 2014-2020		145	242	418	594	770	946	946	946	946	946	
Fra 2020 og frem								176	352	528	704	
Sum MW	4,800	4,916	4,944	4,969	5,194	5,519	6,044	6,269	6,494	6,519	6,744	
Sum GWh	12,908	13,357	13,568	13,865	15,063	16,685	19,116	20,365	21,546	22,080	23,519	
% af klassisk forbrug	38%	39%	40%	40%	43%	48%	55%	58%	60%	61%	65%	
% af samlet forbrug	37%	38%	39%	39%	42%	46%	52%	55%	57%	58%	61%	
Primo år	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Havmøller												
Rødsand 1	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166	166
Rødsand 2	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207	207
Horns Rev 1	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Horns Rev 2	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209	209
Horns Rev 3, 4 og 5	800	800	800	800	800	800	800	800	800	800	1,000	1,000
Anholt	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Kriegers Flak	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
Store Middelgrund												
Ringkøbing						200	400	400	400	400	400	400
Jammerbugt		200	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Kystnære møller												
Østdanmark	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256
Vestdanmark	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274	274
Landmøller												
Østdanmark												
Før 2008	112	75	37									
Mellem 2008 - 2014	88	88	88	88	73	59	44	29	15			
Mellem 2014-2020	252	252	252	252	252	252	252	252	252	252	203	170
Fra 2020 og frem	212	254	297	339	359	378	393	408	422	437	486	519
Vestdanmark												
Før 2008	468	312	156									
Mellem 2008 - 2014	939	939	939	939	783	626	470	313	157			
Mellem 2014-2020	946	946	946	946	946	946	946	946	946	946	801	704
Mellem 2014-2020												
Fra 2020 og frem	881	1,057	1,233	1,409	1,585	1,762	1,918	2,075	2,231	2,388	2,533	2,630
Sum MW	6,969	7,194	7,419	7,444	7,469	7,694	7,894	7,894	7,894	7,894	8,094	8,094
Sum GWh	24,790	25,996	27,202	27,533	27,681	28,715	29,602	29,671	29,737	29,884	30,853	30,873
% af klassisk forbrug	68%	71%	74%	75%	75%	78%	80%	81%	81%	81%	84%	
% af samlet forbrug	64%	66%	68%	69%	68%	70%	72%	72%	71%	71%	72%	

Tabel 15 Samlet skema for udbygning med vindkraft for 2014-2035. Primo året.

Nedenstående tabel viser, hvilke benyttelsestider der anvendes i Vest- og Østdanmark samt for hvert havvindområde.

År	Landvind		Kystnære møller		Rød-sand	Horns Rev	Anholt	Kriegers Flak	Store Mid-delgrund	Ring-købing	Jammer-bugt
	DK1	DK2	DK1	DK2	DK2	DK1	DK1	DK2	DK2	DK1	DK1
Før 2008	2000	1800	3263	2125	3439	3700					
2008	2898	2755	3567	3350	4250	4350	4250				
2009	2898	2755	3567	3350	4250	4350	4250				
2010	2898	2755	3567	3350	4250	4350	4250				
2011	2898	2755	3567	3350	4250	4350	4250				
2012	2898	2755	3567	3350	4250	4350	4250				
2013	2898	2755	3567	3350	4250	4350	4250				
2014	3135	2945	4500	4000	4250	4500	4250	4250			
2015	3135	2945	4500	4000	4250	4500	4250	4250			
2016	3135	2945	4500	4000	4250	4500	4250	4250			
2017	3135	2945	4500	4000	4250	4500	4250	4250			
2018	3135	2945	4500	4000	4250	4500	4250	4250			
2019	3135	2945	4500	4000	4250	4500	4250	4250			
2020	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2021	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2022	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2023	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2024	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2025	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2026	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2027	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2028	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2029	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2030	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2031	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2032	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2033	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2034	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700
2035	3290	3091	4500	4000	4450	4700	4450	4250	4100	4700	4700

Tabel 16 Benyttelsestider for vindmøller. DK1 = Vestdanmark og DK2 = Østdanmark.

