

Import og eksport af vindmøllestrøm

Hvor ender vindmøllestrømmen?

Vindkraftproduktionen svarede i 2014 til ca. 39 % af det hjemlige elforbrug. Målet i 2020 er at vinddækningen når op på 50 %. I medierne er der jævnligt debat om hvor stor en del af denne produktion, der dækker dansk forbrug, og hvor stor en del der eksporteres.

Elproduktion fra dansk vindkraft indgår imidlertid i et samspil med andre produktionsformer i Danmark og Nord-europa. I det sammenhængende elsystem giver det ingen mening fysisk at sammenkæde en bestemt produktionsteknologi med en bestemt forbrugergruppe. Det kan derimod gøres lovgivningsmæssigt eller aftalemæssigt, f.eks. gennem oprindelsesgarantier og certifikater.

Udbud og efterspørgsel

For at vurdere vindkrafts rolle i det danske elsystem er det vigtigt at forstå, at Danmark er en integreret del af det frie, nordiske elmarked. Handlen på engrosmarkedet for el foregår hovedsagligt gennem den nordiske elbørs, Nord Pool. På Nordpool fastsættes markedsprisen i hver time af et priskryds mellem udbud og efterspørgsel. Kraftværker der byder ind med priser der ligger over priskrydset kommer ikke i drift. På den måde bestemmer det dyreste kraftværk hele tiden elprisen, og markedet fastlægger hvilke værker vindkraften erstatter.

Vindmøller bydes nemlig ind i markedet til priser tæt på nul, fordi vindkraft jo ikke har nogen brændselsomkostninger. Når vindmøllerne producerer presses de dyreste værker ud af markedet, og herefter sænkes markedsprisen. Elmarkedet medvirker dermed til en effektiv koordinering således, at el produceres billigst muligt. Danske forbrugere har derfor stor glæde af at dele elmarked med bl.a. de nordiske vandkraftværker.

Danmark er en del af et større elmarked

Den el der leveres hos forbrugeren er en blanding af el, der er produceret i Danmark og i udlandet. Det danske elsystem har forbindelser til Norge, Sverige og Tyskland, og der er udveksling af el over grænserne i alle årets timer. Det har været tilfældet i mange år – også før et egentligt elmarked blev etableret. Omfanget og retningen af udvekslingen af el (import eller eksport) bestemmes af forskellene i elpriser mellem landene samt af begrænsninger på kapaciteten på udlandsforbindelserne.

Danmark har typisk produktionsoverskud i vintermånederne, mens der er produktionsunderskud i sommermånederne. Det skyldes, at en del af den danske elproduktion er varmebunden, og at det generelt blæser mere om vinteren

Danmark er en del af det frie nordiske elmarked med elhandelsforbindelser til vore nabolande.

end om sommeren. Mængden af fluktuerende VE produktion fra vind og sol får større og større betydning for prisniveauet i lande som Danmark og Tyskland og dermed også for udvekslingen af el med de omkringliggende lande.

Det danske elmarked er således en integreret del af det nordiske elmarked og er ligeledes tæt forbundet til Tyskland og dermed de europæiske elmarkeder. Konkurrenceforholdene for de danske elproducenter påvirkes derfor af prisudviklingen i de omkringliggende lande.

Særligt afhænger handelsmulighederne med de nordiske lande i høj grad af mængden af vandkraft, der er til rådighed i Norden. Normalt ser man i vårdår, at der er en lav dansk elproduktion, fordi der importeres megen billig vandkraft fra Norge og Sverige. Omvendt er der ofte en høj dansk elproduktion i tørår.



Vandkraft som ellager

Selvom der forventes en udbygning de kommende år med vindkraft i det nordiske område, så er vandkraft fortsat en dominerende og vigtig del af den samlede elproduktion i Norden. Cirka halvdelen af elproduktionen i Norden udgøres af vandkraft. Vandkraft fortrænger ikke denne produktion, fordi de variable produktionsomkostninger ved produktion på vandkraft ligsom på vindkraft er meget små. Tværtimod kan man sige, at vandkraft i Norge og Sverige gennem elmarkedet fungerer som et billigt og effektivt energilager for den danske vindkraft.

