

# **Underlagsrapport 1**

Mål och medel för energipolitiken?

Dnr: 2015/046

Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analyser  
Studentplan 3, 831 40 Östersund  
Telefon: 010 447 44 00  
Fax: 010 447 44 01  
E-post: [info@tillvaxtanalys.se](mailto:info@tillvaxtanalys.se)  
[www.tillvaxtanalys.se](http://www.tillvaxtanalys.se)

För ytterligare information kontakta: Tobias Persson  
Telefon: 010 447 44 77  
E-post: [tobias.persson@tillvaxtanalys.se](mailto:tobias.persson@tillvaxtanalys.se)

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Inledning</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Nederländerna</b>	<b>6</b>
2.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	6
2.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	6
2.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	7
2.4	Elmarknadsutveckling	8
<b>3</b>	<b>Tyskland</b>	<b>9</b>
3.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	9
3.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	10
3.2.1	Övergripande om energipolitiken	10
3.2.2	Mål för Energiewende	10
3.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	11
3.3.1	Stöd till förnybar elproduktion	11
3.3.2	Specifika styrmedel för minskade växthusgasutsläpp från energisektorn	12
3.4	Elmarknadsutveckling	13
3.5	Utvärderingar av Energiewende	13
3.6	Särskilt om väderberoende elproduktion	15
<b>4</b>	<b>Polen</b>	<b>18</b>
4.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	18
4.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	19
4.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	19
4.4	Elmarknadsutveckling	20
<b>5</b>	<b>Storbritannien</b>	<b>21</b>
5.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	21
5.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	21
5.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	22
5.4	Elmarknadsutveckling	23
<b>6</b>	<b>Frankrike</b>	<b>24</b>
6.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	24
6.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	24
6.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	24
6.4	Elmarknadsutveckling	25
<b>7</b>	<b>Italien</b>	<b>26</b>
7.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	26
7.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	26
7.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	26
7.4	Elmarknadsutveckling	27
<b>8</b>	<b>Danmark</b>	<b>29</b>
8.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	29
8.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	30
8.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	31
8.4	Elmarknadsutveckling	34
<b>9</b>	<b>Finland</b>	<b>35</b>
9.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	35
9.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	36
9.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	37
9.4	Elmarknadsutveckling	38
<b>10</b>	<b>Norge</b>	<b>39</b>
10.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	39
10.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	39
10.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen	39
10.4	Elmarknadsutveckling	40
<b>11</b>	<b>USA</b>	<b>41</b>
11.1	Nationella utmaningar för energipolitiken	41
11.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål	42

11.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen.....	42
11.4	Elmarknadsutveckling .....	43
<b>12</b>	<b>Japan .....</b>	<b>47</b>
12.1	Nationella utmaningar för energipolitiken .....	47
12.2	Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål .....	47
12.3	Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen.....	47
12.4	Elmarknadsutveckling .....	47

## **1 Inledning**

I detta underlag till rapporten ”Mål och medel för energipolitiken? – Lärdomar från andra länder” presenteras landstudier för 11 länder. Utgångspunkten har varit att kortfattat ge en beskrivning över ländernas stora utmaningar, långsiktiga mål, centrala styrmedel och en liten fördjupning i elmarknaden. Några av länderna presenteras bara väldigt översiktligt.

## 2 Nederländerna

### 2.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Nederländerna är ett av de länderna i världen som är mest beroende av fossila bränslen. Den viktigaste energikällan är naturgas som står för över 40 procent av den nationella tillförseln av energi. Nederländerna exporterar också mycket gas. Utöver gas används olja i transportsektorn och inom industrin. Landet har också en viss egen produktion av råolja men framförallt raffinerar importerad olja för vidare export.

Nederländerna har både kortsiktiga och mer långsiktiga utmaningar i energisystemet. På kort sikt är en stor utmaning att öka den förnybara energianvändningen. 2013 var andelen förnybar energianvändning 4,5 procent vilket innebär att andelen bara ökat med 2,2 procent sedan år 2005. Nederländernas mål enligt förnybartdirektivet (2009/28/EC) är 14 procent till år 2020. Med nuvarande styrmedel bedöms andelen öka till 10,6 procent till år 2020<sup>1</sup>.

Nederländerna förväntas gå från att vara en netto exportör av naturgas till netto importör omkring år 2025 till följd av minskad utvinning i Groningenfälten. Eftersom nästan all uppvärmning av byggnader, över 20 procent av industrins energianvändning och 35 procent av elproduktionen genereras med naturgas förväntas detta få en stor påverkan på energisystemets utveckling. För att kunna möta denna utmaning har Nederländerna utvecklat stora möjligheter för gaslager, byggt ut gasnätet och byggt LNG-terminalen Gas Access to Europe. Förberedelse pågår för att skapa bättre förutsättningar för gasanvändare att välja en annan energibärare.

En minskat naturgasexport kommer att påverka den Nederländska ekonomin då nästan 11 procent av BNP kommer från energisektorn. En annan faktor som påverkar detta är prisrelationen mellan kol och naturgas.

Nederländerna har av tradition en stark marknadstilltro. Nederländerna kommer därmed kunna påverkas av styrmedelsutvecklingen i framförallt grannländer. Inte minst gäller detta elmarknaden och utvecklingen av stödsystem och eventuella kapacitetsmarknader.

Högsta domstolen i Nederländerna beslutade i juni 2015 att växthusgasutsläppen ska minska med 25 procent till år 2020 jämfört med 1990. Huvudskälet bakom detta beslut är att staten ska skydda befolkningen. Statens tidigare mål har varit 14-17 procent.

### 2.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

Nederländerna antog 2013 både en överenskommelse för energi<sup>2</sup>- och klimatpolitiken<sup>3</sup>.

I klimatöverenskommelsen ingår:

- En vision om att minska koldioxidutsläppen från transportsektorn med 17 procent till 2030 och med 60 procent till år 2050.
- Att koldioxidavskiljning och lagring (CCS) bedöms vara en viktig åtgärd för att minska utsläppen av växthusgaser från energisystemet, inte minst industrin.

<sup>1</sup> Netherlands National Energy outlook 2014, ECN-E-15-005.

<sup>2</sup> The Energy agreement for sustainable growth, 2013.

<sup>3</sup> Climate agenda: resilient, prosperous and green, 2013, Ministry of infrastructure and the Environment the Netherlands.

I energiöverenskommelsen ingår:

- Att transportsektorns växthusgasutsläpp ska vara 17 procent lägre år 2030 än 1990. Till år 2050 ska de vara 60 procent lägre.
- Att reduktionen av växthusgasutsläpp i den handlande sektorn ska vara 80-95 procent till år 2050.
- Att nybyggnationer efter år 2020 ska vara näst intill energineutrala.

Nederländerna förväntar sig ett mål om 33-40 procent reduktion av växthusgaserna inom den icke handlande sektorn till år 2030. Detta kan mycket väl realiserats genom det mål som redan är uppsatt för transportsektorn om lägre energianvändning<sup>4</sup>

Nederländerna har en strategi för att göra LNG till ett alternativt renare drivmedel för transporter till 2030. Ett viktigt motiv för detta är näringspolitiskt. Att det är jobbskapande och stärker Nederländerna som ett gascentrum i EU.

Energipolitiken i Nederländerna formas ofta med en så kallade poldermodellen som syftar till att skapa konsensus mellan näringsliv, fackförbund, intresseorganisationer och politiker. Modellen är kraftfull för att skapa förändringar. Modellen har inte lyckats fullt ut på energiområdet där det delvis krävs radikala förändringar för att energisystemet ska bli hållbart. Detta gäller inte minst de intressen som Nederländerna har i naturgas.

## 2.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

Nederländerna är efter Danmark det land i EU som har störst miljöskatteintäkter, nästan 10 procent av skatteintäkterna. Sedan år 1996 har det funnits en energiskatt på olja, naturgas, kol och elektricitet. Undantag från denna skatt gäller alla bränslen förutom kol som används i elproduktion samt i den energiintensiva industrin.

Vid sidan av de krav som kommer av EU direktiven för energieffektivisering är frivilliga överenskommelser (meerjarenafspraken – MJA) en central del för att stimulera energieffektivisering i Nederländerna. Företag åtar sig att genomföra energieffektiviseringsåtgärder och får skattelättnader eller kompensation i EU:s handelssystem. MJA saknar sanktioner om företagen inte genomfört åtgärder. Företag kan även få skattelättnader om de använder energieffektiv utrustning i form av energiinvesteringsrättigheter.

Nederländerna har länge haft stödsystem för att öka andelen förnybar elproduktion. Fram till år 2003 var det i form av skatteundantag. Därefter infördes ett feed-in system. 2007 var regeringens ambition att andelen förnybar elproduktion år 2020 skulle vara 20 procent. Det gamla feed-in systemet fungerade dock bristfälligt så det förändrades till år 2008. Inte heller detta system fungerade så år 2011 infördes ett tredje feed-in system, det så kallade Stimulering duurzame energieproductie (SDE+). Detta system är till skillnad mot många andra feed-in system markandsbaserat. Elkonsumenterna står för kostnaden. I systemet konkurrerar alla tekniker med varandra om en i förväg fastställd ekonomisk budgetram. Genom auktionering tillåts investerare att lägga bud. Detta leder till att den billigaste förnybara elproduktionen kommer att byggas ut först. Systemet täcker den extra kostnaden jämfört med fossil teknik. Ersättningsnivåerna justeras sedan utefter elpriset nivåer. Om elpriset är högt sjunker ersättningen från SDE+ medan de ökar om elpriset är lågt.

<sup>4</sup> Sectordoelen voor niet-ETS-broeikasgasemissies in 2030, PBL rapport 1746.

## 2.4 Elmarknadsutveckling

I Nederländerna råder det juridisk åtskillnad mellan produktion och distribution av el. Det finns 8 distributionsnätsföretag som huvudsakligen är offentligt ägda av städer och provinser.

Nederländerna tillhör länderna med störst andel fossil elproduktion. Över 80 procent är fossilt, framförallt från naturgas vars produktionsvolym motsvarar den svenska vattenkraftens under ett normalår. Under de senaste åren har produktionskapaciteten ökat marknad, framförallt från kol- och naturgaseldade kraftverk, vilket skapat en stor överkapacitet. Naturgas har en genomsnittlig kapacitetsfaktor på under 50 procent. Framförallt beror detta på att naturgasen används som topplast men är även en konsekvens av det låga kolpriset.

Det nederländska elnätet är sammankopplat med Belgien, Norge, Storbritannien och Tyskland. NorNed transmissionskopplingen mellan Nederländerna och Norge togs i drift år 2008. BritNed kopplingen till Storbritannien togs i drift år 2011. Det är fortfarande stora prisskillnader mellan dessa länder vilket indikerar att överföringskapaciteten ofta är begränsande för handeln.

Nederländerna är en förespråkare av att öka överföringskapaciteten mellan länder för att skapa en trygg elförsörjning i region och EU. Det finns flera skäl till detta. Dels är Nederländerna ett ganska litet land och marknaden behöver en större likviditet för att kunna fungera bättre. Dels skulle en bättre överföringskapacitet möjliggöra att den nederländska naturgasen som är flexibel skulle kunna användas i större utsträckning istället för att grannländer skapar en egen reservkapacitet.

Den nederländska elproduktionen påverkas av att temperaturen i floderna som förser kraftverk med kylvatten har ökat. Hur kritiskt detta var märktes år 2003 då temperaturen i Rhen översteg den kritiska nivån för att kunna användas som kylvatten under över 40 dagar i streck. Konsekvensen blev en effektkris. Ökningen av temperatur i floderna påverkas av den globala uppvärmningen samt att en ökad kylvattenanvändning uppströms i framförallt Tyskland och Belgien.



## 3 Tyskland

### 3.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Den tyska energiomställningen, ”Energiewende”, ska bland annat bidra till att minska växthusgasutsläppen med 80-95 procent till år 2050, och till att avveckla kärnkraften till år 2022. Förnybar energi ska öka och energieffektiviteten bli bättre, samtidigt som kraftnätet byggs ut och kostnaderna begränsas.

Satsningen på förnybar energi har pågått länge och fick särskild fart när stödsystemet med inmatningstariffer (feed in tariffs) introducerades. Ersättningen är garanterat tjugo år framåt, vilket också gjort det möjligt att få lån till investeringarna. Mer än en miljon tyskar har solceller på taken eller små vindkraftverk, och decentraliserad elproduktion har blivit en betydande faktor i kraftsystemet. Storskalig förnybar elproduktion växer också, bland annat havsbaserad vindkraft. Energieffektiviteten har ökat. Företag som säljer miljö- och energiteknik har dragit nytta av de nya förutsättningarna. Nio kärnkraftsreaktorer har stängts sedan år 2011, åtta är fortfarande i drift.

Energiomställningen har brett politiskt stöd i Tyskland, men står inför ett antal utmaningar. Stödet till förnybar elproduktion finansieras genom EEG-avgiften som konsumenterna betalar. Avgiftsnivån har ökat, vilket skapat kritik. Samtidigt har många företag haft undantag från EEG-avgiften, vilket EU-kommissionen ifrågasatt.

Sol- och vindkraft har låga rörliga kostnader. När det är god tillgång på sådan väderberoende el blir priserna på elmarknaden låga. Lagstiftningen innebär att producenter av förnybar el har företräde till elnätet. En effekt är att lönsamheten för fossileldade kraftverk minskat. Moderna gaskraftverk står stilla och det är svårt för kraftföretag att räkna hem investeringar i ny fossilbaserad produktion. Befintliga brunkolkraftverk har dock kunnat öka sina elleveranser.

Stora mängder väderberoende elproduktion innebär nya krav på kraftsystemet. Energi-lagring växer i betydelse. I många länder finns särskilda kapacitetsmekanismer för att säkra effektbalansen. Tyskland har nyligen beslutat utvidga sin strategiska reserv av kraftverk för att klara situationer med hög efterfrågan och låg elproduktion.

Bygget av nya kraftledningar är kontroversiellt och ligger efter tidsplanerna. Vindkraftverken i Nordtyskland producerar el som behöver transporteras till energikrävande industrier i södra delen av landet. Delstater som Bayern har invänt mot vissa av de planerade sträckorna. Den politiska uppgörelsen mellan socialdemokrater och kristdemokrater i juli 2015 innebär att befintliga ledningar ska användas i större utsträckning och att nya ledningar delvis ska grävas ned, trots stora kostnader. Bayerns kristdemokratiske parti CSU har skrivit under överenskommelsen.

Diskussionen mellan Berlin och München bör ses i ljuset av Bayerns energisituation. Delstaten har gjort en översyn av sin energipolitik, som publicerades i början av år 2015. En aktuell fråga är det kapacitetsunderskott som kan uppstå vid stängningen av fyra kärnkraftsreaktorer fram till år 2022. Delstatsregeringen vill gynna gaskraftverk som annars är olönsamma. Oro över kapaciteten finns även i delstaten Baden-Württemberg i sydvästra Tyskland. Miljöministern Franz Untersteller, som tillhör De Gröna, är kritisk till

uppgörelsen i juli och menar att utbyggnaden av kraftledningar kommer att ta för lång tid, samt att det behövs en kapacitetsmarknad<sup>5</sup>.

Grannländerna är missnöjda med att det går så långsamt för Tyskland att bygga ut sitt kraftnät. EU-kommissionen trycker på. En möjlighet är att kommissionen tvingar fram en uppdelning av elmarknaden med olika prisområden i norra och södra Tyskland. Ett sådant EU-beslut skulle vara kontroversiellt och frågan är om kommissionen är beredd att ta den striden med EU:s mäktigaste medlemsland.

## **3.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål**

### **3.2.1 Övergripande om energipolitiken**

Tyskland införde inmatningstariffer som stöd till förnybar energi redan år 1991. Efter valet år 1998 godkände förbundsdagen den rödgröna regeringens förslag till lag om förnybar energi, EEG. Reformen av inmatningstarifferna trädde i kraft år 2000. Avveckling av kärnkraften fanns också på dagordningen. Kristdemokraterna och liberalerna var till en början emot EEG, men när socialdemokrater och kristdemokrater bildade en stor koalition år 2005 stödde även förbundskansler Angela Merkels parti lagstiftningen.

Efter att kristdemokrater och liberaler vunnit valet år 2009 presenterade den nya regeringen ett Energikoncept år 2010, som bland annat innehöll mål för minskade utsläpp av växthusgaser samt ambitioner om mer förnybar energi och energihushållning. Kärnkraften skulle få vara kvar, något som dock ställdes på sin ända av Fukushimakatastrofen år 2011. Angela Merkel förklarade då att kärnkraften skulle avvecklas till år 2022, och ett energibeslut med denna inriktning togs av förbundsdagen. Sedan valet 2013 styrs Tyskland återigen av en stor koalition med kristdemokrater och socialdemokrater, som i regeringsförklaringen lovat fullfölja de tidigare besluten om energiomställningen, Energiewende.

### **3.2.2 Mål för Energiewende**

Utsläppen av växthusgaser ska minska med 80-95 procent fram till år 2050, och kärnkraften ska avvecklas till år 2022. Det är de två övergripande målen för Energiewende. Användningen av förnybar energi ska öka och energin användas mer effektivt. Målet är att minska den primära energiförbrukningen med 20 procent till år 2020 och med 50 procent till år 2050, räknat från 2008 års nivå. Förnybar energi ska svara för 60 procent av bruttoenergiförbrukningen år 2050, och 80 procent av bruttoelförbrukningen.

Samtliga tyska kärnkraftverk ska enligt lagen Atomgesetz vara avvecklade år 2022. För närvarande finns åtta kärnkraftverk i drift i Tyskland. Atomlagstiftningens krav på stängningsdatum framgår av nedanstående figur (källa BMUB juli 2015). Flera av kärnkraftverken finns i södra Tyskland, där också elförbrukningen är hög och många företag har tillverkning. Anläggningen i Grafenrheinfeld stängdes i juni 2015 efter ett beslut av ägaren, tidigare än det datum som angivits i lagstiftningen.