Benyttelsestiderne for vindmøllerne er baseret på en analyse af de historiske benyttelsestider samt et skøn af de fremtidige benyttelsestider. Der er i ovenstående benyttelsestider for landvind fra 2008 og frem indregnet en beregningsvenlig, gennemsnitlig 5 pct. produktionsferringelse hen over møllernes levetid (som et gennemsnit af 0 pct. forringelse i møllens første leveår til ca. 10 pct. forringelse i møllens 20. leveår).

7.4 Solceller (PV)

Udviklingen i solcellekapaciteten har i 2011-2013 haft en enorm vækst grundet en gunstig subsidieordning. Denne ordning blev ændret i december 2012. Det betyder, at solceller til husholdninger ikke vil have samme vækst som tidligere. Til gengæld vil det stadig være god økonomi i store solcelleanlæg. Fremtiden for solceller afhænger meget af støtteregimer, anlægsomkostningerne for solceller, regulative forhold osv. Den seneste aftale giver forhøjet støtte til 20 MW om året frem til 2017 (dog med en faldende afregningspris). Derudover kan der komme øvrige anlæg, som ikke får en forhøjet støtte.

I denne fremskrivning af solceller er der indregnet en stigning i solceller ud fra den nuværende lovgivning samt et skøn på, hvad der kommer af ekstra kapacitet i 2014 og 2015

som følge af andre ordninger (puljer, specielle satser etc.). 2018-2020 forventes en lavere udbygning grundet ophør af støtteordninger. Fra 2020 og frem til 2035 forventes en årlig tilgang på 60 MW. Dette er et skøn.

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Kapacitet, MW	331	560	670	720	750	780	810	840	900	960	1,020	1,080
Prod, GWh	281	476	570	612	638	663	689	714	765	816	867	918

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Kapacitet, MW	1,140	1,200	1,260	1,320	1,380	1,440	1,500	1,560	1,620	1,680	1,740	1,800
Prod, GWh	969	1,020	1,071	1,122	1,173	1,224	1,275	1,326	1,377	1,428	1,479	1,530

Tabel 17 Udvikling i kapacitet og produktion for solceller.

8. 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. I praksis er handelskapaciteten 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. Storebæltsforbindelsen (en jævnstrømsforbindelse på 600 MW) blev sat i drift i august 2010 og forbinder Øst- og Vestdanmark.

132 kV-forbindelsen fra Østdanmark til Sverige har opbrugt deres levetid. I den forbindelse arbejdes der på at udskifte disse med nye kabler.

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 2.440 MW fra 2015, hvor Skagerrak 4 på 700 MW er i drift (første hele driftsår), heraf vil 100 MW være reserveret til systemtjenester i sydgående retning (importretningen).

Tysklandsforbindelsen er i 2012 blevet opgraderet fra de tidligere 1.500/950 MW til 2.000/1.500 MW. Dog er der begrænsninger på eksportkapaciteten. Det betyder, at der pt. kun kan eksporteres op til 1.780 MW. Energinet.dk har sammen med TenneT indgået et samarbejde om en opgradering af forbindelsen mellem Vestdanmark og Tyskland, som på længere sigt forventes at kunne øge kapaciteten til 3.000/3.000 MW og samtidig øge rådigheden på forbindelsen væsentligt. Forbindelsen opgraderes gradvist.

COBRACable på 700 MW er indregnet fra 2020 (første hele driftsår), mens Kriegers Flak-udvekslingsforbindelsen på 400 MW har første hele driftsår i 2019.

Herunder vises en samlet oversigt over udlandsforbindelser for udvalgte år.

Værdierne for import- og eksportkapacitet udtrykker den maksimale overføringskapacitet på de enkelte forbindelser. Der kan forekomme (og allerede forekommer) perioder, hvor enten import, eksport eller begge begrænses som følge af systemsikkerheden i de enkelte områder.