Vindkraft vil få priserne i elmarkedet til at falde, og da vandet bag dæmningerne er en begrænset ressource, vil vandkraftfejterne vælge at gemme vandet til prisen igen stiger når det er vindstille. Lagringen af energi via vandkraft kan ske indenfor døgnnet, uger eller måneder. Kun i meget sjældne situationer, hvor vandkraftmagasinerne er fyldte, vil vandkraften have problemer med at agere lager for vinden.

Når det ikke blæser, eksporteres der typisk vandkraft til Danmark og Tyskland. Når det blæser, så sparer Norden på vandet og importerer vindkraft fra Tyskland og Danmark.

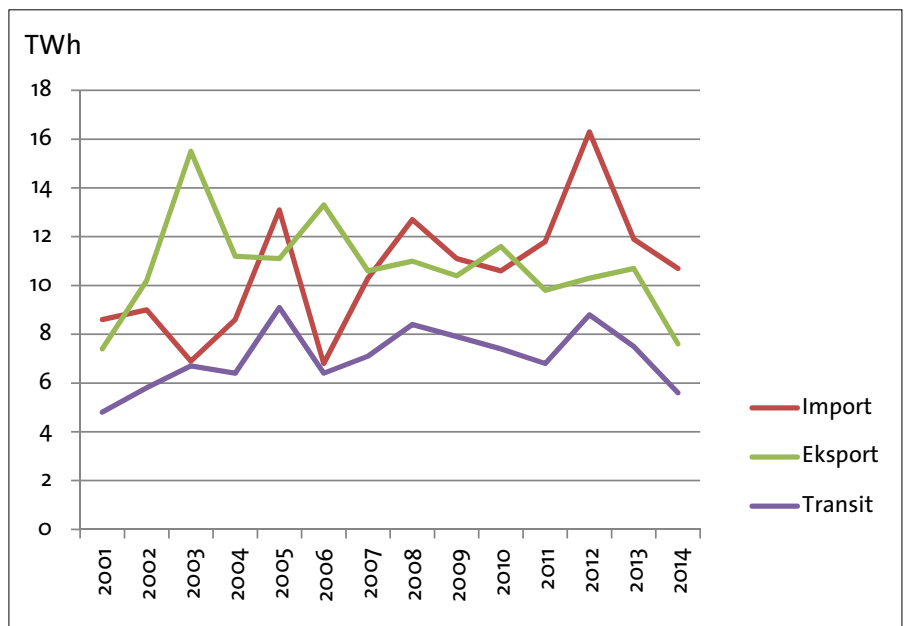
Danmark er dermed ofte transitland mellem de nordiske vandmagasiner og elproducenterne syd for grænsen, som foruden stor vindkraftproduktion i Nordtyskland også er domineret af termiske kraftværker.

Transit af el gennem Danmark har en væsentlig størrelse i forhold til det samlede danske elforbrug på omkring 33-35 TWh. Som det fremgår af figuren øverst har den danske import og eksport af el også en relativt stor størrelse - og har haft det i mange år.

Prisen på el

Elprisen i Danmark er tæt knyttet til vore nabolande. Størstedelen af tiden bliver prisen bestemt af vore nordiske naboer. Det gør Danmark til pristager snarere end prissætter. Den danske systemoperatør, Energinet.dk, har opgjort, at Danmark kun afgør sin egen strømpris i ca. 10 procent af tiden.

Markedsprisen på el svinger op og ned, både fra dag til dag og fra år til år. Gennem de seneste år har det generelle prisniveau ligget relativt lavt med spotpriser under 25-30 øre/kWh. Den økonomiske krise har medvirket til en generel dæmp-



Samlet import og eksport af el for hele Danmark, og deraf transit el.
Kilde: Energinet.dk, november 2014 (året 2014 kun første 10 måneder).

ning af samfundets aktivitetsniveau og dermed også dæmpning på efterspørgslen af el.

Selvom Danmark har reduceret sin centrale termiske kraftværkskapacitet er der overordnet en relativ stor produktionskapacitet i det nordiske elsystem. Sammen med den dæmpede efterspørgsel medvirker dette til relativt lave priser.