<sup>5</sup> <http://www.zeit.de/wirtschaft/2015-07/energiewende-energiesicherheit-franz-untersteller>



Tyskland vill minska utsläppen av växthusgaser med 40 procent till år 2020, räknat från 1990 års nivå. Fram till år 2030 ska utsläppen minska med 55 procent. År 2014 hade utsläppen minskat med ungefär 27 procent<sup>6</sup>. Prognoserna pekade på att målet till år 2020 inte skulle nås fullt ut, vilket var ett av skälen till att stängning av gamla kolkraftverk ingick i överenskommelsen i juli 2015.

### 3.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

#### 3.3.1 Stöd till förnybar elproduktion

Lagen om förnybar energi, EEG, trädde i kraft år 2000 och innebar bland annat att förnybar el skulle få företräde till kraftnätet och ekonomiskt stöd genom inmatningstariffer (feed-in tariffs).

När kostnaden sjönk dramatiskt blev det mycket lönsamt att installera solpaneler. Den snabba ökningen betydde också att avgiften som finansierar systemet blev högre än förutsett. Reformer av EEG år 2012 innebar att stödnivåerna sänktes för framtida installationer. De som redan gjort sina investeringar får behålla de tidigare stödnivåerna under de utlovade tjugo åren.

Förbundsdagen godkände ytterligare förändringar av EEG år 2014. Lagens senaste version anger ett intervall för utbyggnaden av förnybar energi under de kommande åren. Ökningen ska fortsätta så att förnybar el svarar för 40-45 procent år 2025. År 2035 ska andelen vara 55-60 procent. Detta är delmål på vägen mot 80 procent år 2050, som fastställt tidigare. Tak sätts för den årliga utbyggnadstakten av vindkraft, solceller och biobränslebaserad el. Om ett sådant tak överskrids minskar stödet till det aktuella energislaget följande år, och

<sup>6</sup> <http://www.umweltbundesamt.de/presse/presseinformation/uba-emissionsdaten-2014-zeigen-trendwende-beim>

vice versa om taket inte nås. Stödnivåerna minskar varje år bland annat för att ta hänsyn till minskade installationskostnader.

För större installationer (över 500 kW år 2015 och över 100 kW år 2016) ska ersättningen ske genom Contracts for Difference, det vill säga producenterna säljer själva elen på marknaden och får betalt för skillnaden mellan marknadspriset och den nivå som gäller för inmatningstarifferna. Det innebär att större anläggningar än på hushålls- eller lantbruksnivå kommer att få betalt på detta sätt.

Senast år 2017 sker en stor förändring. Då ska stödet till ny förnybar energi ske genom auktioner, inte inmatningstariffer, efter de kritiska synpunkterna från EU-kommissionen på dagens system. Under våren 2015 genomfördes en första försöksauktion för nya solkraftsinstallationer och ytterligare en sådan auktion genomförs under sommaren. Regeringen arbetar med frågan om hur auktioner ska se för andra förnybara energislag, som vindkraft<sup>7</sup>.

### 3.3.2 Specifika styrmedel för minskade växthusgasutsläpp från energisektorn

Tyskland har minskat sina utsläpp av växthusgaser med 27 procent sedan år 1990. Tidigare åtgärder ansågs inte räcka för att nå målet om en minskning med 40 procent till år 2020. Förbundsregeringen lade år 2014 fram Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 med ytterligare åtgärder, som ska säkerställa att målet kan nås<sup>8</sup>.

Debatten om programmet handlade i stor utsträckning om framtiden för tysk kolkraft. Energiminister Sigmar Gabriel lanserade under våren 2015 tanken på en klimatavgift för gamla kolkraftverk. Den politiska uppgörelsen i juli 2015 innebar att dessa planer lades på hyllan. Istället ska kraftbolagen få ersättning för att sätta brunkolkraftverk i en strategisk reserv under fyra år och sedan stänga dem.

Åtgärdsprogrammet för **energieffektivitet** (NAPE) har också betydelse för växthusgasutsläppen<sup>9</sup>. Det handlar bland annat om en strategi för energieffektiva byggnader och ökat stöd till energirenoveringar<sup>10</sup>.

Byggnader svarar för ungefär 40 procent av den slutliga energianvändningen. Ambitionen är att minska förbrukningen med 80 procent till år 2050, räknat från 2008 års nivå. Tyskland har redan ett omfattande program för energirenovering av befintliga byggnader, som förstärks inom ramen för NAPE. Staten avsätter ungefär 18 miljarder kronor per år (2 miljarder euro) till direkt stöd och till subventionerade lån för ombyggnader som minskar energiförbrukningen. Investeringsbanken KfW spelar en viktig roll i detta arbete<sup>11</sup>. Den som anlitar konsulter för att minska energianvändning kan få bidrag till en del av kostnaden. Den tyska regeringen vill också ge skatterabatter till husägare som investerar i energieffektivitet. Det preliminära förslaget innebär ett avdrag under tio år som är oberoende av låntagarens inkomst. Förslaget har dock mött motstånd från delstaterna både vad gäller utformning och finansiering.

<sup>7</sup> <http://www.agora-energiewende.org/topics/the-energiewende/detail-view/article/the-2014-reform-of-the-german-renewable-energy-law/>

<sup>8</sup> [http://www.bmub.bund.de/en/service/publications/downloads/details/artikel/climate-action-programme-2020/?tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=3616](http://www.bmub.bund.de/en/service/publications/downloads/details/artikel/climate-action-programme-2020/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=3616)

<sup>9</sup> <http://www.bmwi.de/EN/Topics/Energy/Energy-Efficiency/nape,did=680402.html>

<sup>10</sup> <http://www.bmwi.de/EN/Topics/Energy/Buildings/co2-building-renovation.html>

<sup>11</sup> BMWi(2015) CO2 Building Modernisation programme: Making good funding better. Fact sheet.

NAPE innehåller även insatser på andra områden. Regeringen satsar 2,8 miljarder kronor (300 miljoner euro) på tävlingen *STEP up!* där de bästa förslagen till energieffektivisering får bidrag. Företag kan få lån från KfW för investeringar som minskar förbrukningen. En rad åtgärder ska öka kunskapen om möjligheterna (märkning, energirevisioner, nätverk, med mera). Inom transportsektorn finns bland annat stöd till elbilar och till mer effektiva distributionsfordon.

### 3.4 Elmarknadsutveckling

Den stora ökningen av förnybar elproduktion med låga rörliga kostnader innebär utmaningar för en elmarknad baserad på marginalkostnadsprissättning. Kraftbolagen har svårt att räkna hem investeringar i ny produktionskapacitet som kan leverera el även när det är mulet och vinden inte blåser.

Det tyska näringsdepartementet BMWi publicerade i oktober 2014 en grönbok om förändringar av elmarknaden. Många synpunkter kom in under samrådet fram till mars 2015. Näringsdepartementet presenterade sina förslag 3 juli 2015 i en vitbok, som efter remissbehandling ska ligga till grund för regeringens politik.

Dagens elmarknad ska utvecklas till vad näringsdepartementet kallar Strommarkt 2.0. Det vore fel att skapa en kapacitetsmarknad, heter det i vitboken. Istället ska Tyskland upphandla en större strategisk reserv, som ligger utanför elmarknaden och som används enbart vid speciella bristsituationer. I denna reserv ingår ett antal äldre brunkolskraftverk som stängs för normaldrift, vilket bidrar till sänkta koldioxidutsläpp.

Näringsdepartementet skriver att Tyskland ska vara en del av en liberaliserad, europeisk elmarknad, och vill se en fri prissättning på el. Marknaderna för balans i kraftsystemet ska utvecklas och det europeiska samarbetet intensifieras. Nätavgifterna ska ses över och övervakningen av försörjningstryggheten förstärkas.

Parallellt pågår diskussioner inom EU. Kommissionen presenterade ett samrådsdokument om en ny elmarknadsdesign i juli 2015, som efter synpunkter ska leda till förslag under andra halvåret 2016<sup>12</sup>.

Det regionala samarbetet anses vara viktigt. Tyskland, Sverige och elva andra europeiska länder gjorde ett gemensamt uttalande den 8 juni 2015, som bland annat innehåller ett löfte att inte begränsa gränsöverskridande handel med el, även när det råder brist på marknaden och priserna har blivit höga. Pristak ska inte införas. Regeringarna försäkrar att de ska följa EU:s regler för systemsäkerhet, och berättar att de ska ta fram en gemensam syn på försörjningstrygghet ("a joint regional generation adequacy assessment"). En rad andra frågor finns med i uttalandet, bland annat utvecklingen av efterfrågestyrning och möjligheterna att i högre grad integrera elsystemet med värme- och transportsektorerna<sup>13</sup>.

### 3.5 Utvärderingar av Energiewende

Det tyska näringsdepartementet BMWi presenterar regelbundet utvärderingar av energiomställningen. Den senaste rapporten från december 2014 ger en övervägande positiv bild<sup>14</sup>. "Mycket har åstadkommit", heter det. Förnybar energi har byggts ut kraftigt i enlighet med ambitionerna. Det har varit möjligt att bryta sambandet mellan ökad tillväxt och energiförbrukning. Men en hel del återstår. Näringsdepartementet pekar bland annat på

<sup>12</sup> [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-15-5351\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-15-5351_en.htm)

<sup>13</sup> <http://www.bmwi.de/EN/Press/press-releases,did=713038.html>

<sup>14</sup> BMWi(2014) Ein gutes Stück Arbeit. Die Energi eder Zukunft. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende.

behovet av ytterligare åtgärder för att nå målet att minska primärenergiförbrukningen med 20 procent till år 2020 från 2008 års nivå. Detta ska ske bland annat genom aktionsplanen NAPE för energieffektivitet. Aktionsprogrammet för klimat ska göra det möjligt att nå målet att minska växthusgasutsläppen med 40 procent till år 2020, räknat från 1990 års nivå.

En *expertkommission* med fyra professorer följer på regeringens uppdrag arbetet och lämnar kommentarer till utvärderingarna. Experterna välkomnar i sin senaste rapport<sup>15</sup> att det nu finns en tydligare målhierarki för energiomställningen med fyra politiska huvudmål: klimatmål, kärnkraftsavveckling, konkurrenskraft och försörjningstrygghet. Eftersom det inte finns någon kvantifiering av de två senare målen kan dock avvägningarna bli otydliga för allmänheten, varnar experterna.

Expertkommissionen anser att större insatser behöver göras för att förbättra energieffektiviteten. Åtgärderna för att minska trafiksektorns växthusgasutsläpp behöver preciseras. När det gäller förnybar energi menar experterna att det reformerade stödssystemet i grunden är bra, men att genomförandet måste följas noga. En särskild utmaning blir att nå målet för landbaserad vindkraft, eftersom många befintliga sådana anläggningar kommer att tas ur drift fram till år 2020 av åldersskäl. Kostnadsutvecklingen avgör om målet för havsbaserad vindkraft kan nås. De insatser som görs för att minska koldioxidutsläppen från tyska kraftverk bör enligt experterna kompletteras med en makulering av motsvarande mängd utsläppsrätter inom EU, så att det verkligen blir en effektiv klimatinsats.

Det kan uppstå en kapacitetsbrist i södra Tyskland om inte nya kraftledningar byggs i tid. En möjlig effekt kan i så fall bli att Tyskland delas upp i flera prisområden med högre pris i södra Tyskland. I ett extremfall skulle det kunna bli nödvändigt att behålla kärnkraftverken i södra Tyskland längre än planerat, skriver experterna, och menar att ett sådant scenario absolut måste undvikas eftersom det strider mot ett av huvudmålen för energiomställningen.

Modernisering av näringslivet är nära sammankopplat med Energiewende, enligt experterna. Innovation inom miljö- och energiteknik är en av effekterna. Tyskland har exempelvis bidragit till de sänkta kostnaderna för solceller. När det gäller kostnader menar kommissionen att de har stigit något för hushållen även när man tar hänsyn till sjunkande marknadspriser för el. För konkurrensutsatt industri allmänt är dock inte effekterna särskilt stora, även om det kan finnas skillnader för enskilda branscher och företag.

Den tyska revisionsrätten (*Bundesrechnungshof*) tog fram en rapport om energiomställningen år 2014, som enligt medieuppgifter innehöll kritik av bristande styrning och höga kostnader<sup>16</sup>. Regeringen ska enligt rapporten ha saknat en överblick av kostnaderna och samordningen mellan de tyska departementen ansågs ha brister. Rapporten har såvitt känt inte blivit offentlig, men revisionsrättens årsberättelse för år 2014 innehåller ett kort avsnitt med liknande kritik samtidigt som regeringen sägs arbeta med förbättringar på dessa områden<sup>17</sup>.

<sup>15</sup> Expertenkommission zum Monitoring-Prozess "Energie der Zukunft" (2014) Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013

<sup>16</sup> <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/bundesrechnungshof-miese-noten-fuer-merkels-energie-wende-1.2095086>

<sup>17</sup> Bundesrechnungshof (2014) Bemerkungen 2014 zur Haushalts- und Wirtschaftsführung des Bundes, s.194

IEA berömde framstegen för att minska utsläppen av växthusgaser och öka energi-effektiviteten i sin genomgång av Tysklands energisituation år 2013<sup>18</sup>: Lagstiftningen om förnybar energi, EEG ”has proven very effective in introducing renewable energies; notably electricity generation from biomass, wind energy and solar photovoltaics (PV)”.

Energiomställningen kommer att ge betydande långsiktiga fördelar, skrev IEA men pekade också på kostnaderna för stödet till förnybar energi. Kritiken mot den stigande EEG-avgiften har fått regeringen att reformera systemet, konstaterade organisationen. Det har också varit svårt att styra hur mycket förnybar energi som tillkommit varje år. IEA tog även upp trögheter i utbyggnaden av det nationella kraftnätet och behovet av investeringar i distributionsnäten.

Energiewende är inte bara en tysk angelägenhet, hette det i rapporten: ”decisions of this magnitude on German energy policy inevitably have an impact far beyond the country’s borders and have to be taken within the context of a broader European energy policy framework and in close consultation with its neighbours”

IEA avslutade rapporten år 2013 med fem nyckelrekommendationer:

- Se till att kraftnäten byggs ut i tid och att regelverket uppmuntrar tillräckliga investeringar i distributionsnäten.
- Utveckla kostnadseffektiva stöd för tillkommande förnybar energi
- Agera kraftfullt för att minska kostnaderna för Energiewende bland annat genom att begränsa EEG-avgiften och dra nytta av de sjunkande kostnaderna för ny energiteknik
- Undersök de ekonomiska förutsättningarna för ny gaseldad kraftproduktion och för energilagring, samt analysera lämpligheten av kapacitetsmarknader
- Utveckla politiken för gasens roll i Energiewende och se till att ökningen av kol i elproduktionen inte går ut över gaskraftverken

Tankesmedjan *Agora Energiewende* tar fram årliga rapporter om läget i energiomställningen. Tysklands användning av stenkolk minskade år 2014, enligt Agora Energiewende, efter att ha ökat sedan år 2010. Naturgasanvändningen fortsatte att minska medan brun-kolet låg kvar på en historiskt sett hög nivå. Användningen av förnybara energikällor fortsatte att öka<sup>19</sup>.

Vad gäller klimateffekterna visar de senaste siffrorna att Tysklands växthusgasutsläpp minskade år 2014, för första gången sedan år 2010. Det gäller såväl totalt som inom elsektorn. Ökningen 2011-2013 har använts som argument mot den tyska energipolitiken. Miljömyndigheten *Umweltbundesamt* menar att minskningen år 2014 huvudsakligen beror på en mild vinter, men också på en ökad användning av förnybar energi<sup>20</sup>.

### 3.6 Särskilt om väderberoende elproduktion

Det starka tyska kraftsystemet har underlättat integreringen av väderberoende elproduktion hittills<sup>21</sup>. Vid solförmörkelsen i mars 2015 kunde exempelvis systemoperatörerna hantera

<sup>18</sup> IEA(2013) Energy Policies of IEA Countries. Germany. 2013 Review.

<sup>19</sup> Agora Energiewende (2015) The Energiewende in the power sector: State of affairs 2014 A review of significant developments and an outlook for 2015

<sup>20</sup> <http://www.umweltbundesamt.de/presse/presseinformationen/uba-emissionsdaten-2014-zeigen-trendwende-beim>

<sup>21</sup> <http://energytransition.de/2015/02/how-germany-integrates-renewable-energy>

en snabb och stor variation av levererad solkraft till nätet. När vind och sol ökar blir det nödvändigt att vidta ytterligare åtgärder.

*Energilagring* kan spela en viktig roll för att ta hand om stora mängder el från vindkraftverk och solceller, och sedan leverera el när produktionen är låg. Den tekniska utvecklingen inom området är snabb. Priset för att lagra energi från solceller på villor har exempelvis sjunkit kraftigt<sup>22</sup>.

I Tyskland ökar andelen solkraftssystem med lagring. Nästan en tredjedel av alla nya solcellsinstallationer i år kommer att ha batterier som kan lagra överskottsel<sup>23</sup>. Det lönar sig bättre för husägare att spara elen till de tillfällen då priset är högt än att sälja den när priset på marknaden är lågt. Investeringsbanken KfW ger förmånliga lån till husägare som installerar solcellssystem med energilagring. Dessutom finns ett investeringsstöd som motsvarar ungefär 30 procent av inköpspriset<sup>24</sup>.

För Tyskland är samarbete med grannländer ett annat sätt att lösa energilagringen. Tyskland, Österrike och Schweiz har ett gemensamt intresse i utbyggnaden av pumpkraftverk. Även i Slovakien byggs nya sådana kraftverk. Tyskland riktar också sina blickar mot det nordiska elsystemet med vattenreservoarerna i Norge och Sverige. En studie från augusti 2014 behandlar energilagring i andra länder<sup>25</sup>.

