



Systemplan 2014

Indholdsfortegnelse

Indledning	4
1. Introduktion	4
2. Sammenfatning	5
2.1 Læsevejledning	10
Arbejdsgrundlag	11
3. Rammer og strategi	11
3.1 Internationale rammer	11
3.2 Nationale rammer	15
3.3 Strategiplan 2014 – sammentækning	16
3.4 Asset Management i Energinet.dk	17
Vidensgrundlag	19
4. Helhedsorienterede analyser	19
4.1 Perspektivering af energiforligsanalyserne	19
4.2 Strategisk energiplanlægning: Energiforligsanalyserne i spil	23
4.3 Forskning, udvikling og demonstration	25
Elsystemet	28
5. Forsyningssikkerheden	28
5.1 Historisk og fremtidigt niveau for elforsyningssikkerheden	28
5.2 Effekttilstrækkelighed	31
5.3 Systemsikkerhed og infrastrukturtilstrækkelighed	33
5.4 Driftsstrategi	34
6. Nettet	39
6.1 Europæisk og nordisk planlægning	40
6.2 Dansk planlægning	41
6.3 Koordinering med de regionale netselskaber	43
6.4 Kabelhandlingsplanen	44
6.5 Udvekslingsforbindelserne til udlandet	46
6.6 Tilslutningen af havmøller	51
7. Markedet	53
7.1 Engrosmarkedet	54
7.2 Markedsmodel 2.0	56
7.3 Detailmarkedet	57
Gassystemet	61
8. Forsyningssikkerheden	61
8.1 Den europæiske forsyningssikkerhedsforordning	61
8.2 Status på europæisk gasforsyning	62
8.3 Dansk naturgasforsyning på kort sigt	63
8.4 Dansk gasforsyningssikkerhed på længere sigt	64
8.5 Kommerciel afbrydelighed	66
8.6 Skifergas	67
9. Nettet	67
9.1 Europæisk planlægning for infrastrukturen	67
9.2 Dansk planlægning for infrastrukturen	69

9.3	Gaslagrene	70
9.4	Gaskvalitet	71
10.	Markedet	71
10.1	Det danske gasmarked	71
10.2	International udvikling	72
10.3	Gas til tung transport	73
10.4	LNG (Liquified Natural Gas) – især til skibsfart	75
11.	VE-gas	76
11.1	Biogas og andre VE-gasser	76
11.2	Bionaturgas/VE-gas certifikater	78

Indledning

1. Introduktion

Systemplanen redegør for Energinet.dk's aktiviteter og indsats i det forløbne år i et fremadskuende perspektiv.

Energinet.dk ejer, driver og bygger det danske el- og gastransmissionsnet, som også knytter Danmark sammen med el- og gassystemerne i vores nabolande. Energinet.dk's kerneydelse er forsyningssikkerhed, hvilket indebærer, at Energinet.dk har ansvaret for, at det overordnede el- og gassystem er velfungerende, så borgere og virksomheder har sikkerhed for forsyning med el og gas, nu og i fremtiden.

Energinet.dk har også ansvaret for at skabe rammerne for velfungerende markeder for el og gas, så både forbrugere og producenter af energi sikres fair priser gennem konkurrence.

Endelig varetager Energinet.dk på vegne af samfundet en række opgaver, som understøtter den energipolitiske ambition om en grøn omstilling, herunder sammenhængende og helhedsorienteret planlægning, administration af støtte til forsknings-, udviklings- og demonstrationsprojekter samt udbetaling af støtte til miljøvenlig energi.

Systemplanen bør ses i sammenhæng med Energinet.dk's Strategiplan 2014, der perspektiverer de fremadrettede udviklingsspor.

Systemplanen suppleres herudover af andre planer og rapporter:

Netudviklingsplan 2013 er en referenceplan til brug for Energinet.dk's detailplanlægning af transmissionsnettet (over 100 kV). Planen udgives kun i ulige år.

Anlægsrapport 2014/15, som indeholder en beskrivelse af afsluttede, igangværende, planlagte og mulige el- og gasinfrastrukturprojekter (offentliggøres december 2014).

Gas i Danmark 2015, der ligger til grund for systemplanens beskrivelse af forsyningssikkerhed på naturgasområdet (offentliggøres december 2014).

Miljørapport for statusåret 2013, der redegør for miljøpåvirkninger fra dansk el- og kraftvarmeproduktion, inklusive de væsentligste miljøpåvirkninger fra driften af el- og gastransmissionssystemerne.

Energi14, der er en samlet rapport for alle energiforskningsaktiviteter i Danmark, herunder forskningsaktiviteter, der støttes med PSO-midler (Public Service Obligation) af Energinet.dk.

Alle planer og rapporter, herunder tidligere systemplaner, kan hentes på Energinet.dk's hjemmeside, www.energinet.dk.

2. Sammenfatning

Energinet.dk skal sikre, at det overordnede el- og gassystem drives og udvikles forsyningssikkert, omkostningseffektivt og driftsoptimalt. Formålet med Systemplan 2014 er derfor at give et grundigt indblik i, hvilke aktiviteter Energinet.dk iværksætter og gennemfører med henblik på at opfylde målsætningen.

Energinet.dk's arbejdsgrundlag

Energinet.dk's aktiviteter og arbejdsindsats udfoldes inden for både nationale og europæiske rammer. Det gælder såvel den kortsigtede indsats med optimering og drift af el- og gastransmissionen som det langsigtede mål om en grøn omstilling af energisystemet.

Den europæiske målsætning om en grøn omstilling frem mod 2050 kræver et tæt samarbejde mellem landene, både med henblik på udvikling af energimarkederne og infrastrukturen på tværs af landegrænserne og med henblik på at samarbejde for de rette rammebetingelser for omstillingen mod vedvarende energi.

I januar 2014 præsenterede Europa-Kommissionen sit udspil til klima- og VE-målene for 2030. De foreslåede mål og tiltag omfatter en 40 procents reduktion af drivhusgasser sammenlignet med 1990-niveau og en samlet europæisk VE-andel på 27 procent samt en reform af det europæiske kvotehandelssystem. Alt sammen tiltag, der skal ses som skridt på vejen mod 2050-målet om en 80 procents reduktion af hele Europas udledning af drivhusgasser.

Energinet.dk søger aktivt at påvirke udviklingen af de internationale rammer gennem deltagelse i såvel multilaterale som bilaterale samarbejder. Energinet.dk er således stærkt engageret i de europæiske transmissionsselskabers samarbejde på el- og gassiden, henholdsvis ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) og ENTSG (European Network of Transmission System Operators for Gas), og er repræsenteret i bestyrelsen i begge organisationer. De europæiske transmissionsselskaber har i regi af ENTSO-E og ENTSG siden 2011 samarbejdet om udarbejdelsen af fælleseuropæiske regler for marked, drift og nettilslutning med videre i de såkaldte Network Codes eller guidelines.

De nordiske og europæiske detailmarkeder for el er på vej ind i en hastig udvikling, hvor nye teknologier og forbedrede markeder skal øge konkurrencen til gavn for forbrugerne. Energinet.dk venter, at Europa-Kommissionen med en meddelelse i efteråret 2014 vil tage initiativ til en række udviklings- og harmoniseringstiltag for de europæiske detailmarkeder for el på baggrund af en høring, som er gennemført i foråret 2014.

Også på nordisk plan arbejdes der allerede nu på harmoniseringstiltag frem mod 2015 gennem regulatorsamarbejdet i NordREG. Med udviklingen af den danske DataHub og engrosmodel er Energinet.dk på forkant med den nordiske og europæiske udvikling og bidrager både nu og fremover aktivt med viden og erfaring om detailmarkedet.

På det nationale plan blev der i juni 2014 indgået en bred politisk aftale om en vækstpakke. Som led i aftalen er det besluttet, at der skal gennemføres yderli-

gere effektiviseringer i forsyningssektorerne i 2020. For Energinet.dk betyder det i første omgang, at der igangsættes analyser af Energinet.dk's omkostningsstruktur og styringsmæssige rammer.

Både de internationale og nationale rammer stiller store krav til de bidrag, som Energinet.dk skal levere til en fortsat forsyningssikker udvikling af den danske energisektor. Energinet.dk har derfor i september 2014 fremlagt en ny strategiplan for perioden 2015-2017, hvor det grundlæggende tema er sammentænkning af løsninger på tværs af sektorer, aktører, myndighedsniveauer og landegrænser.

Energinet.dk er centralt placeret i flere af energisektorens værdikæder, og den gensidige afhængighed med markedsaktørerne er høj. Kun ved at sammentænke svarene på komplekse udfordringer og sammenkoble markederne kan omstillingen til en grøn energiforsyning gennemføres omkostningseffektivt, forsynings sikkert og investeringsattraktivt. Debatten om forsyningssikkerheden understreger behovet for, at der er forudsigelige og troværdige rammer i markedet som en forudsætning for et sundt investeringsklima.

Energinet.dk's vidensgrundlag

Som led i udmøntningen af energiaftalen fra 2012 offentliggjorde Energistyrelsen den 20. maj 2014 en energiscenarierapport og fem delanalyser om fremtidens energisystem. Analyserne skal vise vejen for omstillingen af energisystemet frem mod 2050. Scenarierapporten bekræftede, at det både er teknisk muligt og økonomisk overkommeligt at realisere ambitionen om et samfund fri for fossile brændsler i 2050.

Energinet.dk har, ud over at medvirke til Energistyrelsens analyser, gennemført egne analyser med fokus på robusthed og fleksibilitet mellem energisystemerne. For at sikre en samfundsøkonomisk effektiv omstilling af energisystemet er det essentielt, at udfasningen af fossile brændsler går hånd i hånd med omfattende energieffektiviseringer og indpasningen af nye, mere energieffektive konverteringsteknologier, eksempelvis varmepumper og elbiler. Omstillingen kræver en øget elektrificering og en god sammenhæng mellem energisystemerne, som skal sikre fleksibel og effektiv anvendelse af de stigende mængder vedvarende energiproduktion fra elsystemet.

Energiforligsanalyserne rummer den fremmeste viden om den brede og komplekse udfordring, som det danske samfund står over for frem mod 2050, men indeholder ikke konkrete anvisninger på initiativer eller handlemuligheder. Der udestår derfor et vigtigt arbejde i fremtiden med at få omsat denne viden til handlemuligheder for energisektorens aktører.

I disse år er 96 af landets 98 kommuner og samtlige fem danske regioner involveret i projekter om kommunal strategisk energiplanlægning. Energinet.dk har tilbudt alle projekterne at indgå i gensidig dialog med tilbud om at få del i den analytiske, driftsmæssige og markeds mæssige viden, som Energinet.dk råder over.

I Energinet.dk's strategiplan for 2015-2017 er det pointeret, at sammentænkning af energisystemets enkelte led er en forudsætning for en samfundsøkonomisk

misk ansvarlig grøn omstilling. En af de største udfordringer for den grønne energi er, at omstillingen bliver betalbar ud fra en samfundsøkonomisk betragtning. Forsknings-, Udviklings- og Demonstrationsaktiviteter (FUD) skal i den henseende bidrage til såvel en højere grad af sammentænkning som en stadig højere omkostningseffektivitet.

Energinet.dk bidrager til denne udvikling ad to veje. Dels ved at støtte danske energiaktørers FUD inden for VE-teknologier og indpasning heraf, dels ved som TSO at indgå i nationale og internationale samarbejder. Den generelle forventning er, at FUD-aktiviteterne i stigende grad vil foregå internationalt og i samarbejde med eksterne partnere. Dette er senest understreget af Energinet.dk's interessentforum, der opfordrer til, at Energinet.dk på europæisk plan arbejder for at øge og påvirke forskningsaktiviteter på energiområdet, herunder udvikling og integration af vedvarende energi og energieffektivisering.

Elsystemet

I Danmark har vi et meget højt niveau af forsyningssikkerhed i elsystemet, der ligger i den absolutte europæiske top. Det skal vi blive ved at have i en fremtid med meget mere fluktuerende elproduktion fra vind og sol i elsystemet. Det første løfte i Energinet.dk's strategiplan fra september 2014 er derfor, at "Energinet.dk garanterer en høj forsyningssikkerhed for el og gas – nu og i fremtiden".

I Strategiplanen har Energinet.dk endvidere lovet at følge op på dette løfte med en selvstændig årlig redegørelse, der belyser udviklingen i forsyningssikkerheden. Formålet er dels at skabe en grad af forudsigelighed omkring udviklingen, dels at identificere mulige udviklinger og redegøre for konsekvenser og omkostninger ved de tiltag, Energinet.dk forventer at foretage for at sikre et fortsat højt niveau af forsyningssikkerhed.

Den primære årsag til det høje niveau for elforsyningssikkerhed i Danmark er meget stærke distributionsnet, hvor langt størstedelen i dag er kabellagt. Dermed er distributionsnettene robuste over for voldsomt vejr, fx storme. Til sammenligning har Norge og Sverige svagere distributionsnet, og en norsk eller svensk gennemsnitskunde oplever afbrud, som er ca. 3-5 gange længere end danske, selv om Danmarks omkostninger til forsyningssikkerhed er lavere end i Norge og Sverige.

Energinet.dk's målsætning er at fastholde forsyningssikkerheden på samme niveau som i dag – og i toppen af det europæiske niveau – under omstillingen til en elforsyning med en højere grad af fluktuerende vedvarende energi. I sidste ende er det et samfundsmæssigt spørgsmål, hvor højt et niveau man ønsker at betale for.

Energiaftalen fra marts 2012 har som mål, at halvdelen af Danmarks traditionelle elforbrug skal dækkes af vind i 2020. Vindkraft har i det løbende år fra 1. september 2013 til 31. august 2014 produceret ca. 13,2 TWh svarende til ca. 39,6 procent af det danske elforbrug i samme periode. I samme periode har de danske solceller produceret ca. 0,6 TWh svarende til ca. 1,8 procent af elforbruget.

Energinet.dk har i løbet af 2013 og 2014 fortsat samarbejdet med nabolandene omkring udvikling af det internationale driftssamarbejde. Dette samarbejde vil i de kommende år blive yderligere forstærket blandt andet på grund af indførelsen af de nye europæiske Network Codes, som stiller store krav til regionalt driftssamarbejde for at sikre systemsikkerheden og skabe basis for en optimal udnyttelse af det samlede elsystem.

Med energiaftalen blev to havmølleparker besluttet. Horns Rev 3 på 400 MW og Kriegers Flak på 600 MW.

Nettilslutningsanlægget til Horns Rev 3 skal være klar den 31. december 2016 for herefter at kunne påbegynde ilandføringen af vindmølleproduktionen. I marts 2014 blev projektet godkendt af klima-, energi- og bygningsministeren, så anlægsaktiviteterne kan påbegyndes i begyndelsen af 2015.

Som led i vækstpakken blev der i juli måned indgået en delaftale for energiområdet med Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti og Enhedslisten. Aftalen betyder blandt andet, at vinduet for opførelsen af vindmøller på Kriegers Flak forlænges med 2 år, så den samlede park kommer til at stå færdig senest ved udgangen af 2021. Det ændrer dog ikke væsentligt på Energinet.dk's arbejde med nettilslutningen til Kriegers Flak, der skal være færdig senest den 31. december 2018.

Udviklingen af effektive internationale markeder er en forudsætning for en omkostningseffektiv omstilling og et fleksibelt elsystem. Energinet.dk arbejder derfor løbende på at styrke integrationen i internationale markeder og har med realiseringen af priskobling på day-ahead-markedet i Nordvesteuropa i februar 2014 nået en milepæl i bevægelsen mod et fuldt sammenkoblet europæisk elmarked. Energinet.dk har desuden igangsat et bredt og ambitiøst branchesamarbejde i et projekt om udviklingen af den danske elmarkedsmodel. Markedsmodel 2.0-projektet ventes at præsentere mulige løsninger og konklusioner til justeringer af markedsdesignet i sommeren 2015.

I februar 2014 tog Energinet.dk sammen med 13 andre transmissionsselskaber og fire elbørser i Nordvesteuropa et afgørende skridt i retningen af et fælles europæisk elmarked. Det skete, da priskoblingen af 15 landes spotmarkeder (day-ahead-markedet) trådte i kraft. Området, der er omfattet af priskoblingen, dækker 75 procent af Europas elforbrug svarende til mere end 2.000 TWh om året.

Indførelsen af DataHub i marts 2013 var en vigtig brik i liberaliseringen af det danske detailmarked for el. DataHub samler elkundernes måle- og stamdata og understøtter gennemførelsen af markedsprocesserne i detailmarkedet blandt andet leverandørskift for de danske elforbrugere. Formålet med DataHub er blandt andet at skabe gennemsigtighed, sænke adgangsbarriererne og skabe fair og lige vilkår for markedsaktørerne i det danske detailmarked for el.

Arbejdet med dette fortsættes med udviklingen af engrosmodellen, der forventes at understøtte markedsaktørernes innovation og udvikling af nye produkter til elkunderne. Dette gælder særligt produkter og services, der øger elkundernes forbrugsfleksibilitet og energispareindsats og dermed øger elkundernes mulighed for at bidrage til den grønne omstilling. Dermed understøtter engrosmodellen

den generelle Smart Grid-udvikling og indpasning af mere vedvarende energi i elsystemet – samt en effektiv drift af både distributions- og transmissionsnettet. Engrosmodellen er den største ændring af markedsvilkårene siden liberaliseringen, hvilket afstedkommer et behov for tæt koordinering mellem alle aktører.

Gassystemet

I takt med at naturgasproduktionen i Nordsøen er begyndt at falde, er der blevet behov for at kunne skaffe gas fra andre steder. Derfor er der etableret nye anlæg, der muliggør en større import af gas fra Tyskland allerede i 2014 og med fuld effekt fra efteråret 2015. Fra 2017 til ca. 2019 forventes dog en kortvarig dansk produktionsøgning, idet Hejre-feltet starter produktion i 2017. Herefter forventes gasproduktionen at være faldende og klinge helt ud over de næste ca. 30 år, medmindre der etableres produktion fra nye store gasfelter, eller der kommer nye produktionsteknologier i spil.

På mellemlangt sigt frem mod 2025 forventes produktionen fra Nordsøen at falde til under den samlede efterspørgsel fra det dansk-svenske marked. Nye fund i Nordsøen eller dansk produktion af skifergas vil kunne ændre den langsigtede forsyningssituation markant, men overordnet forventes det, at det dansk-svenske gasmarked omkring 2030 overvejende vil blive forsynet fra Tyskland via Ellund.

Udviklingen af marksregler og kapacitetsallokering for transportkunder har tidligere været et nationalt anliggende, men med Europa-Kommissionens 3. liberaliseringspakke bliver en række marksregler nu udviklet sammen med de europæiske gastransmissionsselskaber gennem det fælles ENTSG-samarbejde. Energinet.dk bidrager aktivt til dette arbejde.

I forbindelse med udviklingen af det fælles europæiske gasmarked har Europa-Kommissionen fokus på, at infrastrukturen skal udbygges, så tilstrækkelig infrastruktur ikke hæmmer, at gassen kan flyde hen til det område, hvor betalingsvilligheden er størst.

Det centrale europæiske planlægningsinstrument er den tiårige udviklingsplan, der ofte benævnes TYNDP (Ten Year Network Development Plan). Her opgøres hvert andet år de forventede fremtidige investeringer i den europæiske gasinfrastruktur, og udviklingen i forsyningssituationen analyseres, på samme vis som for elsektoren.

Som opfølgning på de to Early Warning-hændelser i 2013 har Energinet.dk blandt andet etableret Industriforum med henblik på at styrke dialogen med de industrielle gaskunder, idet dette segment spiller en væsentlig rolle for gasforsyningen i Danmark, også på længere sigt. Industriforum understøtter den nødvendige åbenhed om forsyningssituationen i en forsyningskrise og bidrager dermed til kundernes vurdering af gas som et sikkert og stabilt brændsel.

Energinet.dk har i sin nye strategi sat som mål, at der frem mod 2017 sættes fokus på at fremme vilkårene for at udnytte gassens potentiale til at understøtte en betalbar og systemmæssig bæredygtig grøn omstilling af det danske energisystem. Det er målet, at VE-gas kan handles i alle sektorer via udvikling af vedvarende energicertifikater.

VE-gas kan produceres fleksibelt fra biomasse, affald og på længere sigt også fra el fra fx vindmøller. I løbet af det seneste år er fire biogasanlæg blevet tilsluttet det danske gassystem. I november 2013 blev Lynetten tilsluttet, hvor rensat biogas tilføres det københavnske bygasnet. I 2014 er opgraderingsanlæg i Nordjylland og ved Horsens tilkoblet naturgasnettet, og ca. 10 opgraderingsanlæg forventes tilsluttet inden for de kommende år baseret på indrapporteringer fra gasdistributionsselskaber.

2.1 Læsevejledning

Rammer omkring Energinet.dk (kapitlerne 3-4)

Europæisk lovgivning, dansk energipolitik og hensynet til forsyningssikkerheden danner rammerne for Energinet.dk's kerneopgaver, som er planlægning og udbygning af transmissionsnettet, drift af el- og gassystemet samt udvikling af danske og europæiske energimarkeder for el og gas.

Et resultat af energiforliget fra marts 2012 er de energiforligsanalyser, der blev fremlagt i maj måned 2014. Kapitel 3 redegør for, hvorledes Energinet.dk vil medvirke til at bringe energiforligsanalyserne i anvendelse blandt danske energiaktører i et samspil med Energinet.dk's egne analysebidrag og de løfter til det danske samfund, som Energinet.dk's nye Strategiplan 2014 beskriver. Kapitlets gennemgående tema er *sammentænkning*.

Elsystemet (kapitlerne 5-7)

Det danske elsystem er under forandring i disse år og vil vedvarende være det i takt med den fortsatte integration af vedvarende energi. De nationale energi-målsætninger indebærer, at elsystemet fremover skal kunne håndtere en meget stor andel fluktuerende elproduktion fra især vindmøller samtidig med, at målsætningen for elforsyningssikkerhed og omkostningseffektivitet skal fastholdes.

Kapitlerne 5-7 redegør for, hvorledes den allerede igangværende omstilling imod en mere VE-baseret energiforsyning indvirker på arbejdet med at fastholde det høje danske niveau for elforsyningssikkerhed, hvorledes planlægningen og udbygningen af elnettet påvirkes, og hvorledes elmarkederne udvikles gennem øget internationalisering og øget indflydelse af fluktuerende elproduktion.

I afsnittet om elsystemet er der herudover en status på kabelhandlingsplanen og en status på arbejdet med Markedsmodel 2.0.

Gassystemet (kapitlerne 8-11)

Den danske naturgasproduktion i Nordsøen vil om få år falde yderligere. Det stiller krav om at øge forsyningssikkerheden på naturgas ad anden vej. Og dette stiller igen krav til Danmarks sammenkobling på gasområdet med det øvrige Europa. Sideløbende hermed skal gassektoren på det lange sigt arbejde med, at gasforsyningen i fremtiden bliver baseret på VE-gasser. Øget sammenkobling med Europa og en i fremtiden diversificeret produktion af VE-gasser fordrer en øget markedsorientering af gasområdet.

Kapitlerne 8-10 redegør for forsyningssikkerheden vedrørende naturgas, herunder udbygning af forbindelsen til det øvrige Europa via Tyskland, og hvorledes gasmarkedet søges udviklet. Kapitel 11 giver en status for arbejdet med fremme af produktionen af VE-gas.

Arbejdsgrundlag

3. Rammer og strategi

Energinet.dk's aktiviteter og arbejdsindsats skal udfoldes inden for både nationale og europæiske rammer. Det gælder såvel den kortsigtede indsats med optimering og drift af el- og gastransmissionen som det langsigtede mål om en grøn omstilling af energisystemet.

Den europæiske målsætning om en grøn omstilling frem mod 2050 kræver tæt samarbejde med andre lande, både med henblik på udvikling af energimarkederne og infrastrukturen på tværs af landegrænserne og med henblik på at samarbejde for de rette rammebetingelser for omstillingen mod vedvarende energi.

På nationalt plan sætter energiaftalen fra 2012, der rækker frem til og med 2020, også rammer for Energinet.dk's arbejde. Energinet.dk skal dels bidrage til, at de politiske målsætninger nås omkostningseffektivt og med en fortsat høj forsyningssikkerhed, dels på det praktiske plan bidrage til udvikling af infrastrukturen og markederne med henblik på integration af stadig mere vedvarende energi i energiforsyningen.

3.1 Internationale rammer

Etableringen af velfungerende indre europæiske markeder for energi er fortsat den centrale drivkraft i udviklingen af Energinet.dk's internationale rammer. Forudsætningen for at skabe et velfungerende indre marked er at understøtte en koordineret planlægning og udbygning af den europæiske energiinfrastruktur, at sætte fælles regler og procedurer for drift af el- og gassystemet og at udvikle fælles markedsregler og handelsplatforme for energimarkederne. Europæisk lovgivning og samarbejde har herigennem direkte indflydelse på Energinet.dk's kerneopgaver, både i forhold til infrastrukturudbygning, markedsudvikling og drift af el- og gassystemet.

Energinet.dk søger aktivt at påvirke og bidrage til udviklingen af de internationale rammer gennem deltagelse i såvel multilaterale som bilaterale samarbejder. Energinet.dk er således stærkt engageret i de europæiske transmissionselskabers samarbejde på el- og gassiden, henholdsvis ENTSO-E (European Network of Transmission System Operators for Electricity) og ENTSG (European Network of Transmission System Operators for Gas), og er repræsenteret i bestyrelsen i begge organisationer. Energinet.dk er ligeledes aktiv i flere regionale organisationer, blandt andet gennem medejerskab af elkapacitetsallokeringsplatformen CASC (Capacity Allocation Service Company), elhandelsbørsen Nord Pool Spot og siden 2013 gennem medlemskab af driftssamarbejdet TSC (TSO Security Cooperation). På gasområdet er Energinet.dk medejer af gasbørsen Gas Point Nordic og gennem medlemskab af PRISMA European Capacity Platform for gas.

Herudover forventer Energinet.dk et styrket nordisk samarbejde i 2015. I konkrete projekter har Energinet.dk desuden en række bilaterale samarbejder med nabo-TSO'er (Transmission System Operator), eksempelvis omkring etablerin-

gen af nye udlandsforbindelser, integreret balancezone for gassystemet eller udviklingen af integrerede markeder for systemydelse til elsystemet.