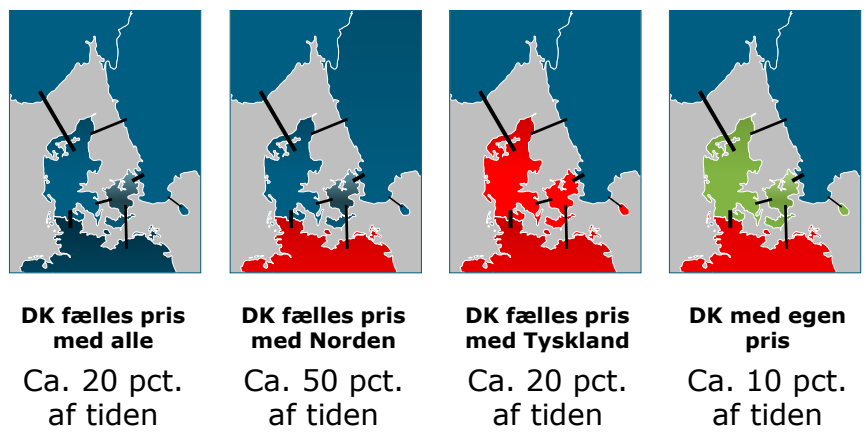
Elmarkedet er endnu ikke fuldt udbygget og heller ikke fuldstændig sammenhængende landene imellem. Begrænsninger på kapaciteten på udlandsforbindelserne indvirker også

på elprisen og bl.a. har der i lange perioder været begrænsninger på den dansk-tyske forbindelse. Sammen med begrænsninger internt i Tyskland fra Slesvig-Holsten og sydover forhindres dansk el i nogle situationer i at flyde ned mod det tyske marked.

Vindens prispres

Vindkraft udbydes på elmarkedet til meget lave priser, fordi de variable driftsomkostninger på vind er lave. Dermed presses elspotprisen, når det blæser meget. Herudover er der kommet mere

Danmark er pristager fra vore nabolande



Størstedelen af tiden bliver elprisen bestemt af vore nordiske naboer. Det gør Danmark til pristager snarere end prissætter. Danmark kun afgør sin egen strømpris i ca. 10 procent af tiden.
Kilde: Energinet.dk, januar 2015

vindkraft ind i systemet, hvilket ikke bare skyldes vindkraftudbygningen i Danmark, men også vindkraftudbygningen i Tyskland og i de andre nordiske lande, især Sverige.

Vindens prispres - som i tidligere analyser er opgjort til ca. 2-3 øre/kWh - kommer alle forbrugerne til gode i form af lavere elpriser.

Omvendt får vindmøllejerne en lavere afregning for den producerede strøm. Gennemsnitligt er strømmen fra de danske vindmøller i de senere år afregnet til en pris ca. 10-15 % under den gennemsnitlige elpris.

Flaskehalsindtægter

I situationer med stort udbud men lille efterspørgsel er elprisen lav. Det er ofte sammenfaldende med timer, hvor det blæser stærkt og møllerne derfor producerer særlig meget. I disse relativt få timer må møllejerne derfor afsætte strømmen til en lav pris på markedet. Den danske systemoperatør, Energinet.dk, aftaler med de andre landes systemoperatører, hvor meget strøm, der er brug for i deres lande.

Fortjenesten på handlen, altså forskellen på den lavere pris i producentlandet og den højere pris i aftagerlandet, deles mellem de to lande. I Danmark anvendes provenuet fra disse såkaldte flaskehalsindtægter, ca. 0,5- 1 mia. kr. om året, til forbedringer af det nationale forsyningsnet samt til at nedsætte prisen på at distribuere el. Altså et overskud til gavn for el-forbrugerne.

Negative priser

Når der kommer meget strøm fra vindmøllerne, og forbruget samtidigt er lavt, kan det en gang imellem give sig udslag i negative priser. Det er kun nogle få timer om året. I 2014 var der 46 timer, hvor prisen på strøm lå under 0 kroner. Det svarer til 0,5 procent af tiden. I 2012 og 13 var antallet af "negative timer" timer henholdsvis 33 og 39.

Oftentimes er de danske elpriser – også negative priser – påvirket af priserne i vores nabolande. Ifølge Energinet.dk var prisen i Tyskland lavere eller på samme niveau, som i de 46 timer i 2014 med negative priser i Danmark. Selv i de "negative timer" kan der være handel og transit med el, bl.a. fordi de nordiske vandkraftmagasiner så at sige kan lagre den billige vindkraft. Derfor kan der selv ved negative priser være en import fra Tyskland og videreeksport til Norge og Sverige og en dermed følgende indtjening af flaskehalsindtægter hos Energinet.dk.

Hvor stor en del af vindkraften eksporteres?