För att kraftöverföringen ska vara trygg och effektiv räcker det inte med den vanliga handeln med elektrisk energi. Frekvensen i kraftnätet måste kunna regleras i korta tidsintervall genom balanskapacitet, en tröghetsreserv och avkopplingsbar belastning. Tillgänglig reaktiv effekt behövs för spänningsstabiliteten. Det krävs också en förmåga att starta generatorer efter ett strömavbrott utan stöd från kraftnätet.

Ökningen av väderberoende elproduktion ställer nya krav på denna typ av tjänster. Det gäller särskilt vindkraften. Till skillnad från traditionella kraftverk saknar vindkraften i dagsläget den svängmassa av roterande generatorer som utgör tröghet i kraftsystemet och underlättar frekvensstabiliteten. Stora mängder solkraft kan också innebära utmaningar.

Tyskland är ett exempel på hur nya metoder övervägs för att hantera dessa frågor.

Regeringen har identifierat allvarliga risker för störningar genom automatisk bortkoppling av förnybar el om frekvensen stiger över 50,2 Hz eller sjunker under 49,5 Hz. Sedan år 2012 finns Systemstabilitetsförordningen med krav på såväl nya som existerande solcellsinstallationer som ska förebygga detta problem.

Plattform *Energienetze* samlar de tyska aktörerna inom området. En övergripande rapport om teknikläget har publicerats<sup>26</sup>. Arbetet fortsätter inom fyra områden: nätplanering, regler, systemsäkerhet, samt intelligenta nät och mätare.

Näringsdepartementet BMWi vill se åtgärder på ett antal delområden. Det handlar bland annat om möjligheterna att stimulera energilagring eller konverterare för solkraft som alternativ till dagens tröghetsreserv av roterande generatorer. BMWi vill också att vindkraftsparker och solcellsanläggningar ska bli bättre på att kunna leverera reaktiv effekt. Den tyska energimyndigheten Dena har lett arbetet med färdplanen *Ancillary*

<sup>22</sup> <http://cleantechnica.com/2015/01/07/german-solar-power-storage-system-prices-drop-25/>

<sup>23</sup> <http://www.greentechmedia.com/articles/read/german-energy-storage-not-for-the-faint-hearted>

<sup>24</sup> [http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/infopaper\\_energy\\_storage.pdf](http://www.solarwirtschaft.de/fileadmin/media/pdf/infopaper_energy_storage.pdf)

<sup>25</sup> <http://www.bmwi.de/DE/Presse/pressemitteilungen,did=649994.html>

<sup>26</sup> <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/technologieuebersicht,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>



*Services Roadmap 2030* och ett antal underlagsrapporter<sup>27</sup>. Krav på syntetisk tröghet för vindkraftverk, och deras förmåga att leverera reaktiv effekt, kommer att finnas på dagordningen framöver<sup>28</sup>.

---

<sup>27</sup> <http://www.dena.de/en/projects/energy-systems/dena-ancillary-services-study-2030.html>

<sup>28</sup> <http://www.nyteknik.se/tekniknyheter/article3859375.ece>

## 4 Polen

### 4.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Energianvändningen är mer effektiv i Polen i dag än för 25 år sedan. Många gamla industrianläggningar med hög förbrukning stängdes när den gamla planekonomin upphörde. Nu står landet inför en ny omställning. Äldre fossileldade kraftverk behöver ersättas och kraftnäten byggas ut. Sammanlagt krävs 300–400 miljarder kronor för nya kraftverk och kraftnät under de närmaste 15 åren. Dessa investeringar kommer att präglade det framtida energisystemet.

Polen har fortfarande gott om stenkol och brunkol, som tillsammans står för ungefär 85 procent av elproduktionen. Försörjningstrygghet är i fokus, inte minst efter Rysslands agerande i Ukraina, och används som argument för en fortsatt satsning på kolkraft. Den inhemska kolutvinningen har dock svårt att klara konkurrensen med import av billigt kol. Det sätter press på ägarna och är ett av skälen till den pågående omstruktureringen av de statligt kontrollerade energibolagen.

Det är tveksamt i vilken utsträckning koldioxidlagring, CCS, kommer att användas. Ett sådant projekt vid det stora brunkolkraftverket i Belchatow har lagts ned. Elproduktionens klimatpåverkan förblir därför sannolikt stor, vilket påverkar landets positioner vad gäller EU:s klimatpolitik.

Ny kärnkraft finns på den energipolitiska dagordningen. En grupp statligt kontrollerade företag ledda av kraftbolaget PGE planerar att bygga ett kärnkraftverk nära Östersjökusten (troligen i Zarnowic). Senare ska ytterligare ett kärnkraftverk uppföras. Det rör sig om omfattande investeringar, totalt ungefär 20 miljarder euro enligt de beräkningar som gjorts. PGE anser att statliga garantier av brittisk typ (Contracts for Difference) behövs för genomförandet<sup>29</sup>. Den rättsliga prövningen av Storbritanniens garanterade priser till kärnkraftverket i Hinkley Point kan därför få betydelse även för de polska planerna.

År 2020 ska minst 15 procent av den polska energiförbrukningen komma från förnybara källor. Då ska enligt EU-beslut även minst 10 procent av transportsektorns drivmedel vara förnybara. Polen har ökat användningen av förnybar energi, men från en låg nivå. Ett nytt stödsystem för förnybar energi infördes våren 2015 (se nedan), och kommer sannolikt att gynna den landbaserade vindkraften. EU-kommissionen varnar för att subventionerna till kolanvändning kan minska effekten av sådana stöd<sup>30</sup>.

Donald Tusk är en av de polska politiker som har haft höga förväntningar på skiffergas och skifferolja. Tillgångarna har beskrivits som stora. Nu har dock samtliga amerikanska energibolag som provborrat dragit sig ut projekten.

Trots att energiförbrukningen i Polen har minskat finns det fortfarande en stor potential för ytterligare energieffektivisering. EU-kommissionen bedömer att 70 procent av husen är dåligt isolerade<sup>31</sup>. Genomförandet av EU-direktiv om energieffektiva byggnader kan tillsammans med finansiering från EU:s strukturfonder leda till förbättringar.

Kraftnäten behöver rustas upp. Investeringarna ska göra det lättare att fasa in ny elproduktion på nätet. Bättre förbindelser med andra länder är ett annat mål. Samman-

<sup>29</sup> <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-O-S/Poland/>

<sup>30</sup> European Commission SWD(2015) 40 final Country Report Poland

<sup>31</sup> European Commission SWD(2015) 40 final Country Report Poland

kopplingen med det tyska kraftnätet är dock en kontroversiell fråga. Problemen med kraftöverföring inom Tyskland skapar oförutsedda strömmar genom Polen när vindkraft från norra Tyskland ska transporteras till de stora tyska elkonsumenterna i söder. Därför handlar diskussionen i Polen snarare om fysiska begränsningar som fasskiftare än om nya kraftledningar.

På sikt kan EU:s inre marknad för el och sammankopplingsmål dock innebära mer elhandel över gränserna. De polska energibolagen förbereder sig för en sådan utveckling. Energibolaget Tauron prioriterar redan utbyggnad av vindkraft för att kunna erbjuda låga rörliga kostnader, menar en polsk energianalytiker.

Även gasnätet måste förbättras, genom sammankopplingar och bättre lagring. Den nya terminalen för LNG i Swinoujscie ska underlätta försöken att bli mindre beroende av rysk gas.

Om det blir ett maktskifte efter höstens polska parlamentsval kommer knappast den positiva synen på kol att ändras. Det konservativa partiet Lag och rättvisa, som kan ta över makten, profilerar sig på en ännu hårdare linje när det gäller EU:s klimat- och energipolitik. Kraftverk måste producera energi billigt, säger Piotr Naimski, tidigare biträdande ekonomiminister för Lag och rättvisa, vars kandidat nyligen vann presidentvalet. ”Elektriciteten ska produceras med polska råvaror, det vill säga kol”, fortsätter Naimski. Han varnar för att Tyskland vill exportera subventionerad el från förnybara källor och vill värna den inhemska polska kraftproduktionen<sup>32</sup>.

## 4.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

Förnybara källor ska stå för minst 15 procent av Polens energiförbrukning år 2020, enligt landets åtagande i EU.

Energiförbrukningen ska enligt de nationella ambitionerna minska med 20 procent till år 2020, jämfört med ett referensscenario.

Polen får enligt EU-beslut öka sina utsläpp av växthusgaser vad gäller den del av ekonomin som inte ingår i utsläppshandel (bostäder och lokaler, transporter, jordbruk, med mera). Det kan bli svårt att klara utsläppsmålet för år 2020 från denna icke-handlande sektorn och hålla ökningen under 14 procent från år 2005. Utsläppen minskade betydligt mellan år 1990 och år 2000, bland annat när gamla industrier stängdes. Däremot ökar växthusgasutsläppen från trafiken kraftigt.

## 4.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

Efter flera års debatt reformerar Polen nu stödet till kraftverk som använder förnybara energikällor. Landet går från ett system med gröna elcertifikat till auktioner. Avsikten är att minska kostnaderna och göra det möjligt att nå klimat- och energipolitiska mål mer effektivt. Reformen möter dock kritik bland annat vad gäller effekterna för småskaliga installationer. I det nya systemet tävlar potentiella kraftproducenter om kontrakt på el femton år framåt. Det lägsta anbudet vinner och är garanterat en inkomst under denna tidsperiod. Det är ännu oklart hur stora kontrakt som kommer att auktioneras ut.

Anläggningar som redan ingår i systemet med gröna certifikat kan gå över till det nya auktionssystemet. Landbaserad vindkraft bedöms bli en vinnare på den nya uppläggnings

<sup>32</sup> <http://wpolityce.pl/gospodarka/259302-naimski-ue-musi-zrozumiec-ze-wegiel-to-krew-polskiej-gospodarki-bedziemy-twardzi-w-negocjacjach>

medan mer innovativa nya energikällor kan få svårt att konkurrera prismässigt. En viss del av auktionerna riktas direkt till småskaliga energiproducenter efter oro för att de inte skulle kunna konkurrera annars.

Vind- och solkraft har ökat på senare tid. År 2014 steg den installerade kapaciteten för kraftproduktion med dessa källor till 6 GW. Det kan jämföras med Polens totala kapacitet på 38 GW. Om man jämför elproduktionen och inte installerad kapacitet står kol fortfarande för ungefär 85 procent<sup>33</sup>.

Statligt stöd har bidragit till att många hushåll installerat solvärme. Däremot har det gått långsamt att bygga ut biobaserad kraftvärme. En stor del av ökningen när det gäller biobränsle har varit som inblandning i de stora fossileldade kraftverken.

Polen införde år 2011 vita certifikat för energieffektivisering, men genomförandet har varit ojämnt. Företag som säljer el, värme eller naturgas skulle vara tvungna att köpa certifikat som visade att energibesparingar på en viss nivå hade uppnåtts. Personalbrist på den ansvariga myndigheten URE försvårade dock tillämpningen av reglerna och få företag deltar.

Lagen om energieffektivitet från år 2001 innehåller även andra inslag, som krav på myndigheter att vidta åtgärder och regelbundna revisioner av effektiviteten. Många av punkterna i lagen återstår att genomföra i praktiken.

#### 4.4 Elmarknadsutveckling

Polen får kritik för bristande konkurrens på gas- och elmarknaden. Det statliga bolaget PGNiG dominerar gasmarknaden med sin import av rysk gas. Konkurrensen på elmarknaden är bättre, men har fortfarande stora brister enligt EU-kommissionen. Det är få elkunder som byter leverantör, även om möjligheten finns. Polens prisreglering för el kan vara en förklaring till detta. Pristak ska skydda hushåll med låga inkomster, men innebär att utrymmet för att konkurrera med priset blir mer begränsat.

Kraftförbindelserna med andra länder är begränsade. Visserligen är det polska kraftnätet sammankopplat med bland annat Sverige, men överföringsförmågan till och från Tyskland och Slovakien är begränsad. Det innebär bland annat att de polska kraftföretagen med sina kolkraftverk inte utsätts för samma pris konkurrens från vind och sol som sina tyska motsvarigheter. EU:s mål om förbättrad sammankoppling av kraftnät kan sätta denna polska politik på prov. Den europeiska nätmyndigheten ACER kritiserar Polen för att skydda sin egen industri genom att inte använda förnybar el från Tyskland vid de tidpunkter då tillgången är god<sup>34</sup>.

När gamla kraftverk tas ur drift kan det om ett par år uppstå en brist på kapacitet, enligt den myndighet som övervakar elmarknaden. Detta trots att ett antal nya kolkraftverk är under uppförande, liksom mer förnybar kraft och det planerade kärnkraftverket. Debatt pågår om för- och nackdelar med kapacitetsmarknader och strategisk reserver. Polen räknar med att kunna importera el från de planerade nya kärnkraftverken i Slovakien och Litauen.

<sup>33</sup> <http://www.euractiv.com/sections/energy/polands-renewable-capacity-grows-94-6-gw-2014-311760>

<sup>34</sup> <http://www.welt.de/wirtschaft/energie/article144757879/Nachbarlaender-wollen-deutschen-Strom-blockieren.html>

## 5 Storbritannien

### 5.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Storbritannien är ett av EU:s medlemsländer med lägst andel förnybar energianvändning. Nationella fyndigheter av olja, naturgas och kol har gjort att beroendet av fossila bränslen fortfarande är stort. Under senare år har ett skifte skett från kol till naturgas.

Det som utmärker Storbritanniens energipolitik är bekämpandet av energifattigdom och att minska utsläppen av växthusgaser samtidigt som inhemska fossila bränslen kan användas.

Hushåll i Storbritannien tillhör de i EU som lägger störst andel av sin inkomst på att värma upp sina hus och för hushållsel. En grundorsak till detta är dåligt isolerade hus. Varje år uppskattas ungefär 2700 personer dö på grund av kyla i hus.

För att kunna bevara den nationella fossil-industrin även i framtiden samtidigt som utsläppen av växthusgaser ska minska behövs koldioxidlagring och avskiljning. Två pilotprojekt genomförs, White Rose och Peterhead. Det statliga stödet är massivt. Nuvarande regering har skapat en fond på över 13 miljarder SEK för att stödja dessa två projekt. Till detta har staten under 2011-2015 satsat över 1,5 miljarder SEK på forskning och utveckling kring CCS. Denna är föreslagen fortsätta även efter år 2015.

Vid sidan av förnybara och fossila energikällor förväntas kärnkraft även i fortsättningen vara central för elförsörjningen. Målet är att två nya kärnkraftsreaktor (Hinkley Point C) i drift år 2023. Franska EDF leder ett konsortium av investerare som genomför projektet. De är garanterade ett elpris på knappt 1,30 SEK per kWh vilket motsvarar det dubbla marknadspriset på el i Storbritannien idag. Österrike har tagit projektet till EU domstolen då de anser att det strider mot statsstödsreglerna och påverkar utvecklingen av en gemensam europeisk elmarknad negativt.

### 5.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

Energiolitiken syftar till att skapa försörjningstrygghet, minska utsläppen av växthusgaser med 80 procent till år 2050 och samtidigt ge en ökad sysselsättning. Detta ska ske genom en ökad användning av förnybara energikällor, kärnkraft och koldioxidavskiljning och lagring.

Andelen förnybar energianvändning år 2020 ska vara 15 procent. Detta mål formuleras som att bidra till uppfyllelse av försörjningstrygghet och minskade växthusgasutsläpp.

För att kunna minska utsläppen med växthusgaser med 80 procent till år 2050 har ett nationellt klimatpolitiskt ramverk skapats<sup>35, 36</sup>. För att utsläppen ska minska i en takt som möjliggör att målet till år 2050 uppnås skapas 5-åriga budgetar för utsläpp av växthusgaser. Den första budgeten påbörjades år 2008 och avslutades 2012. En andra budgetperiod pågår och en tredje och en fjärde budget är beslutade. Budgeten är fastställd i lag men konsekvenserna av att budgeten inte uppnås är oklar. Förslag till budget kommer från ett vetenskapligt råd.

<sup>35</sup> HM Government (2011) The carbon plan: delivering our low carbon future

<sup>36</sup> Åtgärder utomlands kan tillgodoräknas.

### 5.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

Utbyggnad av förnybar elproduktion har sedan år 1990 fått stöd genom ett certifikatsystem (Renawables Oligation). Från början gällde system all icke-fossil elproduktion. 2010 infördes också ett stödsystem med inmatningstariffer (feed-in tariffs). Syftet med detta system är att stimulera investeringar i småskalig elproduktion med låga växthusgasutsläpp. Den första auktionen för det nya stödsystemet, ”contracts for the difference”, genomfördes i år. Genom detta system får elproducenterna mellanskillnaden mellan ett i förväg fastställt pris och intäkterna från försäljning av el.

Energieffektivisering stimuleras genom stöd, information och minimumkrav. Det gäller inte minst byggnader där staten har minimikrav vid nybyggnation, riktade stöd för isolering av bostäder och installation av dubbelglas. Andelen förnybar energi för uppvärmning av byggnader stimuleras även av ”Renewable heat incentive” där stöd går till bland annat värmepumpar och bioenergi. Utvecklingen av förnybar värme förväntas öka snabbast under 20-talet.

Industrin förväntas ha minskat sina utsläpp av växthusgaser med 70 procent till år 2050 jämfört med år 2009 och år 2027 ska de vara 20-24 procent lägre. Detta ska ske genom effektivisering, elektrifiering och koldioxidavskiljning med lagring.