Flere igangværende og nye tiltag på europæisk niveau har direkte indflydelse på Energinet.dk's opgaver og skaber i de kommende år rammerne for udviklingen af det danske energisystem. Det drejer sig om:

- a) Ny europæisk forsyningssikkerhedsstrategi
- b) Retningslinjer for statsstøtte til miljøbeskyttelse og energi
- c) Den nationale implementering af 2030-målsætningerne for CO₂-reduktion, VE-andele og energieffektiviseringer
- d) Implementering af Network Codes og guidelines
- e) Nye initiativer i detailmarkedet for el

a) Ny europæisk forsyningssikkerhedsstrategi for både el og gas

Som konsekvens af krisen mellem Rusland og Ukraine og den potentielt anstrengte gasforsyningssituation, som denne kan medføre, offentliggjorde Europa-Kommissionen i maj 2014 en ny europæisk energiforsyningsstrategi, der via såvel kort- som langsigtede initiativer bidrager til, at EU fremover styrker forsyningssikkerheden på blandt andet el- og gasområdet. Mens de kortsigtede initiativer meget direkte adresserer udfordringer med gasforsyningen fra Rusland, blandt andet gennem øgede gaslagre og bedre nødinfrastukturer, sigter de langsigtede initiativer på øget energieffektivitet, større energiproduktion, et bedre integreret indre energimarked og en styrket intern og ekstern politisk koordinering.

Danmark er primært forsynet med gas fra Nordsøen og fra gaslagrene og kan fra 2015 forsynes gennem Tyskland og den opgraderede forbindelse mellem Egtved og Ellund. Danmark berøres således ikke direkte af gasforsyninger fra Rusland. Energinet.dk samarbejder tæt med relevante myndigheder, markedsaktører og europæiske aktører i forhold til at analysere de forsyningsmæssige konsekvenser af et stigende konfliktniveau med Rusland, hvis naturgasleverancerne bliver en konfliktårsag.

b) Retningslinjer for statsstøtte til miljøbeskyttelse og energi

Europa-Kommissionens nye retningslinjer for statsstøtte til miljøbeskyttelse og energi er trådt i kraft den 1. juli 2014 og gælder indtil udgangen af 2020. Retningslinjerne omfatter støtte til vedvarende energi, energiinfrastruktur og kapacitetsmekanismer. Derudover omfatter retningslinjerne også indirekte støtte i form af fritagelse fra afgifter, der anvendes til at finansiere betalinger til vedvarende energi som PSO-afgiften og lignende. Retningslinjerne kræver som udgangspunkt, at ny støtte til vedvarende energi tildeles som et tillæg til markedsprisen og – fra 2017 – gennem en teknologineutral udbudsprocedure. Både teknologineutralitet og udbudskrav kan dog under visse betingelser fraviges. Da støttesystemerne i Danmark i langt de fleste tilfælde allerede er i tråd med de nye retningslinjer, er betydningen for fremtidige danske støtteordninger umiddelbart begrænset. Energinet.dk er opmærksom på statsstøttereglernes potentielle indflydelse på udformningen af det kommende indkøb af strategiske reserver og Europa-Kommissionens igangværende behandling af den danske anmeldelse af solcellestøtteordningen, der endnu ikke har ført til en godkendelse.

c) Den nationale implementering af 2030-målsætningerne for CO₂-reduktion, VE-andele og energieffektiviseringer

I oktober 2014 vedtog EU's stats- og regeringschefer klima- og VE-mål for 2030. Målene er 40 procents reduktion af drivhusgasser sammenlignet med 1990-niveau, en samlet europæisk VE-andel på 27 procent samt et indikativt mål for energieffektiviseringer på mindst 27 procent.

Den nationale implementering af målene vurderes at påvirke Energinet.dk's aktiviteter gennem en ændring af produktionssammensætningen i udlandet, konkret gennem en stigende andel vedvarende energi samt et fortsat pres på de termiske kraftværkers økonomi og et deraf følgende behov for udbygning af infrastruktur eller ændring af markedsmodeller.

d) Implementering af Network Codes og guidelines

De europæiske transmissionsselskaber har i regi af ENTSO-E og ENTSOE siden 2011 samarbejdet om udarbejdelsen af fælleseuropæiske regler for marked, drift og nettilslutning med videre i de såkaldte Network Codes.

På el siden er de ni første Network Codes afleveret til ACER (Agency for the Cooperation of Energy Regulators – det europæiske agentur for nationale regulatører), hvor Energitilsynet er det danske medlem. Disse Network Codes vil på baggrund af ACER's anbefaling og efterfølgende vedtagelse gennem EU's beslutningsprocedure (hvor Energistyrelsen repræsenterer Danmark) i de følgende år blive til bindende forordninger. Den første forordning ventes at træde i kraft i starten af 2015 med direkte effekt i alle medlemslande. For at sikre en smidig og rettidig implementering af de kommende forordninger har de europæiske transmissionsselskaber allerede igangsat flere projekter, blandt andet har de taget initiativ til sammenkoblingen af de nordvesteuropæiske elmarkeder i samarbejde med elbørserne (se også afsnit 7.1).

På gassiden blev de to første Network Codes om kapacitetsallokering og balancering publiceret henholdsvis i oktober 2013 og marts 2014. De efterfulgte en guideline for flaskehalshåndtering fra august 2012. Aktuelt er Network Code for tariffer samt Network Code for interoperabilitet mellem gassystemer og dataudveksling mellem systemer og markedsaktører under udarbejdelse, ligesom det sonderes, om der skal udarbejdes et særskilt regelsæt for handel. Energinet.dk bidrager til en tidlig implementering gennem udviklingen af kapacitetsplatformen PRISMA, som er ejet af Energinet.dk og 26 andre europæiske transmissionsselskaber. Den første ordinære årsauktion for transmissionskapacitet blev afholdt i marts 2014 (se også afsnit 10.2).

Energinet.dk forbereder sig allerede nu på de kommende års ressourcekrævende proces for implementeringen af Network Codes. Til det formål har Energinet.dk igangsat et initiativ, der skal sætte rammerne for den danske implementering. Initiativet sikrer tidlig inddragelse og samarbejde med myndigheder og interessenter, der også må indstille sig på en ressourcekrævende indsats i forbindelse med implementeringen.

FAKTABOKS OM NETWORK CODES

En række europæiske Network Codes er i disse år under udvikling og vil i de kommende år løbende blive gældende. En Network Code er et europæisk, juridisk instrument, der har til formål at etablere fælleseuropæiske regler for alle, der er involverede i at drive, planlægge eller bruge de europæiske el- og gassystemer. I dansk sammenhæng kan Network Codes bedst beskrives som "europæiske forskrifter", der fastsætter de regler, som blandt andre markedsaktører og Energinet.dk skal følge. Sådanne fælles-europæiske regler er en forudsætning for et velfungerende indre marked på tværs af landegrænser.

Network Codes vedtages som forordninger under kontrol af Europa-Parlamentet og Rådet og har efter ikrafttrædelse direkte effekt i alle medlemslande.

Network Codes eller Guidelines?

Europa-Kommissionen har som alternativ til Network Code-udarbejdelsen mulighed for selv at udarbejde regelsæt i form af bindende guidelines. Ligeledes kan Network Codes i løbet af vedtagelsesprocessen ændre status til en guideline. Det sker, hvis Europa-Kommissionen vurderer, at bestemmelserne i en Network Code ikke er tilstrækkeligt konkrete. Eksempelvis kan bestemmelserne i en guideline stille krav om senere udarbejdelse af en metode. Det kan bestemmelserne i en Network Code ikke – de skal være konkrete og definere selve metoden. Uanset om der er tale om en Network Code eller en Guideline, vil slutresultatet dog være en bindende forordning.

På denne baggrund forventes mindst to af de eksisterende nedenstående Network Codes, *Capacity Allocation and Congestion Management* og *Electricity Balancing*, at blive vedtaget som Guidelines. Det er uvist, hvorvidt yderligere Network Codes i fremtiden vil ændre status til Guidelines.

For elsystemet udarbejdes i første omgang 10 Network Codes, der indholdsmæssigt dækker såvel drift, marked og tilslutning, ligesom der på gassiden udarbejdes et tilsvarende antal. Network Codes på el- og gassiden udarbejdes efter samme proces, men er i omfang og indhold forskellige.

Elsystemet	Gassystemet
Marked	
Capacity Allocation and Congestion Management (CACM) Forward Capacity Allocation (FCA) Electricity Balancing (EB)	Congestion Management Procedures (CMP) Capacity Allocation Mechanism (CAM) Balancing Rules (BAL) Tariff Rules (TAR) Network Connection Rules (ip) Third-Party Access Rules (ip)
Tilslutning	
Requirements for Generators (RFG) Demand Connection (DCC) HVDC Connections and DC connected Power Park Modules (HVDC)	
Drift	
Operational Security (OS) Operational Planning and Scheduling (OPS) Load-Frequency Control and Reserves (LFCR) Emergency and Restoration (EAR)	Network Security & Liability (ip) Data Exchange & Settlement Rules (ip) Operational Procedures in an Emergency (ip) Interoperability Rules (INT) Energy Efficiency (ip)

ip = ikke påbegyndt.

e) Nye initiativer på detailmarkedet for el

De nordiske og europæiske detailmarkeder for el er på vej ind i en hastig udvikling, hvor nye teknologier og forbedrede markeder skal øge konkurrencen til gavn for forbrugerne. Energinet.dk venter, at Europa-Kommissionen med en meddelelse i efteråret 2014 vil tage initiativ til en række udviklings- og harmoniseringstiltag for de europæiske detailmarkeder for el, på baggrund af en høring gennemført i foråret 2014. Også på nordisk plan arbejdes allerede nu på harmoniseringstiltag frem mod 2015 gennem regulatorsamarbejdet i NordREG. Med udviklingen af den danske DataHub og engrosmodel er Energinet.dk på forkant med den nordiske og europæiske udvikling og bidrager både nu og fremover aktivt med viden og erfaring om detailmarkedet (se afsnit 7.3).

3.2 Nationale rammer

Omstillingen fra en fossilbaseret energiforsyning til vedvarende energi indebærer, at der er stor opmærksomhed på fremtidens energiforsyningssikkerhed. Forandringen medfører blandt andet, at danske centrale kraftværker og decentral kraftvarmeanlæg skal tilpasse sig ændrede system- og markedsforhold. Med indpasning af en stor vindkraftkapacitet i Danmark frem mod 2050 skal der findes et samfundsøkonomisk hensigtsmæssigt miks mellem den danske vindkraftkapacitet, udbygningen med elkabler til udlandet og tilpasningen af dansk termisk produktionskapacitet.

Ligeledes står den danske gassektor over for en lignende udfordring, hvor gassektoren skal tilpasses fremtidens VE-system, herunder afklaring af VE-gassens betydning for den langsigtede elforsyningssikkerhed.

Omstilling til vedvarende energi er mulig

Som led i udmøntningen af energiaftalen fra 2012 har Energistyrelsen forestået et større analysearbejde omkring den grønne omstilling. Analyserne blev offentliggjort den 20. maj 2014 i en energiscenarierapport og fem delanalyser om fremtidens energisystem. Analyserne skal vise vejen for omstillingen af energisystemet frem mod 2050. Scenarierapporten bekræftede, at det både er teknisk muligt og økonomisk overkommeligt at realisere ambitionen om et samfund fri for fossile brændsler i 2050.

Energinet.dk forventer, at analyserne fremadrettet bliver referencen for den faglige og energipolitiske debat samt uddybende analyser af omstillingen af det danske energisystem.

Forsyningssikkerhed er en kompleks opgave

Opretholdelse af forsyningssikkerheden i et energisystem under stor forandring er en kompleks opgave, og såvel energiforligsanalyserne som de efterfølgende diskussioner har vist, at der ikke er nogen simpel løsning. Der er mange parametre, der kan påvirke forsyningssikkerheden, og det gør fremskrivninger af niveauet for forsyningssikkerhed vanskelige. Mange aktører har i diskussioner om forsyningssikkerhed givet udtryk for, at der er behov for en fælles forståelse af de parametre, der påvirker forsyningssikkerheden, for at kunne sikre en kvalificeret debat om emnet. Energinet.dk ser det som sin naturlige rolle at indgå i og at levere viden til denne debat.

Debatten om forsyningssikkerheden og kraftværkernes situation understreger behovet for, at der er forudsigelige og troværdige rammer i markedet, og at der sikres den nødvendige forudsigelighed som forudsætning for et sundt investeringsklima.

Der er behov for, at også Energinet.dk i endnu højere grad bidrager med et højt informationsniveau og transparens omkring analyseforudsætninger. Energinet.dk skal bidrage med viden og data til den vigtige debat om forsyningssikkerheden og skal gennem sine beslutninger og analyser understøtte mere forudsigelige rammer for investeringsbeslutninger.

Vækstaftale effektiviserer energisektoren

I juni 2014 blev der indgået en bred politisk aftale om en vækstpakke. Som led i aftalen er det besluttet, at der skal gennemføres yderligere effektiviseringer i forsyningssektorerne i 2020. For Energinet.dk betyder det i første omgang, at der igangsættes analyser af Energinet.dk's omkostningsstruktur og styringsmæssige rammer. Analyserne forventes at være færdige i slutningen af 2014.

3.3 Strategiplan 2014 – sammentænkning

Både de internationale og nationale rammer stiller store krav til de bidrag, som Energinet.dk skal levere til en fortsat forsyningssikker udvikling af den danske energisektor. Der er mange forskelligartede målsætninger, udfordringer og forventninger, der skal forenes i en sammenhængende indsats.

Energinet.dk har derfor i september 2014 fremlagt en ny strategiplan for perioden 2015-2017, hvor det grundlæggende tema er sammentænkning af løsninger på tværs af sektorer, aktører, myndighedsniveauer og landegrænser. Kun ved at sammentænke svarene på komplekse udfordringer og sammenkoble markederne kan omstillingen til en grøn energiforsyning gennemføres omkostningseffektivt, forsyningssikkert og investeringsattraktivt.

Strategi og værdiskabelse

Strategiplan 2014 tager sit afsæt i det stigende behov for sammentænkning på tværs af energisystemer. Energinet.dk er centralt placeret i flere af energisektorens værdikæder, og den gensidige afhængighed med markedsaktørerne på begge sider er høj. Som en del af strategien er mission og vision nyfortolket og betoner i højere grad den opgave, Energinet.dk varetager for samfundet.

Mission: Sikker energi til samfundet

Energinet.dk er sat i verden for at sikre energi til det danske samfund – nu, i morgen og i årene fremover. Derfor er missionen "sikker energi til samfundet". Som systemansvarlig virksomhed og ejer af den overordnede el- og gasinfrastruktur spiller Energinet.dk en central rolle, når det gælder sikker energi.

Vision: Balance i et bæredygtigt energisystem

Energinet.dk's vision er "balance i et bæredygtigt energisystem" i takt med, at Danmark får dækket en stadig større andel af energiforbruget fra vedvarende energi. Via internationale og markedsbaserede løsninger skal balancen opnås mellem det korte og det lange sigt, mellem forbrugernes og producenterne interesser og mellem de nationale og de internationale initiativer.

Energinet.dk's løfter til samfundet

I Energinet.dk er målestokken for succes ikke overskud på egen bundlinje, men et samfundsøkonomisk overskud, som primært skabes uden for egen forretning. Derfor er der formuleret tre løfter til det danske samfund. Løfterne angiver Energinet.dk's rolle, og hvordan virksomheden skaber værdi til samfundet.

Løfterne skal ikke ses hver for sig. Det ambitiøse i løfterne er at ville indfri alle tre samtidigt. De tre løfter udtrykker målestokken for succes. Mens kommercielle virksomheder kan måle deres succes på afkastningsgraden eller lignende, har Energinet.dk behov for en anden målestok. De tre løfter er derfor et udtryk for, hvad virksomhedens værdiskabelse skal måles på.

- Vi garanterer en høj forsyningssikkerhed for el og gas – nu og i fremtiden

Den danske forsyningssikkerhed er blandt de bedste i Europa. De danske el- og gaskunder har således i mange år haft en meget høj sikkerhed for at få dækket deres energibehov døgnet rundt. Energinet.dk garanterer det danske samfund, at forsyningssikkerheden vedbliver med at være på det høje niveau, som den er i dag. Med andre ord må den grønne omstilling ikke forringe forsyningssikkerheden.

- Vi tager ansvar for en samfundsøkonomisk effektiv omstilling

Energinet.dk tager ansvar for, at omstillingen af den danske energiforsyning til vedvarende energi sker samtidig med, at den samlede energiregning nu og i fremtiden er betalbar ud fra en samfundsøkonomisk betragtning. Det er naturligvis ikke et ansvar, som Energinet.dk kan stå alene med. Men virksomheden kan gå foran med egne investeringer, ved en effektiv drift, ved at vise mulige veje via helhedsorienterede energianalyser og ved at sikre mere integrerede og velfungerende, internationale markeder for energi og energiydelser.

- Vi bidrager til et sundt investeringsklima i energisektoren

I de kommende år vil der blive behov for massive investeringer i den samlede energisektor. Det er Energinet.dk's løfte at bidrage til at skabe et sundt investeringsklima, som sikrer aktørerne de bedst mulige forudsætninger for at træffe deres investeringsbeslutninger. Med et sundt investeringsklima forstås klare mål og rammer med en tydelig retning for udviklingen af de energisystemer og markeder, som Energinet.dk har ansvaret for. Et investeringsklima, der skaber rum for investeringer, tidssvarende forretningsmodeller og handlekraft i el- og gassektoren.

3.4 Asset Management i Energinet.dk

Energinet.dk varetager ansvaret for at vedligeholde og forny de fysiske aktiver (assets) i el- og gasinfrastrukturen. Den stigende anlægsportefølje med ilandføringsanlæg til havmølleparker, kabellægning af 132 kV- og 150 kV-nettene, forskønnelsesprojekter med videre har givet Energinet.dk et øget potentiale for effektivitetsgevinster.

Energinet.dk har i de seneste par år implementeret et Asset Management system. Systemet tager udgangspunkt i en livscyklusbetragtning og risikobaseret tilgang til porteføljestyring. Med et øget fokus på de enkelte komponenters performance og tilstand opnås der et bedre overblik som grundlag for prioritering af investeringsbeslutninger. Energinet.dk's elaktiviteter er i 2014 blevet certificeret efter PAS55.

FAKTABOKS OM ASSET MANAGEMNET

Formålet med Energinet.dk's Asset Management system er at understøtte, at den samlede værdikæde for vores anlæg fra idé til bortskaffelse er så sikker og effektiv som muligt. Dermed gives de bedste forudsætninger for at maksimere den samfundsøkonomiske værdi af vores investeringer.

Et konkret eksempel herpå er Energinet.dk's hidtidige konventionelle vedligeholdelse af elanlæg, der har taget udgangspunkt i, at anlægsdele vedligeholdes med bestemte intervaller, og at den reelle levetid kun afhænger af, hvilken type komponent eller anlæg der er tale om.

I forbindelse med Asset Management har Energinet.dk indført systematisk tilstandsvurdering. Dette giver

- mulighed for tilstandsbaseret vedligeholdelse og dermed lavere vedligeholdelsesomkostninger
- bedre estimater for de reelle tekniske restlevetider og dermed en pålidelig reinvesteringsplan

Dette har især været en hjælp i forbindelse med den øgede anlægsvolumen i forbindelse med overtagelsen af 132/150 kV-nettet. Samlet set opnår Energinet.dk at kunne vedligeholde og reinvestere på optimale tidspunkter og i optimalt omfang. Det giver lavere omkostninger og bedre risikostyring.

Vidensgrundlag

4. Helhedsorienterede analyser

Med energiaftalen af 22. marts 2012 står Danmark foran en gennemgribende omlægning af energiforsyningen, hvor forsyningen dels skal effektiviseres, og dels skal omstilles fra fossile brændsler til vedvarende energi frem mod 2050.

Partierne bag den politiske aftale besluttede, at der var behov for at igangsætte en række analyser og udredninger, der kunne sikre et tilstrækkeligt vidensgrundlag og understøtte de mest økonomiske og effektive løsninger i forbindelse med omstillingen af energiforsyningen til vedvarende energi. I den forbindelse bad forligskredsen Energistyrelsen forestå en række analyser, der skal vise vejen for den grønne omstilling efter 2020.

Energinet.dk har medvirket til at løse denne opgave og har i den forbindelse gennemført en række uddybende analyser af perioden frem mod 2025 og 2035 og kvalificeret tidligere systemvurderinger for 2050. Energinet.dk's analysearbejde skal i forhold til Energistylens sammenfattende analyser ses som et supplerende bidrag, hvor fokus ligger på forsyningssikkerheden, vurderinger på den danske målsætning om fossilfri el- og varmeforsyning i 2035 samt vores nabolandes omstillingshastighed.

Energistyrelsen offentliggjorde den 20. maj 2014 en energiscenarierapport og fem delanalyser om fremtidens energisystem og de udfordringer, der skal håndteres frem mod 2050 i takt med, at de fossile brændsler udfases og erstattes af vedvarende energi. Analyserne indeholder ikke konkrete forslag til initiativer, men bidrager til et vidensgrundlag for de efterfølgende beslutninger på energiområdet.

Scenarierapporten beskriver fire scenarier for et muligt fremtidigt energisystem i perioden frem mod 2050; brint-, vind-, biomasse-, bio+- og et reference-scenario. De fire første er VE-udviklingsscenarier med større eller mindre grad af biomasseforbrug og vindkraft, mens det sidste er et fossilt referencescenarie, hvor der ses bort fra alle klima- og miljømålsætninger og udelukkende stræbes efter de lavest mulige omkostninger. De fire fossilfri scenarier er beregnet til at koste 6-29 mia. kr. mere end det fossile scenarie pr. år omkring 2050. Over halvdelen af disse omkostninger ligger i transportsektoren.

4.1 Perspektivering af energiforligningsanalyserne

Energiforligningsanalyserne beskriver med de forskellige scenarier nogle forskellige udviklingsveje for energisystemet, hvor de primære vedvarende energikilder vil bestå af vindkraft og biomasse. Omstillingen fra fossile brændsler til vedvarende energi betinger rammerne for arbejdet, som er, at der med den forventede betydelige udbygning med vindproduktion er behov for en øget elektrificering og energieffektivisering af energisystemet som helhed.

Energinet.dk's analyser peger også på, at en vindbaseret vej er en samfundsøkonomisk fornuftig vej frem mod 2035 og 2050, uanset omverdenens tempo i den grønne omstilling. Generelt er der god økonomi i landvind, ligesom havvind på sigt tegner til at blive en omkostningseffektiv VE-kilde.

Vindscenariet er karakteristisk ved, at det kan nå en høj grad af bæredygtig energiforsyning uden at bringe Danmark i et stærkt afhængighedsforhold af brændsel til andre lande. Det vil sige en minimal afhængighed af både fossile ressourcer og biomasse. Men vindscenariet er, jf. Energistyrelsens energiforligsarbejde, dyrere end biomasse- og fossil referencescenarierne. Nye innovative tiltag i energisystemet kan potentielt bringe dette spor tættere på en konkurrencedygtighed i forhold til en fossil reference. Markant elektrificering af traditionelt fossile energisektorer er generelt den mest energi- og omkostningseffektive vej mod den fossilfri energiforsyning i Danmark. Ligeså er en forudsætning for vindscenariets konkurrencedygtighed, at de områder, der omkostningseffektivt kan elektrificeres, ikke fastholdes på biomasse og affald.

Der vil derfor også være behov for en ganske markant omstilling af de øvrige energisystemer – varme, gas og transport – for at målene om omstilling til vedvarende energi kan realiseres økonomisk effektivt. Den vedvarende elproduktion skal i langt større omfang end i dag anvendes i de øvrige energisektorer, og der kan blive behov for, at gassystemet tilpasses markedsmæssigt, så det i højere grad leverer kapacitet fremfor at levere store mængder energi, som det er tilfældet i dag.

Et af de billigste fossilfri scenarier i Energistyrelsens beregninger er scenariet med vindkraft som den primære vedvarende energikilde. Denne udviklingsretning kan sikre en høj brændselsforsyningssikkerhed; men kræver store investeringer i energisystemet for at opnå en god elforsyningssikkerhed og er derfor dyrere end den fossile reference og lidt dyrere end et biomassebaseret spor.

Til gengæld viser analyserne også, at graden af fleksibilitet, der kan indarbejdes i målsætningerne, har betydning for de samfundsøkonomiske omkostninger, der er forbundet med at nå de langsigtede mål. Det vil i høj grad være udviklingen i de relative energipriser, der er bestemmende for udviklingen i de samfundsøkonomiske omkostninger ved omstillingen. Og fleksibilitet i forhold til teknologi og brændsler i såvel produktion som forbrug bliver afgørende for omkostningseffektiviteten ved hele den grønne omstilling.

Analysernes følsomhed over for ændrede forudsætninger understreger betydningen af den robusthed og fleksibilitet, som der skal være mellem energisystemerne. For at sikre en samfundsøkonomisk effektiv omstilling af energisystemet er det essentielt, at udfasningen af fossile brændsler går hånd i hånd med omfattende energieffektiviseringer og indpasningen af nye, mere energieffektive konverteringsteknologier, eksempelvis varmepumper og elbiler. Det samfundsøkonomiske niveau for omfanget af energieffektiviseringer er en afvejning mod andre investeringer. Det kræver også en god sammenhæng mellem energisystemerne, som skal sikre fleksibel og effektiv anvendelse af den vedvarende energiproduktion fra elsystemet.

Som eksempel kan nævnes fjernvarmeproduktionen, som på sigt forudsættes at kunne foregå på skiftende anlæg, eksempelvis store varmepumper, biomasse- eller VE-gasfyrede kraftvarmeanlæg til spidslast, i stedet for at være bundet til én teknologi og ét bestemt brændsel. Denne form for robusthed over for ændrede vilkår er afgørende for hele energisystemets stabilitet. Tilsvarende er det skønsmæssigt vurderet, at op mod halvdelen af industriens procesvarme på

langt sigt kan dækkes ved varmepumper og fjernvarme, blandt andet gennem teknikker, hvor fjernvarme eller varmepumper leverer de første temperaturtrin, og VE el/gas/olie leverer de resterende temperaturløft.

Inden for transportsektoren knytter der sig væsentlig usikkerhed til både omfanget af og tidspunktet for gennemslag af forskellige nye og energieffektive teknologier. Således er det et åbent spørgsmål, i hvilket omfang transportsektoren frem mod 2050 anvender el, metan, brint eller andre afledte brændstoffer som metanol eller DME (Dimetyläter). Danmarks indflydelse på valget af teknologier i transportsektoren er stærkt begrænset – herunder hvilke drivmidler der bliver de dominerende. Til gengæld er det sikkert, at resten af energisystemet skal være så tilpas fleksibelt, hvis der bliver tale om lokal fremstilling af drivmidler, skal den dermed forbundne overskudsvarme nyttiggøres i andre sektorer.