Fysisk er det ikke muligt, at afgøre om det i en konkret time er vindkraft, der eksporteres, eller produktion fra termiske kraftværker eller andre teknologier. Man kan argumentere for, at den rene VE-strøm - der ovenikøbet ikke kræver importerede brændsler - bør anvendes som førsteprioritet i den indenlandske anvendelse. Dermed kan man sige at de termiske regulerbare kraftværker er årsag til eksporten, fordi de ikke vælger at nedregulere deres produktion, når

det blæser. På den anden side kan de danske kraftværksejere naturligt se en økonomisk fordel i at sælge el og eksportere el eventuelt også i vindrige perioder. Eksport kan være attraktivt, fordi de danske værker er konkurrencedygtige, hvilket bl.a. skyldes at en del af den danske elproduktion sker som kraftvarme. Eksporten er altså som hovedregel helt i overensstemmelse med ideen bag det nordiske elmarked, og samfundsøkonomisk giver eksport/import også god mening i elsektoren ligesom i mange andre sektorer.

Hvis man vil sammenkæde produktionen fra en bestemt produktionsteknologi med en bestemt forbrugergruppe, må man gøre det aftalemæssigt, f.eks. via oprindelsesgarantier eller certifikater.

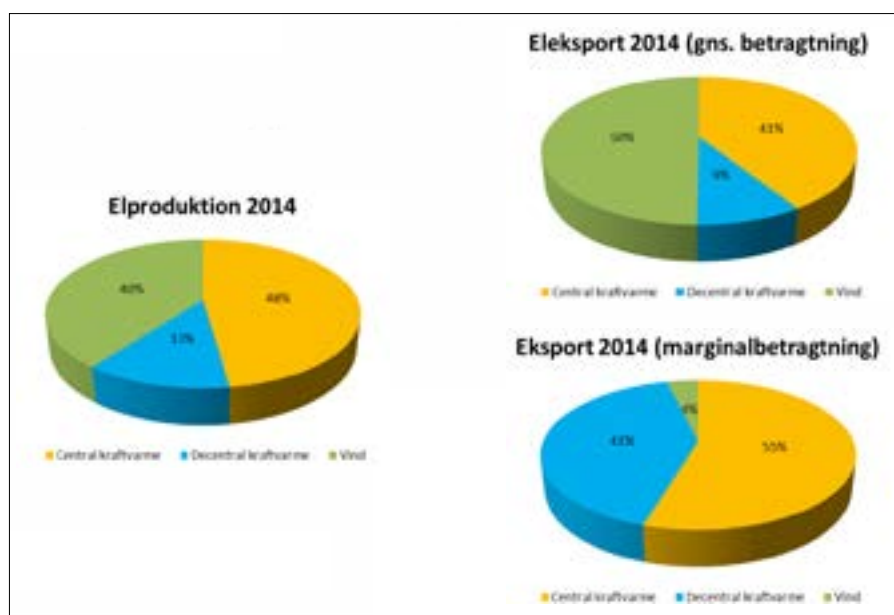
Energistyrelsen har på baggrund af data fra Energinet.dk opstillet to forskellige beregninger (jf. nedenstående figurer) der teoretisk kan belyse vindkraftens andel af el-eksporten. Det skal dog understreges, at det ikke er muligt direkte at sammenkæde produktionen fysisk fra en bestemt produktionsteknologi med eksporten eller med andre anvendelser.

Hvis den danske elproduktion - opdelt på henholdsvis vind, central kraftvarme og decentral kraftvarme - opgøres time for time, viser sammentællingen for hele 2014 at el-produktionen fordelte sig med ca. 40 % vind, 48 % central- og 13 % decentral kraftvarme.