För företag och organisationer som inte är en del av EU:s handelssystem eller har skattnedsättning enligt den brittiska klimatöverenskommelsen<sup>37</sup> och har en elanvändning som årligen överstiger 6000 MWh finns CRC systemet för energieffektivisering. Utgående från företagets energianvändning beräknas koldioxidutsläppen. Företagen måste köpa utsläppsrätter motsvarande deras koldioxidutsläpp. Dessa utsläppsrätter kan köpas till ett förutbestämt fast pris (ungefär 220 SEK per ton koldioxid 2015/16) eller på en sekundär marknad. Klarar inte företaget att uppnå kraven måste de köpa utsläppsrätter till ett pris som är ungefär 10 SEK över det fasta priset.

Innovation ses som nödvändigt för den långsiktiga omställningen. För att koordinera detta har ”the low carbon innovation co-ordination group” (LCICG) bildats. Denna grupp sammanför alla stora statliga organisationer som är inblandade i innovation för att minska växthusgasutsläppen i Storbritannien. Ett huvudsyfte med LCICG är att prioritera mellan innovationsbehov, det vill säga att avgöra vilka större forskningssatsningar som ska genomföras nu för att utsläppen ska kunna minska på sikt. Områden som är inkluderade i nuvarande prioritering är: bioenergi, koldioxidavskiljning och lagring, bostadshus, elnät och lagring, värme, vätgas för transporter, industrisektorn, vågkraft, kontors- och industri-lokaler, kärnkraft, havsbaserad vindkraft. För varje område genomförs en analys där följande uppskattas:

- Teknikens potentiella roll i det brittiska energisystemet
- Det ekonomiska värdet i form av lägre energikostnader
- Det ekonomiska värdet från tillväxt och export

Utgående från detta bedöms behovet av att statlig inblandning innan en prioritering mellan olika tekniska lösningar genomförs.

<sup>37</sup> Undantaget gäller klimatskatten som utgår för el- och bränsleanvändning. Framförallt är det energiintensiv industri som är berättigad till undantag.

## 5.4 Elmarknadsutveckling

Hösten år 2013 beslutades den senaste elmarknadsreformen i Storbritannien. Reformen ska hantera några av de utmaningar som finns i elsystemet:

- Gamla fossila elproduktionsanläggningar stänger i snabb takt.
- Produktionsmixen behöver vara förenlig med mål för klimatpolitiken och andelen förnybar energi.
- Elanvändningen förväntas öka kommande decennier till följd av elektrifiering av värme och fordon.

De två största förändringarna var att införa ”contracts for difference (CFD) och en kapacitetsmarknad. I reformen ingår även ett eleffektiviseringsprogram (EDR).

Contracts for difference skapar långsiktiga ersättningsnivåer för elproduktion med låga växthusgasutsläpp. Detta sker genom att ett avtal mellan producenten och ett statligt ägt företag (Low Carbon Contracts Company). En producent erhåller ett pris från det statligt ägda företaget motsvarande skillnaden mellan ”målpriset” och ett ”referenspris”. Målpriset motsvarar ett uppskattat pris som skulle göra elproduktionsanläggningen lönsam. Referenspriset motsvarar det genomsnittliga elpriset på den brittiska elmarknaden. Detta skapar en stabilare intäkt för elproducenten.

På kapacitetsmarknaden erhålls en ersättning genom auktioner för att produktions- och användningskapacitet finns tillgänglig när elsystemet blir ansträngt. Om företaget inte kan leverera kapacitet när det behövs blir det bestraffat. Den första auktionen genomfördes i december 2014 och rörde 2018/19. Auktioner kommer att hållas årligen. Den högsta möjliga nivån på ersättning är £75 per MW. För att få en låg kostnad startar auktionen på denna nivå varefter ersättningsnivån sänks till en nivå där tillräckligt med kapacitet finns tillgängligt men inte för mycket. Vid auktionen i december sjönk priset till under £20 per MW. Detta är omkring tre gånger mer än vad Svenska kraftnät generellt har betalat i genomsnitt för den svenska effektreserven.

I samband med att kapacitetsmarknaden infördes skapades en pilot för elanvändningsminskning. Syftet med denna pilot är att förstå om installation av mer energieffektiv utrustning kan bli en del av kapacitetsmarknaden trots att denna ger en långsiktig efterfrågeminskning och inte en kortsiktig.

## 6 Frankrike

### 6.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Frankrikes energipolitik är färgad av det historiskt starka beroendet av storskalig elproduktion från kärnkraft. Detta har gjort att hela energipolitiken är relativt toppstyrd. Småskalig väderberoende elproduktion och alternativa värmekällor har svårt att komma in i systemet.

### 6.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

Ett antal energi- och klimatpolitiska mål antogs sommaren 2015 efter tre år förhandlingar när lagen om energiomställning för en grön tillväxt antogs.

- Energianvändningen i absoluta tal ska halveras till år 2050 jämfört med 2012 och minska med 20 procent till år 2030.
- Utsläppen av växthusgaser ska minska med 40 procent till år 2030 jämfört med 1990 och med en faktor fyra till år 2050.
- Användningen av fossila bränslen ska minska med 30 procent till år 2030 jämfört med 2012.
- Andelen förnybar energianvändningen ska öka till 23 procent år 2020 och 32 procent till 2030 (40 procent för el, 38 procent för värme, 15 procent för drivmedel och 10 procent för gas).
- Minska andelen kärnkraftsel från ca 75 procent idag till 50 procent innan år 2025 (à l'horizone 2025).

### 6.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

I Frankrike finns det en klimatskapp som år 2015 är 14,5 € per ton. Undantag finns för viss verksamhet och skattenivån fastställs årligen. En långsiktig utveckling implementering införs nu med 56 € per ton under år 2020 och 100 € per ton under år 2030.

Frankrike har ett utvecklat system med vita certifikat som utvärderades år 2013 av La cour des comptes (motsvarar Riksrevisionen). Systemet har framförallt bidragit till ett mer energieffektivt boende genom små åtgärder i bostäder. 75 procent av åtgärderna i systemet kommer från minskad energianvändning i bebyggelsen. Hälften av dessa rör uppvärmningssystemet och en tredjedel byggnadens klimatskal. Utvärderingen är bara partiell och La cour des comptes konstaterar att det idag inte går att göra en helhetsbedömning av systemets effektivitet.

Frankrike införde ett bonus malus system för nya bilar år 2008 vilket då var ett helt nytt system. Detta system skapar incitament för inköp av bilar som är bättre för miljön genom att de får en skattebonus medan de bilar som är sämst för miljön får en hög registreringsavgift. Bonus malus ska vara ett intäktsneutralt system men när det infördes blev effekterna på marknaden så stark att statskassan gick med förlust. Detta har korrigerats.

En officiell fransk utvärdering visar att bonus malus har haft betydande effekt på nybilsinköp. Ge genomsnittliga koldioxidutsläppen per km för nya bilar minskade snabbt efter år 2008.



## 6.4 Elmarknadsutveckling

Statligt kontrollerade EDF och ERDF dominerar elproduktionen och eldistributionen i Frankrike. EDF hade år 2014 över 90 procent av produktionskapaciteten i Frankrike. ERDF sköter omkring 95 procent av eldistributionsnätet.

Trots att Frankrike har en stor produktionskapacitet finns det speciellt under kalla perioder risk att effekten inte är tillräcklig. Effektkänsligheten för temperaturförändringar är störst i EU och uppskattad till nästan 2,4 GW per °C under vintern. Den högsta efterfrågan år 2014 var 82,5 GW vilket kan jämföras med 102,1 GW år 2012. En viktig orsak till temperaturkänsligheten är den stora andelen eluppvärmda hus.

Temperaturkänsligheten tillsammans med en ökad andel väderberoende elproduktion förväntas leda till en allt större utmaning för effektbalansen i Frankrike. En viktig åtgärd för att hantera denna utmaning är att förbättra sammanlänkningen med andra länder samt en utvecklad kapacitetsmekanism.

Kapacitetsmarkanden i Frankrike bygger på att leverantörer ska ha effektcertifikat som gör att de kan hantera effekttoppar. Certifikat erhålls till konsumenter och producenter som garanterar att de har effekt tillgänglig vid effekttoppar. Ett pris på certifikaten skapas utifrån hur många certifikat leverantörerna måste ha och utbudet av certifikat. Efterfrågeminskning kan vara en del av certifikatsystemet men även välja att bidra till försörjningstryggheten genom ett åtagande om frångoppling av förbrukning vid effekttoppar. Ett skäl för att införa två system är att kunna tillåta åtgärder för efterfrågeminskning som är svårare att kvantifiera. Enkla åtgärder förväntas välja certifikat medan mer osäkra åtgärder kan bidra till försörjningstryggheten genom åtagande om efterfrågeminskning.

## 7 Italien

### 7.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Italien är det land i världen som har störst andel solceller i elsystemet. Under år 2014 bidrog solceller med 8,7 procent av den totala elproduktionen. Utvecklingen har varit snabb de senaste åren och skett samtidigt som skett investeringar i annan förnybar elproduktion. Kostnaden för Italiens inmatningstariff har därmed ökat och var omkring 120 miljarder år 2014. Detta innebär att en typisk konsument betalade omkring 55 öre per kWh för inmatningstariffen som finansieras av elkonsumenterna. Detta kan jämföras med under 10 öre per kWh år 2008.

Kostnaden för inmatningstariffen och Italiens relativt höga energiskatter gör att Italien har Europas högsta elpriser för industriell elanvändning och tredje högsta elpriserna för hushåll. Italiens premiärminister Renzi konstaterade i sitt nationella reformprogram för Italien år 2014 att de höga energipriserna var ett problem för industrins konkurrenskraft.

### 7.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

I mars 2013 antog Italien den senaste nationella energistrategin (NES) med mål och initiativ för såväl år 2020 som 2050. I strategin konstateras att både energisystemet och samhället i stort behöver reformeras radikalt. Fyra nyckelmål identifieras:

- Att energipriserna i Italien ska konvergera med andra länder Europa.
- Att målen fastställda för Italien för år 2020 i EU:s energi- och klimatpaket överträffas. Nationella mål som är mer ambitiösa är fastställda<sup>38</sup>.
- Minskat importberoende av bränslen från 84 procent år 2013 till 67 procent år 2020.
- Att skapa en grön ekonomi och hållbar ekonomisk tillväxt.

För att kunna nå målen till år 2020 prioriteras sju åtgärdsområden. Att utveckla politiken för energieffektivisering är högst prioriterat genom att vara ett eget prioriteringsområde och omnämns också i flera av de andra områdena. Energieffektivisering ska bidra till lägre energikostnader, minskade utsläpp och mindre miljöskada samt ett lägre importberoende. Fram till år 2050 ska energianvändningen i Italien minska med 17-26 procent jämfört med år 2010.

### 7.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

Italien har införlivat EU direktiv på energi och klimatområdet. Några styrmedel som går utöver det EU kräver eller är speciellt intressanta nämns i detta avsnitt.

Italien har sedan år 2005 ett system för vita certifikat som är inriktat mot industrin och den kommersiella sektorn. Systemet bygger på att el- och naturgasdistributörer med fler än 50 000 kunder uppnår årliga energibesparingsmål. För att det ska kunna klassas som en besparing måste åtgärden utgöras av en investering som är mer energieffektiv än marknadsgenomsnittet eller överträffar fastställda minimumkrav.

<sup>38</sup> Utsläppen av växthusgaser ska minska med 21 procent till år 2020 istället för 18 procent enligt EU jämfört med 2005. Andelen förnybar energianvändning ska vara 19-21 procent till år 2020 istället för 17 procent enligt EU. EU målet om minskad energitillförsel till år 2020 om 20 procent är höjt till 24 procent.

IEA har konstaterat att Italiens vita certifikatsystem är ett effektivt styrmedel för energibesparing<sup>39</sup>. Den första fasen som pågick från år 2005 till 2012 kostade ungefär 4 öre per besparad kWh.

För att minska byggnaders energibehov finns ett omfattande skatterabatt program. Under år 2014 kunde hushåll få 65 procent i skatteavdrag vid investeringar i energieffektiva åtgärder. Mellan år 2007 och 2014 har över två miljoner ansökningar godkänts. Kostnaden för de investeringar som genomförts under denna period var omkring 250 miljarder SEK och missade skatteintäkter var ungefär 140 miljarder SEK. Under 2013 utgick skatteavdrag för ersättning av 2,5 miljoner kvadratmeter fönster och 1,3 miljoner kvadratmeter lagade fasader. De mest kostnadseffektiva åtgärderna är konstaterade att vara stora renoveringar där ett paket av åtgärder kan genomföras som inkluderar både förbättring av klimatskal och nya värmesystem.

Italien har fordon som i jämförelse med övriga EU generellt är lättare och har lägre motoreffekt vilket bidrar till en låg bränsleförbrukning. Italien är dessutom det land i EU som har högst andel fordon som kan köra på alternativa bränslen, framförallt naturgas. Regeringen införde år 2012 en lag, Decreto Sviluppo, som skapar fortsatta incitament för val av el-, hybrid-, gas-, biodrivmedel- och vätgasdrivna fordon. Enligt lagen får köpare av dessa fordon en omfattande rabatt.

Mellan år 2009 och 2012 kunder förnybar elproduktion få stöd genom tre olika stödsystem. Ett system med inmatningstariffer, ett premiumsystem för solceller (Conto Energia) och ett gröna certifikatsystem. Sedan år 2013 finns det bara ett system för inmatningstariffer. Samtidigt infördes ett stödsystem för värme (Conto Termico) genom införandet av en avgift på gasanvändning.

Kostnaden för inmatningstarifferna täcks genom en avgift på elkunderna elräkning, den så kallade A3 avgiften. Det finns en övre gräns för hur stor den totala kostnaden för A3 kan bli och taket förväntas nås i år.

Förnybar elproducenter kan även ta del av nettodebiterings (Scambio Sul Posto) om kapaciteten på anläggningen är mellan 20 kW och 500 kW. Ersättningen som elproducenten erhåller avgörs av ett antal faktorer och är egentligen inte en strikt nettodebitering. Dessa inkluderar den årliga skillnaden mellan använd och egenproducerad elektricitet, priset på elens som förs ut på elnätet, priset på elen som tas ut från elnätet samt en kostnad för servicen.

Skatteavdrag kan göras vid investeringar i solceller och förnybar värme. Under år 2015 har avdraget för solceller varit 50 procent. Avdraget kommer sannolikt att sänkas till 36 procent nästa år.

## 7.4 Elmarknadsutveckling

Fossila bränslen bidrar med omkring 60 procent av den italienska elproduktionen. Två tredjedelar av detta kommer från naturgas. Näst största energikälla för elproduktion är vattenkraft som bidrar med nästan 20 procent av elproduktionen. Elproduktionen från solceller, biobränslen och vindkraft ökar snabbt och bidrog år 2013 med nästan 20 procent av elproduktionen. Drygt 7 procent var från solceller.

<sup>39</sup> IEA In depth Review of Italy 2015.

Italien är generellt en netto-importör av elektricitet. Netto-importen under år 2013 var drygt 40 TWh varav drygt hälften kom från Schweiz. Det Italienska elnätet är sammankopplat med Frankrike, Schweiz, Österrike, Slovenien, Grekland och Malta.

Italiens elanvändning var 287 TWh under år 2013. Detta innebär att användningen inte återhämtat sig efter den ekonomiska recessionen år 2009.

Italiens spotmarknad för elektricitet hanteras av GME (Gestore dei mercati energetici) och består av en 24-timmarsmarknad och en dagen-föremarknad. Spotmarknaden har över 200 registrerade aktörer och över 40 procent av eltillförseln hanteras på denna marknad. GME har också en forward marknad. Systemoperatören Terna ansvarar för en balansmarknad. Utöver detta finns det bilaterala avtal som registreras i en särskild plattform. År 2013 fanns det nästan 300 registrerade aktörer i plattformen och över en fjärdedel av all elanvändning hanterades i detta system.

Idag finns det ett ganska stort överskott i kapacitet. Den beräknade högsta lasten under år 2015 är 56,8 GW vilket kan jämföras med en kapacitet på 69 GW. Regeringen har i budgetlagen för år 2014 beslutat att en kapacitetsmekanism ska införas år 2017 för att hantera den ökande andelen väderberoende elproduktion. Systemet ska ta hänsyn till överföringskapacitet i nätet mellan Italiens priszoner och till andra länder samt en aktiv efterfrågestyrning. Systemet är fortfarande under diskussion.

Lagring av elektricitet ses också som en viktig lösning för att kunna hantera en allt större andel väderberoende elproduktion, framförallt från solceller. Enligt lag ses numera batterier som en elproduktionsanläggning. Stamnästoperatören Terna har flera pilotprojekt för lagring som är uppdelade i två kategorier, energiintensiva och effektintensiva. De energiintensiva projekten påbörjades år 2011 och bestod av tre batterisystem med en total kapacitet på 34,8 MW. De är lokaliserade till områden med mycket väderberoende elproduktion. Två av systemen är färdigställda och i drift. Under perioden 2011–2014 har projekten kostat omkring 1,2 miljarder SEK. De effektintensiva projekten i områden med lite installerad effekt på Sicilien och Sardinien påbörjades år 2012. Totalt ska dessa projekt ge en lagringskapacitet på 40 MW, varav 8,6 MW var i drift år 2014. Kostnaden fram till och med år 2014 har varit omkring 300 miljoner SEK.

## 8 Danmark

### 8.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Det finns en bred politisk samsyn i Danmark om behovet av ett ekologiskt hållbart energisystem. Förnybar energi, effektiv energianvändning och fjärrvärme tillhör de prioriterade områdena. Satsningar på energi- och miljöteknik anses vara bra för tillväxt och jobb, och flera insatser görs för att öka exporten av sådana lösningar<sup>40</sup>.