Klimakommissionens opgørelse fra 2010 af de tilgængelige ressourcer for vedvarende energi viste, at det tekniske potentiale for vedvarende energi kan dække det forventede forbrug, givet de nødvendige energieffektiviseringer. I forlængelse af denne konstatering peger Energinet.dk's analyser i forbindelse med det gældende energiforbrug på vindkraft som den primære vedvarende energikilde samt energieffektivisering og fleksibilitet på tværs af energisystemerne. Dette anses som afgørende for en samfundsøkonomisk effektiv omstilling af energisystemet frem mod udfasningen af fossile brændsler i 2050.

Omverdenen og sektormålet for 2035

Til analyserne af omverdenen har Energinet.dk opstillet fire scenarier, der har haft til formål at udspejle et udfaldsrum i to dimensioner: Opfyldelsen af den danske målsætning om fossilfri el- og varmeforsyning i 2035 og udviklingen i udlandet.

I forhold til den første dimension tager Energinet.dk's analyser udgangspunkt i regeringens målsætning om, at el- og varmesektoren i 2035 skal være fossilfri i et normalår. Derudover er der analyseret på et alternativ uden sektorspecifikke krav, men hvor CO₂-udledningen skal ligge inden for samme niveau i et normalår, som med sektormålet.

I forhold til udlandsdimensionen er der analyseret på to scenarier for omverdens omstillingshastighed til vedvarende energi, primært med henblik på vurdering af elpriser i nabolandene. Scenarierne omfatter dels en "grøn omverden", der ligger på linje med IEA's 450 PPM scenario og tæt på Energinet.dk's generelle analyseforudsætninger, og dels en "blå omverden" på linje med IEA's Current policy scenario.

Det blå scenario varierer fra Energinet.dk's analyseforudsætninger anno 2013 på flere områder end det grønne scenario. Der er først og fremmest anvendt brændsels- og CO₂-priser fra IEA's Current Policies, ligesom mængden af prisfleksibelt forbrug i udlandet er vurderet lavere end i referencen. Endvidere er den forventede ændring i produktionskapacitet reduceret. Det vil sige, der er mere af den eksisterende termiske kapacitet tilgængelig i det blå scenario end i referencen, ligesom der er installeret relativt mindre VE-kapacitet.

Energinet.dk's scenarieanalyser viser, at omstillingen kan gøres samfundsøkonomisk billigere ved at slække på 2035-målet om uafhængighed af fossile brændsler i el- og varmesektoren. 2035-målet rummer ikke mulighed for marginalt brug af eksempelvis naturgas til el- og varmeproduktion, og det vil dermed tilskynde store dele af den decentrale kraftvarmesektor til at nedlægge den eksisterende kapacitet og investere i biomasseanlæg. Det kan dels blive meget dyrt og dels binde vedvarende energikilder i ufleksible løsninger, fx ved at knappe biomasseressourcer bliver bundet i varmeproduktion, selv om det ville være en bedre løsning at bruge biomassen på andre områder, hvor brændsler ikke så nemt kan erstattes.

Derfor kan det give god mening – både for klimaet og samfundsøkonomien – at lave en mere glidende overgang og efter 2035 acceptere marginalt brug af naturgas i el- og varmeforsyningen, ligesom det også giver god mening fortsat at anvende naturgas i industri- og transportsektoren, hvor det kan fortrænge andre og mere forurenende fossile brændsler. Mens 2050 er så langt ude i horisonten, at der er tid, inden nødvendige investeringer skal tages, samt tid til at nye teknologier bliver udviklet og brugt i stor skala, så de er effektive og til at betale, så er året 2035 for flere dele af energibranchen tæt på. Hvis målet bliver fastholdt, skal der allerede inden for de kommende år foretages investeringer og træffes beslutninger om brændselsvalg. Derfor kan en mere glidende overgang være en fordel.

Omkostningerne ved 2035-målet afhænger af udlandets hastighed i omstillingen til vedvarende energi og prisen på biomasse. Er prisen på biomasse høj, bliver omkostningerne ved at fastholde 2035-målet store og omvendt. Frem mod 2050 har udlandet betydning for omkostningsniveauet ved omstillingen; men ikke for hensigtsmæssigheden ved selve omstillingen. Uanset udlandets omstillingshastighed, så er vindsporet den samfundsøkonomisk robuste udviklingsvej for Danmark. Hovedkonklusionerne fra Energinet.dk's analyser er samlet i de følgende resultatbokse:

For 2035 viser Energinet.dk's supplerende analyser, at:

- Et vindbaseret udviklingsspor ud fra et samlet hensyn til forsyningssikkerhed og samfundsøkonomi er en farbar vej, uanset omverdenens omstillingshastighed i den grønne omstilling.
- Generelt er der god samfundsøkonomi i landvind, ligesom havvind på sigt tegner til at blive en omkostningseffektiv VE-kilde.
- Omkostningen for at nå 2035-målet afhænger af hastigheden i omstillingen til vedvarende energi i udlandet samt af biomasseprisen. En forceret omstilling i udlandet kan medføre en højere biomassepris, hvorved sektormålet for 2035 fordyres. Og modsat – hvis omstillingen i udlandet sker langsomt med deraf følgende moderat prisudvikling på biomassen – vil omkostningen blive lavere.
- Et bindende sektormål for 2035, der indebærer en fuldstændig omstilling af el- og varmesektoren, kan medføre en mere omkostningstung omstilling, end det vil være tilfældet uden sektormålet.
- Der i forlængelse af et bindende sektormål for 2035 om fossilfri varme- og elforsyning tegner sig et skisma for det samlede energisystem, idet sektormålet kan tilskynde til brug af biomasse som et væsentligt virkemiddel for målopfyldelsen, hvilket dog samtidigt kan modarbejde

indpasningen af vindkraft samt effektivitets- og fleksibilitetshensyn.

- En udvikling frem mod 2035 med vægt på anvendelse af biomasse med tiden risikerer at tilføre det danske system en høj grad af stivhed og højere følsomhed over for den globale udvikling på priser på biomasseprodukter.

For 2050 viser Energinet.dk's supplerende analyser, at:

- En markant udbygning med vindkraft i Danmark videre frem mod 2050 er et robust udviklingsspor for Danmark, uanset om Danmarks omverden gennemfører en længerevarende eller forceret grøn omstilling.
- En markant udbygning med vindkraft og herigennem en mere begrænset anvendelse af biomassebaserede teknologier giver mindre følsomhed over for udsving i prisen på biomasse.
- En gennemførelse af den danske 2050-målsætning for energiproduktionen samtidig vil indebære en opfyldelse af EU's målsætning om 80 procent CO₂-reduktion af hele økonomien. Det er relativt omkostningstungt at omstille øvrige sektorer end energisektoren til en 80 procent CO₂-reduktion. Det kan derfor være hensigtsmæssigt frem mod 2050 at lade energisektoren holde for, ikke kun med henblik på opnåelse af vedvarende energiproduktion, men også med henblik på opnåelse af den målsatte CO₂-reduktion.

4.2 Strategisk energiplanlægning: Energiforligsanalyserne i spil

Energiforligsanalyserne rummer den fremmeste viden om den brede og komplekse udfordring, som det danske samfund står over for frem mod 2050, men indeholder ikke konkrete anvisninger på initiativer eller handlemuligheder.

Der udestår derfor et vigtigt arbejde i fremtiden med at få omsat denne viden på en samfundsøkonomisk hensigtsmæssig måde i konkrete initiativer og handlemuligheder blandt energisektorens forskellige aktører. Udmøntningen af analyserne vil i praksis finde sted, når konkrete aktører i fremtiden beslutter sig for en investering i en bestemt vedvarende energiteknologi. I den henseende er det vigtigt, at få det samlede vidensgrundlag sat i spil, så fremtidige investeringer i VE sker på et solidt vidensgrundlag og ud fra sammentænkning af de komplekse udfordringer, som energiforligsanalyserne har kortlagt.

Strategisk energiplanlægning i kommunerne 2014-2015

I disse år er 96 af landets 98 kommuner og samtlige fem danske regioner involveret i projekter om kommunal strategisk energiplanlægning. Fem af projekterne svarer i geografisk afgrænsning til de fem danske regioner. De øvrige projekter fordeler sig på enkelte eller flere kommuner i samarbejde. Projekterne, der får økonomisk støtte fra Energistyrelsen, udfoldes i kommunale/regionale partnerskaber med deltagelse af energiselskaber, varmekværker, virksomheder, vidensinstitutioner, brancheorganisationer og andre relevante kommunale, regionale og nationale energiaktører.

Med henblik på at understøtte Energistyrelsens og kommunernes indsats på strategisk energiplanlægning har Energinet.dk i 2013 tilbudt alle projekterne at indgå i gensidig dialog, hvorved projekterne tilbydes mulighed for at få del i den analytiske, driftsmæssige og markeds-mæssige viden, som Energinet.dk råder

over, ligesom Energinet.dk herved får indsigt i de planer og aktiviteter, der arbejdes med i kommunerne.

I dialogen med projekterne anvender Energinet.dk dels egne analyser, dels viden fra energiforligsanalyserne og de vejledninger, som Energistyrelsen har udarbejdet til brug for kommunal strategisk energiplanlægning. I dialogen trækker Energinet.dk således på analyserne og vejledningerne med det formål at erindre om behovet for helhedstænkning, anvendelse af samfundsøkonomiske kriterier og imødegåelse af suboptimering i den kommunale og regionale strategiske energiplanlægning.

Det videre forløb

Det forventes, at der også fremadrettet er behov for en indsats omkring udarbejdelse af sammenhængende energianalyser og formidling heraf. For alle, der arbejder inden for energiområdet, bliver det en central opgave at følge Energistyrelsens videre analysearbejde, idet dette analysearbejde i vid udstrækning kommer til at danne grundlaget for alle energiaktørers dialog om fremtidsscenerier, handlemuligheder og udfordringer.

Energinet.dk ser det som sin naturlige opgave at understøtte og bidrage til Energistyrelsens arbejde. Energinet.dk's placering i værdikæden og Energinet.dk's viden fra drift til udvikling og erfaring på analyseområdet gør, at Energinet.dk kan fungere som bidragsyder til tværgående og helhedsorienterede analyser.

Samtidigt er der et stigende behov for at koordinere og gensidigt kvalificere viden og antagelser i energisektoren. Der er stigende efterspørgsel fra sektorens aktører efter at indgå i tættere dialog med Energistyrelsen og Energinet.dk for at få en øget forståelse for det bagvedliggende analysearbejde, der er med til at skabe rammerne for fremtidens energisektor. Via etablering og konsolidering af formelle og uformelle netværk kan Energinet.dk bidrage til øget udveksling af data og analyser, der vil styrke det faglige vidensniveau på tværs af sektorer og dermed bidrage til fælles forståelse for udviklingen af energisystemet.

Samarbejde gælder ikke kun vidensdeling og dialog med centrale danske aktører. Det handler i høj grad også om at sikre en vidensdeling på tværs af landegrænser. Det er ikke kun i Danmark, at energisystemet ændrer sig med stor hastighed. En lang række andre europæiske lande har i lighed med Danmark udfordringer, som skal håndteres for at sikre en effektiv grøn omstilling. Det er målet, at Energinet.dk i denne sammenhæng fungerer som et åbent vindue til omverdenen, hvorved der kan sikres en international vinkel på den danske dagsorden, og hvor der samtidig kan findes gevinster i at inkludere erfaringer fra andre lande.

Fremover vil Energinet.dk i højere grad udnytte de særlige kompetencer, der sætter virksomheden i stand til at levere værdiskabende analyser til branchens aktører. Kompetencer, som kommer fra udbygning og drift af den overordnede danske el- og gasinfrastruktur, understøttelse af en effektiv indpasning af vedvarende energi, sikring af rammerne for konkurrencen på energimarkederne og helhedsorienteret planlægning.

Gennem analyser, samarbejde og dialog ønsker Energinet.dk at bidrage til, at den fortsatte udvikling af det danske energisystem gennem nye investeringer, driftspraksisser og markedsstrategier sker omkostningseffektivt og forsynings-sikkert under hensyntagen til samfundsøkonomi og i samspil med de europæiske og markeds-mæssige udviklinger.

4.3 Forskning, udvikling og demonstration

En omstilling af den danske energiforsyning til vedvarende energi frem mod 2050 vil kræve store investeringer for samfundet. Energiforligsanalyserne, som er beskrevet i afsnit 4 og afsnit 4.1, viser, at omstillingen til vedvarende energi med de nuværende teknologiske og markeds-mæssige muligheder vil blive i en størrelsesorden af 10-20 procent dyrere end et tilsvarende fossilt baseret energisystem.

I Energinet.dk's strategiplan for 2015-2017 er det pointeret, at sammentænkning af energisystemets enkelte led er en forudsætning for en samfundsøkonomisk ansvarlig grøn omstilling. En af de største udfordringer for den grønne energi er, at omstillingen bliver betalbar ud fra en samfundsøkonomisk betragtning. Forskning-, Udviklings- og Demonstrationsaktiviteter (FUD) kan i den henseende bidrage til såvel en højere grad af sammentænkning som en stadig højere omkostningseffektivitet. FUD tilvejebringer den nødvendige teknologiske udvikling og viden samt identificerer teknologiske blindgyder. Herigennem minimeres den investeringsrisiko, som de fremtidige investorer må påtage sig, og herved sikres en betalbarhed af omstillingen.

Energinet.dk bidrager til denne udvikling ad to veje. Dels ved at støtte danske eksterne energiaktørers FUD inden for VE-teknologier og indpasning heraf, dels ved som TSO at indgå i nationale og internationale samarbejder. Energinet.dk administrerer støtten til eksterne projekter gennem programmerne ForskEL og ForskVE, jf. nedenfor, der årligt udmønter henholdsvis 130 mio. kr. og 25 mio. kr. Herudover deltager Energinet.dk i sin egenskab af el- og gas-TSO i EU-støttede og nationalt støttede projekter, der sikrer de nødvendige TSO-relaterede FUD-aktiviteter.

Energikoncept 2035

Energinet.dk har foretaget en række videre systemanalyser af vindscenariet for at vurdere, om forskellige nye systemmæssige tiltag kan reducere de fremtidige omkostninger til fx spidslast-elkapacitet, forstærkning af elnettet og balancering af elsystemet. Tiltagene og analyserne, der beskrives i det følgende, fokuserer på det længere sigte, men har relevans for systemplanlægningen og strategien for FUD på kortere sigt.

I eltransmissionssystemet anvendes i dag netreserve (N-1) som design- og driftskriterie. Det vil sige, at der skal være reservekapacitet i nettet, så der kan håndteres et udfald af den største enhed (fx en transmissionsforbindelse eller en elproduktionsenhed). Energinet.dk arbejder med at analysere et koncept, hvor det fleksible elforbrug anvendes som netreserve.

Energiforligsanalyserne fremhæver, at gassystemet og VE-gas kan være et vigtigt virkemiddel til at sikre forsynings-sikkerhed og indpasning af energi fra biomasse og VE-el fra vind/sol. Men det fremhæves også, at netop omkostningen til

opgradering af VE-gas til naturgaskvalitet (bionaturgas) kan være forholdsvis bekostelig. Der er derfor vurderet en række perspektiver for, hvordan lokale gasnet med VE-gas (biogas, syntesegas og H₂) og det overordnede gasnet i højere grad kan integreres således, at der opnås forsyningssikkerhed, samtidig med at omkostninger til opgradering begrænses.

En række nye potentielle processer inden for produktion af VE-brændstoffer leverer overskudsvarme ved meget høj temperatur. Denne højtemperatur overskudsvarme kan anvendes til fjernvarme i dele af varmesæsonen. Men der er på længere sigt potentielle muligheder for at udnytte varmen til en mere højværdi anvendelse. Der er derfor analyseret mulighed for på længere sigt at anvende højtemperatur varme som input til Power to Gas (Power-2-Gas eller P2G, højtemperatur brændselscellebaseret elektrolyse). Resultatet peger på, at dette tiltag kan styrke energisystemets fleksibilitet og omkostningseffektiviteten i Power to Gas.

De beskrevne nye løsningstiltag kan øge både fleksibilitet og omkostningseffektivitet i energisystemet. Men der stilles samtidig øgede krav til gode robuste markedsløsninger og en effektiv informationsstruktur i hele energisystemet. Det er derfor afgørende for at realisere effektiviseringspotentialer, at der udarbejdes samlede energisystemanalyser, hvor markedsmodeller og netdrift indgår for både el, gas og varme, og at denne viden indgår i systemplanlægning af el og gas, og udvikling af det intelligente energisystem. Energinet.dk vil i det videre arbejde fortsat lægge vægt på de typer analyser med henblik på at levere input til omkostningseffektive løsninger for systemstyring inklusive markeds- og informationsløsninger (det intelligente energisystem).

En effektiv og hensigtsmæssig udnyttelse af biomasse- og affald til at supplere vindkraften er en væsentlig forudsætning for at fastholde forsyningssikkerheden. Biomasse- og affald anvendes i dag til en række formål, hvor der samfundsøkonomisk er konkurrencedygtige løsninger baseret på VE-el, men fordi biomassen er en begrænset ressource, handler det om at begrænse brugen til de områder, hvor der ikke er alternative løsninger.

De beskrevne eksempler på tiltag kræver en stærk faglig vidensdeling mellem systemansvaret og FUD-miljøet. Energinet.dk vil i sin strategi for 2015-2017 fortsat lægge vægt på, at systemplanlægning sker ud fra en samlet energisystemsanalyse, og prioritere en effektiv vidensdeling, herunder også gennem FUD-programmerne EUDP, ForskEl og ForskVE.

FUD-strategi og danske forskningsprogrammer

Den generelle forventning er, at FUD-aktiviteterne i stigende grad vil foregå internationalt og i samarbejde med eksterne partnere. Baggrunden herfor er et stigende behov for effektive løsninger, der passer ind i de integrerede europæiske el- og gassystemer, og som kan høste frugterne af samarbejder, der tilgodeser en bredere kreds af aktører.

Dette er senest understreget af Energinet.dk's interessentforum, der opfordrer til, at Energinet.dk gennem ENTSO-E arbejder for at øge og påvirke de europæiske forskningsaktiviteter på energiområdet, herunder udvikling og integration af vedvarende energi og energieffektivisering.

På kort sigt – det vil sige allerede i 2015 – er der særligt fokus på at følge op på allerede indledte aktiviteter:

- Integration af el og gas. En FUD-indsats på integration af el og gas er nødvendig for udvikling af en markedsmodel for gas. Aktiviteten forventes til dels gennemført som et EU-projekt.
- Omkostningseffektivisering af kabellægning af transmissionssystemet. Formålet er at kunne billiggøre fremtidige kabellægningsarbejder.
- Demonstration af fleksibelt forbrug via aggregeret forbrug i regulerkraftmarkedet i forbindelse med udvikling af den nye elmarkedsmodel.
- Demonstration af nye metoder for tilslutning af elproducerende anlæg og afdækning af, om udnyttelsen af systemydelser fra fluktuerende VE-anlæg er konkurrencedygtig med andre teknologier.
- Udvikling af Energinet.dk's modelapparat til analyse af sammenhængen af energisystemer.

På længere sigt vil der med stor sandsynlighed fortsat være behov for indsatser inden for teknologi-, model- og markedsudvikling til sammentænkning af energisystemer. Relevante temaer er fx forsyningssikkerhed, fælles europæisk markedsmodeller for vedvarende energi, energilagring, energikonvertering, modeller til værdisætning af risici og miljøforhold. Den endelige indkredsning af de langsigtede FUD-behov beror dog på udviklingen i de nationale og europæiske klimamål og energimål samt de specifikke rammer omkring el- og gassystemet.

Energinet.dk prioriterer, at FUD-rammearbejdet i danske sammenhænge, herunder ForskEL og ForskVE, foregår i et samspil med internationale programmer. Samspillet over mod internationale programmer sker blandt andet ved, at danske projekter kan få "top-up" finansiering fra ForskEL- og ForskVE-programmerne til de projekter, som er delvist finansieret af EU's støtteprogrammer. Derudover deltager Energinet.dk også i en række af de såkaldte ERANET's (European Research Area Networks), som er et samarbejde med andre europæiske energiforskningsprogrammer, der støtter FUD-aktiviteter på tværs af de involverede medlemsstater.

ForskEL-programmet har til formål at støtte udvikling og indpasning af miljøvenlige elproduktionsteknologier til nettilslutning, og der gennemføres hvert år udbud af den økonomiske ramme for programmet. Til forskel herfra er ForskVE rettet mod projekter til udbredelse af mindre VE-teknologier. Hensigten er, at projekterne skal nedbryde barrierer for teknologiernes udbredelse og virke stimulerende for andre med henblik på at investere i udbredelsen af vedvarende energi.

Administrationen af disse programmer sker i et tæt samarbejde med øvrige forskningsprogrammer på energiområdet, herunder EUDP, Elforsk og InnovationsFonden.

En samlet oversigt over FUD-projekter, som er relateret til danske energiforskningsprogrammer, fremgår af www.energiforskning.dk.

Elsystemet

5. Forsyningssikkerheden

I Danmark har vi et meget højt niveau af forsyningssikkerhed i elsystemet, der ligger i den absolutte europæiske top. Det skal vi blive ved at fastholde i en fremtid med meget mere fluktuerende elproduktion fra vind og sol i elsystemet. Det første løfte i Energinet.dk's strategiplan er derfor, at "Energinet.dk garanterer en høj forsyningssikkerhed for el og gas – nu og i fremtiden". I Strategiplan 2014 har Energinet.dk endvidere lovet at følge op på dette løfte med en selvstændig årlig redegørelse, der belyser udviklingen i forsyningssikkerheden.

Behovet for at accelerere dialog og gensidig forståelse med interessenterne er en af hovedårsagerne til, at Energinet.dk i sin strategiplan har lovet at foretage denne redegørelse omkring elforsyningssikkerhed. Formålet er dels at skabe en grad af forudsigelighed omkring udviklingen, dels at identificere mulige udviklinger i forbindelse med den grønne omstilling, der kan påvirke niveauet af forsyningssikkerheden.

Den årlige redegørelse vil både gå i detaljer med forsyningssikkerheden det forløbne år, sammenligninger med andre lande, prognoser for forsyningssikkerheden fremadrettet, samt konsekvenser og omkostninger for de tiltag, som Energinet.dk løbende tager for fremadrettet at sikre det høje niveau af forsyningssikkerhed.

Endelig er der også et behov for at skabe klarhed om betydningen af den øgede integration af energisystemerne og diversificering af brændsler. Begge dele vil have konsekvenser for forsyningssikkerhedsniveauet i elsystemet.

Afsnittet her i systemplanen vil behandle forsyningssikkerheden i elsystemet mere overordnet og lade den årlige forsyningssikkerhedsredegørelse behandle emnet mere detaljeret. For yderligere baggrund omkring de enkelte systemelementers betydning for elsystemet henvises der til Systemplan 2013, hvor emnet er behandlet omfattende i et minitema.

5.1 Historisk og fremtidigt niveau for elforsyningssikkerheden

Energinet.dk følger Energistyrelsens definition af elforsyningssikkerhed "*Sandsynligheden for at der er el til rådighed for forbrugerne*". Niveauet af elforsyningssikkerhed er bestemt af flere faktorer. Figur 1 illustrerer de to hovedfaktorer, *systemtilstrækkelighed* og *systemsikkerhed*.



Figur 1 Komponenter i national forsyningssikkerhed.

Systemtilstrækkelighed er elsystemets evne til at dække kundernes samlede effektefterspørgsel og til at imødekomme deres krav om energi til enhver tid, idet der tages hensyn til planlagte og rimeligt forventelige udfald af systemelementer. Systemtilstrækkelighed dækker endvidere over både *effekttilstrækkelighed* (tilstrækkelig og tilgængelig produktionskapacitet) og *infrastrukturtilstrækkelighed* (tilstrækkelig dimensioneret infrastruktur til at kunne levere strømmen frem til forbrugeren). Situationer med en manglende systemtilstrækkelighed vil typisk kunne kontrolleres og afgrænses gennem afkobling af et begrænset forbrugsområde. Et såkaldt brownout. Et brownout har endnu aldrig fundet sted i Danmark.

Systemsikkerhed er elsystemets evne til at klare pludselige forstyrrelser såsom elektriske kortslutninger eller uventede udfald af systemelementer. Sådanne situationer har potentiale til at forplante sig bredt ud i elsystemet og lægge store dele af elsystemet ned (et blackout), hvorefter systemet skal genstartes fra "dødt net". Situationer, der forplanter sig bredt i elsystemet på grund af manglende systemsikkerhed, vil ofte påvirke den samlede forsyningssikkerhed markant, da mange forbrugere bliver berørt.

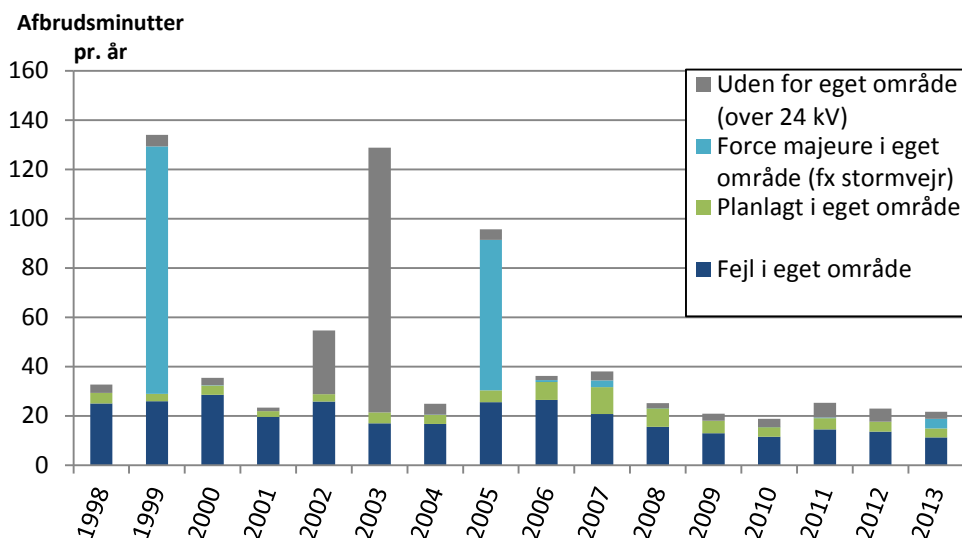
Det er vigtigt at understrege, at disse begreber er nært beslægtede og ikke gensidigt udelukkende. Fx er de centrale kraftværker et vigtigt element til at sikre systemsikkerheden, samtidig med de bidrager til effekttilstrækkeligheden.

Afbrudsstatistik i elsystemet

Figur 2 illustrerer den gennemsnitlige varighed af afbrydelser i minutter pr. forbruger (forbrugsvægtet) i elforsyningen fra lavspændingstransformere. Søjlerne i figuren er opdelt i årsag til afkoblingen. Den grå del af søjlerne viser afkoblinger, der stammer fra spændingsniveauerne over 24 kV. Den grå del dækker således både distributionsnettet mellem 25 kV og 99 kV, Energinet.dk's transmissionsnet (132/150 kV og 400 kV) samt en eventuel effektmangel. Effektmangel har historisk ikke været årsag til afbrud.