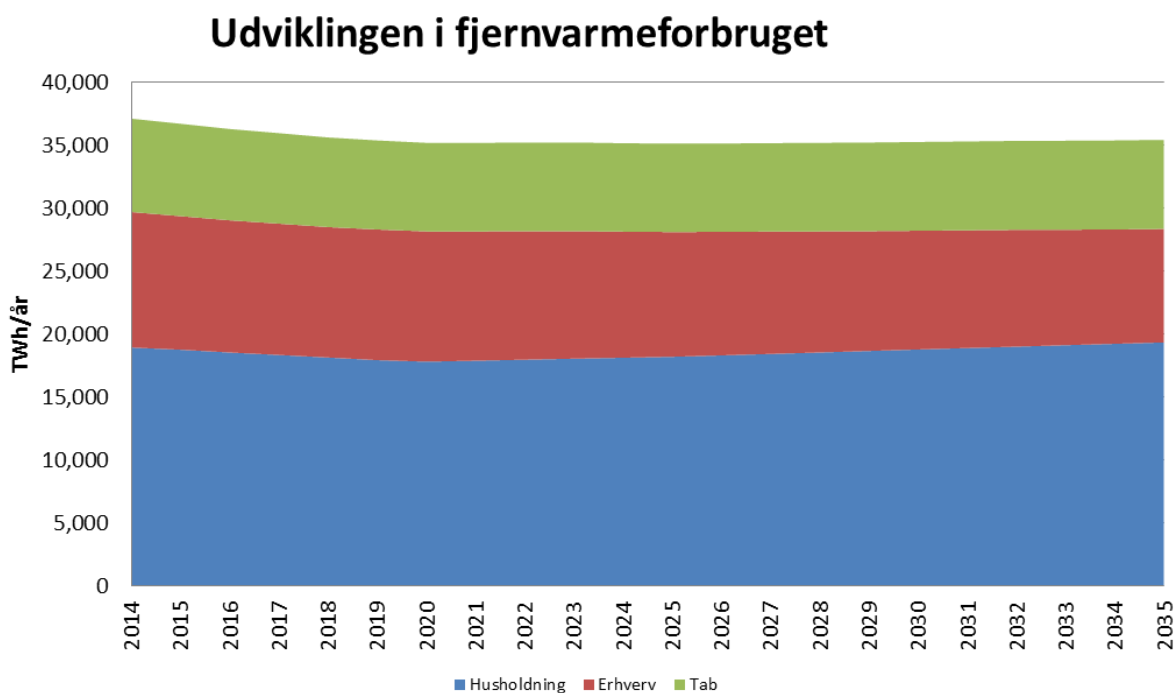
Udlandsforbindelser [GW]	2014		2015		2016		2017		2018	
	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import	Eksport	Import
Østdanmark - Sverige (Øresund)	1.7	1.3	1.7	1.3	1.7	1.3	1.7	1.3	1.7	1.3
Østdanmark - Tyskland (Kontek)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Østdanmark - Tyskland (Kriegers Flak)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vestdanmark - Norge (Skagerrak)	1	1	1.7	1.7	1.7	1.7	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	0.68	0.74	0.68
Vestdanmark - Tyskland	1.78	1.5	1.78	1.5	1.78	1.5	1.78	1.5	2.5	2.5
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]	2019		2020		2025		2030		2035	
	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	1.3
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)	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
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	0.68	0.74	0.68	0.74	0.68	0.74	0.68	0.74	0.68
Vestdanmark - Tyskland	2.5	2.5	2.5	2.5	3	3	3	3	3	3
Vestdanmark - Holland (COBRACable)	0	0	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 18 Eksport og importsituationen for udlandsforbindelser.

9. Fjernvarmeforbrug

Fjernvarmeforbruget i Energistyrelsens seneste basisfremskrivning fra september 2012 er anvendt i disse forudsætninger.