Vindkraften svarade för 39 procent av elförbrukningen år 2014<sup>41</sup>. Målet är att hälften av elkraften ska komma från vind år 2020. Solceller och biobränslen ökar också. Energiförbrukningen har minskat trots ekonomisk tillväxt<sup>42</sup>. Användningen av kol, olja och naturgas har gått ned, men det är fortfarande en stor utmaning att uppnå det långsiktiga politiska målet att bli oberoende av fossila bränslen.

Oljeprodukter dominerar inom transportsektorn och en stor del av elproduktionen sker fortfarande med kol. Utbyggnaden av vindkraftverk fortsätter i snabb takt. Samtidigt finns lokala protester mot storskaliga vindkraftparker. Stödet till solceller blev dyrare än tänkt.

Träpellets och flis används för att ersätta kol i kraftvärmeverken. Det finns en intensiv debatt om hur hållbar denna biobränsleanvändning är, vilket bland annat lett till ett åtagande från energiföretagen att använda hållbar biomassa<sup>43</sup>.

Sedan länge finns tuffa krav för att minska energiförbrukningen i byggnader. Ytterligare skärpningar ska leda till fler lågenergi- och nollenergihus. Det långsiktiga målet är att husen ska vara nettoproducenter av energi. Uppvärmningen ska vara helt baserad på förnybar energi år 2035. Vägen dit är inte enkel. Vart fjärde hus i Danmark måste byta värmesystem under perioden fram till år 2035. Regeringen undersöker hur privata husägare ska stimuleras att göra detta, kanske genom attraktiv finansiering.

Fjärrvärme har varit en dansk framgångssaga men nu finns en oro för framtiden. De stora kraftvärmeverkens elproduktion blir mindre lönsam när vindkraften byggs ut. Det kan påverka värmeleveranserna. Insatser till stöd för värmepumpar i enskilda hushåll påverkar också kraftvärmens lönsamhet. Storskaliga värmepumpar kan vara en del av lösningen för framtidens fjärrvärmesystem, men löser inte frågan om topparna på efterfrågan när det blir riktigt kallt. Geotermi används bland annat i Köpenhamn men kostnaden är hög. Avfallsförbränning kan ge mer värme framöver. Kanske kan biobränslefabriker på längre sikt ge både biodrivmedel och värme.

Danmark har ambitiösa mål för minskad klimatpåverkan. Att minska utsläppen från transportsektorn innebär särskilda utmaningar. Ett annat dilemma är att kostnadseffektiva åtgärder inom jordbruket möter motstånd från branschens företrädare.

Den nationella satsningen på förnybar el blir enklare genom den nordiska elmarknaden. Varierande kraftproduktion från vind och sol kan utjämnas med hjälp av vattenmagasinen i Norge och Sverige. Danmark är en förespråkare för ökad sammankoppling av kraftnätet i norra Europa. Konsekvenserna av en stor mängd väderberoende elproduktion ska också

<sup>40</sup> <http://www.kebmin.dk/nyheder/eksporten-energiteknologi-saetter-rekord>

<sup>41</sup> <http://www.kebmin.dk/nyheder/vindmoeller-slog-rekord-2014>

<sup>42</sup> <http://www.ens.dk/info/nyheder/nyhedsarkiv/laveste-energiforbrug-32-aar>

<sup>43</sup> <http://www.kebmin.dk/nyheder/danmark-bruger-fremover-baeredygtig-biomasse>

hanteras genom smarta elnät och mer effektiv prissättning, som får kunderna att använda elen när det finns god tillgång och att spara energi när produktionen är lägre.

Energilagring är ett prioriterat område. En möjlighet är att utnyttja el för uppvärmning när det blåser mycket och vindkraften går för fullt, till exempel i stora värmepumpar i fjärrvärmesystemen.

Den danska Energistyrelsen menar att pålitliga kraftnät är en viktig del av försörjningstryggheten. Bättre nät kan delvis uppväga minskad installerad effekt. Centrala kraftverk kommer att betyda mindre för det danska elnätets stabilitet under tiden fram till år 2020, enligt Energistyrelsen. Balansen i det östdanska elsystemet ska i normalfallet gå att klara även utan sådana kraftverk, bland annat med hjälp av kablarna till Sverige. På längre sikt kan Danmark behöva strategiska reserver, till exempel om vindkraftsanläggningen Kriegers Flak inte ansluts till Sverige.

Utvinningen av olja och gas i Nordsjön har inneburit att Danmark producerat mer energi än landet använt. Nu minskar dock flödet från olje- och gasplattformarna. Oljeutvinningen har halverats sedan maxnivån år 2004. Även gasutvinningen har minskat, men Danmark bedöms förbli nettoexportör av naturgas en bra bit in på 2020-talet.

## 8.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

Danmark har en tradition av breda energipolitiska uppgörelser. Energiavtalet från år 2012 hade brett stöd i Folketinget. Det gäller fram till år 2020 och ska enligt planerna omförhandlas med start år 2018.

Flera energipolitiska initiativ kvarstår därför även efter regeringsskiftet sommaren 2015. Energiavtalet innehåller en rad åtgärder för att uppmuntra vindkraft på land och till havs, liksom biobränsle, biogas, fjärrvärme och energieffektivisering.

Det nya regeringspartiet Venstre var ett av partierna som ingick Energiavtalet. Däremot vill partiet ändra delar av de beslut som tagits efter att avtalet kom till. Det gäller bland annat målet för år 2050, att all energi som används i Danmark ska komma från förnybara källor. Venstre anser att olja kan användas så länge som Danmark producerar mer energi från förnybara energikällor än landet använder. Export av förnybar energi kan alltså kompensera inrikes oljeanvändning, enligt partiet. Detta mål om fossiloberoende bör tillsammans med det Danmark lovat inom EU för 2020 och 2030 vara de enda klimat- och energipolitiska målen, sade Venstre i valrörelsen<sup>44</sup>. I regeringsförklaringen från juni 2015 står: ”Regeringens långsiktiga mål är, att vi ska vara oberoende av fossila bränslen år 2050, så att Danmark år 2050 kan producera tillräckligt med förnybar energi för att täcka den samlade danska energianvändningen.”

Andra danska energipolitiska mål har hittills varit att hälften av elkraften ska komma från vind år 2020. Då ska de förnybara energikällorna totalt svara för 70 procent av elproduktionen. Deras andel av den totala slutliga energiförbrukningen ska vara 35 procent. År 2035 ska el- och värmeproduktionen enbart ske med förnybar energi<sup>45</sup>. Kol samt olja till uppvärmning ska avvecklas till samma årtal.

Det finns också mål för energihushållning. År 2020 ska bruttoenergiförbrukningen ha minskat med 4 procent räknat från 2006 års nivå, enligt en överenskommelse från år 2008.

<sup>44</sup> <http://politiken.dk/oekonomi/2050/energi/ECE2569215/venstre-vil-droppe-maalet-om-danmark-helt-uden-kul-og-olie/>

<sup>45</sup> <http://www.ens.dk/politik/dansk-klima-energi-politik>

Danmark ska minska sina utsläpp av växthusgaser med 40 procent till år 2020 enligt en bred politisk överenskommelse från år 2014<sup>46</sup>. Folketinget har antagit en klimatlag som fastställer hur arbetet med klimatmål och uppföljningar ska ske. Bland annat ska regeringen lämna en årlig redogörelse till Folketinget, och ett klimatråd med experter ska granska arbetet. Venstre stod inte bakom beslutet.

Inom EU har Danmark åtagit sig att minska växthusgasutsläppen från den icke-handlade sektorn med 20 procent till år 2020 jämfört med 2005 års nivå. Danmark har även ett mål att förnybar energi ska stå för minst 30 procent av energiförbrukningen år 2020 inom ramen för EU:s energipolitik.

Det är ännu oklart hur den nya regeringen kommer att driva klimatarbetet. Venstre talade i valrörelsen om behovet av ”grön realism”, ett begrepp som återkommer i regeringsförklaringen. ”Vi vill fortsätta den gröna omställningen, men vi vill ha större fokus på kostnaderna”, sade Venstres klimatansvarige Lars Christian Lilleholt i valrörelsen<sup>47</sup>. Nu har Lilleholt blivit energiminister. Regeringen saknar majoritet i Folketinget och behöver därför göra upp med andra partier.

Enligt regeringsförklaringen från juni 2015 är avsikten att tillsätta en energikommission, som ska ta fram förslag till energipolitiska mål och styrmedel för perioden 2020-2030, ”med sikte på att bidra till att Danmark infriar sina internationella klimatförpliktelser på ett kostnadseffektivt och marknadsbaserat sätt.”<sup>48</sup> Energikommissionens arbete ska enligt Lilleholt ligga till grund för nästa energi- och klimatavtal, som ska täcka perioden 2020-2030<sup>49</sup>.

### 8.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

Stödet till förnybar el finansieras genom PSO-avgiften på konsumenternas elräkning (intäkterna används även för stöd till forskning och utveckling samt för försörjningstrygghet)<sup>50</sup>. Systemets konstruktion innebär att avgiften stiger när priserna på elmarknaden faller. Det inträffade bland annat år 2012 på grund av stor import av billig vattenkraft från Norge och Sverige. Kostnaden för systemet beräknas stiga från 3,4 till 4,9 miljarder kronor år 2020 på grund av elpriseffekten. Den förre klimat- och energiministern Rasmus Helveg Petersen påpekade att konsumenterna samtidigt får sänkta kostnader på grund av de låga marknadspriserna för el<sup>51</sup>. PSO-systemet förändrades i samband med den danska Tillväxtpakten år 2014, då avgifterna för näringslivet sänktes<sup>52</sup>. Debatten om avgiftsnivån och kostnader för stödsystemet fortsätter.

Stödnivåerna är teknikberoende. Därmed har det varit möjligt att bygga ut havsbaserad vindkraft, trots att kostnaderna är högre än för landbaserade verk. Anbudsgivare konkurrerar om att få bygga anläggningar med förnybar el. Vid upphandlingen av vind-

<sup>46</sup> <http://www.kebmin.dk/nyheder/bred-aftale-klimalov-ambitioese-klimamaal>

<sup>47</sup> Politiken 2 juni 2015

<sup>48</sup> Regeringen(2015) Regeringsgrundlag. Sammen for fremtiden.

<sup>49</sup> <http://politiken.dk/oekonomi/2050/energi/ECE2758699/ny-minister-vil-aflevere-groent-budskab-foer-interview-er-gaaet-i-gang/>

<sup>50</sup> <http://www.ens.dk/undergrund-forsyning/el-naturgas-varmeforsyning/elforsyning/elproduktion/udgifter-pso> . PSO står för Public service obligations.

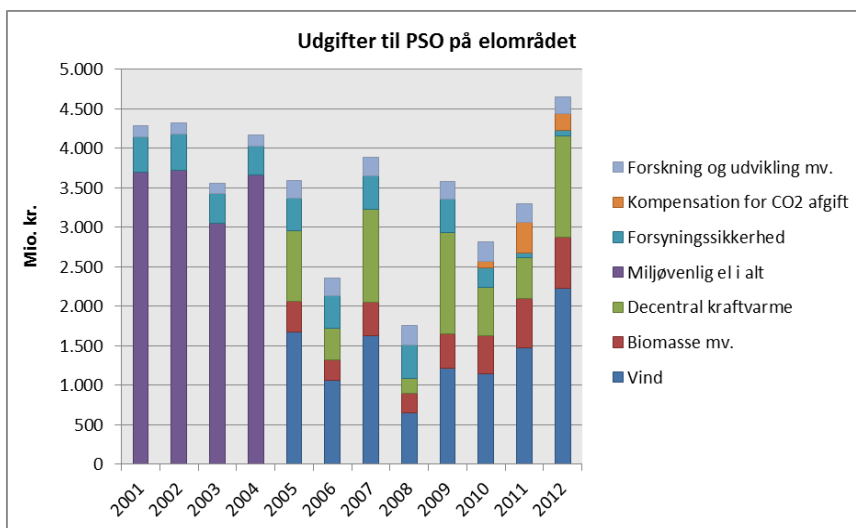
<sup>51</sup> <http://www.ens.dk/info/nyheder/nyhedsarkiv/regeringen-skaber-klarhed-pso-gebyret>

<sup>52</sup> <http://www.ens.dk/info/nyheder/nyhedsarkiv/saadan-pso-omkostningerne-2015>

kraftsparken Horns Rev 3 hamnade kostnaden på 77 öre per kilowattimme, vilket enligt den danska regeringen är lägre än i många andra liknande projekt<sup>53</sup>.

Många danska hushåll installerade solceller år 2012 när priset sjönk och stödet samtidigt var högt. Det ledde till stora överskridanden av budgeten. Regeringen har fått kritik för att inte inse vilka effekter detta skulle få, och för att inte ha informerat Folketinget i tid om de stigande kostnaderna. Danmark sänkte stödnivåerna för nya installationer för att undvika liknande problem i framtiden<sup>54</sup>. Den danska Rigsrevisionen har granskat vad som gick fel<sup>55</sup> och den förra regeringen utlovade bättre kostnadsuppföljning.

EU-kommissionen har ifrågasatt om PSO-systemet är förenligt med EU-rättens bestämmelser om icke-diskriminering, eftersom avgiften tas ut även på importerad el men stödet inte ges till förnybar elproduktion utanför Danmark. Som en tillfällig lösning har utländska producenter kunnat lämna anbud på sammanlagt 20 MW produktion från solceller under år 2015 och 2016. En dansk arbetsgrupp undersöker hur framtidens PGO-system ska utformas för att vara långsiktigt hållbart och förenligt med EU-rätten.



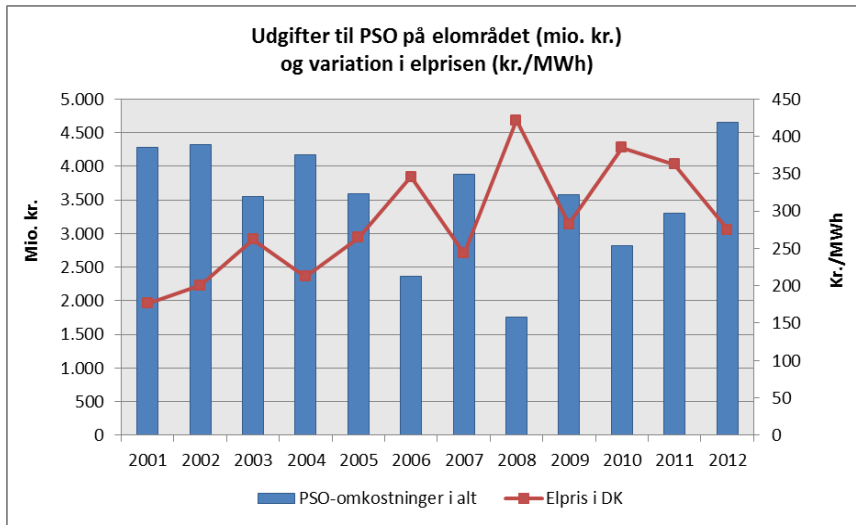
Källa: Energistyrelsen

<sup>53</sup> <http://www.kebmin.dk/nyheder/danmark-faar-billigere-stroem-havvindmoeller>

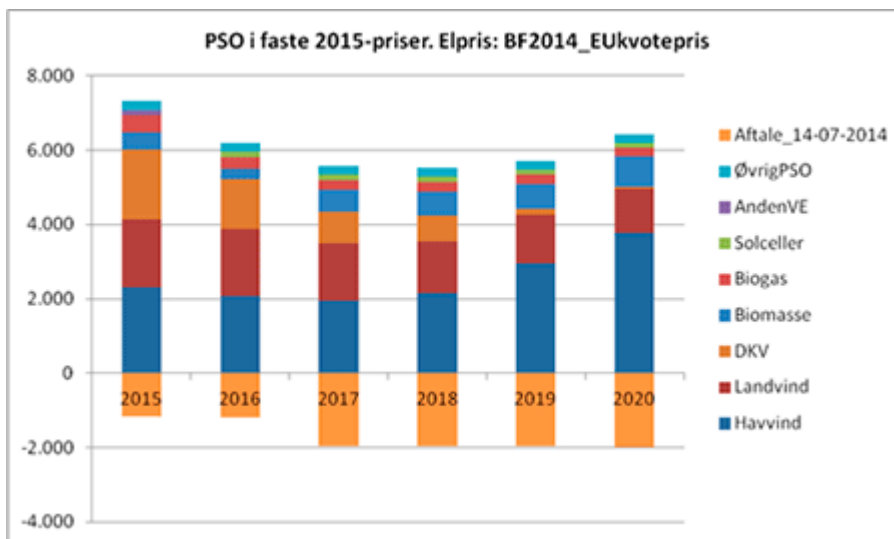
<sup>54</sup> <http://www.kebmin.dk/nyheder/klimaministeren-hilser-rigsrevisionens-beretning-solceller-velkommen>

<sup>55</sup> <http://www.rigsrevisionen.dk/publikationer/2014/252013/>





Källa: Energistyrelsen



Källa: Energistyrelsen

Danmark ger ekonomiskt stöd till *ökad användning av förnybar energi i industriprocesser*, antingen direkt eller via fjärrvärme som har producerats med förnybar energi. Stödet omfattar 3,75 miljarder danska kronor under perioden 2013–2020. Demonstrationsprojekt för stora värmepumpar i fjärrvärmesystem kan få statliga bidrag genom ett nytt anslag från år 2015.

Folketinget har beslutat en energisparplan för tiden 2010-2020. Sedan länge finns tuffa krav för att *minska energiförbrukningen i byggnader*. Ytterligare skärpningar ska leda till fler lågenergi- och nollenergihus. Det långsiktiga målet är att husen ska vara netto-producenter av energi. Uppvärmningen ska vara helt baserad på förnybar energi år 2035. Vägen dit är inte enkel. Vart fjärde hus i Danmark måste byta värmesystem under perioden fram till år 2035. Regeringen undersöker hur privata husägare ska stimuleras att göra detta, kanske genom attraktiv finansiering. Strategin för energirenovering av byggnader från maj

2014 innebär skärpningar av byggnormerna så att lågenergiklassen blir obligatorisk för alla nya hus. Det införs också frivilliga energiklasser för existerande byggnader och skärpningar av kraven på komponenter, som fönster<sup>56</sup>.