Bortset fra enkeltstående hændelser, som fx en relæfejl i 2002 og en fejl stammende fra det svenske net i 2003, er det generelle billede, at langt størstedelen af afbrudsminutterne hos den gennemsnitlige forbruger har deres årsag i distributionsnettet under 25 kV.

Det kan bemærkes, at de kraftige storme, Allan og Bodil, i efteråret 2013 ikke gav synderligt udslag i den overordnede afbrudsstatistik i forhold til stormene i 1999 og 2005. Dette skyldes især de senere års meget omfattende kabellægning af distributionsnettet.



Figur 2 Historisk afkoblingsstatistik for 1-24 kV leveringspunkter, 1998-2013. Data fra Dansk Energi.

Elforsyningssikkerhed i den europæiske top

Sammenlignet internationalt er forsyningssikkerheden i Danmark blandt de højeste i Europa. Figur 3 viser det gennemsnitlige antal afbrudsminutter for de 15 lande, som har den højeste forsyningssikkerhed i Europa.

afbrudsminutter pr. forbruger pr. år															
Land	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Gennemsnit
Luxembourg													13	12	12
Schweitz												27	29	34	30
Holland	29	31	35	32	34	28	32	38	36	26	31	38	29	32	32
Tyskland								38	50	30	27	30	27	29	33
Danmark	135	35	23	55	130	25	95	35	38	25	24	21	22	20	49
Østrig				90	51	51	60	70	91	105	55	52	49	58	67
Belgien													72	79	76
Frankrig	59	52	65	48	75	64	64	94	72	94	197	119	73	79	82
Storbritannien				90	117	87	100	75	105	88	82	88	77	75	89
Spanien	188	182	216	173	167	145	131	122	115	98	142	150	67		146
Norge							137	155	144	148	126	102	258	107	147
Finland	301	168	501	316	244	136	110	90	76	82	59	187	244	89	186
Slovakiet														189	189
Italien	255	270	234	193	627	153	139	114	104	139	122	145	170	199	205
Sverige	256	124	205	139	173	103	946	124	345	137	95	112	203	106	219

Figur 3 Afbrudsstatistik for de 15 europæiske lande med den højeste forsyningssikkerhed.

Danmark ligger blandt toppen af europæiske lande med færrest årlige afbrudsminutter. Selv niveauet for afbrudsminutter i årene med særlige begivenheder (1999, 2002, 2003 og 2005) er ikke specielt højt i forhold til landene i sammenligningen.

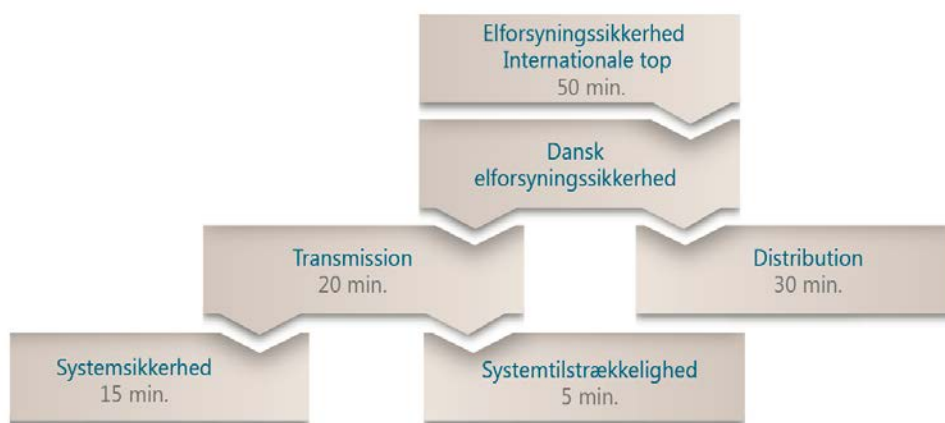
Den primære årsag til det høje niveau for elforsyningssikkerhed er meget stærke distributionsnet, hvor langt størstedelen i dag er kabellagt. Dermed er distributionsnettene robuste over for voldsomt vejr, fx storme. Til sammenligning har Norge og Sverige svagere distributionsnet, og en norsk eller svensk gennemsnitskunde oplever afbrud, som er ca. 3-5 gange længere end danske. Transmissionsnettet er stærkt – både i Danmark og i vores nabolande. Et stærkt

transmissionsnet sikrer blandt andet, at systemet kan håndtere uforudsete udfald.

Energinet.dk's målsætning for elforsyningssikkerhed

Energinet.dk's målsætning er at fastholde forsyningssikkerheden på samme niveau som i dag – og i toppen af det europæiske niveau – under omstillingen til en elforsyning med en højere grad af fluktuerende vedvarende energi.

Konkret betyder det, at forbrugerne i gennemsnit ikke skal have afbrud på mere end 50 minutter i gennemsnit om året målt ud til slutforbrugerne. I transmissionssystemet må en gennemsnitsforbruger i gennemsnit maksimalt opleve 20 minutters årligt afbrud. De 20 minutter er fordelt på henholdsvis 15 minutter som følge af mangel på systemsikkerhed og 5 minutter som følge af mangel på systemtilstrækkelighed (primært effektmangel). Det vil være forbundet med store omkostninger at nedbringe de planlagte niveauer til 0 minutter, da der kan indtræffe hændelser, hvor flere enheder på samme tid havarerer, og som er umulige at forudse.



Figur 4 Mål for elforsyningssikkerhed.

Det skal bemærkes, at en sådan målsætning kun er gældende over en længere årrække, da større afbrud typisk kommer i "klumper", fx i forbindelse med orkaner eller sjældne, store systemfejl. Det betyder, at der ét år kan være to timers afbrud for den gennemsnitlige forbruger, mens der over flere efterfølgende år måske er under 30 minutters afbrud. Denne stærke variation fra år til år ses tydeligt af de historiske data i både Figur 2 og Figur 3.

5.2 Effekttilstrækkelighed

Som følge af omstillingen af elsystemet til vedvarende energi erstattes dansk termisk kraftværkskapacitet af vind- og solkraft. Den stigende andel af vind og sol i elsystemet har ændret det økonomiske grundlag i elmarkedet for at opretholde en så stor termisk kraftværkskapacitet i Danmark, som der hidtil har været.

Kraftværker har betydning for forsyningssikkerheden, men selv ved meget store reduktioner i kraftværkskapaciteten vil niveauet for elforsyningssikkerheden stadig placere Danmark i den europæiske top og højere end Norge og Sverige.

Niveauet for forsyningssikkerhed vil dog formentlig blive lavere end i Tyskland og Holland, hvis kraftværkskapaciteten reduceres kraftigt. Der er særligt en risiko for dette i Østdanmark. Grove overslagsberegninger for 2020 indikerer, at større indenlandsk kraftværkskapacitet end forudsat af Energinet.dk medfører begrænsede forsyningssikkerhedsmæssige gevinster, men medfører betragtelige samfundsøkonomiske meromkostninger.

Energinet.dk har som målsætning, at niveauet for forsyningssikkerhed samlet set vedbliver med at være på det høje niveau, som det er i dag. *Uden tiltag* til at sikre ekstra fleksibilitet i elsystemet (termiske kraftværker, udlandsforbindelser eller afbrydeligt forbrug) forventes niveauet for forsyningssikkerhed på sigt at blive lavere end Energinet.dk's målsætning. Det drejer sig om nogle minutter pr. år for en gennemsnitsforbruger, men dog lavere end målsætningen.

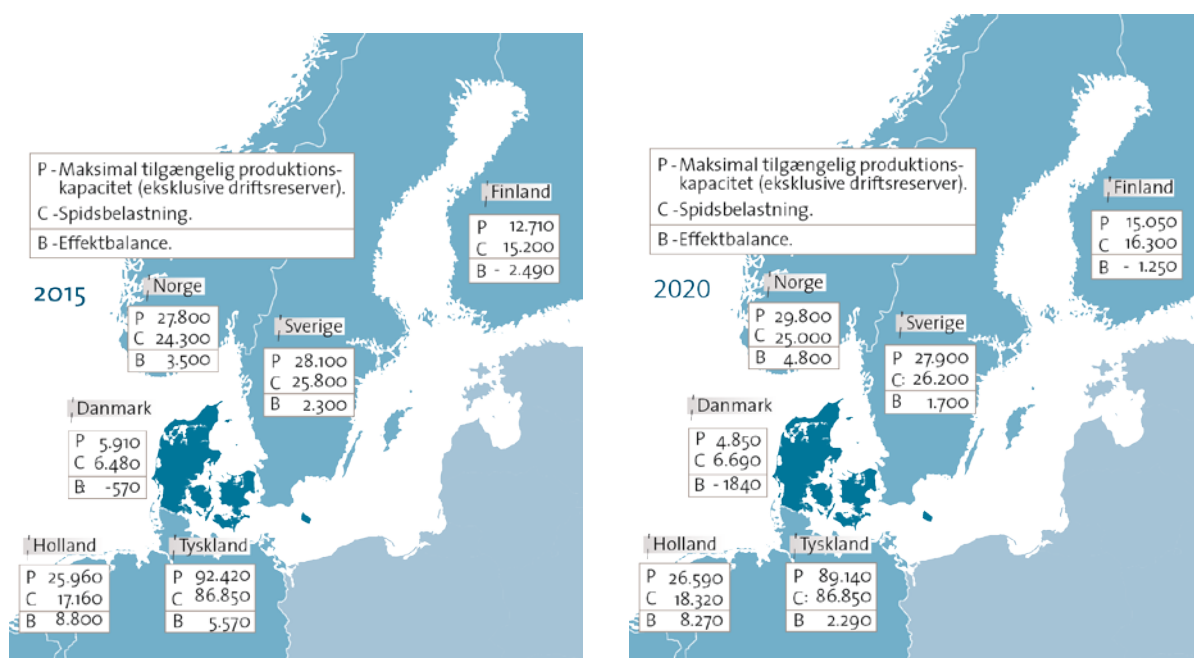
Energinet.dk planlægger efter et meget højt niveau af elforsyningssikkerhed, da Energinet.dk mener, at dette niveau har værdi for det danske samfund. I sidste ende er det et samfundsmæssigt spørgsmål, hvor højt et niveau man ønsker at betale for. I Danmark er omkostningerne til en høj forsyningssikkerhed lavere end i fx Norge og Sverige.

ENTSO-E's fremskrivninger af europæiske effektbalancer

ENTSO-E udarbejder årligt fremskrivninger af de europæiske effektbalancer for alle medlemslande. På Figur 5 ses ENTSO-E's fremskrivninger af effektbalancerne for landene omkring Danmark for vinterperioden i henholdsvis 2015 og 2020.

Som det fremgår af Figur 5, er der overordnet et effektoverskud i regionen omkring Danmark i årene fremover. Frem mod 2020 forventes der samlet set begrænsede effektforbedringer i det nordiske elsystem, mens effektsituationen forværres i det tyske system.

Der er dog usikkerheder om de enkelte medlemslandes forventninger. Fx i Sverige, hvor den nyligt tiltrådte regering lægger op til en hurtigere lukning af landets atomkraftværker end tidligere forventet. Energinet.dk's strategi om en diversificeret udbygning mod udlandet sikrer, at Danmark ikke er afhængig af ét land eller ét område. Med stærke forbindelser fra Danmark til flere steder i både det nordiske område og det centraleuropæiske område reduceres risikoen markant for, at effektmangel i ét nabo-område fører til effektmangel i Danmark. Udlandsforbindelserne alene forventes næsten at kunne dække det maksimale elforbrug i Danmark i 2020, hvis de alle er fuldt tilgængelige.



Figur 5 ENTSO-E effektbalancer i MWh/h for vinterperioden 2015 og 2020 fra "SCENARIO OUTLOOK & ADEQUACY FORECAST 2014-2030" (indmeldt i efteråret 2013). Tallene for Danmark er opdateret med Energinet.dk's Analyseforudsætninger 2014.

Med de nuværende forventninger til udlandsforbindelser, VE-udbygningen samt forbrugsudviklingen forventes målsætningen om gennemsnitlig 5 minutters afbrud at være overholdt i 2025, hvis den indenlandske produktionskapacitet til den tid svarer til ca. 75 procent af det maksimale forbrug.

Tidligere blev elsystemet planlagt således, at den indenlandske kraftværkskapacitet svarede til 120 procent af det maksimale forbrug. Når udlandsforbindelser og vindkraft blev medregnet, var sandsynligheden for at mangle effekt meget tæt på nul. Den stigende andel af vind og sol i elsystemet har fjernet det økonomiske grundlag i elmarkedet for at opretholde en så stor kraftværkskapacitet i Danmark. I dag kan indenlandsk kraftværkskapacitet maksimalt dække ca. 105 procent af det maksimale forbrug i Danmark.

I international sammenhæng er det forventede forhold mellem kapacitet og maksimalt forbrug lavt; men på grund af stærke og diversificerede forbindelser til udlandet kan Danmark bevare det høje niveau af forsyningssikkerhed med væsentlig mindre indenlandsk kraftværkskapacitet end mange andre lande. Elforbrugerne vil sjældent opleve strømafbud. Heller ikke om 10 år, selv om der ikke iværksættes særlige tiltag til at opretholde dagens høje niveau for elforsyningssikkerhed.

5.3 Systemsikkerhed og infrastrukturstyrkelighed

Energinet.dk's langsigtede netplanlægning for transmissionsnettet er vigtig for forsyningssikkerheden. Transmissionsnettet skal kunne aftage elproduktionen og levere den til forbrugssteder i de underliggende net, hvor særligt udbygningen af vindkraft stiller krav til netplanlægning. Udvikling i forbrug og produktionsmønstre og -placeringer kan udløse et forstærkningsbehov i transmissionsnettet af

hensyn til forsyningssikkerheden. Samtidig skal transmissionsnettet sikre adgangen til systembærende egenskaber af hensyn til systemsikkerheden (systembærende egenskaber dækker over en række tekniske ydelser til understøttelse under fejl som fx kortslutningseffekt, reaktiv effekt og spændingsregulering). I takt med at omfanget af effektreserver reduceres og placeres på færre geografiske lokaliteter, er det vigtigt at sikre transmissionsnettets tilstrækkelighed i forhold til udnyttelse af de tilgængelige reserver i kritiske situationer.

Energinet.dk's analyser af den langsigtede netstruktur og løsninger på konkrete projekter baserer sig hovedsageligt på ekstreme, men sandsynlige, driftssituationer udviklet på baggrund af historiske og reelle driftssituationer. I analyserne anvender Energinet.dk deterministiske netdimensioneringskriterier. Tilgangen til analyserne er altid samfundsøkonomisk, så omkostningerne for Danmark er mindst mulige.

Energinet.dk analyserer løbende den danske effekttilstrækkelighed ved hjælp af to forskellige modelværktøjer. Det første modelværktøj bygger på en effektbalance, som udfærdiges ud fra deterministiske (faste) forventninger til kraftværkskapaciteten, kapaciteter på udlandsforbindelser og forbruget i de "værste" timer. Det andet værktøj er stokastisk og estimerer på baggrund af sandsynligheder for udfald af kraftværker og udlandsforbindelser risikoen for effektmangel.

Systemsikkerhed og infrastrukturtilstrækkelighed analyseres ud fra deterministiske beregninger. I værktøjerne indgår Energinet.dk's analyseforudsætninger i forhold til kraftværker, forbrug, vindkapacitet og solenergi samt transmissionskapaciteten og den tilhørende forventede effektsituation i udlandet.

Energinet.dk arbejder på, at sandsynlighedsvægtede beregningsmetoder gradvist skal spille en større rolle i planlægningen af elsystemet. Anvendelsen skal dog ske under hensyntagen til eksisterende fælleseuropæiske regler fra ENTSO-E.

Energinet.dk er opmærksom på, at der fra omverdenens side er en betydelig interesse for metoder til analyse af forsyningssikkerheden. Denne interesse imødekommes gennem Strategiplan 2014's mål om øget åbenhed og transparens i analysearbejdet generelt.

5.4 Driftsstrategi

Systemtekniske komponenter og forskellige sikkerhedsforanstaltninger i elinfrastrukturen er med til at øge systemsikkerheden ved umiddelbart og automatisk at reagere på fejl og nedbrud. Det giver mulighed for, at Energinet.dk's kontrolcenter kan nå at reagere på de forskellige hændelser, så fejl og nedbrud ikke forplanter sig videre ud i elsystemet. Det er dog den løbende driftsplanlægning helt frem til driftsøjeblikket, der skal sikre, at så få kritiske situationer som muligt overhovedet opstår. Desuden spiller et tæt samarbejde med udenlandske TSO'er en vigtig rolle for systemsikkerheden. Med den øgede sammenknytning af de europæiske elsystemer øges risikoen for, at ét lands interne problemer kan sprede sig til nabolandene. Et stærkt grænseoverskridende driftssamarbejde reducerer denne risiko og giver mulighed for at udnytte de enkelte landes resourcer optimalt og understøtte hinanden.

Driftsplanlægning og prognoser

Den daglige drift af elsystemet skal blandt andet sikre, at elproduktion og elforbrug balancerer på ethvert tidspunkt. Gennem aktiv og løbende opdatering af prognoser og driftsplaner frem mod den enkelte driftstime kan ubalancer minimeres, før de opstår i selve driftsøjeblikket. Ud over at en sådan proaktiv drift er en omkostningseffektiv måde at balancere elsystemet på, giver det også Energinet.dk's kontrolcenter en dybtgående og løbende indsigt i, hvilke ressourcer der til ethvert tidspunkt er til stede i elsystemet. Denne løbende indsigt og kontrol er sammen med en lang række nedskrevne procedurer med til at styrke system-sikkerheden ved, at systemkritiske situationer bedre kan forebygges og hurtigere kan håndteres.

Balanceringen af elsystemet fungerer ved, at markedet handler sig i forventet balance frem mod driftstimen. I spotmarkedet (day-ahead-markedet) fastlægges en produktionsplan for den kommende dag baseret på de forbrugsbalanceansvarliges indmeldte forbrug og de produktionsbalanceansvarliges indmeldte produktion. Helt frem til timen før driftstimen kan de balanceansvarlige ud fra opdaterede prognoser handle sig i balance på intraday-markedet.

I den sidste time før driftstimen er det Energinet.dk, der overtager ansvaret for balanceringen. I de nordiske lande fungerer dette ved, at TSO'en, på vegne og regning af de balanceansvarlige, der ikke holder deres balance, konstant forsøger at minimere ubalancen helt frem til driftsøjeblikket.

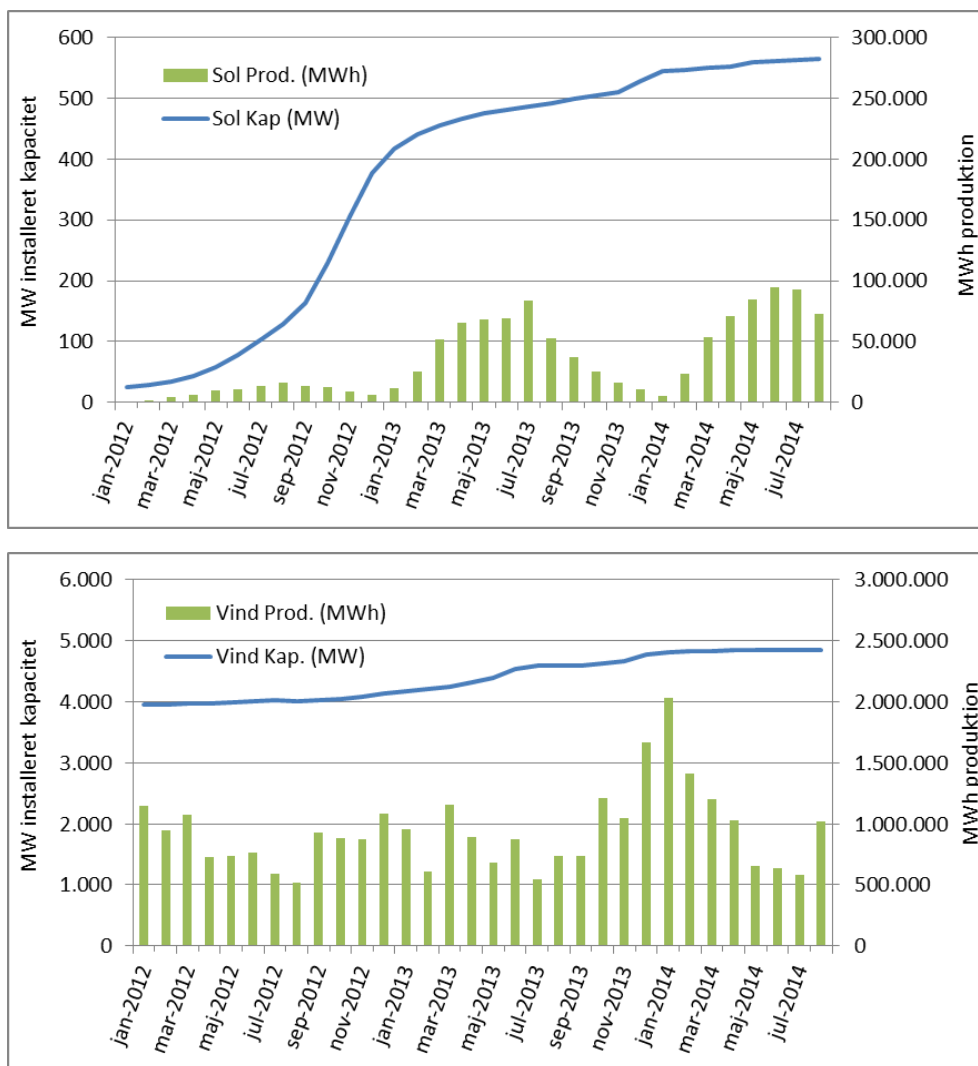
Når Energinet.dk skal vurdere ubalancen mellem forbrug og produktion i den kommende time, benyttes en række planer og prognoser. De produktionsbalanceansvarlige er forpligtede til løbende at indsende planer for deres samlede produktionsportefølje. En del aktører har dog valgt at bruge Energinet.dk's prognoser for deres produktion af vindkraft som basis for deres planer, da Energinet.dk i forvejen udarbejder prognoser for vindkraften for at kunne forudse ubalancer ved vejrændringer. Energinet.dk udarbejder ligeledes prognoser for det samlede forbrug. På basis af disse prognoser og den seneste plan for udveksling på forbindelserne beregner Energinet.dk herefter den forventede ubalance.

Den forventede ubalance fjernes ved, at de nordiske TSO'er samlet køber op eller nedregulering i det nordiske regulerkraftmarked, hvor alle balanceansvarlige kan indmelde regulerbar produktion og forbrug. De nordiske TSO'er koordinerer samlet ud fra prisen, hvilke bud der skal aktiveres i hvert land. Den resterende ubalance, der vil være, håndteres i driftsøjeblikket gennem brug af automatiske reserver.

FAKTABOKS OM VINTERSTORMENE 2013		
Stormene – 2013	Allan	Bodil
Periode	28. oktober 2013	5. til 6. december 2013
Vindstød	53,5 m/s	44,2 m/s
Middel vindstyrke	39,5 m/s	36,6 m/s
Kategori (1-4)	Regional storm/orkan kategori 4	Regional storm/orkan kategori 4 (Landsdækkende kategori 3)
Varighed	Ca. 3 timer	Ca. 20 timer
Primær vindretning	Sydvest	Sydvest til nordvest
Geografisk spredning	Syd og østlige landsdele	Hele landet
Antal elforbrugere i distributionsnettet berørt af stormen	Ca. 180.000	Ca. 70.000
Gennemsnitlig afbrudstid for berørte elforbrugere	Ca. 60 minutter	Ca. 25 minutter
Der er siden 1891 registreret 173 storme/orkaner i Danmark. Heraf har der været 13 i den kraftigste kategori 4. Stormene Allan og Bodil i efteråret 2013 var begge kategori 4 – og de kraftigste storme siden december-stormen i 1999. Januar-stormen i 2005 var "blot" en landsdækkende kategori 3 storm/orkan. Det er bemærkelsesværdigt, hvor forholdsvis lidt Allan og Bodil har påvirket leveringen af el til de danske forbrugere. Stormen Allan, som var væsentlig hårdere ved elforbrugerne end Bodil, medførte afbrud hos 180.000 danske elkunder med en gennemsnitlig varighed på ca. 1 time. Til sammenligning medførte stormen i 1999 afbrud hos 440.000 husstande i gennemsnitligt 10 timer. Dette ses også tydeligt på Figur 2, hvor der i 1999 var gennemsnitligt ca. 100 afbrudsminutter forårsaget af storm. Kategori 3-stormen i 2005 gav ca. 60 minutters afbrud, mens begge kategori 4-storme i 2013 kun gav ca. 4 afbrudsminutter for den gennemsnitlige elforbruger. Den markante reduktion i afbrudsminutter som følge af voldsomme storme skyldes overvejende, at langt størstedelen af distributionsnettet er blevet kabellagt. Kilder: DMI og Dansk Energi		

Solcelle- og vindkraftproduktion

Den samlede installerede effekt på solceller i Danmark var ultimo august 2014 565 MW. For at få et sikkert billede af solenergiproduktionen har Energinet.dk i løbet af 2012 og 2013 udviklet en prognosemodel for solenergiproduktion. Indtil december 2013 var denne prognose alene baseret på vejrudsigter for solindstråling, men fra december 2013 indgår tillige måling af produktionen i prognosemodellen. Energinet.dk har dog ikke været ude at sætte målere op på alle knap 100.000 solcelleanlæg. I stedet abonneres på målinger fra p.t. ca. 2.000 anlæg, som er spredt over hele Danmark. Med kendskab til disse produktioner samt stamdata for samtlige anlæg er Energinet.dk i stand til at give et relativt præcist estimat på solenergiproduktionen her og nu. Målingen benyttes på lige fod med vindkraftmålingen til at bestemme den øjeblikkelige og kommende systemubalance. Fra december 2013 kan den estimerede solcelleproduktion time for time således hentes under markedsdata på Energinet.dk's hjemmeside. I det løbende år fra 1. september 2013 til 31. august 2014 har de danske solceller produceret ca. 590 GWh svarende til ca. 1,8 procent af det danske elforbrug.



Figur 6 Installeret kapacitet og produktion for solceller og vindkraft i Danmark.