Figur 3 Fjernvarmeforbruget 2014-2035.

10. Centrale gasdata

I dette års analyseforudsætninger er centrale gasdata inddraget. De er delt op i forbrug, produktion, import, eksport samt de nuværende forbindelser ud af Danmark.

10.1 Forbrug og eksport

Forbruget er både opgjort for Danmark og Sverige, da Sveriges eneste forsyningskilde går gennem Danmark. Det vil med andre ord sige, at dansk produktion og import skal dække forbruget i Sverige.

Forbruget af naturgas samt eksporten til Tyskland forventes at falde med ca. 23.000 GWh frem til 2035.

År	Danmark	Sverige	Sverige + Danmark	Kommerciel eksport til Tyskland	Forbrug Danmark og Sverige samt eksport til Tyskland
2014	37,244	13,383	50,626	6,050	56,676
2015	34,472	13,249	47,721	3,630	51,351
2016	35,719	13,116	48,835	3,630	52,465
2017	34,586	12,985	47,571	3,630	51,201
2018	33,531	12,855	46,387	3,630	50,017
2019	32,046	12,727	44,773	3,630	48,403
2020	30,307	12,599	42,907	3,630	46,537
2021	29,593	12,473	42,066	3,630	45,696
2022	28,997	12,349	41,346	3,630	44,976
2023	27,604	12,225	39,829	3,630	43,459
2024	26,211	12,103	38,314	3,630	41,944
2025	24,818	11,982	36,800	3,630	40,430
2026	24,430	11,862	36,292	3,630	39,922
2027	24,155	11,744	35,899	3,630	39,529
2028	23,862	11,626	35,488	3,630	39,118
2029	23,742	11,510	35,252	2,723	37,974
2030	23,537	11,395	34,932	2,450	37,382
2031	23,094	11,281	34,375	2,328	36,703
2032	22,903	11,168	34,071	1,629	35,700
2033	22,590	11,056	33,646	815	34,461
2034	22,822	10,946	33,768	815	34,583
2035	22,756	10,836	33,592	0	33,593

Tabel 19 Forbrug og eksport af naturgas og opgraderet biogas frem til 2035. Alle værdier er i GWh.