Energisparplanen innehåller även åtgärder inom andra samhällssektorer. Den offentliga sektorn gör särskilda insatser för att minska sin energiförbrukning. Kraven på energiföretagen att bidra till effektivisering höjs. Medborgare och företag kan få råd genom SparEnergi.dk, som Energistyrelsen driver.

En rad styrmedel ska bidra till *omställning av transportsektorn*. Elbilar, gasdrivna fordon och bränslecellteknik får särskilt stöd. Inblandning av biodrivmedel i bensin är en annan åtgärd. Järnvägssystemet moderniseras genom Togfonden DK, som ska förfoga över 27,5 miljarder danska kronor, finansierat med beskattning av olje- och gasutvinningen i Nord-sjön.

## 8.4 Elmarknadsutveckling

De nordiska länderna arbetar för en gemensam slutkundmarknad för el. Danmark har valt ett system där kunderna enbart ska ha kontakt med elhandelsbolagen. Elhandlarna köper sedan tjänster från nätägarna på en grossistmarknad. Det betyder att varje nätägare måste ha kontakt med många elhandlare. För att systemet ska fungera bygger Danmark en samlad kontaktpunkt och databas över elkunderna och deras förbrukning, DataHub. Här samlas uppgifter om elanvändningen, byte av leverantörer, med mera. DataHub drivs fristående från kraftproducenter och nätbolag, vilket anses vara en viktig del av den framtida flexibla elmarknaden. Kunderna ska få en samlad räkning och en sådan översikt av sin energiförbrukning, att de enklare ska kunna påverka sin förbrukning och sina utgifter.

Strategin för smarta elnät innehåller en uppmaning till branschen att ta fram variabla nättariffer och andra flexibla marknadsinstrument så att konsumenterna tjänar mer på att ändra sin förbrukning efter läget på elmarknaden. Till en början handlar det om större konsumenter, som till exempel lovar att minska ventilation och uppvärmning vid hög belastning på nätet.

Danmark ser också över sin reservkapacitet för elproduktion. Regeringen konstaterar att stora konventionella kraftverk får färre driftstimmar i takt med att vindkraften byggs ut. Frågan är hur framtidens behov av produktionskapacitet för spetsbelastningar ska tillgodoses. Den danska regeringen gillar inte kapacitetsmekanismer, även om kraftbolagen Dong och Vattenfall gärna vill se ett sådant system där de skulle få betalt för att ha tillräcklig produktionsförmåga. Det nuvarande systemet med strategiska reserver som hanteras av Energinet.dk räcker, enligt Energistyrelsen.

Avregleringen av elmarknaden har inneburit att lokala kraftvärmeverk spelar en större roll för elbalansen än tidigare. Den utvecklingen skulle kunna fortsätta när vind och sol får en ännu större roll i elsystemet, men beskattning av uppvärmning är en kontroversiell fråga och kan enligt branschen äventyra framtiden för den decentraliserade kraftvärmens.

<sup>56</sup> Regeringen (2014) Strategi for energireovering af bygninger

## 9 Finland

### 9.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Försörjningstrygghet är en central fråga för Finland. Landet är starkt beroende av importerade fossila bränslen (olja, gas och kol). All naturgas har hittills kommit från Ryssland, liksom mer än 80 procent av oljan<sup>57</sup>. Nu finns en överenskommelse med Estland om en terminal för import av LNG och en pipeline mellan de bägge länderna, vilket ska minska beroendet av rysk gas.

Finland har diversifierat sin elförsörjning mellan förnybart (huvudsakligen vattenkraft och biobränslen), kärnkraft och fossila bränslen, så att respektive energikälla svarar för ungefär en tredjedel av tillförseln.

Skogsföretagen är ett exempel på Finlands stora inslag av energiintensiv industri. Kraftvärme har byggts ut kraftigt både för industrins behov och för uppvärmning av hus. I dag svarar kraftvärmerna för mer än en tredjedel av Finlands elproduktion.

Användningen av kol till värmeproduktion i städerna ska enligt politiska beslut till större delen ersättas med bioenergi. Dessutom ska värmepumpar, solenergi och energieffektivisering utnyttjas.

Finland har fyra kärnkraftverk i drift som svarar för en dryg fjärdedel av landets elproduktion. Det finns principbeslut om tre nya projekt: Olkiluoto 3, Olkiluoto 4 och Hanhikivi 1. Bygget av reaktorn Olkiluoto 3 har mött problem och idrifttagningen är försenad med ungefär nio år<sup>58</sup>. Kostnaderna har stigit med ungefär 80 miljarder kronor i förhållande till de ursprungliga beräkningarna<sup>59</sup>. Ägaren Industrikraft (Teollisuuden Voima Oyj) beslutade i juni 2015 att för närvarande inte gå vidare med Olkiluoto 4 på grund av förseningen av Olkiluoto 3<sup>60</sup>. När det gäller Hanhikivi 1, ett samarbete mellan finska Fennovoima och ryska Rosatom, råder för närvarande osäkerhet om ägarförhållandena.

Fram till att Olkiluoto 3 tas i bruk finns ett behov av att kunna importera uppemot 2 800 MW el vid effekttoppar (4 000 MW vid en riktigt kall ”tioårs vinter”). Den inhemska produktionskapaciteten var ungefär 12 800 MW vintern 2013-2014. Importen kommer framför allt från Sverige och Ryssland. Även efter att Olkiluoto 3 är i drift kvarstår ett visst importbehov vid effekttoppar. Kondenskraft med fossila bränslen kommer att minska på grund av låga priser och den vindkraft som tillkommer beräknas endast ge mindre tillskott när förbrukningen är som högst<sup>61</sup>.

Att minska transportsektorns beroende av fossila bränslen är en stor utmaning. Finland vill reducera användningen av mineralolja och öka mängden förnybara fordonsbränslen.

IEA lämnade följande rekommendationer i sin genomgång av Finlands energisituation år 2013:

- Fortsätt att uppmärksamma bekymmer om försörjningssäkerhet på ett samlat och hållbart sätt, samtidigt som bioenergi och kärnkraft utvecklas

<sup>57</sup> European Commission SWD(2014) 330 final/3 In-depth study of European Energy Security

<sup>58</sup> <http://svenska.yle.fi/artikel/2015/02/23/miljardforlust-areva>

<sup>59</sup> <http://www.world-nuclear.org/info/Country-Profiles/Countries-A-F/Finland/>

<sup>60</sup> <http://www.tvvo.fi/news/1615>

<sup>61</sup> Pöyry(2015) Adequacy of power capacity in Finland and the development of capacity structure until 2030

- Driva arbetet för energieffektivitet vidare, särskilt genom ett starkare fokus på effektivitet inom transportsektorn
- Bidra aktivt till en lösning inom EU i frågan om hållbarhetskriterier för biomassa
- Försöka utveckla en regional gasmarknad efter framgångarna med regionala elmarknader

## 9.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

Finland antog en nationell klimat- och energistrategi år 2008 med mål för minskad klimatpåverkan, försörjningstrygghet, förnybar energi och energieffektivitet. Den förra regeringen uppdaterade strategin år 2013<sup>62</sup>. Ett program för minskad oljeanvändning bifogades till strategin.

Det finska målet på lång sikt är ett koldioxidneutralt samhälle. Därför utarbetade en parlamentarisk kommitté en färdplan mot år 2050 utifrån den nationella klimat- och energistrategin<sup>63</sup>.

Riksdagen beslutade i mars 2015 om en klimatlag, som fastställer att utsläppen av växthusgaser ska minska med 80 procent till år 2050, räknat från 1990 års nivå. Lagen innehåller regler för planering och uppföljning av klimatpolitiken. Minst vart tionde år ska en långsiktig plan utarbetas för att minska utsläppen, och en gång per valperiod ska en plan tas fram för arbetet på medellång sikt. Den långsiktiga planen ska beskriva utsläppsminskingsbanor till år 2050 och övergripande åtgärder för att minska utsläppen. Planen på medellång sikt ska innehålla mer konkreta och detaljerade åtgärder. En oberoende klimatpanel ska på vetenskaplig grund medverka i beredningen av planerna. Klimatlagen innehåller dock inte bindande krav på minskningar av utsläppen som i Storbritannien<sup>64</sup>.

Det finska målet till år 2020 är sedan tidigare en minskning med 16 procent inom den icke-handlande sektorn (som inte ingår i EU:s utsläppshandel), räknat från 2005 års nivå.

Finland har inom EU åtagit sig att öka andelen förnybar energi till 38 procent år 2020. Skogssektorn kommer att svara för en stor del av denna energi. Målet är på god väg att uppnås. Däremot kan det bli svårt att nå målet från år 2008 att minska energiförbrukningen med 37 terawattimmar så att den inte överstiger 310 terawattimmar år 2020.

De partier som bildade regering i juni 2015 är överens om följande mål för energisektorn:

”Användningen av utsläppsfri, förnybar energi ökas på ett hållbart sätt så att dess andel under 2020-talet överstiger 50 procent och självförsörjningsgraden, som omfattar bl.a. torv, överstiger 55 procent. För att detta ska bli möjligt måste utbudet av i synnerhet bioenergi och annan utsläppsfri, förnybar energi utökas. Detta uppnås bäst genom utökad användning av flytande biobränslen och genom större biogasproduktion och utvecklad teknik.

- Det inrättas ett teknikneutralt stöd för förnybar energi som uppfyller EU:s riktlinjer och som minskar i takt med att produktionen blir allt mer ekonomiskt lönsam.

<sup>62</sup> Arbets- och näringsministeriet(2013) Nationell energi- och klimatstrategi. Statsrådets redogörelse till riksdagen den 20 mars 2013.

<sup>63</sup> Arbets- och näringsministeriet(2014) Energi- och klimatfärdplan 2050. Parlamentariska energi- och klimatkommitténs betänkande den 16 oktober 2014

<sup>64</sup> [http://www.ym.fi/sv-FI/Aktuellt/Presstjanst/Riksdagen\\_antog\\_klimatlagen\(32995\)](http://www.ym.fi/sv-FI/Aktuellt/Presstjanst/Riksdagen_antog_klimatlagen(32995))

- Det säkerställs att produktionen av biomassa är hållbar och att bördan fördelas på ett rättvist sätt inom EU och vid de internationella klimatförhandlingarna.
- Ett system för kompensation av utsläppshandelns indirekta konsekvenser för elpriserna införs och finansieras med inkomsterna från utsläppshandeln.
- Användningen av kol slopas i energiproduktionen och den inhemska användningen av importerad olja halveras under 2020-talet.
- Andelen förnybara bränslen i trafiken höjs till 40 procent fram till år 2030.
- Industrin och exporten inom branschen stöds genom såväl innovations- som exportfinansiering.
- Den offentliga sektorn uppmuntras till kolneutrala energilösningar.
- Utsläppsfria förnybara alternativ uppmuntras som alternativ till importerad olja inom uppvärmningen.
- Det blir tillåtet att använda hästgödsel inom energiproduktionen.
- Införandet av ny teknik prioriteras inom pilotprojekt i miljötekniksektorn.<sup>65</sup>

### 9.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

Biobränslen har hittills svarat för den största delen av den förnybara energin i Finland. Träbränsle utgjorde 80 procent år 2015. Inmatningstariffer används sedan år 2011 för att gynna vindkraft och biobränslen i elproduktionen. Stödnivån beror på energikälla, och ökar om även värme produceras. Det beräknas som skillnaden mellan ett garanterat pris och det genomsnittliga marknadspriset under tre månader. Om marknadspriset sjunker under 30 euro per megawattimme övergår ersättningen i en fast summa per energienhet i tillägg till marknadspriset<sup>66</sup>. För vindkraftverk utgår stödet under tolv år.

Träpellets används i kraftproduktionen som komplement till kol. För att säkra råvarutillgången till skogsföretagen har dock stödet sänkts för eldning av sådant träbränsle som lämpar sig för förädling inom skogsindustrin<sup>67</sup>. Torv har också betydelse för den finska energiförsörjningen och åtnjuter sänkt energiskatt.

Vindkraften ska enligt planerna byggas ut så den årliga produktionen blir sex terawattimmar år 2020. För att klara nästa steg, nio terawattimmar år 2025, behövs ytterligare styrmedel enligt den finska energimyndigheten. Finland har också gett stöd till demonstrationsprojekt för havsbaserad vindkraft.

Finlands lag om *energieffektivitet* trädde i kraft i början av år 2015. Företagen måste genomföra energirevisioner för att undersöka förbrukningen och hitta kostnadseffektiva åtgärder. Huvudstrategin är annars frivilliga överenskommelser med företag och kommuner om effektivare energianvändning<sup>68</sup>. De nuvarande avtalen gäller till år 2016. Förberedelser för nästa period från och med år 2017 har påbörjats. Klimat- och energi-strategin från år 2013 innehåller en rad andra initiativ, som att använda offentlig upphandling, utarbeta en energisparplan för statsförvaltningens byggnader, samt ta fram en samlad nationell genomförandeplan för energieffektivitet.

<sup>65</sup> Lösningar för Finland. Förhandlingsresultat om det strategiska regeringsprogrammet. 27.5.2015

<sup>66</sup> Energimyndigheten Årsberättelsen 2014 s.8

<sup>67</sup> Energimyndigheten Årsberättelsen 2014 s.7

<sup>68</sup> <http://www.energiatohokkuussopimus.fi/en/>

Det statligt ägda företaget Motiva Oy har i uppgift att uppmuntra företag och medborgare till effektiv användning av energi och råvaror. Motiva svarar för systemet med energirådgivare.

#### **9.4 Elmarknadsutveckling**

En ny elmarknadslag trädde i kraft i september 2013 för att genomföra EU:s tredje inre energimarknadspaket. Energimyndigheten fick större befogenheter och dess självständighet i marknadsfrågor förtydligades. Finland införde tydliga kriterier om försörjningstrygghet för el till grund för nätutbyggnaden fram till år 2018.

Finland är en del av den nordiska elmarknaden. Det har därför varit möjligt att importera el till relativt låga priser även när den inhemska kapaciteten varit mindre än förbrukningen. Sverige var år 2014 det land som exporterade mest el till Finland, bland annat därför att vattenmagasinen var välfyllda. Den finska elimporten från Ryssland minskade däremot till en tredjedel av nivån år 2013<sup>69</sup>. Nya ryska marknadsregler med en kapacitetsmekanism gör det svårare att importera därifrån. En strategisk finsk kraftreserv på 365 MW ska säkerställa effektbalansen vid påfrestningar<sup>70</sup>.

Låga priser på den nordiska elmarknaden har inneburit att investeringar i spetslastkapacitet varit svårare att räkna hem<sup>71</sup>. Förbättringar av kraftnät blev mindre lönsamma, sedan kalkylräntan som avgör vilka avgifterna nätbolagen får ta ut sänktes 2012-2013<sup>72</sup>.

---

<sup>69</sup> Energimyndigheten Årsberättelse 2014 s.11

<sup>70</sup> Energimyndigheten: National Report 2014 to the Agency for the Cooperation of Energy Regulators and to the European Commission

<sup>71</sup> Pöyry(2015) Adequacy of power capacity in Finland and the development of capacity structure until 2030

<sup>72</sup> Energimyndigheten: Årsberättelse 2014 s.17

## 10 Norge

### 10.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Norges petroleumindustri har under de dryga 40 åren som utvinning har skett varit central för den ekonomiska tillväxten och utvecklingen av en välfärdsstat. Mer än 20 procent av BNP kommer idag direkt från petroleumindustrin. Detta förväntas fortsätta eftersom det uppskattas att drygt 40 procent av oljan och naturgasen som går att utvinna finns kvar. Samtidigt står petroleumindustrin för nästan en tredjedel av växthusgasutsläppen i Norge trots att utvinningen både är en del av EU:s handelssystem och betalar koldioxidskatt. Utvinningen har blivit mer klimatvänlig men senaste årens ökade utvinning har lett till att de totala utsläppen från petroleumindustrin är större idag än år 1990. För att kunna bryta denna utveckling satsar Norge stora pengar på att utveckla koldioxidavskiljning och lagring.

Norge har åtagit sig att minska växthusgasutsläppen med 30 procent till år 2020. Detta mål är svårt att uppnå med tanke på att de norska utsläppen fortfarande var högre år 2012 än vad de var 1990. Delvis kommer åtgärder i andra länder kunna tillgodoräknas för att uppnå målet till år 2020.

Nästan hela den norska elproduktionen kommer från vattenkraft. Detta har gjort att elbalansen kan vara svår att upprätthålla under så kallade torrår, det vill säga år då vattenmagasinen fyllnadsgrad är lägre än vanligt. För att öka försörjningstryggheten behöver produktionen diversifieras vilket kan ske genom investeringar i Norge eller genom förbättrad överföringskapacitet till andra länder. För att kunna förbättra försörjningstryggheten i hela Norge behöver även transmissionsnätet förstärkas.

### 10.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

Stortinget fattade år 2012 en bred överenskommelse om klimatpolitiken<sup>73</sup> som bland annat innehåller att Norge ska vara koldioxidneutralt till år 2050. I detta ingår utsläppsminskande åtgärder genomförda i andra länder. Om det finns en tillräckligt stark global klimatöverenskommelse kommer Norge att göra detta mål till bindande innan år 2030.