Produktionen af vindkraft er steget betydeligt i 2013 og 2014, dels på grund af megen ny kapacitet fra både Anholt Havmøllepark på 400 MW og fra ca. 300 MW nye landmøller, og dels fordi vindforholdene i slutningen af 2013 og i starten af 2014 har været meget gunstige. Ultimo august 2014 var der installeret 4.856 MW vindkraft i Danmark, og vindkraft har i det løbende år fra 1. september 2013 til 31. august 2014 produceret ca. 13.220 GWh svarende til ca. 39,6 procent af det danske elforbrug.

På grund af gode prognoser for solenergi og vindkraft, en stor fleksibilitet i det danske elmarked og det velfungerende nordiske regulerkraftmarked har der indtil nu ikke været væsentlige problemer forbundet med balancering af den øgede vindkraftproduktion.

Systemydelser

For at sikre en høj forsyningssikkerhed indkøber Energinet.dk systemydelser, så produktion og forbrug til enhver tid er i balance, og elsystemet forbliver stabilt i tilfælde af fejl.

Systemydelserne inkluderer fx:

- reserver (frekvensstyrede/primære, sekundære og manuelle), der købes for at balancere produktion og forbrug
- nødstarts anlæg der sikrer, at elsystemet kan genstartes i tilfælde af et systemsvigt
- tvangskørsel af anlæg.

I takt med at andelen af vedvarende energi fra fluktuerende energikilder stiger, bliver systemydelserne stadig vigtigere for at bevare en høj forsyningssikkerhed, da der opstår flere fluktuationer i produktionen, som skal balanceres. Samtidig får de store kraftværker færre driftstimer, og deres udbud af systemydelser er under forandring.

Energinet.dk udarbejdede i 2011 en strategi for systemydelser for perioden 2011 til 2015. Et centralt element i strategien er at få etableret internationale markeder for systemydelser. I slutningen af 2014 inddrages de danske aktører i arbejdet med at udarbejde en ny strategi for systemydelser, hvor der gøres status på den eksisterende strategi, og hvor målsætningerne mod 2020 skal fastlægges.

Gennem samarbejdet i International Grid Control Cooperation sker der en udlig-ning af modsatrettede ubalancer mod det europæiske kontinent. Mod Norden sker der udligning af modsatrettede ubalancer manuelt fra DK1 (prisområdet for Jylland og Fyn) og automatisk fra DK2 (prisområdet for Sjælland). Energinet.dk arbejder på at tage næste skridt, hvor nabo-områder hjælper hinanden endnu mere aktivt. I DK1 betyder det, at der arbejdes hen imod, at Danmark og Tyskland vil kunne trække på hinandens sekundære reserver, når landenes egne sekundære reserver ikke kan dække behovet. På endnu længere sigt skal der udarbejdes en fælles aktiveringsliste, så de billigste enheder på tværs af landene aktiveres først.

Det fælles mål for disse initiativer er at give aktørerne mulighed for at afsætte deres ydelser i de internationale markeder og at sikre Energinet.dk adgang til flere balanceringsreserver. Dette er centrale tiltag for omkostningseffektivt at sikre en høj forsyningssikkerhed på både kortere og længere sigt.

Internationalt driftssamarbejde

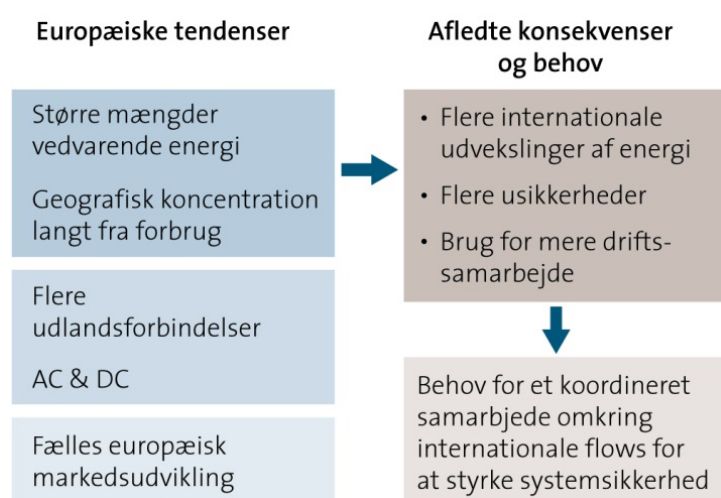
De stigende mængder fluktuerende vedvarende energi fra fx vind og sol og den samtidige udfasning af termiske produktionsanlæg medfører et øget behov for stærk regional udveksling af energi for at holde det danske elsystem stabilt. Det skaber dermed stor afhængighed af udlandsforbindelser. Den øgede brug af udlandsforbindelser øger risikoen for, at en hændelse i udlandet rammer Danmark, hvorfor et koordineret samarbejde med TSO'erne i Danmarks nabolande er nødvendigt.

Energinet.dk deltager i udviklingen af det internationale systemsikkerhedssamarbejde på flere områder:

Energinet.dk har i løbet af 2013 og 2014 fortsat samarbejdet med nabolandene omkring udvikling af det internationale driftssamarbejde. Dette samarbejde vil i de kommende år blive yderligere forstærket blandt andet på grund af indførel-

sen af de nye europæiske Network Codes, som stiller store krav til regionalt driftssamarbejde for at sikre systemsikkerheden og skabe basis for en optimal udnyttelse af det samlede elsystem.

Samarbejdet i TSC (Transmission System Operator Security Cooperation), som er et driftssamarbejde mellem i alt 13 centraleuropæiske TSO'er, er forstærket, og i 2014 etableres et selvstændigt serviceselskab TSCNET GmbH, som ejes i fællesskab af de 13 TSO'er. Selskabet skal styrke systemsikkerheden ved at gennemføre systemsikkerhedsanalyser af det samlede centraleuropæiske elsystem på timebasis, som en konsekvens af den variation der er i elproduktion og elhandel på timebasis i Europa.



Figur 7 Illustration af behov for internationalt koordineret systemdriftssamarbejde.

I det nordiske område forstærkes driftssamarbejdet gennem fortsat udvikling af det fællesnordiske IT-system NOIS (Nordic Information System), som er en fælles IT-plattform til udveksling af drifts- og markedsdata for det samlede nordiske elsystem.

Der er i 2013 igangsat et fælles nordisk pilotprojekt for automatisk regulering af frekvensstyringen i det nordiske synkronområde. Dette projekt fortsætter i de kommende år, og udviklingen heraf vil danne grundlag for et endnu tættere samarbejde omkring balancereguleringen i det nordiske elsystem. Behovet herfor er forstærket af idriftsættelse af store mængder ikke-kontrollerbar energiproduktion (vindkraft og små vandkraftanlæg) i de nordiske lande. Herudover deltager Energinet.dk i en række projekter, som tilsammen bidrager til, at omlægningen af elsystemet og udviklingen af elmarkedet kan gennemføres uden konsekvenser for systemsikkerheden.

6. Nettet

Det danske elsystem gennemgår i disse år en markant udvikling fra at være baseret på regulerbar energiforsyning fra centrale og decentrale kraftvarmeværker til at skulle håndtere stadigt større mængder vindkraft. Transmissions-

systemet er afgørende for denne omstilling, og der arbejdes løbende med detalplanlægningen af 400 kV- og 132/150 kV-nettene, baseret på en langsigtet netstruktur frem mod 2030 med udvidelser af handelskapaciteten til udlandet.

6.1 Europæisk og nordisk planlægning

Den europæiske organisation for transmissionssystemoperatører for elområdet, ENTSO-E, udgiver hvert andet år en tiårsudviklingsplan, Ten Year Network Development Plan (TYNDP), for det europæiske transmissionsnet. TYNDP'en omfatter en investeringsplan for hver af de seks europæiske regioner og en prioritering af de vigtigste projekter med paneuropæisk betydning fra de regionale planer. Herudover indgår der i TYNDP'en en scenarie- og effektprognose, der viser forventningerne til de fremtidige kapaciteter i de europæiske lande.

Energinet.dk er aktiv i Nordsø- og Østersøregionen

Danmark er centralt placeret som en del af to regioner: Region North Sea og Region Baltic Sea. Energinet.dk har derfor bidraget til såvel de to regionale planer som til den centrale plan. Samarbejdet har øget kvaliteten af beregningstoderne bag de fælles analyser og sikrer herved konsistens mellem nationale og internationale analyser.

De foreløbige planer er udarbejdet af TSO'erne fra 34 europæiske lande og sendt i offentlig høring i juli måned 2014. Dialog om infrastrukturprojekterne på tværs af lanegrænserne er centrale for at kunne nå de europæiske energimål.

Tiårsplanen er således et fælles resultat, hvor ca. 200 medarbejdere fra 41 TSO'ere fra hele Europa er involveret og arbejder på baggrund af fælles europæiske scenarier og fælles data. Identifikation og evaluering af projekterne gennemføres i regionalt regi, hvilket gør det muligt også at tage regionale hensyn.

Infrastruktur som central byggesten for europæiske energiambitioner

Planerne har identificeret et samlet investeringsbehov på 150 mia. euro til opgradering og udbygning af ca. 50.000 km højspændingsledninger frem til 2030. Ud af de ca. 50.000 km højspændingsledninger består de 15 procent i en opgradering, 4 procent krydser beboet areal, mens 40 procent er søkabel.

De 50.000 km højspændingsledninger er fordelt på ca. 120 transmissionsprojekter, der alle er identificerede som nødvendige for at imødegå de udfordringer, som Europa står overfor. De mest presserende udfordringer består i integration af mere vedvarende energi, sikring af forsyningssikkerheden og en fortsat europæisk markedsintegration.

Sammenlagt svarer de foreslåede investeringer til et beløb på 1 procent af elforbrugernes omkostning til køb af el. Men investeringerne muliggør integration af vedvarende energiproduktion svarende til ca. 60 procent af elforbruget. Samtidig vil elprisen generelt kunne falde med op til 2-5 euro pr. MWh for hele Europa på grund af den bedre sammenkobling af de europæiske elmarkedsområder. Endelig forventes CO₂-emissionen fra elforsyningssektoren at kunne sænkes med op til 20 procent.

Cost-benefit-analyse udpeger samfundsøkonomisk effektive løsninger

TYNDP'en inkluderer for første gang en ensartet og stringent cost-benefit-analyse for at sikre, at hver eneste af de 120 transmissionsprojekter byder på større fordele end omkostninger. Hvert eneste projekt er undersøgt i fire forskellige omverdensscenarier for en mulig fremtid i 2030. Der er regnet på ni indikatorer pr. projekt pr. vision. Disse indikatorer beskriver blandt andet samfundsøkonomisk nytte, integration af vedvarende energi, CO₂-emissioner og forsynings-sikkerhed, men giver også information om, hvor mange km højspændingsledninger der vil krydse beskyttet landskab og bebygget areal.

Udpegningen af samfundsøkonomisk effektive transmissionsprojekter er dog ingen garanti for projekternes gennemførelse, da de nationale regulatorer kan have andre hensyn i beslutningsfasen

For Danmark er ni mulige projekter blevet undersøgt med den fælles cost-benefit-analyse. Projekterne er en forbindelse mellem Jylland og Holland (COBRACable), en forbindelse mellem Jylland og Storbritannien (Viking Link), to forbindelser mellem Jylland og Tyskland, en yderligere forbindelse over Storebælt, en yderligere forbindelse mellem Sjælland og Tyskland (KONTEK 2), en forbindelse mellem Sjælland og Tyskland via Kriegers Flak samt to regionalt begrundede projekter. De regionale projekter er en yderligere forbindelse mellem Jylland og Sverige og en forbindelse mellem Sjælland og Polen.

Nordisk Netudviklingsplan

Baseret på Region Baltic Sea og Region North Sea regionale ENTSO-E-planer har de nordiske TSO'er sammenfattet de nordiske resultater i en særlig rapport, Nordic Grid Development Plan 2014, der er afleveret til det nordiske ministerråd i august 2014. Planen redegør for analyser på flere nye kabelforbindelser og forstærkningsprojekter internt i de enkelte nordiske lande, mellem de nordiske lande og mellem Norden og det øvrige Europa.

Hovedincitamenterne for den regionale systemudvikling er den forventede øgede elproduktion fra vedvarende energi, som er baseret på landenes politiske mål. En anden drivkraft er målet med at sikre et dynamisk elmarked i Europa for derigennem at imødegå forventet øgede energipriser.

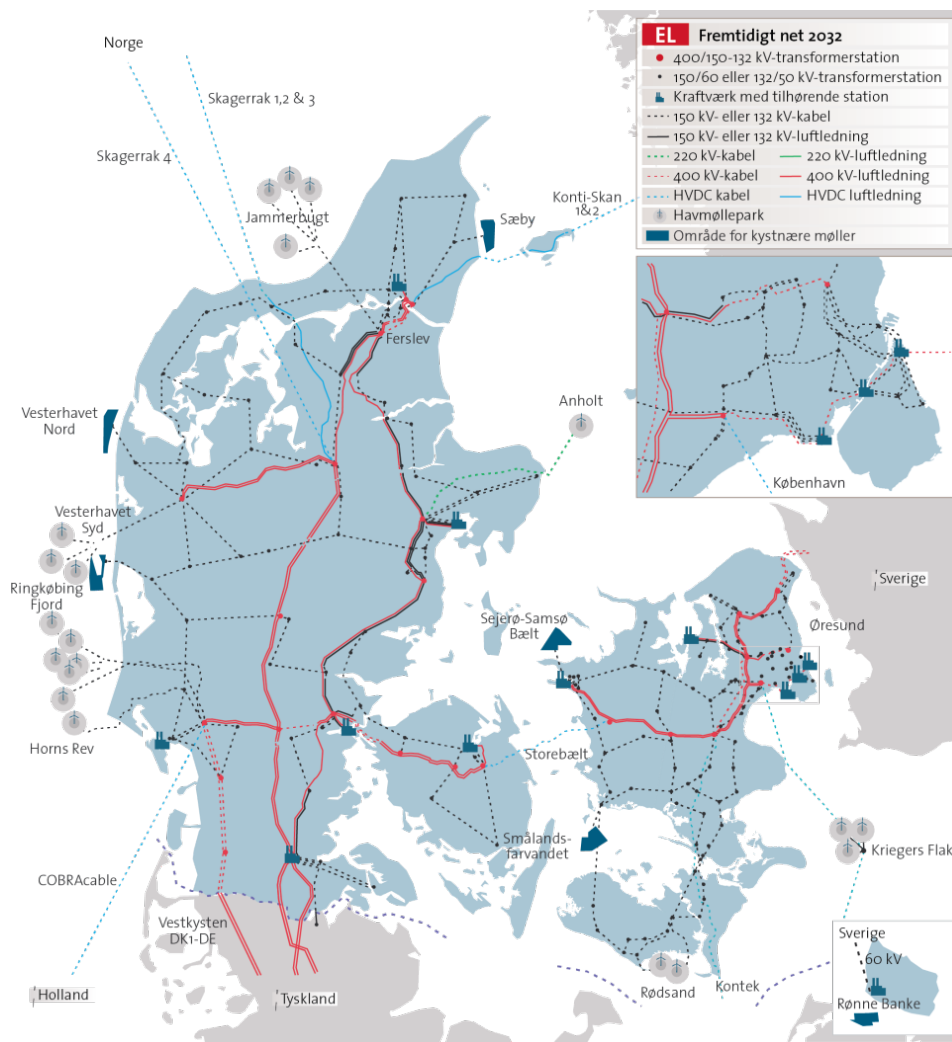
Mulige fremtidsscenarier er undersøgt med hjælp af fire visioner, som resulterer i øgede flows mellem både regioner og landene. Fremtidens regionale elsystemsudvikling kan beskrives ved:

- Skift fra termisk elproduktion til vedvarende energi
- Skift fra kul til gas
- Landenes forskellige beslutninger om brug af atomkraft

Analyserne viser, at projekterne øger fleksibiliteten og funktionaliteten i infrastrukturen og dermed bidrager til udviklingen hen imod et konkurrencedygtigt marked og en lav CO₂-belastning fra energisystemet.

6.2 Dansk planlægning

Det danske elnet er i dag delt på to ejerforhold. Transmissionsnettet, der omfatter 400 kV-nettet og ned til og med 132/150 kV-nettet, ejes af Energinet.dk. Distributionsnettet på under 100 kV ejes af de lokale netselskaber.



Figur 8 Den langsigtede netstruktur for det danske transmissionsnet.

Med baggrund i de nationale målsætninger for udviklingen af et vedvarende energisystem har Energinet.dk således som en helt central opgave ansvaret for at drive, vedligeholde og udvikle 400 kV- og 132/150 kV-nettene.

Hvert andet år udarbejder Energinet.dk en netudviklingsplan, hvori netstrukturen for det nationale transmissionsnet for de næste 20 år planlægges. Netudviklingsplanen beskriver behovet for transmissionskapacitet og vejen til et kabellagt 132/150 kV-net i 2030. Den langsigtede kabellagte netstruktur, der arbejdes hen imod, ses på Figur 8.

Resultaterne fra netudviklingsplanen, som alene vedrører udviklingen af det interne danske transmissionsnet, indarbejdes i Energinet.dk's projektportefølje for fremtidige udviklingsprojekter. Derudover gennemfører Energinet.dk screeningsanalyser for mulige forbindelser til nabo-områderne. De udlandsforbindelser, der igangsættes på baggrund heraf, er en forudsætning for netudviklingsplanen og udviklingen af det nationale transmissionsnet

Udlandsforbindelserne og det nationale transmissionsnet

Strukturen i det planlagte fremtidige transmissionsnet opdateres hvert andet år og justeres i henhold til den aktuelle forventning til den fremtidige udvikling og konkrete planer vedrørende elforbrug, elproduktion og udveksling med udlandet med videre. I afsnit 6.5 ses, hvilke udlandsforbindelser Energinet.dk p.t. arbejder med.

En række af disse er potentielle projekter, og hvorvidt de indregnes ved fastlæggelse af det nationale transmissionsnet har stor betydning for det tekniske og tidsmæssige forstærkningsbehov.

I den nuværende plan for den langsigtede netinfrastruktur indgår Skagerrak 4, COBRACable og Tysklandsforbindelsen samt Kriegers Flak. Forudsætningerne for netudviklingsplanen ændres løbende som følge af nye prioriteringer. Fx vil forbindelsen Viking Link mellem DK1 og UK få konsekvenser for det interne transmissionsnet og indgå i næste plan. Og som følge af at den tidligere undersøgte 400 kV-forbindelse til Sverige over Øresund ikke gennemføres, skal transmissionsnettet i København reinvesteres af hensyn til forsyningssikkerheden. Dette arbejde bliver også en del af Netudviklingsplan 2015.

6.3 Koordinering med de regionale netselskaber

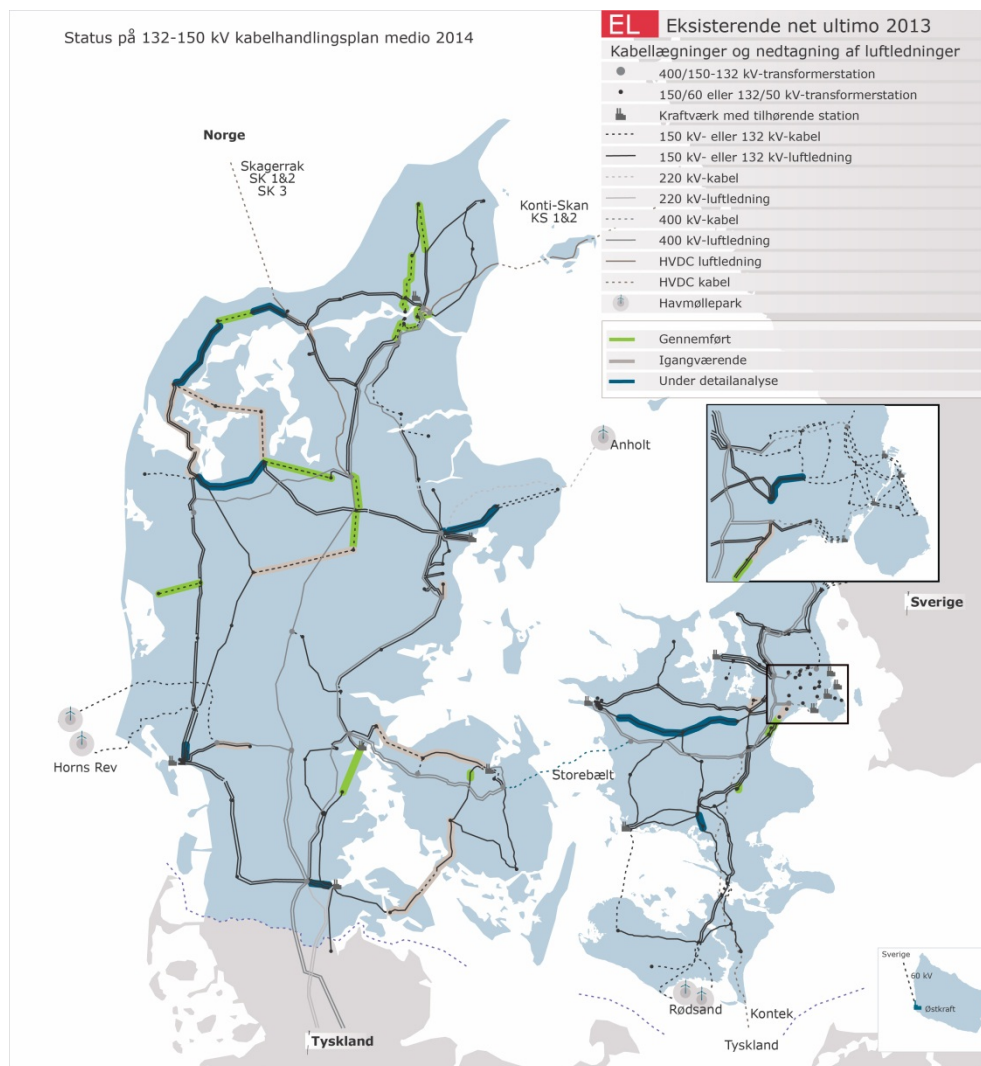
Med virkning fra 1. januar 2012 overtog Energinet.dk de regionale transmissionsnet på 132/150 kV-niveau i Danmark. Tidligere var disse ejet af 10 regionale transmissionselskaber. De daværende ejeres beslutning om at sælge de regionale eltransmissionsnet var en konsekvens af EU's 3. liberaliseringspakke, der pålægger el- og gasselskaber at adskille transmission fra produktion og handel.

Efter Energinet.dk nu i næsten tre år har ejet de regionale transmissionsnet på 132/150 kV-niveau i Danmark, er planlægningen af det samlede nationale transmissionsnet en integreret proces i Energinet.dk. Hvad angår retningslinjer, principper og konkrete projekter, der har betydning for både transmissions- og distributionsnettet, koordineres og samarbejdes der tæt med netselskaberne, der er ejer af distributionsnettet under 100 kV. Koordineringen forgår på forskellige niveauer:

- gennem Netsamarbejdsudvalget, der består af repræsentanter fra ledelsen i Dansk Energi, netselskaberne og Energinet.dk. Her arbejdes med at sikre koordinering og prioritering af aktiviteter, der har betydning for udvikling, planlægning og drift af det samlede elsystem på transmissions- og distributionsniveau.
- gennem Jysk Netforum, som består af repræsentanter fra de jyske netselskaber. På udvalgte møder deltager Energinet.dk med mere tekniske emner til orientering og diskussion.
- gennem individuelle regionale koordineringsgrupper med deltagere på sagsbehandlerniveau fra Energinet.dk og det enkelte netselskab. Her koordineres planlægningen af konkrete modningsprojekter og den langsigtede netstruktur i Netudviklingsplanen, som kan have indflydelse på såvel transmissions- som distributionsnettet.
- og gennem inddragelse af netselskaberne i detailplanlægningen af konkrete projekter, der kan involvere løsninger i distributionsnettet, eksempelvis nettilslutning af mulige kystnære havmøller.

6.4 Kabelhandlingsplanen

På baggrund af Kabelhandlingsplanen for 132/150 kV-nettet, der udkom i 2009, tilsluttede Energiforligskredsen sig, at det danske transmissionsnet på 132/150 kV-niveau skal kabellægges frem til 2030. Den kabellagte langsigtede netstruktur og vejen derhen revurderes hvert andet år og dokumenteres i Energinet.dk's 20-årige netudviklingsplan. Den langsigtede kabellagte netstruktur, der arbejdes hen imod, ses på Figur 9.



Figur 9 Afsluttede, igangværende og planlagte kabellægningsprojekter.

Afsluttede og igangværende

Arbejdet med at kabellægge det danske transmissionsnet på 132/150 kV-niveau har været i gang siden 2009. Samlet set skal der frem til og med 2030 nedtages i alt 3.200 system-km luftledninger. Ifølge Netudviklingsplan 2013 erstattes luftledningsnettet med ca. 2.600 km kabelanlæg. Omfanget af kabelanlæg på langt sigt kan ændres, afhængigt af forudsætninger om udlandsforbindelser og den nationale langsigtede 400 kV-struktur.

	Nedtagning af luftledning	Kabellægning
Gennemførte	247 km	172 km
Igangværende	228 km	312 km
I alt	475 km	484 km

Tabel 1 Status pr. oktober 2014 på kabellægning af 132/150 kV-systemet.

På nuværende tidspunkt er der afsluttede og igangværende projekter med demontering af ca. 475 km luftledning og kabellægning af ca. 484 km. Det svarer til ca. 15 procent af de samlede nedtagninger og ca. 19 procent af de samlede forventede kabellægninger i 2030.

Et delmål i Netudviklingsplan 2013 er, at inden udgangen af 2020 skal ca. 1.300 system-km luftledninger være nedtaget og erstattet med ca. 1.200 km nye kabler. I forhold hertil er der demonteret 36 procent af luftledningerne og kabellagt 40 procent.

Planlagte kabellægninger

I den kortsigtede detailplanlægning er der fastlagt 11 projekter, der omfatter nedtagning af i alt 338 system-km luftledning, som erstattes med 236 km kabel med idriftsættelse senest i 2018.

Med udgangen af 2018 vil der således være en gennemførelse på 25 procent af nedtagningen og 28 procent af den forventede kabellægning i forhold til den totale kabellægning i 2030. I forhold til 2020-målene er status henholdsvis 67 procent og 64 procent ved udgangen af 2018.

	Nedtagning af luftledning	Kabellægning
2014	15 procent	19 procent
2018	25 procent	28 procent

Tabel 2 Gennemført, igangværende og planlagte projekter i procent af 2030-målsætningen for kabellægning af 132/150 kV-nettet.

Erfaringerne og resultaterne fra DANPAC-projektet

DANPAC (DANish Power system with AC Cables) er et projekt, der er gennemført i forbindelse med kabellægningen for at finde og udvikle områder, hvor kabellægningen kan gøres bedre, smartere eller billigere, så disse gevinster kan udnyttes ved kommende kabellægningsprojekter.