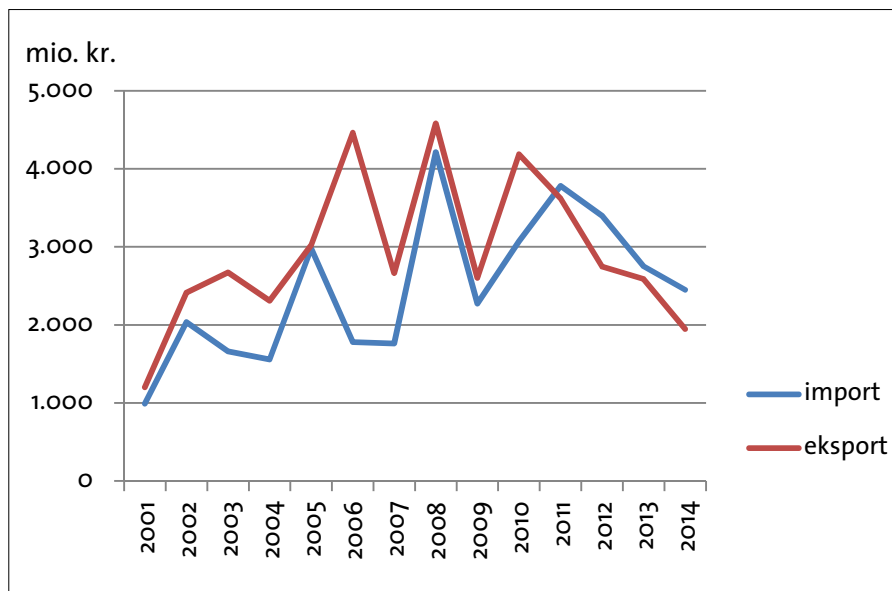
Hvis netto-eksporten time for time ligeledes opgøres og sammenholdes med sammensætningen af den danske produktion, så viser Energistyrelsens beregning, at der relativt var lidt mere vind i eksporten. Ud fra denne gennemsnitsbetragtning bestod el-eksporten således af ca. 50 % vind og 41 og 9 % central- henholdsvis decentral kraftvarme.

Ud fra en økonomisk betragtning kan man imidlertid også antage, at den elproduktion som har den marginalt laveste omkostning - altså vind - vil være den type produktion, der først og fremmest bruges i den indenlandske anvendelse. Overskydende produktion kan eksporteres. Vindkraft har den lavest marginale produktionsomkostning efterfulgt af central kraftvarme og dernæst decentral kraftvarme.

Hvis det således forudsættes, at den billigste produktionsform anvendes fuldt ud i indenlandsk anvendelse før det økonomisk kan betale sig at anvende den næst-billigste, osv., så kan el-eksporten illustreres ud fra nedenstående økonomiske marginalbetragtning, med kun 4 % vind i eksporten.



Hvor stor en del af el-eksporten er vindkraft? Kilde: Energistyrelsen/Energinet.dk



Danmarks udenrigshandel med el.

Kilde: Statistikbanken, Danmarks Statistik, 2015

Elhandel

Danmark har i mange år været i elektrisk forbindelse med nabolandene og handel med strøm er samfundsøkonomisk en stor fordel, ligesom import og eksport af andre varer i andre sektorer.

Efter en årrække som overvejende "eksportland" har Danmark de seneste år i højere grad importeret strøm. Men når flaskehalsindtægter medregnes i import- og eksportpriserne for el, ser bytteforholdet stadig positiv ud for Danmark, ifølge Energinet.dk.

Danmark er et lille område i et stort internationalt elmarked, hvor vindkraft vil blive mere dominerende uanset hastigheden i den danske vindudbygning. Danmark vil næsten altid være pristager fra vore naboer og der vil også fortsat være stor transit af el gennem Danmark.

I et system med mere fluktuerende VE-strøm vil Danmark have fordel af yderligere stærke udlandsforbindelser. Ligeledes vil det være en fordel at øge elektrificeringen af det danske energisystem fx ved øget brug af el til opvarmning, for på den måde at øge værdien af et mere vindkraftdomineret elmarked.

Yderligere oplysninger

Energistyrelsen

Energinet.dk

Danmarks Statistik, Statistikbanken

Folketinget, Klima-, Energi- og Bygningsudvalget, Alm. del 2014-15: Bilag 151, Materiale fra teknisk gennemgang af vindstrøms værdi og indpasning den 22. januar 2015

Faktablad Ø3:
"Vindkraften og elregningen"



Fakta om Vindenergi

Fakta om Vindenergi udgives af Danmarks Vindmølleforening.

Faktabladene, der giver faktaoplysninger om en række udvalgte emner, kan rekvireres fra sekretariatet eller hentes på www.dkvind.dk.

Danmarks Vindmølleforening
Ellemarksvej 47, Bygning 6
8000 Århus C

Tlf. 8611 2600
(kl. 9-15, fredag 9-13)
Fax 8611 2700
E-mail: info@dkvind.dk
www.dkvind.dk

Faktablad T7, juni 2015