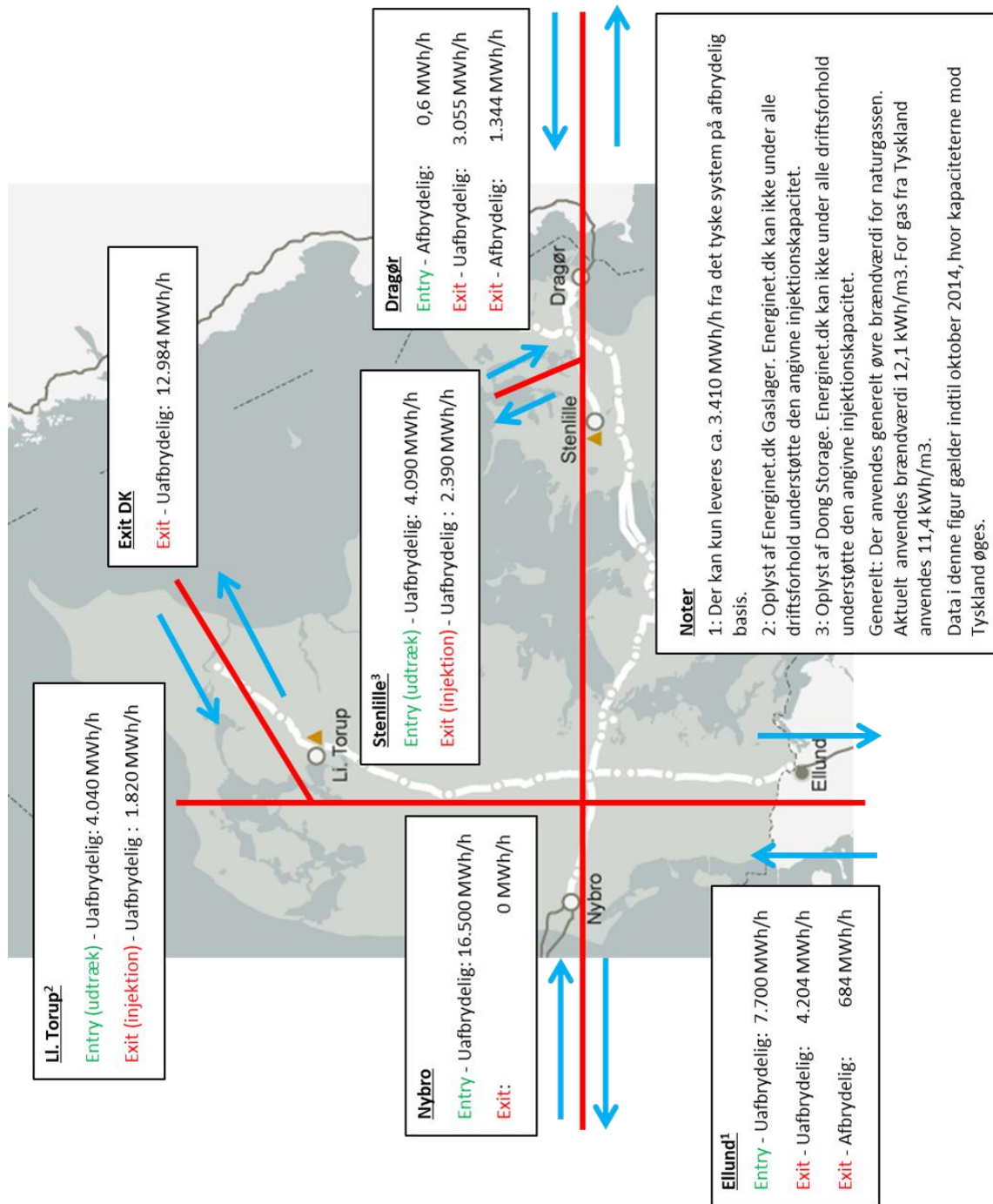
10.2 Produktion og import

Produktionen fra Nordsøen samt importen (ikke nettoimport) fra Tyskland svarer til forbrug + eksport (afrundinger gør, at tallene ikke passer præcist). Leverancerne fra Nordsøen forventes at falde markant i perioden frem til 2035, hvorfor importen fra Tyskland stiger.

År	Forventede leverancer fra Nordsøen til Danmark (Nybro)	Opgraderet biogas	Import fra Tyskland (Entry Ellund)	Samlede leverancer til Danmark og Sverige inkl. opgraderet biogas
2014	31,291	194	25,197	56,682
2015	23,934	306	27,108	51,348
2016	18,682	389	33,389	52,460
2017	17,279	528	33,389	51,195
2018	15,984	639	33,389	50,012
2019	14,375	639	33,389	48,402
2020	12,342	806	33,389	46,536
2021	11,471	833	33,389	45,693
2022	10,721	861	33,389	44,970
2023	9,184	889	33,389	43,462
2024	7,635	917	33,389	41,941
2025	6,098	944	33,389	40,432
2026	5,566	972	33,389	39,927
2027	5,143	1,000	33,389	39,531
2028	4,707	1,028	33,389	39,123
2029	3,533	1,056	33,389	37,977
2030	2,904	1,083	33,389	37,376
2031	2,202	1,111	33,389	36,702
2032	1,137	1,139	33,422	35,699
2033	1,162	1,167	32,128	34,456
2034	1,162	1,167	32,249	34,577
2035	1,162	1,167	31,259	33,588

Tabel 20 Forbrug og eksport af gas frem til 2035. Alle værdier er i GWh.