I samarbejde med en kabelleverandør er den mulige længde af 400 kV-landkabler, der kan transporteres på land med lastbil, øget fra 900 til 1.600 m, hvilket markant reducerer antallet af samlinger/muffer langs en 400 kV-kabelstrækning. Et 3-faset muffesæt alene koster ca. 1 mio. kr.

Bedre kvalitetsstyring af det grus, der lægges omkring kablerne, der sikrer, at kablerne kan komme af med varmen. Denne kvalitetsstyring mindsker nogle af de usikkerhedsfaktorer, der er omkring kablernes maksimale overføringsevne, og dermed kan kablerne dimensioneres til en højere overføringsevne end ved de tidligere anvendte dimensioneringsforudsætninger. Dette forventes at give en

besparelse på ca. 5 procent i forbindelse med selve kabelindkøbet (132 kV, 150 kV og 400 kV).

Der er udviklet online fejllokaliseringsudstyr, der i forbindelse med en fejl på et højspændingskabel kan lokalisere fejlens placering på kabelstrækningen, kort tid efter at fejlen er indtruffet, ud fra de strømme og spændinger, der er målt under selve fejlsituationen.

Dette giver en betydelig hurtigere reparationstid for en fejlramt kabelforbindelse, da der ikke først skal foretages offline fejllokalisering før reparationen af kablet ved den korrekte placering kan påbegyndes. Besparelsen afhænger af driftssituationen under udetiden for kablet.

Et andet resultat af DANPAC er de tekniske udfordringer, der igennem projektet er løst, og som muliggør realiseringen af den omfattende kabellægning i det danske transmissionsnet.

6.5 Udvekslingsforbindelserne til udlandet

Energiaftalen fra marts 2012 har som mål, at halvdelen af Danmarks traditionelle elforbrug skal dækkes af vind i 2020. Stærke udvekslingsforbindelser er et centralt element i sikringen af integrationen af den markant øgede mængde vindkraft i elsystemet, og samtidig er de centrale for at opretholde velfungerende markeder og et højt niveau af forsyningssikkerhed.

Energinet.dk arbejder målrettet på at sikre, at infrastrukturprojekter, som fx udvekslingsforbindelser, baseres på det bedst mulige beslutningsgrundlag. Grundlaget er samfundsøkonomiske beregninger. Heri indgår blandt andet forventede investeringsomkostninger og handelsgevinster, samt kvantitative og kvalitative vurderinger omkring transmissionsnettet og forsyningssikkerheden.

Energinet.dk's screeningsanalyser, hvor samfundsøkonomiske gevinster ved nye forbindelser i regionen omkring Danmark vurderes, udpeger med jævne mellemrum de mest lovende infrastrukturprojekter, der prioriteres i forhold til at indgå i videre overvejelser.

Skagerrak 4

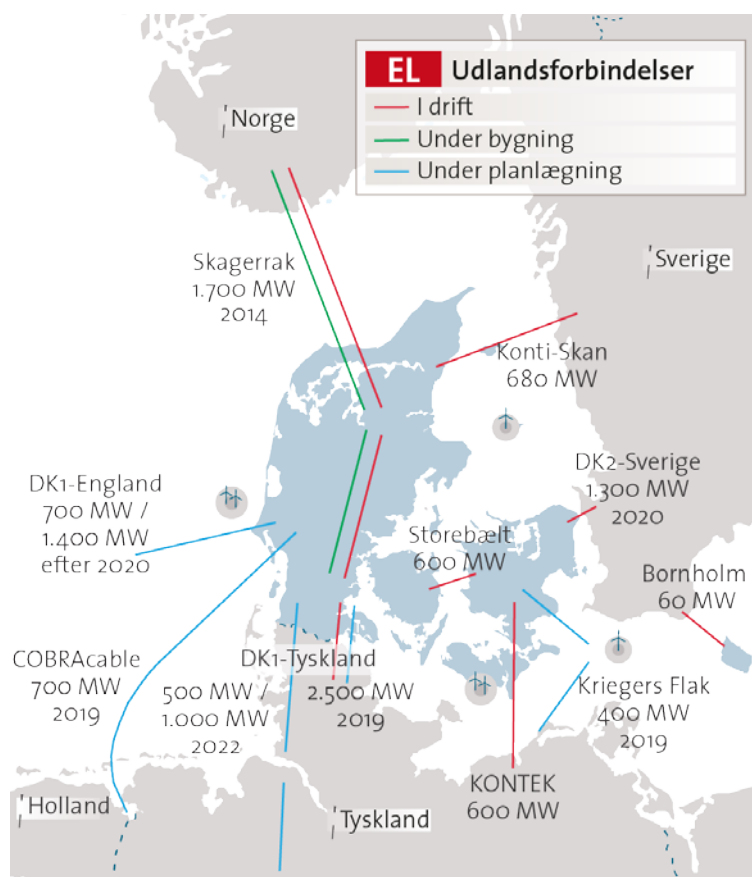
I 2010 blev der i både Norge og Danmark givet de endelige tilladelser til, at Energinet.dk og Statnett kunne påbegynde etableringen af Skagerrak 4-forbindelsen. Med Skagerrak 4 forøges overføringskapaciteten fra Jylland til Norge med 700 MW, så den samlede kapacitet når op på 1.700 MW. Skagerrak 4 øger mulighederne for samspil mellem produktion, der er baseret på vandkraft, vindkraft og termiske anlæg – og styrker samtidig forsyningssikkerheden i både Danmark og Norge.

Statnett meldte i maj 2013 ud, at der, frem til marts 2018, i visse situationer vil blive begrænsninger på at importere strøm fra Norge til Danmark via den nye forbindelse. Det skyldes, at det interne norske elnet skal udbygges mere end oprindeligt forudsat. Derfor kan norsk strøm i perioder ikke i fuldt omfang nå frem til Skagerrakforbindelserne. Ud af forbindelsernes samlede kapacitet på 1.700 MW er det i perioder kun muligt at udnytte 1.300 MW, idet det norske nets kapacitet er reduceret med 300 MW, og andre 100 MW er reserveret til

systemydelser. Begrænsningerne lægges på den nye Skagerrak 4-forbindelse, hvor der i perioder kun vil kunne importeres 300 MW. Der vil ikke være nogen begrænsninger i eksportkapaciteten, som fortsat vil være på de oprindelige 1.700 MW, hvoraf 100 MW dog udnyttes til udveksling af systemydelser.

Den forsinkede udbygning af det interne norske elnet formindsker de forventede fordele ved at etablere forbindelsen. Energinet.dk samarbejder med Statnett om at finde den mest hensigtsmæssige håndtering af begrænsningerne, så påvirkningen af markedet minimeres.

Skagerrak 4 vil blive tilsluttet transmissionsnettet på 400 kV-niveau i Tjele i Danmark og i Kristiansand i Norge. Skagerrak 4-forbindelsen bliver etableret som en jævnstrømsforbindelse baseret på ny VSC-teknologi (Voltage Source Converter), der i modsætning til den hidtil anvendte LCC teknologi (Line Commutated Converter) giver en række muligheder for at understøtte elsystemet – herunder automatisk spændingsregulering og hurtig opstart af elnettet efter et eventuelt blackout. Ud over etablering af omformerstationer med tilhørende tilslutningsanlæg i Tjele og Kristiansand omfatter Skagerrak 4-projektet etablering af 92 km landkabel i Danmark, 137 km søkabel til Norge og 12 km landkabel i Norge.



Figur 10 Eksisterende, kommende og mulige danske udvekslingsforbindelser. Detailfigurer over forbindelserne kan ses i Systemplan 2013.

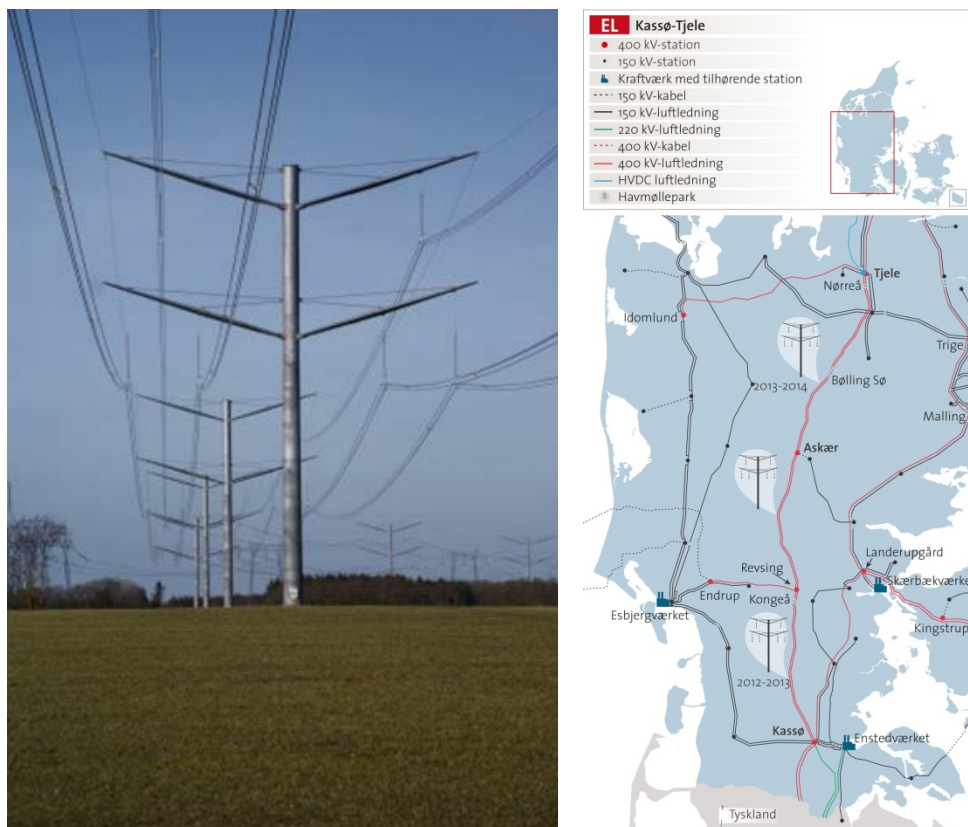
Anlægsarbejderne for forbindelsen blev indledt i 2011 og afsluttet i sommeren 2014. Det forventes, at forbindelsen efter gennemførelse af test og prøvedrift kan sættes i kommerciel drift den 1. december 2014.

Kassø-Tjele

Udbygning af produktionsapparatet baseret på vedvarende energi har medført et behov for nye og stærkere udvekslingsforbindelser til udlandet samt forstærkning af det interne transmissionsnet i Danmark. 400 kV-forbindelsen mellem stationerne Kassø ved Aabenraa og Tjele ved Viborg udgør rygraden i det vestdanske transmissionsnet. En udvidelse af kapaciteten på strækningen Kassø-Tjele er nødvendig for at kunne fastholde et velfungerende elmarked. I januar 2012 påbegyndtes byggeriet af en ny 400 kV-forbindelse, som skal erstatte den eksisterende. Den nye forbindelse er en tosystemsledning, hvor den samlede kapacitet er ca. tre gange større end den nuværende.

Første tredjedel (Kassø-Revsing) blev idriftsat medio 2013, mens den næste tredjedel (Revsing-Askær) blev idriftsat i slutningen af 2013. Hele forbindelsen er færdig til idriftsættelse november 2014. Den gamle luftledning mellem Kassø og Revsing er fjernet. Den resterende del af den gamle luftledning fjernes frem til maj 2015.

Den nye luftledning fremføres på master i nyt design. Tre steder på strækningen lægges forbindelsen i jorden. Den samlede kabelstrækning er 8,6 km, mens luftledningen samlet set er 166 km lang.



Figur 11 Den nye forbindelse mellem Kassel og Tjele, hvor rørmaster afløser gittermaster.

Øresund

Svenska Kraftnät og Energinet.dk undersøgte i 2012-2013 mulighederne for at erstatte de eksisterende 132 kV-kabler over Øresund med en tredje 400 kV-forbindelse, med samme kapacitet som de to eksisterende 400 kV-forbindelser. Den nye 400 kV-forbindelse skulle gå mellem Amager og Malmø.

Efter en godkendelse af projektet i Energinet.dk's bestyrelse i september 2013 afviste Svenska Kraftnät projektet. Svenska Kraftnät kunne ikke tilslutte sig en forøgelse af handelskapaciteten over Øresund, da det ville medføre merinvesteringer i det svenske transmissionsnet, og da andre forbindelser blev vurderet mere lønsomme.

Energinet.dk's bestyrelse besluttede, i stedet for en ny 400 kV-forbindelse, at reinvestere i 132 kV-kablerne over Øresund. Reinvesteringen er nødvendig på grund af kablernes alder, da kablerne er etableret i 1950'erne og i begyndelsen af 1960'erne. Reinvesteringen vil medføre, at den nuværende handelskapacitet på 1.300 MW i importretning til Østdanmark og 1.700 MW i eksportretning kan bibeholdes.

Reinvesteringen vil give en betydelig samfundsøkonomisk gevinst og har en stor positiv indvirkning på forsyningssikkerheden på Sjælland. Projektet indeholder en udskiftning af de eksisterende kabler og en opførelse af en ny ministation i Sverige. Forbindelsen vil være forbundet til 132 kV-nettet i Sydsverige, som er

ejet af E.ON Sverige. Efter reinvesteringen overtager Energinet.dk ejerskabet af hele forbindelsen.

COBRACable

Energinet.dk har i samarbejde med den hollandske TSO, TenneT BV, gennem flere år undersøgt mulighederne for at etablere en 700 MW forbindelse mellem Danmark og Holland.

I 3. kvartal 2013 blev projektets business case godkendt af bestyrelserne i både TenneT BV og Energinet.dk, dog under forudsætning af at det udarbejdede budget overholdes, og at EU-tilskuddet på 86,5 mio. euro opretholdes. I sommeren 2014 er såvel ministergodkendelse opnået samt bekræftelse fra Europa-Kommissionen på opretholdelsen af EU-tilskuddet opnået. Projektet forstærker nu med udbud på hovedkomponenterne og indhentning af alle myndighedsgodkendelser i Danmark, Tyskland og Holland, med forventning om at kontrakter kan indgås januar 2016.

COBRACable bidrager til integrationen af store mængder dansk vindkraft i Europa, udviklingen af mere velfungerende markeder, samt til opretholdelsen af intakt forsyningssikkerhed i Vestdanmark. Hvis projektet gennemføres som forventet, vil forbindelsen kunne idriftsættes med udgangen af 2019.

Tyskland

Energinet.dk og TenneT TSO GmbH undersøger på nuværende tidspunkt mulighederne for at øge kapaciteten over den dansk-tyske grænse. Der vurderes på muligheden for opgradering af de nuværende 220 kV-forbindelser på østkysten til 400 kV, hvorved kapaciteten forventes at kunne øges til 2.500 MW i begge retninger. Endvidere planlægger TenneT TSO GmbH at udbygge transmissionsnettet i Nordtyskland med en ny 400 kV-forbindelse på Vestkysten i Slesvig-Holsten med idriftsættelse i 2021. I den forbindelse vurderes potentialet i at videreføre denne forbindelse til Danmark.

Energinet.dk arbejder frem mod at træffe investeringsbeslutning om forøgelse af kapaciteten primo 2015.

England

National Grid i England og Energinet.dk underskrev den 10. oktober 2013 en samarbejdsaftale om nærmere analyse af potentialet i en kabelforbindelse, Viking Link, mellem Danmark og England. Energinet.dk og National Grid har derfor siden oktober 2013 gennemført tekniske og økonomiske analyser for at vurdere potentialet i etableringen af en kabelforbindelse mellem de to lande.

Analyserne giver en begrundet forventning om positiv samfundsøkonomi for en dansk-engelsk forbindelse. Forbindelsen vil desuden være et vigtigt skridt mod øget markedsintegration i Europa og vil give en styrket konkurrence i det nordiske og engelske elmarked. Ligeledes forventes en dansk-engelsk forbindelse at skabe markedsværdier i form af import og eksport af vedvarende energi, idet vindproduktionen i England ofte er forskudt i tid i forhold til den danske vindproduktion.

Den engelske regulator Ofgem offentliggjorde i august 2014 udrulningen af et nyt reguleringsregime kaldet "cap & floor", som er en form for indtægtsramme-regulering, der sætter et loft over indtjening og et gulv, der sikrer investeringen inklusive renteomkostning for de engelske udviklere. National Grid har på projektets vegne indsendt en ansøgning til Ofgem i 2014, hvor der ansøges om at Viking Link kan blive betragtet som et "near term" projekt og dermed blive et projekt under "cap & floor" reguleringen i England. Hvis Viking Link bliver godkendt, vil det være muligt at starte havbundsundersøgelser i 2015.

6.6 Tilslutningen af havmøller

Energinet.dk har ansvaret for ilandføring af strømmen fra havmølleparker i Danmark. I praksis betyder det, at Klima-, Energi- og Bygningsministeriet pålægger Energinet.dk at udarbejde en VVM-redegørelse (Vurdering af Virkninger på Miljøet) og forundersøgelser, der omfatter havmølleparken og ilandføringsanlægget, herunder offshoreplatforme samt de nødvendige anlæg på land – herunder netforstærkningstiltag.

Kriegers Flak – og det havbaserede elnet

I energiaftalen indgår det, at der skal opføres 600 MW havmøller på Kriegers Flak. Som led i vækstpakken blev der i juli måned indgået en delaftale for energiområdet med Venstre, Dansk Folkeparti, Socialistisk Folkeparti og Enhedslisten. Aftalen betyder blandt andet, at vinduet for opførelsen af vindmøller på Kriegers Flak forlænges med 2 år, så den samlede park kommer til at stå færdig senest ved udgangen af 2021. Det ændrer dog ikke væsentligt på Energinet.dk's arbejde med nettilslutningen. Energinet.dk skal herefter sørge for nettilslutning af havmølleparken senest den 31. december 2018.

Energinet.dk undersøger i samarbejde med den tyske TSO 50Hertz Transmission GmbH muligheden for at benytte den danske og tyske ilandføring til at etablere en ny forbindelse mellem Østdanmark og Tyskland. Tidligere blev et egentlig havbaseret elnet undersøgt, hvor en offshoreplatform med en jævnstrømsomformer blev forbundet både med Østdanmark og med Tyskland, men omkostningerne herved viste sig uforholdsmæssigt høje. I stedet undersøges nu et anlæg, hvor to jævnstrømsomformere placeres i Bentwisch, Tyskland, samtidig med at de tyske havmølleparker forbindes til de danske, sådan at de tyske parker elektrisk bliver en del af det danske net. Denne løsning muliggør fortsat, at ilandføringerne udnyttes til at transportere el, når det ikke blæser.

Dette projekt har fået foreløbigt tilsagn om støtte fra EU på 1,1 mia. kr.

Horns Rev 3

Den energipolitiske aftale fastsætter endvidere, at der etableres endnu en havmøllepark på Horns Rev på 400 MW, hvilket bliver Horns Rev 3.

Nettilslutningsanlægget skal være klar den 31. december 2016 for herefter at kunne påbegynde ilandføringen af vindmølleproduktionen. I marts 2014 blev § 4-godkendelsen udstedt (§ 4-godkendelsen er den godkendelse af projekter, som klima-, energi- og bygningsministeren udsteder efter Lov om Energinet.dk). Anskaffelsesprocessen for projektets hovedkomponenter påbegyndte umiddelbart efter modtagelsen af § 4-godkendelsen.

Nettilslutningsanlægget består af en offshore-transformerstation, hvor spændingen øges fra havmøllernes 33 kV til 220 kV, og energien sendes herefter til land gennem et ca. 32,5 km AC-søkabel. Ved Blåbjerg udbygges den eksisterende kabelstation med et nyt kompenseringspoleanlæg. Herfra føres 220 kV-landkabler til station Endrup, som udbygges med et nyt 220/400 kV-stationsområde. I VVM-processen arbejdes der med to forskellige ruter vedrørende 220 kV-landkablerne: et hovedforslag med en strækning på ca. 50 km og et alternativt forslag på ca. 60 km. I slutningen af 2014 vil den endelige længde være fastlagt.

For at sikre en stabil nettilslutning udbygges den eksisterende 400 kV-luftledning mellem station Endrup og Revsing til en tosystemsledning. Den eksisterende masterække er forberedt til denne udbygning. Ud over nettilslutningsanlægget inkluderer pålægget også, at Energinet.dk gennemfører forskellige tekniske undersøgelser af et 160 km² område, hvorpå vindmøllerne skal opstilles. Kommuneplantillæg og VVM-tilladelse forventes udstedt i november 2014, således at anlægsaktiviteterne kan påbegyndes i begyndelsen af 2015.

Kystnære møller

I energiaftalen fra marts 2012 blev det besluttet, at der frem til 2020 skal opstilles 500 MW nye kystnære havmølleparker i Danmark. I efteråret 2012 præciserede energiforligskredsen dette til, at der skal gennemføres udbud af 450 MW almindelige, kommercielle møller i seks udpegede områder, mens de resterende 50 MW bliver forsøgsmøller.

Den 14. juli 2014 blev der indgået en politisk delaftale om tilbagerulning af forsyningssikkerhedsafgiften med videre og lempelser af PSO som et led i en samlet aftale om Vækstpakke 2014. Et element i aftalen er, at det kommende udbud af kystnære møller reduceres fra 500 MW til 400 MW.

De seks områder, der er udpeget til kystnære møller, er Bornholm, Smålandsfarvandet, Sejerø Bugt, Sæby, Vesterhavet Syd og Vesterhavet Nord. Hertil kommer områder ved Mejl Flak og Nisum Bredning, som kan indgå i udbuddet, hvis initiativtagerne, som har gennemført forundersøgelser for disse områder, ønsker det. De kystnære havmøller skal være klar til at producere senest i 2020. Områderne vil blive udbudt i 2013-2015 med forventet idriftsættelse senest ultimo 2019.

Energiforligskredsen har besluttet at igangsætte forundersøgelserne i form af VVM-redegørelse og relevante havbundsundersøgelser med videre for de seks områder, så undersøgelserne kan færdiggøres, før tilbudsgiverne afgiver deres bud. Dette sker af hensyn til, at de kystnære havmølleparker kan etableres med mindst mulig risiko for kommende bygherrer og for at opnå den lavest mulige pris. For Mejl Flak og Nisum Bredning foreligger allerede udkast til VVM-redegørelse. På klima-, energi- og bygningsministerens anmodning har Energinet.dk i 2013 igangsat arbejdet for at gennemføre VVM og forundersøgelser af de seks områder og ilandsføringsløsninger for alle otte områder.



Figur 12 Områder for kystnære møller.

Energinet.dk skal varetage forundersøgelser på havet for at byggemodne områder til en havmøllepark på op til 200 MW i hvert af de seks udpegede områder. Endvidere skal Energinet.dk gennemføre forundersøgelser for ilandføring af strømmen fra møllerne samt undersøge muligheder for nettilslutning på land.

I januar 2014 blev energiforligskredsen enige om, at den maksimale kapacitet for en havmøllepark ved Bornholm reduceres fra 200 MW til 50 MW på grund af begrænsninger i muligheden for at modtage elproduktionen fra større havmølleparker i det bornholmske elsystem.

7. Markedet

Internationale og fleksible elmarkeder bidrager til en optimal ressourceudnyttelse på tværs af landegrænser og sikrer dermed en høj grad af effektivitet i elforsyningen. Et af Energinet.dk's vigtige arbejdsområder er at sikre en fortsat integration af de europæiske elmarkeder og derigennem bidrage til implementeringen af den europæiske *Target*-model.

Samtidig er detailmarkedet i fuld gang med at harmonisere og effektivisere forretningsgangene. Denne udvikling understøttes af DataHub, der blev sat i drift i

foråret 2013. I 2015 skal DataHub derudover udvides til at muliggøre introduktionen af den danske Engrosmodel, som indebærer, at kunden fremover kun får én regning og én aftalepartner, nemlig elleverandøren.

7.1 Engrosmarkedet

Udviklingen af effektive internationale markeder er en forudsætning for en omkostningseffektiv omstilling og et fleksibelt elsystem. Energinet.dk arbejder derfor løbende på at styrke integrationen i internationale markeder og har med realiseringen af priskobling på day-ahead-markedet i Nordvesteuropa i februar 2014 nået en milepæl i bevægelsen mod et fuldt sammenkoblet europæisk elmarked. Energinet.dk har desuden igangsat et bredt og ambitiøst branchesamarbejde i et projekt om udviklingen af den danske elmarkedsmodel. Markedsmodel 2.0 projektet ventes at præsentere sine konklusioner og anbefalinger til justeringer af markedsdesignet i sommeren 2015.

Introduktion af handel med fysiske transmissionsrettigheder

For at forbedre markedsaktørernes muligheder for prissikring har Energinet.dk sammen med det tyske transmissionsselskab 50Hertz taget initiativ til at implementere handel med fysiske transmissionsrettigheder på KONTEK-forbindelsen pr. 1. januar 2014 i lighed med den allerede eksisterende ordning på den dansk-tyske grænse. På forbindelsen allokeres 120 MW kapacitet i hver retning på månedsauktioner og en tilsvarende mængde på årsauktioner.

Energinet.dk har ligeledes modtaget en midlertidig godkendelse fra Energitilsynet for gennemførslen af et pilotprojekt for handel med fysiske transmissionsrettigheder på Storebæltsforbindelsen med en prøveperiode på 1 år. Pilotprojektet omfatter månedsauktioner for allokeringen af 150 MW kapacitet i begge retninger. Den første auktion blev gennemført i juni med henblik på allokering af kapacitet for juli 2014. Energinet.dk vil evaluere pilotprojektet i efteråret 2015.

Status på Network Codes

På elmarkedet vil tre Network Codes fremover danne grundlag for udvikling og implementering af fælleseuropæiske regler og processer. Reglerne for kapacitetstildeling og håndtering af kapacitetsbegrænsninger (CACM) er den mest fremskredne af de tre og forventes godkendt af Europa-Parlamentet og Rådet inden udgangen af 2014 eller i begyndelsen af 2015.

Reglerne for allokering af transmissionsrettigheder (FCA), der skal harmonisere reglerne for udstedelse af og handel med disse, blev i maj 2014 godkendt af de europæiske regulatorer i ACER og afventer nu behandling af repræsentanter for de europæiske medlemslande i komitologi-proceduren (EU's beslutningsprocedure).

Slutteligt afventer reglerne om balancering (EB), der harmoniserer regler og processer for balancemarkederne, en anbefaling fra ACER, inden komitologi-proceduren kan begynde. Som beskrevet i afsnittet om internationale rammer har Energinet.dk igangsat et initiativ for at sikre den nødvendige myndigheds- og aktørinddragelse under den ressourcekrævende nationale implementering af Network Codes.