### 10.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

Norge har haft energiskatter sedan år 1951 och en koldioxidskatt sedan år 1991. Koldioxidskatten täcker ungefär 60 procent av växthusgasutsläppen i Norge. Högst koldioxidskatt betalar petroleumindustrin (knappt halva den generella koldioxidskatten i Sverige). Till år 2020 bedöms effekten av koldioxidskatten vara att utsläppen minskar med 0,85 miljoner ton motsvarande ungefär 1,5 procent av dagens utsläpp<sup>74</sup>. Detta inkluderar inte effekten av att koldioxidskatten begränsar ökningen av utsläppen från petroleumindustrin. Bedömningen är att utsläppen från petroleumindustrin hade varit 7 miljoner ton högre om det inte funnits en koldioxidskatt.

Ett administrativt styrmedel som tillämpas är den Norska miljöbalken som gör det förbjudet att förorena såvida det inte förorenaren har tillstånd. Alla nya gaskraftverk tvingas till exempel att implementera koldioxidavskiljning och lagring.

<sup>73</sup> Cf. Innst. 390 S (2011-2012).

<sup>74</sup> Norway's sixth national communication under the Framework Convention on Climate Change.

Den norska elproduktionen kommer till 95 procent från vattenkraft. Historiskt har Norge haft svårt att införa styrmedel för att skapa en mer diversifierad förnybar elproduktion. Sedan år 2012 finns dock det gemensamma elcertifikatsystemet med Sverige.

Det finns flera viktiga styrmedel på transportområdet. Dessa syftar till att leda till att bilresorna i städer inte ska öka samt att minska utsläppen från fordon. För att inte bilresorna ska öka finns flera åtgärder för att kollektivresande, cykel och gång ska öka. Detta inkluderar att åtgärder som riktar sig mot icke bilresor får en större del av transportbudgeten samt att staten har ett riktat stöd till de städer som genomför åtgärder.

Norge satsar också mycket pengar på att öka antalet elfordon. År 2014 var ungefär var femte ny bil som såldes i landet en elbil och det finns idag över 50 000 elfordon i Norge. Detta gör det till landet med flest elbilar per person i Världen. Detta har åstadkommits genom att elbilsägare får parkera gratis, slipper väg- och färjeavgifter samt slipper betala moms och inköpskatt. Totalt sett är det skattesubventionerna i form av slippa betala moms och inköpskatt som är de stora kostnaderna för staten.

Den norska energifonden som administreras av Enova är en viktig källa för att utveckla och introducera ny miljövänlig teknik på marknaden samt främja energieffektivisering. Budgeten under år 2014 var på omkring 3,5 miljarder SEK. Nästan hälften gick till Hydro Aluminiums planerade pilotanläggning i Karmøy. Effekten av Enovas finansiering till olika aktiviteter och projekt förväntas vara minskade utsläpp av växthusgaser på 1,5 miljoner ton till år 2020.

#### **10.4 Elmarknadsutveckling**

Under ett normalår överstiger elproduktionen i Norge den slutliga energianvändningen. Den slutliga energianvändningen under år 2013 var 129,2 TWh vilket kan jämföras med normalårsproduktionen från vattenkraft på 131,4 TWh per år.

Omkring 90 procent av den installerade kapaciteten för elproduktion är statligt ägd i Norge. Framförallt är det städer och kommuner som är ägare. Den största enskilda ägaren är dock statliga Statkraft.

Det finns över 150 elnästföretag i Norge. Majoriteten är statliga och har färre än 100 000 kunder.

Norge har inte någon fast reservkapacitet i elsystemet. Istället har statsägda Statnett två mobila gasturbiner om 300 MW.



## 11 USA

### 11.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Förutsättningarna för det amerikanska energisystemet har förändrats påtagligt de senaste åren i och med skiffergasens intåg och förbättrade utvinningsteknologier för olja. Från att vara en minskande marknad har de börjat växa. Oljeproduktion är ungefär 30 procent högre än vad den var för tio år sedan samtidigt som nuvarande kända skiffergasen uppskattas uppgå till omkring 100 år av konstant användning. USA:s tidigare växande importberoende har därmed kunna brytas.

Den ökade produktionen av skiffergas har också skapat en livlig miljödebatt. Det rör framförallt det stora behovet av vatten och att vattnet som används riskerar att hota tillförseln av dricksvatten. Andra miljöproblem som är orsakade av skiffergasutvinningen är metanläckage och en ibland okontrollerad användning av kemikalier vid utvinningen.

USA har tidigare kritiserats för att sakna en nationell energipolitik. Detta har under senaste åren blivit något bättre. Två viktiga policydokument som visar på detta är ”President’s Blueprint for a secure energy future” och ”All-of-the-above energy strategy”. Presidentens plan från år 2011 inkluderar en inriktning för den federala politiken mot en fördubblad elproduktion från vind, sol och geotermisk energi till 2020, halverad netto oljeimport till år 2020 och fördubblad energiproduktivitet till år 2030. ”All-of-the-above”-strategin från år 2012 fastställer tre grundläggande mål: ökad energisäkerhet, ökad användning av teknik med låga växthusgasutsläpp och ökad ekonomisk tillväxt samt sysselsättning.

I många avseenden saknas fortfarande en federal politik som möjliggör en koordinerad omställning av det amerikanska energisystemet. Politiken och dess regelverk är i flera avseende olika mellan delstater. Ett exempel på detta är utformningen av elmarknader. I Texas råder det full konkurrens i och mellan produktion och distribution. I andra delstater råder det konkurrens i produktion respektive distribution (liknande EU). I några delstater tillåts ingen konkurrens utan elproduktion och distribution är en monopolverksamhet.

Delvis som en respons på avsaknaden av en sammanhängande nationell energipolitik har administrationen nyligen initierat en återkommande genomlysning av energisystemet genom den så kallade Quadrennial Energy Review, QER. QER ska ge en fördjupad lägesbild och lämna förslag på åtgärder för att energisystemet ska leva upp till krav på miljöprestanda, försörjningstrygghet och konkurrenskraft. Arbetet genomförs under en fyraårscykel där varje år fokuserar på en del av energisystemet. QER leds av Vita Huset och involverar en lång rad departement och myndigheter som har bäring på energifrågor men merparten av projektet genomförs i praktiken av DOE.

Den första QER-rapporten presenterades tidigare i år och fokuserar på energiinfrastruktur generellt<sup>75</sup>. Ett kapitel fokuserar särskilt på elsystemet och lyfter fram en rad frågor som är viktiga för det framtida, smarta elnätet; däribland federalt FUD-stöd för att stärka innovationen i sektorn, en strategi för energilagring och flexibilitet, översyn för förbättrad transmission, modeller för värdering av nya tjänster och teknologier och förbättrad kommunikation på nätet genom utveckling av standarder och interoperabilitet. En särskild fråga som kommit fram i USA gäller säkerhet mot både cyberattacker och fysiska angrepp på elsystemet. I QER föreslås bland annat att det ska byggas upp en nationell reserv av

<sup>75</sup> <http://energy.gov/epa/quadrennial-energy-review-qaer>

generatorer, att jämföra med den strategiska oljereserven, för att minska sårbarheten vid attacker.

USA står inför ett massivt investeringsbehov i elproduktion, transmission och distribution. Gammal elproduktion behöver ersättas med ny och elnät och affärsmodeller behöver utvecklas för att kunna hantera den allt mer väderberoende elproduktionen. Eftersom marknadsförutsättningarna skiljer sig åt mellan delstater kan denna utveckling inte ske effektivt ur ett helhetsperspektiv. Risken är snarast att delstater snarast kommer att konkurrera mer med varandra. Styrningen av det amerikanska elsystemet är oerhört komplext, med överlappande marknader och legala ramverk. Det är därför en särskild utmaning att försöka koordinera energimålen över olika jurisdiktioner och stödja att delstaterna har ett integrerat angreppssätt för styrning av elmarknaderna. (Denna utveckling påverkas också av behovet av att bygga ut pipelinesystemet för gas för att säkrare kunna hantera den förväntade ökande gasutvinningen.? Vad menar vi här??)

## 11.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

USA och Kina gjorde år 2014 ett gemensamt uttalande om klimat- och energisamarbete. I detta ingick att USA ska minska sina utsläpp av växthusgaser med 26-28 procent under 2005 år nivå till 2025 och det är också denna ambitionsnivå som USA har redovisat i FN:s klimatförhandlingar.. Det kommer inte i närtid genomföras någon ny federal energi- eller klimatlagstiftning för att styra mot detta mål och administrationen förlitar sig på en rad åtgärder inom ramen för befintliga lagar. Den viktigaste federala åtgärden är miljöskyddsmyndigheten EPA:s så kallade Clean Power Plan (CPP) . Regelverket beslutades i augusti 2015 och ställer krav på delstaterna att minska koldioxidutsläppen från elsektorn med 32 procent till år 2030 jämfört med år 2005. CPP är fortfarande omdebatterat och den republikanskt dominerade kongressen, delar av kraftindustrin, fossilbränsleintressen och en rad delstater är starkt emot. Deras argument handlar om ökade kostnader och risk för försämrade försörjningstrygghet, medan administrationen pekar bland annat stora vinster på grund av effektivare elanvändning och positiva hälsoeffekter genom minskade utsläpp. CPP sätter upp mål för minskade koldioxidutsläpp per delstat. Målen utgår från befintliga kraftmixen och tar hänsyn till bland annat potentialen för effektivisering i kraftproduktionen, skifte från kol till naturgas och ökande andel förnybar energi. Det kommer att vara upp till de enskilda delstaterna att sätta upp en plan och besluta om styrmedel för hur målen ska uppnås. Systemet kommer att innebära en stor flexibilitet, och det kommer exempelvis att vara möjligt för flera delstater att gå samman och ordna en gemensam utsläppsmarknad, något som förväntas ske bland annat i delstater som redan idag har ett sådant samarbete genom det så kallade RGGI<sup>76</sup>.

## 11.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

President Obama skärpte i juni 2015 målet för förnybar energi. Den ska nu öka till 20 procent (exklusive vattenkraft) av energin till år 2030. Det finns dock inget heltäckande nationellt stödssystem som säkerställer att den förnybara energitillförseln ökar. Federalt har förnybar energi stötts bland annat genom olika skatteundantag. Det gäller framför allt det så kallade PTC som framför allt stöttat vindkraften och ITC som gäller för solenergi Detta system har varit väldigt ryckigt. Försvunnit temporärt, förlängts ett år i taget. Detta år har PTC åter en gång löpt ut och ännu inte förlängts, medan ITC gäller till och med utgången av år 2016. Detta gör investeringar osäkra. Ett annat styrmedel är de krav som fler än

<sup>76</sup> <http://www.rggi.org/>

trettio delstater på elproducenter eller elhandlare att förse elsystemet med en förutbestämd andel förnybar elproduktion (Renewable Portfolio Standards). Efterlevnaden av dessa krav under 2010-2012 motsvarade i genomsnitt omkring 1 procent av elpriset<sup>77</sup>.

Standarder för hushållsmaskiner, apparater och byggnader är en central del av energi-effektiviseringspolitiken. Under senaste decenniet har nybyggnadskraven, som är delstatliga, skärpts och förväntas leda till 30 procent lägre energibehov. Ambitiösare bränslestandarder har införts för både personbilar och tyngre fordon. En första fas pågår och kraven höjs sedan i en andra fas som startar år 2017 och gäller till 2025.

Administrationen har nyligen redovisat en färdplan över hur energiproduktiviteten kan fördubblas fram till år 2030. Planen innehåller en rad förbättringsområden men effektivisering i transportsektorn och i byggnader ger de största bidragen<sup>78</sup>.

Utöver de renodlade energistyrmedlen påverkar även annan lagstiftning. Kolkraften utgör fortfarande ungefär en tredjedel av elproduktionen men förutom att utmanas av billigare naturgas finns flera miljölagstiftningar (befintliga och under genomförande) som medför att kolkraftverken fasas ut, bland annat regler för utsläpp av kvicksilver<sup>79</sup> samt för ozon<sup>80</sup>.

## 11.4 Elmarknadsutveckling

Det är stora regionala skillnader i hur utmaningarna ser ut för elsystemet i USA. I en delstat som Hawaii, som utgör en liten och begränsad marknad med hög utbyggnadstakt av solenergi men inga möjligheter till utjämning över en större region är det redan idag en stor utmaning att integrera tillskottet från solpaneler i elnätet. I Texas, där operatören ERCOT administrerar en elmarknad som är helt avskild från det amerikanska nätet i övrigt och är den mest avreglerade marknaden med konkurrens även i distributionsledet, har man valt att inte ha någon särskild marknad eller administrativt bestämd ordning för att säkra kapacitet. Istället förlitar man sig till den vanliga elmarknaden för att matcha efterfrågan och produktion. Det innebär i princip en risk för till exempel stora fluktuationer i pris, när exempelvis den stora andelen vindenergi i nordvästra Texas går av eller på<sup>81</sup>. För att minska risken har ett särskilt program, Competitive Renewable Energy Zones (CREZ), införts för att möjliggöra investeringar i transmission.

I Kalifornien har stora investeringar gjorts i transmissionsnätet för att ta bort flaskhalsar från vindkraftsparkerna i de östra delarna av delstaten. Kaliforniens elmarknad som administreras av CAISO har konkurrens i produktion medan distributionen utgörs av monopolverksamhet. Delstatens reglermyndighet CPUC införde administrativt bestämda nivåer på kraftreserv som elbolag och andra aktörer som levererar kraft till slutkunder måste hålla. Varje enhet måste på månadsbasis redovisa att de har handlat upp tillräckligt med kraft för att täcka den prognosticerade efterfrågan med en marginal på 15 procent. Utöver detta har CAISO:s krav gällande kraftreserv för systemet som helhet, krav på att det enskilda elbolaget har tillräckligt med kapacitet i det lokala distributionsområdet och att elbolaget har kapacitet för att tillräckligt snabbt öka elleveranserna för att täcka upp för

<sup>77</sup> NREL (National Renewable Energy Laboratory) (2014), Survey of State-Level Cost and Benefit Estimates of Renewable Portfolio Standards, May, Colorado.

<sup>78</sup> <http://www.energy2030.org/>

<sup>79</sup> <http://www3.epa.gov/mats/>

<sup>80</sup> <http://www3.epa.gov/ozonepollution/actions.html>

<sup>81</sup> Gäller som huvudprincip, men det finns även inslag av prisreglering och reserver i ERCOT. Till exempel finns det ett takpris för hur höga priser kraftleverantörerna kan begära, som dock beroende på efterfrågesituationen kan stegras upp till 9000 USD per MWh. Det finns även en delmarknad för löpande kraftreserv (operating reserve), som också manipuleras så att priserna där ska bidra till att täcka fasta kostnader.

sänkta leveranser från vind och sol. Kravet baseras på analyser av det största behovet av stegrad effekt under ett tretimmars-intervall. Flexibilitetskravet är dock tillfälligt, det löper fram till år 2017. CPUC och CAISO arbetar nu med att ta fram förslag på flexibilitetskrav som kan ersätta detta. Man skissar på en modell där man ska basera behovet av flexibilitet på så korta perioder som fem minuter. Behovet att se till att ha tillräckligt snabbföränderlig kraftreserv kompliceras i Kalifornien av att det inom det befintliga regelverket finns möjligheter för till exempel gaskraftverk att välja att själva avgöra när man ska leverera såld kraft, även om det innebär att man får mindre betalt för kraften. På längre sikt, med kontinuerligt ökande volymer el från sol och vind, kan det enligt CAISO bli nödvändigt att diskutera även införandet av krav på flexibel stängning av den förnybara kraften. Detta är en politiskt mycket känslig fråga i och med att man vill prioritera utbyggnaden av förnybar energi som idag också har företrädare för leverans av sin el på kraftmarknaden

En stor och avancerad elmarknad är PJM Interconnection<sup>82</sup>. PJM koordinerar elmarknader och eltransmission, helt eller delvis, i en region som omfattar drygt sextio miljoner invånare i 13 delstater och the District of Columbia i östra USA. PJM är en marknadsneutral aktör som står för koordinering och övervakning av elnätet för transmission och ansvarar för att kraftbalans och funktionalitet uppehålls. PJM administrerar också den konkurrensutsatta kraftmarknaden för regionen, planerar utbyggnad och förbättringar av elnätet för att upprätthålla leveransförmåga och tillförlitlighet. De flesta av delstaterna som PJM verkar i har också så kallade Renewable Portfolio Standards, det vill säga krav på att elbolagen bygger ut en viss mängd förnyelsebar energi.

Något förenklat så finns i PJM:s region en stor del av kraftproduktionen i de västra delarna, inklusive en rätt omfattande utbyggnad av vindkraft väster om Allegheny-bergen, medan konsumtionen framför allt återfinns i befolkningscentra längs östkusten. Det finns alltså ett stort behov av transmissionsledningar från väst till öst. Transmissionsinvesteringarna är dock dyra och administrativt komplicerade att genomföra, inte minst på grund av långa tillståndprocesser när transmissionsledningen går genom flera delstater. Ledningsbyggen möter också ofta lokalt motstånd av bland annat miljöskäl.

PJM har låtit genomföra flera studier för att analysera hur nätet klarar olika utbyggnadstakter och funnit att det går bra integrera åtminstone upp till 30 procent vind- och solex, bara alltså eltransmissionen byggs ut i motsvarande grad. En debattfråga gäller förstås vem som ska betala för utbyggnaden: i dagsläget är det i princip den som bygger en vindkraftspark som får stå för investeringen i extra transmissionskapacitet för att koppla ihop den med elnätet. Vindbranschen argumenterar för att nätet som helhet borde dela på kostnaden om elen utgör en del av en delstats beordrade utbyggnad av förnyelsebar energi.

I PJM samt i New Yorks NY-ISO och ISO NE som hanterar elen i de fem delstaterna i New England, har man infört kapacitetsmekanismer för att säkra tillräcklig kapacitet i elsystemet. Kapacitetsmarknaderna syftar till att säkra att elleverantörer kan få tillräckligt betalt för att investera i nybyggd kraftkapacitet som svarar emot det långsiktiga kraftbehovet.