10.3 Nuværende gasforbindelser til og fra Danmark



11. Bilag 1 Kraftværkskapaciteter

Centrale og decentrale værker i Østdanmark.

Anlæg	El Maks. MW	El Nominel MW	I drift År	Bemærkning
Amagerværket Blok 1	70	70	2009	Modtryksværk. Fyrer med træpiller og olie. Kan også fyre med kul.
Amagerværket Blok 3	265	250	1989	15 MW overlastevne. Kul-/sværolie fyret.
Asnæsværket Blok 2	140	140	1961	Kul-/sværolie fyret Kører ikke samtidig med blok 5.
Avedøreværket Blok 1	265	265	1990	Kul-/oliefyret. Forventes at kunne fyre med 50 % træpiller fra Q3 2016.
Avedøreværket Blok 2	545	545	2002	Gas/halm/kul/træ fyret. Kapacitet på hovedkedlen er 360 MW.
H.C. Ørstedværket Blok 7	75	75	1985	Naturgasfyret Ombygget i 1994.
H.C. Ørstedværket Blok 8	25	25	2004	Naturgasfyret.
Kyndbyværkets Blok 21	260	260	1974	Reserveanlæg.
Kyndbyværkets Blok 22	260	260	1976	Reserveanlæg.
Kyndbyværkets Blok 41	20	20	1974	Reserveanlæg.
Kyndbyværkets Blok 51+52	125	125	1973	Reserveanlæg.
Masnedøværkets Blok 31	70	70	1975	Reserveanlæg.
I alt, centrale værker primo 2014	2,120	2,105		
Østkraft	90	90		
Decentrale værker Erhvervsværker Lokale værker inkl. regulerkraftanlæg	645	645		Fra 2017 og frem til 2020 halveres kapaciteten af de decentrale kraftværker til 320 MW. Fra 2020-2025 sker en yderligere reduktion. Dette skyldes dels forventede ændringer i tilskudsordningen, dels omlægninger til ren varmeproduktion.
I alt, primo 2014	2,855	2,840		

Betinget driftsklar

Asnæsværket Blok 5	665	640	1981	Kul-/sværolie fyret Forlænget startvarsel på 160 timer Backup for ASV2, hvorfor de ikke kører samtidigt.
--------------------	-----	-----	------	--

Status konserveret – ikke driftsklar

H.C. Ørstedværket Sekt. 2 (Blok1-4)	10	10	1954	Naturgasfyret Ombygget i 1994.
Svanemølleværket Blok 1-3	10	10	1953	Naturgas/letolie fyret. Renoveret i 2007/2008.
Svanemølleværket Blok 7	60	60	1995	Naturgas/letolie fyret.
Stignæsværket Blok 2	265	265	1970	Kul-/sværolie fyret.

Tabel 21 Eleffekt for produktionsanlæg i Energinet.dk Øst pr. 1. januar 2014.

Centrale og decentrale værker i Vestdanmark.

Anlæg	El Maks MW	El Nominel MW	I drift År	Bemærkning
Fynsværket Blok 7	410	380	1991	30 MW overlaster. Fyrer med stenkul.
Fynsværket Blok 8	35	35	2009	Halmfyret.
Nordjyllandsværket Blok 3	410	380	1998	30 MW overlaster. Fyrer med stenkul.
Nordjyllandsværket GT blok	25	25	1976	Gasturbine på Nordjyllandsværket.
Skærbækværket Blok 3	430	390	1997	Ca. 35-40 MW overlaster. Naturgasfyret.
Studstrupværket Blok 3	380	360	1984	Fyrer med stenkul. Forventes at fyre med 100 % træpiller fra Q3 2016. Kører ikke samtidig med blok 4. Overlaster 20 MW.
Studstrupværket Blok 5	15	15	1986	Reserveanlæg.
Esbjergværket Blok 3	400	370	1992	30 MW overlaster. Fyret med stenkul/olie.
Herningværket	90	90	1982	Biomassefyret fra 2009.
I alt, centrale værker primo 2014	2,195	2,045		
Decentrale værker Erhvervsværker Lokale værker inkl. regulerkraftanlæg	1,845	1,845		Fra 2017-2020 bliver den samlede kapacitet af de decentrale kraftværker reduceret med 1/3 til ca. 1240 MW. Fra 2020-2025 sker der en yderligere reduktion. Dette skyldes dels forventede ændringer i tilskudsordningen samt omlægninger til ren varmeproduktion. Randersværket på 52 MW er holdt uden for denne beregning.
I alt, 2014	4,040	3,500		