Markedskoblingsprojekterne

I februar 2014 tog Energinet.dk sammen med 13 andre transmissionsselskaber og fire elbørser i Nordvesteuropa et afgørende skridt i retningen af et fælleseuropæisk elmarked. Det skete, da priskoblingen af 15 landes spotmarkeder (day-ahead-markedet) trådte i kraft. Priskoblingen sikrer gennem harmoniserede regler og én fælles prisberegning, at elektriciteten flyder på tværs af landegrænser fra lavprisområder til højprisområder. På den måde sikres der samlet set den billigst mulige el til forbrugerne. I maj 2014 blev priskoblingen udvidet til også at dække Spanien og Portugal. Området, der er omfattet af priskoblingen, dækker 75 procent af Europas elforbrug svarende til mere end 2.000 TWh om året.

Intraday-markedskoblingen er, på trods af tekniske og samarbejds-mæssige udfordringer, på vej mod at fortsætte succesen fra day-ahead-markedskobling gennem et samarbejde mellem 15 systemansvarlige transmissionsselskaber og fem konkurrerende børser. Projektets deltagere har indgået aftale med Deutsche Börse AG om udviklingen af det IT-system, der, baseret på en fælles ordrebog og et kapacitetsallokeringsmodul, skal muliggøre markedskobling fra Portugal til Finland. Parallelt hermed sikrer lokale implementeringsprojekter, at markedsaktørerne gennem adgang til lokale handelsplatforme kan udnytte et fælles intraday-marked bedst muligt. Systemet ventes tidligst færdigudviklet og implementeret i de deltagende lande i slutningen af 2015.

Indkøb af strategiske reserver

Energinet.dk ønsker at opretholde en høj forsyningssikkerhed i Danmark. Et af kriterierne for en høj forsyningssikkerhed er, at hverken Vest- eller Østdanmark må være ensidigt afhængige af et enkelt nabo-område. For Østdanmark betyder det i praksis, at det østdanske forbrug skal kunne dækkes af østdansk produktion og import fra to af tre nabo-områder. Således er elforsyningen i Østdanmark sikret, selv hvis det ikke skulle være muligt at importere fra enten Tyskland, Sverige eller Vestdanmark. Frem mod 2020 vurderer Energinet.dk, at der vil mangle op til 300 MW produktions- eller importkapacitet til Østdanmark for at opretholde forsyningssikkerheden på det nuværende niveau.

Energinet.dk planlægger på den baggrund at indkøbe strategiske reserver i Østdanmark for perioden 1. januar 2016 til 31. december 2020. Indkøbet sker via et offentligt udbud, der efter planen gennemføres i efteråret 2014 med henblik på at sikre vinderne af udbuddet tilstrækkelig forberedelsestid, inden leveringsperioden starter. Konklusionerne af Markedsmodel 2.0-projektet ventes at bidrage med et forslag til en varig løsning på kapacitetsudfordringen efter 2020.

Pilotprojekt for manuel regulerkraft

Energinet.dk leder et pilotprojekt i regi af ENTSO-E, der afsøger mulighederne for etableringen af et fælles marked for manuel regulerkraft (FRR-M) mellem Norden, Baltikum, Polen, Holland og Tyskland. Pilotprojektet er et af ni europæiske projekter, som sigter mod at forberede implementeringen af den kommende Network Code Electricity Balancing. Formålet er at skabe øget efficiens og likviditet i regulerkraftmarkedet og sikre en optimal udnyttelse af potentialet i de nordiske regulerkraftressourcer.

7.2 Markedsmodel 2.0

Udvikling af ny markedsmodel for el

Et velfungerende elmarked er afgørende for, at Danmark på samme tid kan omstille energisektoren og opfylde de politiske mål om udfasning af fossile brændsler, samtidig med opretholdelse af en høj elforsyningssikkerhed.

Den nuværende elmarkedsmodel sikrer effektiv udnyttelse af produktionsressourcer og af de grænseoverskridende forbindelser gennem markedskoblingen. Dette medvirker til at understøtte integration af vedvarende energi fra fluktuerende energikilder. Den nuværende markedsmodel har således tjent os godt til fordel for elforbrugere og -producenter.

Den nuværende markedsmodel kan dog ikke løse alle fremtidens udfordringer. Stigende mængder subsideret vedvarende energi presser kraftværkerne økonomisk, og flere vælger at forlade markedet. Ligeledes er der behov for mere fleksibilitet i elsystemet. Forbrugere og producenter skal have rette incitamenter til at agere fleksibelt og dermed bidrage til effektiv indpasning af større mængder fluktuerende vedvarende energi.

Markedsmodellen skal derfor videreudvikles, så den også fremover skaber balance mellem forbrug og produktion. Derfor har Energinet.dk i foråret 2014 igangsat Markedsmodel 2.0-projektet, der sammen med en række centrale interessenter skal udvikle fremtidens markedsmodel

Rammerne for arbejdet er opfyldelse af følgende, overordnede målsætninger:

- Sikre en fortsat høj effektivitet
- Understøtte den grønne omstilling med omkostningseffektive løsninger
- Skabe et sundt investeringsklima

Projektet er delt op i to faser. Den første fase dækker over udfordringer og krav til markedet. Dette arbejde forventes afsluttet i november 2014. I den anden fase, der løber fra november til sommeren 2015, ses der sammen med aktørerne på at detaljere de potentielle løsningsmuligheder. Anden fase i projektet ventes at præsentere mulige løsninger og konklusioner til justeringer af markedsdesignet.

Arbejdet er endnu ikke afsluttet, og løsninger er derfor ikke kendt. Det hidtidige arbejde har dog identificeret tre overordnede modeller, som der arbejdes videre med:

- Skærpede prissignaler som giver klare incitamenter og bedre rammer for investeringer i fleksibilitet
- Strategisk reserve som sikrer kapacitet i markedet i ekstreme situationer
- Kapacitetsmarked som indebærer en direkte betaling for kapacitet

De tre modeller vil i den kommende tid blive analyseret nærmere, og omfanget af de enkelte elementer vil blive undersøgt i fase 2. Dertil kommer, at løsninger også skal indpasses i en europæisk ramme. Særligt skal der tages de nødvendige hensyn til EU-regler på området – herunder de nye statsstøtteregler på miljø- og energiområdet samt den generelle markedssituation.

En række andre europæiske lande er i gang med at implementere eller overvejer kapacitetsmarkeder. Der skelnes grundlæggende mellem to typer af kapacitetsmarkeder, som adskiller sig med hensyn til graden af decentralisering af beslutningsprocesser i markedet.

I et centralt kapacitetsmarked gennemfører en central myndighed kapacitetsauktioner (fx TSO'en) for at sikre en given målsætning for effekttilstrækkelighed og pålægger forbrugssiden at betale for det. Grundet en stor andel nedslidte kraftværker i England er der behov for investeringer for at sikre effekttilstrækkelighed, hvilket et centralt kapacitetsmarked her effektivt skal sikre. Italien er ligeledes ved at implementere et centralt kapacitetsmarked.

Et decentralt kapacitetsmarked organiseres derimod som et certifikatmarked, hvor man pålægger forbrugerne at købe tilstrækkeligt med certifikater til at dække deres realiserede spidsforbrug. Samtidig udstedes der certifikater til produktionsanlæg og fleksibelt forbrug, baseret på hvor meget effekt de kan levere i en spidslastsituation. Et bødssystem sikrer incitament for forbrugssiden til at sikre tilstrækkeligt med certifikater til at møde deres forpligtelse. I Frankrig er spidslastforbruget drevet af udbredt brug af elvarme, samtidig med at der er et stort potentiale for forbrugsafkobling. Derfor har man her valgt den decentrale model, som netop er målrettet forbrugernes spidslastadfærd og betalingsvilje herfor.

Kapacitetsmarkeder er ligeledes under overvejelse i Tyskland og Polen.

Spanien, Portugal og Irland har i en længere årrække haft administrativt fastsatte kapacitetsbetalinger for at sikre tilstrækkelig produktionskapacitet i elmarkedet. Ligeledes har Sverige, Finland og Belgien i dag strategiske reserver.

7.3 Detailmarkedet

Indførelsen af DataHub i marts 2013 var en vigtig brik i liberaliseringen af det danske detailmarked for el. DataHub samler elkundersnes måle- og stamdata og understøtter gennemførelsen af markedsprocesserne i detailmarkedet, blandt andet leverandørskift for de danske elforbrugere. Formålet med DataHub er blandt andet at skabe gennemsigtighed, sænke adgangsbarriererne og skabe fair og lige vilkår for markedsaktørerne på det danske detailmarked for el.

Engrosmodellen – ny detailmarkedsmodel

Arbejdet med dette fortsættes med udviklingen af engrosmodellen, hvor rollerne i elmarkedet ændres, og elleverandøren fremadrettet bliver elkundens eneste indgang til markedet. Elleverandøren skal med indførelsen af engrosmodellen varetage afregning af både el-, net- og systemydelser over for elkunden, der dermed kun vil få én samlet regning, uanset hvilken elleverandør kunden har valgt. På grund af det større faktureringsgrundlag vil elleverandørerne få større incitament til tilpasning af priser og aftalevilkår, hvilket igen giver mulighed for øget konkurrence og deraf besparelser for de aktive elkunder. Samtidig forventes engrosmodellen i væsentlig grad at understøtte markedsaktørernes innovation og udvikling af nye produkter til elkunderne. Dette gælder særligt produkter og services, der øger elkundersnes forbrugsfleksibilitet og energispareindsats og dermed øger elkundersnes mulighed for at bidrage til den grønne omstilling.

Dermed understøtter engrosmodellen den generelle Smart Grid-udvikling og indpasning af mere vedvarende energi i elsystemet – samt en effektiv drift af både distributions- og transmissionsnettet.

Engrosmodellen var oprindeligt planlagt til idriftsættelse 1. oktober 2014, men i juni 2014 blev en lovændring vedtaget, der udvidede omfanget af engrosmodellen og samtidig udsatte idriftsættelsen med et år til 1. oktober 2015. I lovændringen var en afskaffelse af forsyningspligten, indførelse af leveringspligt og en timebaseret afregning for de små elkunder. Et sidste udestående inden den endelige implementering af engrosmodellen er afklaringen af elleverandørernes rolle i den aftalte afregningsmodel. En afklaring vedrørende dette afventes i efteråret 2014 med fremsættelse af endnu et lovforslag.

Den nuværende tidsplan for engrosmodelprojektet er tilpasset de ændrede krav til funktionalitet i DataHub fra juni 2014 samt den ændrede idriftsættelsesdato. Det betyder, at de indledende systemtest med branchens IT-leverandører indledes 3. november 2014. Her sikres det, at branchens IT-systemer kan kommunikere korrekt med den tilpassede DataHub. Fra 1. februar 2015 inddrages alle aktører i de endelige systemtest, som godkender deres systemer i samspil med Engrosmodellen og samtidig giver mulighed for afprøvning af interne arbejdsprocesser.

Derudover har Energinet.dk med input fra branchen udarbejdet en detaljeret planlægning af "cut-over fasen", der omfatter tiden op til og lige efter idriftsættelsen af engrosmodellen.

Direktørgruppe

Engrosmodellen er den største ændring af markedsvilkårene siden liberaliseringen, hvilket afstedkommer et behov for tæt koordinering mellem alle aktører. Som følge heraf blev en Direktørgruppe nedsat i begyndelsen af 2014 med repræsentanter fra ledelsen i Energinet.dk, Energistyrelsen, Energitilsynets sekretariat, Dansk Energi og elnet- og elhandelsselskaberne. Direktørgruppen har til formål at sikre solid ledelsesmæssig koordinering og opbakning samt forpligtelse i forhold til planer, deadlines og beslutninger i engrosmodelprojektet samt også i forhold til driften af DataHub. Direktørgruppen har i løbet af året håndteret væsentlige emner med betydning for blandt andet markedsforskrifter, informationsikkerhed og andre anliggender i forhold til både engrosmodelprojektet og den daglige drift af DataHub.

Nordisk samarbejde

NordREG (det nordiske regulatorsamarbejde) arbejder fortsat for et harmoniseret nordisk detailmarked for el i 2015. Energinet.dk har deltaget i dette arbejde, hvilket blandt andet er udmøntet i færdiggørelsen af en række harmoniserede markedsprocesser i det nordiske detailmarked. Samtidig gennemførte Energinet.dk og Statnett ultimo 2013 et analysearbejde vedrørende et eventuelt samarbejde om en fælles dansk-norsk DataHub.

Samarbejdet var konstruktivt og viste blandt andet, at markedsprocesserne i de to lande er stort set ens. Konklusionen blev imidlertid, at det ikke på kort sigt er muligt at samarbejde om en fælles DataHub, da udviklingen med DataHub i Statnett og Energinet.dk er på forskellige modenhedsstadier. Energinet.dk og

Statnett fortsætter nu de respektive DataHub-projekter, og de nordiske TSO'er har aftalt fælles løbende koordinering og erfaringsudveksling vedrørende status på DataHub-tanker og -projekter. I Finland og Sverige er man på de indledende overvejelserstadier vedrørende indførelsen af DataHubs.

DataHub – status for det første år i drift

Indførelsen af en DataHub som centralt kommunikationsknudepunkt i det danske elmarked har gennemgribende ændret kommunikationsformen og forretningsprocesserne i branchen. Mange-til-mange-kommunikationen er blevet erstattet af en-til-en-kommunikation mellem en aktør og DataHub. Dette har betydet en markant ændring af kommunikationsstrukturen for både branchens aktører og Energinet.dk og en afledt stor afhængighed af korrekte og valide data i alle led i kommunikationskæden.

I løbet af det første halvandet år efter idriftsættelsen af DataHub har særligt en varierende datakvalitet været den centrale udfordring i driften af DataHub og detailmarkedets afregningsprocesser. De data, der er registreret i DataHub, afspejler de data, som er i aktørernes IT-systemer. Det er i dag netvirksomhederne, der har stamdataansvaret for måledata og dermed ansvaret for, at data er korrekt og fremsendes rettidigt til DataHub. Energinet.dk har det seneste år understøttet netvirksomhedernes forbedring af datakvaliteten gennem forskellige tiltag og processer, der skal sikre konsistensen mellem centrale stamdata i henholdsvis netvirksomhedernes systemer og DataHub. Parallelt hermed gennemfører branchen et datakvalitetsprojekt, der fokuserer på at eliminere fejlkilder i datagrundlaget og dermed sikre, at det er de korrekte data, der er registreret i DataHub.

Allerede nu mærker Energinet.dk betydningen af at have så mange data samlet centralt et sted. De mange data i DataHub forventes i stigende grad at kunne skabe grobund for innovation og nye initiativer i elmarkedet, herunder med fokus på at øge fleksibiliteten på forbrugssiden. Derfor er det en af Energinet.dk's strategiske målsætninger løbende at øge mulighederne for at anvende data i DataHub. Hermed skal det sikres, at potentialet i de store datamængder også fremadrettet udnyttes tilstrækkeligt.

FAKTABOKS OM COM-PROJEKTERNE

Det helt grundlæggende element i et Smart Grid er informations- og kommunikationsteknologien (IKT). Det skal være muligt at kommunikere fx mellem apparater, SCADA-systemer, aktører, produktions- og forbrugsplaner i elmarkedet og ikke mindst skal slutbrugeren have let adgang til sine egne data. Derudover vil den stigende automatisering af selve elsystemet også kræve, at data let kan flyde til og fra styringsenheder. Det er derfor nødvendigt, at de udviklede IKT-løsninger er blevet udarbejdet efter internationale standarder. Det medfører også, at datasikkerhed og -beskyttelse skal inkluderes.

Til at udvikle og ikke mindst demonstrere de nødvendige IKT-løsninger støtter ForskEL-programmet projekter inden for tre områder. Alle tre projekter leverer værdifuld information til udvikling af DataHub'en, så den fremadrettet også vil bidrage til udbredelse af fleksibelt forbrug.

- CHPCOM – i kraftvarmesektoren, hvor fjernbetjening af de decentrale anlæg vil reducere driftsomkostningerne væsentligt, foruden at konkurrencen vil øges, da det bliver nemmere for værkerne at skifte til en ny balanceansvarlig.
- EVCOM – elbilers tekniske bidrag til elsystemet kræver udveksling af informationer til styring og regulering. Derudover kræver fakturering af elbilopladning en udvikling og demonstration af et afregningssystem.
- HPCOM – Individuelle varmepumper i husstande er som elbiler fleksibelt forbrug, der kan bidrage til at balancere elsystemet. Disse skal ligeså styres med prissignaler og afregningen foregå via elleverandøren.

Gassystemet

8. Forsyningssikkerheden

Det danske og svenske gasforbrug har historisk set udelukkende været dækket af naturgas fra de danske gasfelter i Nordsøen. Gassen er kommet ind fra Nordsøen til det store "gasmotorvejskryds" i Egtved, som det ses på Figur 13, hvorfra det er sendt nordpå til Midt- og Nordjylland, østpå til Fyn, Sjælland og Sverige eller sydpå til Sønderjylland og Tyskland.

I takt med at naturgasproduktionen i Nordsøen er begyndt at falde, er der blevet behov for at kunne fremskaffe gas fra andre steder. Således er der etableret nye anlæg, der muliggør en større import af gas fra Tyskland allerede i 2014 og med fuld effekt i efteråret 2015.



Figur 13 Det danske gastransmissionsnet.

Gas er et fleksibelt brændsel, der modsat el er nemt at lagre. Derfor forventer Energinet.dk, at gas i fremtiden har en væsentlig rolle i at sikre et fleksibelt og omkostningseffektivt samspil mellem de forskellige energisystemer: El, varme, gas og transport. Gasnettet forventes i fremtiden at skulle opsamle, transportere, lagre og distribuere en stigende mængde grøn gas baseret på vedvarende energi. En mulig ny anvendelse af naturgas og VE-gas kan være i visse dele af den tunge del af transportsektoren.

8.1 Den europæiske forsyningssikkerhedsforordning

EU-forordningen om naturgasforsyningssikkerhed nr. 994/2010 har til formål at sikre, at de europæiske medlemsstater ved nationale og europæiske kriser i gassystemet udviser solidaritet for at sikre gas til de mest sårbare forbrugere.

Ud over solidaritetsprincippet definerede forordningen ved ikrafttrædelsen i 2012 to nye begreber, der ikke tidligere direkte indgik i den danske nødforsyningsmodel. Med forordningen fulgte en opdeling af gaskunderne i beskyttede og ikke-beskyttede forbrugere, hvor vi tidligere havde en auktionsmodel, hvor forbrugernes betalingsvillighed afgjorde, hvem der fik gas i en nødsituation. Desuden blev en mere detaljeret niveaudeling af kriseniveauer indført: Early Warning, Alert og Emergency.

Der henvises til Systemplan 2013 samt Energinet.dk's hjemmeside for en mere detaljeret beskrivelse af forordningens udmøntning.

I den nye nødforsyningsmodel spiller markedet en væsentlig større rolle i balancering af gassystemet på vej mod en forsyningskrise. Overordnet set er intentionen at undgå anvendelsen af ikke-markedsbaserede mekanismer og undgå at gå i Emergency. Modellen indeholder derfor en række konkrete værktøjer, som systemoperatøren Energinet.dk kan anvende for at øge sandsynligheden for, at markedet fortsat vil kunne forsyne kunderne i en situation, hvor gassystemet er under pres.

Værktøjerne vurderes og revideres løbende. Senest i juli 2014, hvor en ny dansk nødplan trådte i kraft som følge af, at der i en nødsituation ikke længere automatisk sker en afbrydelse af gas til de ikke-beskyttede kunder. I stedet vil det fremover være Energinet.dk's vurdering af den konkrete situation, der – i tæt dialog med Energistyrelsen – afgør, om dette er nødvendigt for at sikre gasleverancer til de beskyttede kunder.

Derudover skal både nødplanen og den forebyggende handlingsplan revideres planmæssigt, senest 3. december 2014. Arbejdet fokuseres primært på at forbedre forholdene for de ikke-beskyttede kunder gennem nye værktøjer, der giver øget fleksibilitet i kundernes risikoafdækning. De nye værktøjer skal dog kunne rummes inden for forordningens rammer, hvorfor fx gas til elproduktion ikke kan beskyttes på trods af de afledte gener, dette medfører for opretholdelsen af forsyningssikkerheden i elsystemet.

Som opfølgning på de to Early Warning-hændelser i 2013 har Energinet.dk blandt andet etableret et forum for industrielle gasforbrugere med henblik på at styrke dialogen med de industrielle gaskunder, idet dette segment spiller en væsentlig rolle for gasforsyningen i Danmark, også på længere sigt. Industriforum skal bidrage til den nødvendige åbenhed og debat om forsyningssituationen i en forsyningskrise og dermed bidrage til industriens tillid til gas som et sikkert og stabilt brændsel.

8.2 Status på europæisk gasforsyning

I EU-sammenhæng står energiforsyningssikkerhed højt. I takt med at egenproduktionen af gas er faldet i EU, er EU blevet mere afhængig af import af gas fra Rusland og LNG (Liquidified Natural Gas).

I de seneste år har EU importeret ca. 30 procent af sit gasforbrug fra Rusland, og Rusland har hovedsageligt EU som afsætningsdestination for naturgas.

Alt russisk gas bliver i dag leveret igennem rør til EU. De ældre rørforbindelser til Europa går via Hviderusland og Ukraine. I 2011 og 2012 er to nye rørledninger, der går fra Rusland til Tyskland igennem Østersøen, blevet indviet. Med indvielsen af *North Stream* er russerne blevet mindre afhængige af at have transitaftaler med Ukraine og Hviderusland.

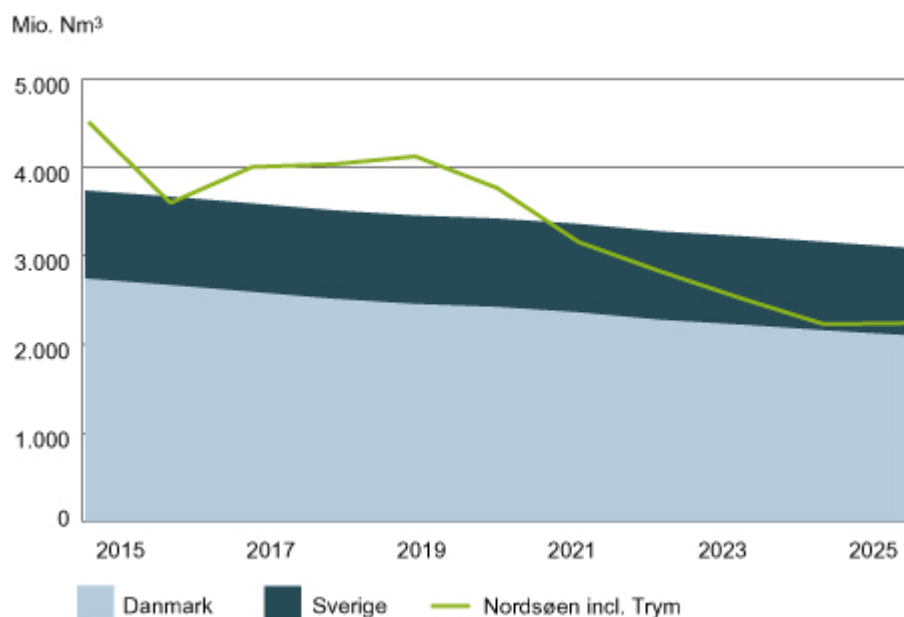
For at være forberedt på konsekvenserne af en eventuel international gaskrise har Energinet.dk deltaget i en europæisk stresstest af, hvordan Europa vil blive påvirket, hvis gassen gennem Ukraine eller al gassen fra Rusland skulle blive afbrudt i henholdsvis én eller seks måneder.

Resultatet er godt nyt for både de beskyttede og ikke-beskyttede forbrugere i Danmark og Sverige. Hvis gassen gennem Ukraine eller al gas fra Rusland skulle blive afbrudt i én måned, vil Energinet.dk ikke blive nødt til at lukke for gassen hos forbrugerne. I tilfælde af en krise, der står på i seks måneder, kan der hen imod slutningen af perioden være så lidt gas i lagrene, at de ikke-beskyttede forbrugere risikerer at blive afbrudt.

Til trods for den politiske krise mellem Rusland og EU har dette ikke haft særlig påvirkning på gasmarkedet i EU. Den aktuelle forsyningssituation i EU er god. Hvis den europæiske forsyningssikkerhed bringes i fare, fx hvis den aktuelle situation mellem Rusland og EU mod forventning udkrystalliseres i mærkbare begrænsninger i leverancerne til EU, vil særlige mekanismer træde i kraft, jf. bestemmelserne i den europæiske forsyningssikkerhedsforordning.

8.3 Dansk naturgasforsyning på kort sigt

Forsyningen af naturgas til det dansk-svenske marked har indtil 2011 været helt afhængig af nordsøproduktionen på dansk sokkel. Produktionen fra Nordsøen er overordnet for nedadgående.



Figur 14 Årligt gasforbrug i Danmark og Sverige 2015-2025 i forhold til de forventede gasleverancer fra Nordsøen, Energistyrelsen og Energinet.dk, 2014.

Fra 2017 til ca. 2019 forventes dog en kortvarig produktionssøgning, idet Hejrefeltet starter produktion i 2017. Herefter forventes gasproduktionen at være faldende og klinge helt ud over de næste ca. 30 år, medmindre der etableres produktion fra nye store gasfelter, eller der kommer nye produktionsteknologier i spil.

Den generelt aftagende naturgasproduktion indebærer, at der allerede i dag forekommer større udsving i dag til dag-produktionen, end man traditionelt har været vant til fra de danske felter. Herved øges behovet for fleksibilitet i gassystemet med henblik på fortsat at bevare en høj forsyningssikkerhed i Danmark og Sverige. Dublering af røret mellem Ellund og Egtved og etablering af kompressorstationen i Egtved samt den endelige udbygning på den tyske side af grænsen vil tilvejebringe den nødvendige kapacitet i en længere årrække.