PJM skapade år 2007 sin kapacitetsmarknad, kallad the Reliability Pricing Model, RPM. RPM innebär att PJM å elbolagens vägnar tre år i förväg genom en auktion handlar upp den kapacitet inklusive marginal som man beräknat kommer att behövas. Tidsramen tre år svarar i princip mot den tid det beräknas ta att projektera och bygga ett nytt gaskraftverk. Kompletterande auktioner där aktörerna som säljer in kraft på kapacitetsmarknaden kan

<sup>82</sup> <http://www.pjm.com/>

ändra sina positioner hålls vid tre ytterligare tillfällen innan leveranstillfället. Aktörerna kan också under tiden handla bilateralt sinsemellan. Både sedvanlig kraft och så kallad demand-response (d/r) kan ingå. Utöver RPM har man en sedvanlig energimarknad för den faktiska elleveransen, i form av en marknad med kontrakt för leverans påföljande dag för att täcka det prognosticerade behovet kompletterat av en spotmarknad i realtid för att täcka upp eventuella skillnader.

Demand-response har framför allt blivit attraktivt på PJM:s kapacitetsmarknad. En av orsakerna är att de lägre priserna på naturgas har sänkt priserna på elmarknaden, medan kapacitetsmarknaden inte har haft samma prissänkningar, vilket gjort det lönsamt för företagen att ställa tillgänglig d/r till förfogande. D/r på kapacitetsmarknaden sker typiskt genom att en aggregator (företag som köper d/r från enskilda elkunder för att sedan paketera och sälja d/r på kraftmarknaderna) förhandlar avtal om d/r med slutkunder. Paketerar avtalen i lämplig omfattning och erbjuder paketen på de auktioner som hålls. Ungefär 90 procent av ersättningarna för d/r inom PJM går till kapacitetsmarknaden och d/r står för uppemot 10 procent av den upphandlade kapaciteten.

D/r på kraftmarknaderna är dock en omdebatterad företeelse och just nu föremål för domstolsprocesser. Den stora stridsfrågan handlar om ersättningsnivåerna för d/r. I ett beslut från år 2011 fastställde FERC regler<sup>83</sup> som innebär att d/r ska ersättas med samma belopp som reguljär kraft på kraftmarknaderna. FERC:s beslut ifrågasattes redan från start av kraftproducenter som tycker att det är orimligt att företag som (temporärt) drar ner sin energianvändning ska få samma belopp som den som bygger eller underhåller ett kraftverk. Förespråkarna menar å andra sidan att d/r bidrar till att hålla nere kostnaderna för kraftsystemet som helhet genom att undvika nybyggnation. EnerNOC har hävdade att d/r i östra och centrala USA mellan år 2008 och 2013 medförde sänkta utgifter för slutkunderna på sammanlagt 50 miljarder USD<sup>84</sup>.

En sammanslutning av olika kraftproducenter lämnade tidigt in en stämningsansökan för att upphäva FERC:s beslut. Frågan hettade till ordentligt år 2014, när en federal domstol till mångas förvåning beslutade till kraftproducenternas favör. Enligt domslutet är d/r en del av detaljhandeln med el som FERC inte har jurisdiktion över.

Tekniskt sett betyder domstolsutslaget att FERC inte har mandat att reglera ersättningen för d/r på energimarknaderna. I princip skulle detta inte behöva beröra d/r på kapacitetsmarknaderna, som står för huvuddelen av d/r. En ny stämningsansökan har dock lämnats in som gäller även befogenheterna på kapacitetsmarknaderna. Dessutom menar många bedömare att de juridiska turerna gjort terrängen så osäker att det i praktiken redan nu, utan ett nytt domstolsutslag, blir omöjligt att fortsätta med d/r som tidigare.

Ärendet har överklagats av USA:s regering till högsta domstolen, med det är ännu oklart om frågan kommer att tas upp. PJM:s företrädare i Washington DC bedömer dock att chanserna är ganska små. PJM har därför börjat förbereda sig på hur man kan agera för att på kapacitetsmarknaden för att hantera situationen.

Styrmedel för att gynna energilagring återfinns på flera ställen i USA. Elbolagen på Hawaii handlar upp 200 MW energilagring för att kunna hantera en fortsatt snabb utbyggnad av distribuerad solenergi. I PJM:s område kan vindkraftproducenter välja att kombinera kraften med energilagring, och de kan då räkna upp den kapacitetsfaktor de får

<sup>83</sup> FERC Order No. 745 Demand Response Compensation in Organized Wholesale Energy Markets

<sup>84</sup> <http://www.greentechmedia.com/articles/featured/ferc-order-745-the-supreme-court-and-the-future-of-demand-response>

använda sig av på kapacitetsmarknaden vilket ger bättre möjlighet att finansiera lagringen. Den mest omfattande satsningen på regelstyrd utveckling av energilagring genomförs i Kalifornien. Med stöd i energilagstiftningen AB 2514 beslutade delstatens organisation som reglerar elbolagen, California Public Utilities Commission – CPUC, under 2013 om ett regelverk för energilagring. Enligt regelverket måste de tre stora kommersiella elbolagen, som står för huvuddelen av eldistributionen i delstaten, under en period fram till år 2020 handla upp och installera en sammanlagd lagringskapacitet på 1325 MW i icke-pumpad vattenkraft. Regelverket har uttalat ambitionen att vara innovationsdrivande, vilket är ett skäl till att vattenkraft uteslutits. Vidare får elbolagen bara utveckla 50 procent av kapaciteten i egen regi. Upphandlingar förväntas driva på mot att etablera en marknad för energilagring. Den föreskrivna kapaciteten är uppdelad på kvoter för lagring i transmissions- och distributionsledet respektive hos slutkund.

Allt fler hushåll väljer att själva investera i eller leasa solpaneler i USA, särskilt i Kalifornien och andra soliga delstater. Utvecklingen drivs bland annat av de investeringsstöd/skatterabatter som ändå finns, sjunkande priser på solceller och nya kreativa finansierings- och leasingformer, Frågor kring hur överskottsel som säljs tillbaka till nätet ska ersättas respektive hur de gamla elbolagen ska kunna täcka kostnaderna för elnät, kraftkapacitet, och integration av den intermittenta energin hamnat därmed allt mer i hetluften. System med nettodebitering finns i de flesta delstater. Bara i några få delstater är volymerna ännu substantiella, framför allt Hawaii, Kalifornien, Arizona och New Jersey, men listan över delstater där man har eller har haft dispyter kring nettodebitering är mycket längre än så. Enligt vissa bedömare drivs motståndet mot dagens form av nettodebitering av de delar av kraftbransch och fossilbränsleintressen som upplever att deras affärsmodeller på sikt är hotade av den förnybara elen. En artikel i Washington Post<sup>85</sup> beskriver en mer eller mindre samordnad kampanj för att bromsa solenergin. I ett antal delstater, däribland Indiana och Utah, har det förts fram lagförslag som skulle förbjuda nettodebitering, dock utan att antas<sup>86</sup>.

Elbolag agerar också för att få delstaternas elmarknadsinspektioner för att få höja de fasta avgifterna för de som använder nettodebitering. För delar av Arizona beslutades tidigare i år om extra avgifter för kunder med nettodebitering. Som ett annat sätt att möta utvecklingen har elbolaget i Tucson i Arizona tagit fram ett eget erbjudande kring solpaneler: de installerar paneler hos de hushållskunder som så önskar och ingår 25-årigt avtal där de erbjuder ett fast elpris som motprestation. Förutom att bolaget då kontrollerar kostnaderna kan de också optimera energin genom att till exempel vända panelerna mot väst för att ge ett tillskott när det behövs mest, även om det innebär man inte producerar maximalt med el.

Flera elbolag propagerar också för en tariffmodell där man skiljer på det elpris ett hushåll får när det köper el respektive säljer el från sin panel, så kallad value of solar, där priset på solelen sänks till att motsvara till exempel elbolagets sänkta marginalkostnad för att producera energi. En value of solar tariff finns nu hos till exempel Austin Energy.

<sup>85</sup> <http://www.pressreader.com/usa/the-washington-post-sunday/20150308/281496454751704/TextView>

<sup>86</sup> Det finns även en fördelningspolitisk debatt kring subventioner till solceller och nettodebitering: det är framför allt mer välbeställda hushåll som installerar solceller och sänker sina elräkningar medan låginkomsttagare kan bli sittande med svarte Petter. Se till exempel <https://www.americanprogress.org/issues/green/report/2014/09/23/97632/state-policies-to-increase-low-income-communities-access-to-solar-power/>

## 12 Japan

### 12.1 Nationella utmaningar för energipolitiken

Japans energipolitik är påverkad av landets beroende av import av energiresurser. Det var en viktig orsak till att Japan byggde ut kärnkraft. Efter Fukushima Daiichi olyckan år 2011 stängdes alla kärnkraftreaktorer. Innan olyckan stod kärnkraften för en fjärdedel av Japans elproduktion. Bortfallet hanterades framförallt genom minskad elanvändning och ökad användning av LNG (flytande naturgas). Den nationella rörelsen Setsuden (minska elanvändning) var viktig för den minskade elanvändningen. Rörelsen skapades juli 2011 för att förhindra strömavbrott. Media uppmanade Japanska hushåll och företag att minska sin elanvändning. Setsuden var från början inte ett statligt initiativ men fick snabbt statligt stöd. Hushåll förändrade sitt beteende och bytte bland annat till lågenergilampor. Företag minskade sitt kylbehov bland annat genom förändrade arbetstider och ändrad klädkod. Många av dessa förändringar har kvarstått även efter kampanjens upphörande.

I april 2014 antog Japan en ny energiplan. Enligt denna ska allt fler kärnkraftsreaktorer tas i drift och kärnkraft ses som en del av det japanska energisystemet även på sikt.

Att skapa en trygg elförsörjning i Japan försvåras av att elnäten i östra och västra Japan har olika frekvens. I östra delen är frekvensen precis om i Europa 50 Hz medan västra delen har 60 Hz som i USA. Några frekvensomvandlare finns idag mellan näten men inte i tillräcklig omfattning. Detta var påtagligt vid Fukushima olyckan.

### 12.2 Långsiktiga energi- och klimatpolitiska mål

I Japan finns det inte särskilt många kvantitativa mål för energipolitiken.

- 13,5 procent av elproduktionen ska komma från förnybara energikällor år 2020 och omkring 20 procent år 2030.
- Utsläppen av växthusgaser ska minska med 26 procent till år 2030 jämfört med 2013.

### 12.3 Nationella styrmedel av stor betydelse för omställningen

Grunden i den Japanske energipolitiken är höga energipriser vilket stimulerar en effektiv energianvändning. Sedan år 1999 har effektiv energianvändningen främjats genom det så kallade ”top runner” systemet. Systemet bygger på att främja utvecklingen av energi-effektiva produkter inom en produktkategori. Detta sker genom tillverkarna ska uppnå en målnivå för genomsnittet av alla produkter inom en kategori. Tillverkaren kan därför ha en blandning av mer eller mindre energieffektiva produkter.

Förnybar elproduktion ökar från låga nivåer tack vare inmatningstariffer. En koldioxidskatt har också införts på låga nivåer för att stegvis trappas upp enligt nuvarande plan.

En utgångspunkt för japanska styrmedel på energiområdet är att utveckla teknik som bidrar till en växande industri i Japan. Att gynna företag inom lagringsbatterier, vätgas och smarta nät är därför ett viktigt inslag.

### 12.4 Elmarknadsutveckling

Elnätet i Japan hanteras av tio regionala monopolföretag på en starkt reglerad marknad. Strukturen fastlades efter andra världskriget, då USA såg det som viktigt att splittra en så central maktfaktor som kontroll över energitillförsel. Elföretagen är vertikalt integrerade,

d.v.s. de äger såväl transmissions- och distributionsnät som kraftverk. Samtliga företag är privatägda, med undantag av Tokyoregionens elbolag TEPCO, som kom under statlig kontroll efter olyckan i Fukushima år 2011.

Efter att gynnsamma inmatningstariffer infördes år 2012 av Ministry of Economy, Trade and Industry (METI) är Japan nummer ett i världen när det gäller installerad kapacitet av solkraft på byggnader. Det har lett till påfrestning på elnäten som är utformade för distribution i en riktning – från centrala kraftverk ut till användarna. I och med de senaste årens ökning av hushåll som installerat egna solceller har belastningen ökat kraftigt på distributionsnäten i vissa områden i Japan. Ytterligare decentralisering kan väntas på grund av nya möjligheter med integrerade system för energi, IT och fordon i så kallade smarta samhällen – en utveckling som drivs på av flera av de stora japanska företagen, såsom Panasonic, Toshiba och Toyota. Utvecklingen ökar människors möjligheter att bli självförsörjande på energi, vilket är en viktig trygghetsfaktor i naturkatastrofernas Japan.

Upplägget med stora kraftverk, som har kapacitet att leverera vid toppar i efterfrågan, innebär också perioder av överkapacitet när efterfrågan går ner och kraftverken fortfarande är i drift. Energilagring blir viktigt för att ta tillvara på överskottsenergin. Den lagras framförallt med hjälp av pumpkraftverk med vattenreservoarer i anslutning till de stora kraftverken. Tack vare stora satsningar på forskning inom materialvetenskap är också andra former av energilagring, såsom batterier och vätgas, styrkeområden för Japan. Områdets fortsatta betydelse gör att energilagring prioriteras både inom forskning och inom industri. Landets världsledande position inom energilagring, liksom området smarta system som nämndes ovan, ger goda förutsättningar för att underlätta Japans omställning av energisystemet i riktning mot ökad andel väderberoende energislag.

Den nuvarande regeringens svar på utmaningen med en regional struktur och elbolagens monopol är en elmarknadsreform och en revidering av den grundläggande lagen Electricity Business Act<sup>87</sup> Det är den mest genomgripande förändringen av elsystemet och dagens regionala infrastruktur sedan uppbyggnaden av näten efter andra världskriget. Syftet är att liberalisera marknaden och släppa in nya aktörer. Man vill möjliggöra samspel mellan tillgång och efterfrågan på el, s.k. ”demand response”, och uppmuntra smart, det vill säga mer medveten och effektiv, elanvändning. Reformen ska också underlätta för ökad andelen förnybar energi

Reformen är beslutad, och ska implementeras i tre etapper fram till år 2020. De tre etapperna är nationell koordinering, öppnandet av elhandel samt frikoppling av infrastruktur från produktion och försäljning.

För att underlätta för inmatning av förnybar energi satsar regeringen omfattande ekonomiska resurser på olika former av energilagring. Även privatpersoner uppmuntras att installera lagringsbatterier. Sedan år 2014 har hushåll möjlighet att få stöd för att köpa lagringsbatterier och lagra egenproducerad el. Batterier subventioneras med ca hälften av kostnaden, upp till 70 000 kronor totalt (1 miljon yen), för ett godkänt system med en lagringskapacitet av minst 1kWh. Incitamentet upphävs av det faktum att inmatningstarifferna för hushållen överstiger kostnaden för el med ca 50 procent, vilket uppmuntrar till återinmatning av egenproducerad el på nätet snarare än lagring.

Batteriutveckling är ett styrkeområde i Japan, och forskningen för att utveckla nya batteriteknologier. Målet är att hitta teknologier som klarar att lagra 500 Wh/kg till år

<sup>87</sup> [http://www.meti.go.jp/english/press/2013/1015\\_03.html](http://www.meti.go.jp/english/press/2013/1015_03.html)



2030. Dessutom satsar man på utveckling av användningsområden och prestanda för Li-jon-batterier. Batteriforskningen finansieras med totalt knappt 400 miljoner kronor (5,6 miljarder yen) från METI under år 2015, vilket i stort sett är oförändrat jämfört med året innan.

Forskningsdepartementet MEXT (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology) stödjer genom forskningsfinansiären JST (Japan Agency for Science and Technology) grundforskning av batteriteknologier. Det sker bl.a. genom det övergripande forskningsprogrammet ALCA (Advanced Low-carbon Technology), där del av budgeten om knappt 400 miljoner kronor (5,3 miljarder yen) går till utveckling av batterier, i första hand litium-baserade<sup>88</sup>.

Samtidigt pågår en kraftsamling i landet för att etablera vätgas som energibärare<sup>89</sup>. År 2015 satsar METI totalt drygt sex miljarder kronor på subventioner och forskningsmedel, och stödet ska fortsätta fram till OS år 2020. Departementet har tagit fram en färdplan som sträcker sig över trettio år<sup>90</sup>. Näringslivet är en tydlig motor för utvecklingen och landets starka position inom energilagring och bränsleceller gör samhällets kraftsamling kring vätgas möjlig. Statliga och regionala insatser, t.ex. från Tokyo storstadsregion, görs på fyra policyområden:

- Stimulera köp av bränslecellsdrivna fordon och kraftverk för att skapa efterfrågan på vätgas som energibärare.
- Stimulera en växande marknad med sjunkande kostnader genom samarbeten, öppen innovation och konkurrens mellan olika aktörer med intresse för bränslecellsutveckling.
- Främja utbyggnaden av tankstationer för vätgas för att så småningom forma en infrastruktur som tillåter obegränsad räckvidd för FCV.
- Långsiktigt säkerställa vätgasens attraktivitet genom att tillverkning, transport och lagring av vätgas kan göras prismässigt konkurrenskraftigt och med nollemission av fossilt kol.

---

<sup>88</sup> <http://www.jst.go.jp/alca/en/kadai.html>

<sup>89</sup> Se "På väg mot vätgassamhället", kortrapport Tillväxtanalys Tokyokontor, publicerad 3 mars 2015.

<sup>90</sup> METI, Strategic Road Map for Hydrogen and Fuel Cells 2014, [http://www.meti.go.jp/english/press/2014/0624\\_04.html](http://www.meti.go.jp/english/press/2014/0624_04.html)