Betinget driftsklar

Studstrupværket Blok 4	380	360	1985	Fyret med stenkul Opstartstid er 3 mdr. Overlaster 20 MW.
Nordjyllandsværket Blok 2	220	220	1977	Fyret med stenkul. Mølposelagt med to dages startvarsel. Konserveres når der er ny transformere i VHA Ikke i drift samtidigt med blok 3.

Status konserveret

Enstedværket Blok 3	665	665	1979	Fyrer med stenkul. inkl. 40 MW biomasse.
---------------------	-----	-----	------	---

Tabel 22 Eleffekt for produktionsanlæg i Energinet.dk Vest pr. 1. januar 2014.

12. Bilag 2 Opsplitning af elforbruget

År	Klassisk forbrug		Individuelle varmepumper		Elbiler		Elkedler & store varmepumper		Total	
	vest	øst	vest	øst	vest	øst	vest	øst	vest	øst
2014	20,270	13,748	207	140	6	4	187	74	20,671	13,966
2015	20,306	13,800	228	155	12	8	223	91	20,768	14,055
2016	20,373	13,865	250	170	20	14	231	94	20,874	14,142
2017	20,478	13,952	269	184	32	22	331	127	21,110	14,285
2018	20,593	14,036	298	203	47	32	431	161	21,369	14,432
2019	20,715	14,127	325	222	66	45	531	194	21,636	14,588
2020	20,830	14,205	352	240	89	60	658	239	21,929	14,744
2021	21,004	14,320	376	256	113	77	701	264	22,194	14,917
2022	21,215	14,460	398	271	140	95	743	290	22,496	15,116
2023	21,370	14,551	420	286	168	114	834	315	22,792	15,266
2024	21,482	14,629	441	301	198	135	973	364	23,094	15,429
2025	21,568	14,692	465	317	230	157	1112	414	23,375	15,579
2026	21,657	14,753	491	335	264	180	1247	485	23,659	15,752
2027	21,726	14,799	520	354	300	204	1357	580	23,902	15,937
2028	21,772	14,831	551	375	337	230	1394	675	24,054	16,110
2029	21,809	14,856	592	403	377	257	1432	769	24,210	16,285
2030	21,886	14,909	638	434	418	285	1470	793	24,412	16,421
2031	21,904	14,921	697	475	472	321	1505	815	24,578	16,532
2032	21,923	14,934	768	523	531	362	1541	837	24,763	16,656
2033	21,904	14,921	869	592	599	408	1576	860	24,949	16,781
2034	21,877	14,903	1,000	681	675	460	1611	882	25,164	16,926
2035	21,916	14,929	1,190	811	761	518	1647	904	25,514	17,162

Tabel 23 Opdeling af elforbrug i klassisk forbrug, og forbrug til elbiler elkedler og varmepumper i GWh. Anmærkning: Opgørelsen er opgjort ab værk. For ab værk tillægges forbruget 7 pct. for Vestdanmark og 6 pct. for Østdanmark.

13. Bilag 3 Valutakurser

For at omregne til danske kroner er der anvendt følgende kursudvikling

År	DKK/\$	\$/€	€/€
2014	538	1.39	0.72
2015	538	1.39	0.72
2020	538	1.39	0.72
2025	538	1.39	0.72
2030	538	1.39	0.72
2035	538	1.39	0.72