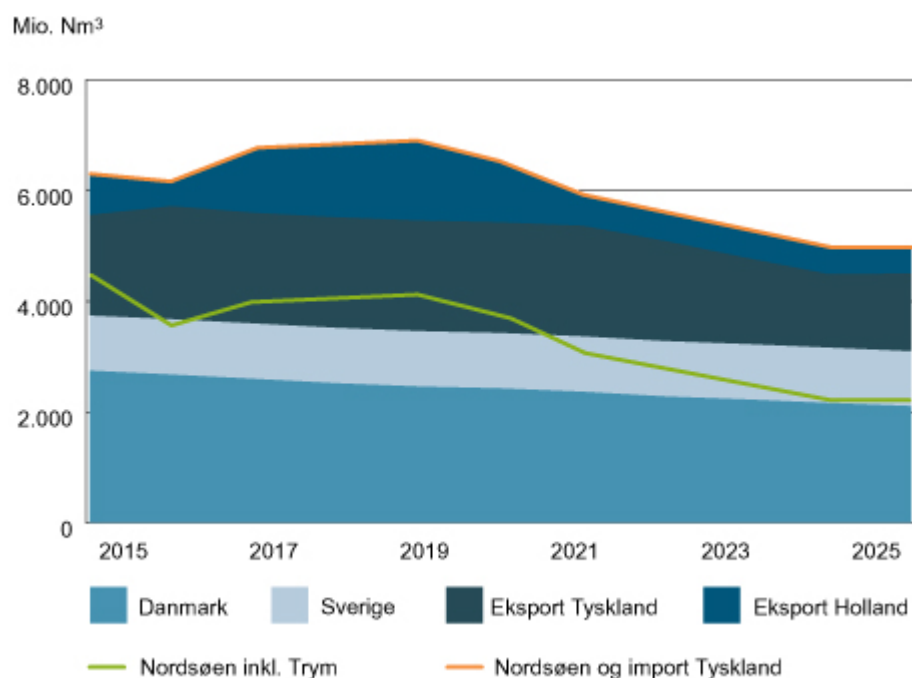
Naturgasforsyningen i 2015-2016

Forsyningssituationen vil være væsentligt forbedret i 2015/2016 i forhold til 2013/2014. Figur 14 illustrerer forventningerne til forbruget på det danske og svenske gasmarked i forhold til den forventede produktion fra Nordsøen. Fysiske leverancer fra Tyskland, som blev mulige i oktober 2010, vil afhjælpe den knappe mængde gas, der har været i forsyningen af gas til Danmark og Sverige, indtil udvidelsen af kapaciteten både på den danske og tyske side af grænsen er fuldt udbygget i løbet af 2015.

Med baggrund i Energistyrelsens forventning om faldende gasproduktion i den danske del af Nordsøen vurderer Energinet.dk, at der fra 2016 bliver behov for nettoimport fra Tyskland. I det forsyningsbillede, som er illustreret på Figur 15, forudsættes det, at den endelige udbygning på den tyske side af grænsen bliver idriftsat i 2015 og at det danske Hejrefelt idriftsættes i 2017.

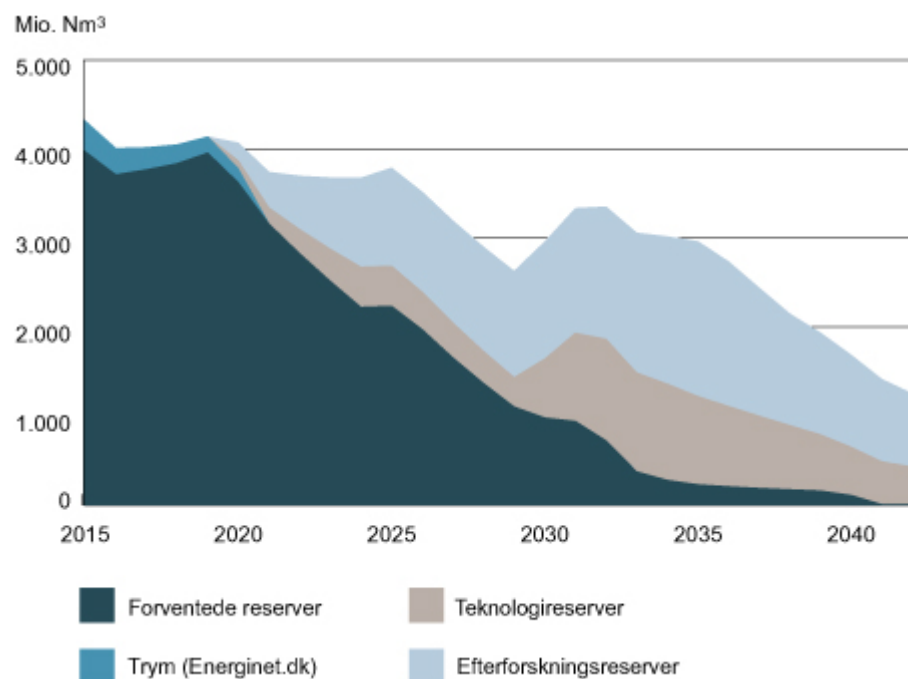
8.4 Dansk gasforsyningssikkerhed på længere sigt

På mellemlangt sigt frem mod 2025 forventes produktionen fra Nordsøen at falde til under den samlede efterspørgsel fra det dansk-svenske marked.



Figur 15 Gasforbrug og mulige gasleverancer 2015-2025, jf. Energistyrelsen og Energinet.dk, 2014.

Det er derfor centralt, at den faldende kapacitet fra Nordsøen i løbet af perioden kan erstattes af en tilsvarende sikker forsyningskilde til at dække det danske og svenske gasforbrug. De igangværende udvidelser på dansk og tysk side sikrer dette. Forventningerne til gasforbrug og mulige gasleverancer fremgår af Figur 15.



Figur 16 Nordsøproduktion 2015-2042, jf. Energistyrelsen og Energinet.dk, 2014.

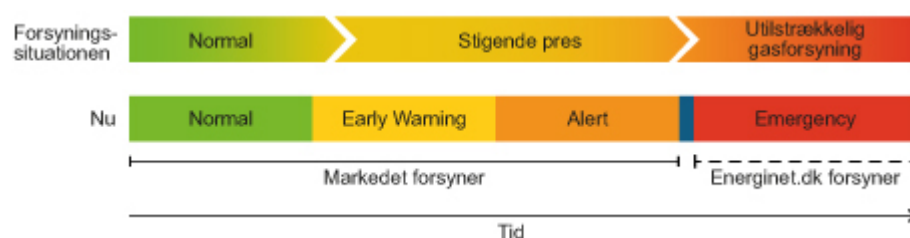
Energistyrelsen har i juni 2014 udarbejdet en ny prognose for den forventede naturgasproduktion fra den danske del af Nordsøen. Ud over produktion fra den danske del af Nordsøen blev der i 2010 påbegyndt leverancer fra det norske gasfelt Trym gennem det danske offshoresystem. Det bidrager til forsyningen af det dansk/svenske og hollandske marked. Forventningerne til den samlede danske nordsøproduktion fremgår af Figur 16.

Forventningerne til den langsigtede forsyningssituation frem mod 2030 og herefter er behæftet med betydelig usikkerhed. Nye fund i Nordsøen eller dansk produktion af skifergas vil kunne ændre den langsigtede forsyningssituation markant, men overordnet forventes det, at det dansk-svenske gasmarked omkring 2030 overvejende vil blive forsynet fra Tyskland via Ellund. Parallelt er Energistyrelsen ved at udarbejde en strategi for øget indvinding af olie og gas i Nordsøen. Strategien skal fremme indvinding og hindre, at der er barrierer for optimal indvinding af olie og gas.

Energinet.dk vil afsøge mulighederne for på langt sigt at etablere en samfundsøkonomisk rentabel tredje og ny forsyningsvej ind i det danske system for at sikre forsyningssikkerheden og konkurrencen på det dansk/svenske gasmarked. Både sammenkobling med det norske gassystem og det polske gassystem kan i den forbindelse være en mulighed.

8.5 Kommerciel afbrydelighed

I det seneste år har værktøjet kommerciel afbrydelighed gennemgået en række større og mindre ændringer. Kommerciel afbrydelighed er et værktøj, der kan anvendes i kriseniveauet Alert og går i al sin enkelthed ud på, at Energinet.dk køber retten til at afbryde en kundes gasforsyning i de tilfælde, hvor forsyningssituationen er presset for derigennem at reducere efterspørgslen i gassystemet.



Figur 17 Stadier i forsyningssituationen på naturgas. Figuren viser, hvordan en krisesituation kan udvikle sig fra det laveste kriseniveau Early Warning og til det højeste kriseniveau Emergency. Til og med kriseniveauet Alert er markedet selv i stand til at håndtere situationen, hvorimod der ved erklæring af Emergency kan være behov for ikke-markedsbaserede foranstaltninger. Her træder Energinet.dk til med diverse nødforsyningsværktøjer for at sikre forsyningen til markedet.

På baggrund af de to Early Warning-hændelser i foråret 2013 (er detaljeret beskrevet i Systemplan 2013) blev konceptet for kommerciel afbrydelighed tilpasset for at sikre, at værktøjet fremadrettet ville have en højere forsynings-sikkerhedsmæssig værdi.

Efterfølgende er konceptet udvidet, da Energinet.dk i fællesskab med den svenske TSO, Swedegas, har udbudt kommerciel afbrydelighed for både danske og svenske gasforbrugere, såfremt de individuelt har et årligt gasforbrug på mere end 2 mio. Nm³. De ønskede ændringer er af Energinet.dk blevet metodeanmeldt og senere godkendt af Energitilsynet.

8.6 Skifergas

I 2012 har den danske afdeling af oliekoncernen Total med deltagelse af Nordsøfonden (20 procent ejerandel) opnået licens til prøveboringer efter skifergas i Nordjylland og Nordsjælland. Hvis borerne viser sig kommercielt bæredygtige, og de efterfølgende får tilladelse til produktion, kan det potentielt have stor betydning for det danske gasmarked og den danske gasinfrastruktur, som skal tilpasses de mængder, der vil blive produceret.

GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland) har i samarbejde med USGS (U.S. Geological Survey) i 2013 foretaget et studie af potentialet for skifergas i Danmark. Resultatet af studiet viste, at Danmark har skifergasressourcer i samme størrelsesorden som de samlede danske naturgasressourcer i Nordsøen gennem tiderne. Der er dog stor usikkerhed om det reelle potentiale, hvorfor GEUS er i gang med en ny geologisk kortlægning af det danske potentiale for skifergas.

Virksomheden Total DK vil foretage sin første danske efterforskningsboring efter skifergas i Nordjylland. Byrådet i Frederikshavn Kommune har efter folkelige protester krævet, at Total DK udfærdiger en komplet VVM-undersøgelse, før der kan sættes en prøveboring i gang. Den endelig godkendelse af VVM redegørelsen forventes at være på plads i slutningen af 2014. Hvis det viser sig at være kommercielt potentiale for skifergas i Danmark, kan Energistyrelsen efterfølgende ansøges om en produktionslicens, hvorefter en egentlig skifergasproduktion kan sættes i gang. En egentlig produktion med behov for videretransport af gasen vil dermed tidligst opstå fra omkring 2022.

Energinet.dk vil følge udviklingen nøje, da en større kommerciel produktion af skifergas i Danmark kan medføre behov for udvikling af gasinfrastrukturen til den videre transport. Forskellige tilslutningsscenarier kan komme på tale afhængigt af størrelsen på en eventuel skifergasproduktion.

9. Nettet

9.1 Europæisk planlægning for infrastrukturen

I forbindelse med udviklingen af det fælles europæiske gasmarked har Europa-Kommissionen fokus på, at infrastrukturen skal udbygges, så tilstrækkelig infrastruktur ikke hæmmer, at gassen kan flyde hen til det område, hvor betallingsvilligheden er størst. Endvidere har krisen mellem Ukraine og Rusland synliggjort, at udbygningen af den europæiske infrastruktur også er væsentlig i forhold til at sikre forsyningssikkerheden i en situation, hvor naturgas i en periode kan være en knap vare. Med det udgangspunkt foregår der en række aktiviteter på EU-niveau, hvor Energinet.dk også bidrager.

Energinet.dk har til ansvar at bidrage til planlægningen af den europæiske infrastruktur via organisationen ENTSO, der består af 45 gastransmissionselskaber fra hele EU.

Den tiårige udviklingsplan (TYNDP)

Det centrale europæiske planlægningsinstrument er den tiårige udviklingsplan, der ofte benævnes TYNDP (Ten Year Network Development Plan). Her opgøres hvert andet år de forventede fremtidige investeringer i den europæiske gasinfrastruktur, og udviklingen i forsyningssituationen analyseres. En tilsvarende plan udarbejdes for elsektoren.

Den seneste udgave af TYNDP'en for den europæiske gasinfrastruktur blev udgivet i juli 2013 og analyserer perioden 2013-2022. Her vurderes det, at infrastrukturen i EU generelt set er tilstrækkeligt udbygget til at transportere de nødvendige mængder gas til EU's forbrugere. Analysen påpeger dog, at Danmark er blandt de områder, hvor der er behov for yderligere investeringer for at sikre tilstrækkelig kapacitet til Danmark og Sverige under de analyserede scenarier. Energinet.dk er opmærksom på dette og har med udvidelsen mod Tyskland allerede taget skridt til at afhjælpe det. Med den aktuelle tyske udbygning forventes denne udfordring løst. Arbejdet med at udvikle en ny plan for 2015-2035 er nu påbegyndt, og interesserede aktører har mulighed for at bidrage.

Regionale udviklingsplaner

Som supplement til den tiårige udviklingsplan udvikler de europæiske transmissionselskaber hver andet år regionale planer for gasinfrastrukturen, hvor Energinet.dk bidrager til to analyser i et samarbejde med henholdsvis landene omkring Østersøen og landene i Nordvesteuropa. Kravene til regionalt samarbejde følger af forordning 715/2009.

Rapporten vedrørende udviklingen i Østersøområdet (BEMIP Gas Regional Investment Plan 2014-2023) udkom i maj 2014. Heri fremgår det blandt andet, at flydende naturgas i stigende grad forventes at bidrage til at sikre forsyningssikkerheden i den østlige del af Østersøen.

Rapporten vedrørende udviklingen i Nordvesteuropa (North West Gas Regional Investment Plan 2013-2022) udkom i november 2013 og beskriver blandt andet områdets grænseoverskridende infrastrukturprojekter samt de aftagende gasmængder, der produceres i området.

PCI – Projects of Common Interest

Som det gælder for elinfrastrukturen, så har Europa-Kommissionen identificeret en række gasinfrastrukturprojekter, der har en særlig europæisk interesse, hvor flere lande kan drage nytte af grænseoverskridende projekter. Disse projekter vil blive hjulpet på vej af EU, hvad angår administrativ støtte og finansiering. Energinet.dk deltager i den arbejdsgruppe, hvor projekter i Østersøområdet (inklusive Tyskland) analyseres og drøftes.

To gasprojekter, som har forbindelse til det danske gassystem, er kommet på den europæiske PCI-liste, der blev offentliggjort den 14. oktober 2013:

- Det ene er en forlængelse af den tyske forbindelse til Danmark i forbindelse med den nye Ellund-Egtved-forbindelse i Syd- og Sønderjylland.

- Det andet projekt er Baltic Pipe, der via Danmark kan forbinde Polen til de norske gasforekomster i Nordsøen.

Europæiske reaktioner på Ukraine-konflikten

Konflikten i Ukraine har givet anledning til usikkerhed om, hvorvidt russiske gasleverancer til EU kan blive afbrudt i en tilspidset situation, hvor enten Ukraine som transitland eller Rusland som producentland begrænser eller stopper eksporten af naturgas til det europæiske marked. Dette på trods af at begge lande hver især erklærer, at de ikke har intentioner i den retning.

Europa-Kommissionen har på den baggrund udarbejdet en meddelelse om en strategi for EU's energiforsyningsikkerhed (KOM 330/14), der blev udgivet i maj 2014. Her understreges det blandt andet, at EU bør gøre mere for at diversificere forsyningskilderne til gasmarkedet og samtidig fremme en mere energieffektiv adfærd.

Samtidig blev det slået fast, at hvert medlemsland skal udarbejde en stresstest af sit gassystem i scenarier, hvor gasforsyningen er begrænset. Energinet.dk har bistået Energistyrelsen med at udarbejde denne analyse, der indikerer, at Danmark har et relativt robust gassystem. Andre lande i Europa er derimod sårbare over for reducerede gasleverancer. Energinet.dk er i fortsat dialog med relevante aktører for at sikre optimal håndtering af eventuelle svigtende forsyninger af gas via Ukraine.

9.2 Dansk planlægning for infrastrukturen

I 2010 godkendte klima-, energi- og bygningsministeren etableringen af anlæg til udvidelse af transportkapaciteten fra den dansk-tyske grænse til Egtved. Den 30. september 2013 satte Energinet.dk den nye rørledning og den nye kompressorstation i drift.



Figur 18 Gaskompressorstation i Egtved og ledningsdublering fra Egtved til Ellund.

Kompressorstationen i Egtved kan hæve gastrykket fra niveauet ved den dansk-tyske grænse op til det højere niveau, som er nødvendigt i resten af det danske gastransmissionsnet.

Der er desuden anlagt en 94 km lang 30" gastransmissionsledning fra Ellund ved den dansk-tyske grænse til Egtved, som doublerer den eksisterende 24" rørledning. Udbygningen øger importkapaciteten til 700.000 Nm³/time.

Udvidelser af kapaciteten i Tyskland

Der er i Tyskland foretaget udvidelser af det nordtyske gassystem af kapaciteten fra Tyskland mod Danmark til en kapacitet på 310.000 Nm³/time, den såkaldte trin 1-udbygning.

Derudover er der igangsat trin 2-udbygningen, som kan sikre yderligere kapacitet til Slesvig-Holsten og Danmark. Det forventes, at denne udbygning vil være klar til idriftsættelse i slutningen af 2015.

Kapaciteten mod Sverige-Danmark i Ellund afhænger af efterspørgslen i Slesvig-Holsten og Sverige-Danmark, men det forventes, at der efter trin-2-udbygningens idriftsættelse stilles en ikke-afbrydelig kapacitet til rådighed til det danske og svenske marked på mindst 450.000 Nm³/time. Kapaciteten i det danske system er på 700.000 Nm³/time, hvorfor det danske system vil være forberedt til yderligere leverancer fra Tyskland. Forøgelsen af kapaciteten mod Tyskland styrker både forsyningssikkerheden ved leveringssvigt fra Nordsøen og konkurrencen på det danske gasmarked.

9.3 Gaslagrene

De danske gaslagre anvendes til sæsonudjævning, nødlager og til kommerciel fleksibilitet. Der er i dag et tilgængeligt arbejdslager på ca. 1 mia. Nm³ (ca. 40 PJ) fordelt på de to gaslagre i henholdsvis Stenlille (ca. 575 mio. m³) og Lille Torup (ca. 425 mio. Nm³).

Energinet.dk forventer, at de samlede forsyningskilder er tilstrækkelige til at forsyne et faldende dansk og svensk marked i en årrække på trods af vigende produktion fra Nordsøen. Derved forventes presset på de eksisterende lagerfaciliteter alt andet lige at blive mindre på kort sigt.

Energinet.dk har vurderet det mulige forsyningsbillede for naturgas i perioden 2015-2030 under forudsætning af leverancer dels fra Tyskland og dels fra den danske del af Nordsøen. Lagerbehovet vil være bestemt af blandt andet forsyningsforventninger fra Nordsøen, alternativ kapacitet fra udlandet og andelen af ikke-beskyttede kunder. De ikke-beskyttede kunder skal være med til at dække forsyningssikkerhedsforpligtelserne for det danske marked og behovet for forsyningssikkerhed i det svenske marked.

Energinet.dk har vurderet behovet for lager til belastningsudjævning til det danske og svenske marked. De kommercielle aktørers volumenbehov til belastningsudjævning vurderes, i hele perioden 2015-2030, at kunne variere mellem 300 og 800 mio. Nm³ afhængigt af de markedsmæssige parametre og fleksibilitetsbehov.

I 2015 vurderes volumenbehovet for de kommercielle aktører stadig at udgøre ca. 500 mio. Nm³. Ved reducerede mængder af naturgas fra Nordsøen vil behovet for lagervolumen og kapacitet kunne stige.

På længere sigt kan den grønne omstilling påvirke volumenbehovet. Det gælder eksempelvis, hvis gassystemet i højere grad skal anvendes som reserve-/spidslastbrændsel til at sikre forsyningssikkerheden i et vindbaseret elsystem, eller hvis produktionen af VE-gasser genererer nye typer lagerbehov. Indtil videre er der dog ikke noget, som peger på, at der er behov for at udvide omfanget af lagerkapaciteten i Danmark.

9.4 Gaskvalitet

Den danske gasforsyning er de senere år i højere grad præget af forsyning fra både den danske produktion i Nordsøen samt import af gas fra det nordtyske system. Derfor har der i perioder været forsyning med gas af mere varierende kvalitet, idet forsyningen fra Tyskland har en anden og mere varierende kvalitet end den danske Nordsøforsyning.

Opgraderet biogas ligner forbrændingsteknisk naturgas og består typisk af en blanding af metan og CO₂. Opgraderet biogas har typisk en gaskvalitet, der ligger i den nedre ende af det tilladte variationsrum i gasreglementet. I det nye gasreglement fastsætter Sikkerhedsstyrelsen krav til gaskvalitet af opgraderet biogas, der skal fødes ind i gassystemet. Dette sikrer, at den opgraderede biogas kan anvendes sikkert på lige fod med naturgassen hos forbrugerne.

I fremtiden vil nye typer VE-gasser blive introduceret i det danske gassystem. Det vil fx være brint produceret ved elektrolyse eller metan produceret fra brint og CO₂ fra fx biogas via en metaniseringsproces. Energinet.dk vil i de kommende år forberede sig på fremtidens nye VE-gassers gaskvalitet ved at undersøge gassystemets parathed for disse.

10. Markedet

I år er det ti år siden, at det danske gasmarked blev liberaliseret. I den forbindelse blev Markedsmodellen udviklet. Målsætningen for Markedsmodellen er at skabe grundlag for lige konkurrence på engros- og detailmarkedet for gas. Resultatet er, at det fra 1. januar 2004 blev gjort muligt for alle danske gasforbrugere frit at vælge leverandør.

I løbet af 2014 er antallet af aktive transportkunder steget, men der har også været frafald. Netto har det betydet en meget lille stigning i antal aktive kunder, så der i dag er knap 20 aktive kunder, sammenlignet med ca. 15 aktive kunder i 2012.

10.1 Det danske gasmarked

Der er store ændringer på vej for den danske gasbørs, Gaspoint Nordic. I juni 2014 blev det annonceret, at Energinet.dk vil sælge halvdelen af sine aktier i Gaspoint Nordic til European Energy Exchange. Hvis salget bliver godkendt af de danske og tyske konkurrencemyndigheder, vil Energinet.dk og European Energy Exchange hver eje 50 procent af Gaspoint Nordic.

For at understøtte implementeringen af den nye balancemodel har Gaspoint Nordic desuden valgt at skifte til en 24/7 åben gasbørs fra 1. oktober 2014. Dette betyder også, at Gaspoint Nordic i højere grad kommer til at ligne de store europæiske gasområder, som NCG i Tyskland og TTF i Holland.

Gaspoint Nordic har fastholdt sin position på det danske gasmarked fra 2013. Både i 2013 og 2014 blev en mængde svarende til 25 procent af det danske forbrug handlet på Gaspoint Nordic. Dette skal ses i forhold til, at gasforbruget har været faldende mellem 2013 og 2014. Desuden var 2013 et specielt år med to Early Warnings og ekstraordinær handelsaktivitet fra Energinet.dk's side, der var med til at øge omsætningen på Gaspoint Nordic. Til forskel fra 2013 så har 2014 været præget af en varm vinter med dertil hørende lavt forbrug og mindre handelsinteresse.

Det er fortsat især day-ahead-handlen, som står for langt størstedelen af den samlede handel på Gaspoint Nordic. I løbet af 2014 har prisforskellen mellem den danske og den tyske gasbørs været minimal, hvilket vidner om, at konkurrencen fungerer på tværs af markederne.

De sidste års stigning i børshandlen af gas indikerer et mere likvidt og konkurrencepræget dansk gasmarked, hvor handelsbilledet ligner de store gasmarkeder i Tyskland og Holland.

Bilateral handelsplads

Gas Transfer Facility (GTF) er Energinet.dk's bilaterale handelsplads, hvor alle registrerede transportkunder kan handle gasmængder i det danske transmissionssystem direkte med hinanden.

Siden introduktionen af GTF i 2004 er der hvert år sat ny rekord for den gasmængde, der bliver handlet og overdraget på handelspladsen, indtil sidste år, hvor der sås et markant fald i handlede mængder. Faldet kunne forklares ved, at større mængder i systemet synes at blive handlet tidligere i værdikæden, og dermed uden om GTF. I første halvår 2014 kan vi dog konstatere, at mængden på GTF igen er steget, svarende til en mængde af 87 procent af forbruget i Danmark.

Gas detailmarked

Efter at der over de seneste år er sket en markant stigning i antallet af leverandørskifter på slutbrugermarkedet for gas, så var det forventeligt, at der efter 2013 ville ses en mindre stigning. Dette skyldes, at forsyningspligten efter en udbudsrunde gik fra at følge distributionsselskabernes områder, til at der i dag kun er ét forsyningspligtigt selskab, som er NGF Nature Energy (tidligere Naturgas Fyn), der vandt udbuddet i alle områder.

Det var forventet, at flere ville tage aktivt valg ved flytninger med det nye setup, og dermed kunne man forvente en stigning i antallet af leverandørskifter. Denne forventning er dog ikke blevet realiseret, hvilket formentligt skyldes, at prisen fra forsyningspligtselskabet er meget konkurrencedygtigt, og derfor får forbrugerne ingen større økonomisk gevinst ved at skifte leverandør. Dog oprettholdes det rekordhøje niveau for husholdninger fra 2012 på ca. 8 procent.

10.2 International udvikling

Tre af de i alt 12 netværkskoder, som ifølge den 3. liberaliseringspakke for gas kan udarbejdes, er færdige og er blevet en del af forordningen. Dette gælder regler for kapacitetsallokering (CAM), regler for flaskehalshåndtering (CMP) og

regler for Balance (BAL). Ligeledes er regler for operationelle samarbejder (INT) tæt på at være godkendt, og regler for tariffer (TAR) er tæt på at overgå fra ENTSOG til ACER.

Det er langt de tungeste og mest indflydelsesrige koder, der er startet på. Disse har allerede og vil fortsat betyde store ændringer for gasmarkedet i Europa. Blandt andet blev PRISMA-plattformen introduceret sidste år som et værktøj til at opfylde CAM NC, og platformen tæller nu næste alle vesteuropæiske TSO'er i EU.

Nye balanceregler hos Energinet.dk

I marts 2014 blev koden for fælleseuropæiske regler for balance (Balancing Network Code) indført i reguleringen. Med denne kode skal TSO'erne i EU implementere fælles regler for balance inden oktober 2015.

Energinet.dk har i flere år analyseret konsekvenserne af de ændrede regler, mens koden stadigvæk var under udarbejdelse. Analysearbejdet blev intensiveret i efteråret 2013, hvor Energinet.dk holdt en række møder med markedet om, hvordan indførelsen af balancereglerne skulle ske i en dansk kontekst, og de konkrete regler blev udarbejdet. Således var markedsdeltagerne i høj grad med til at influere på designet af løsningen.

Energinet.dk fremlagde sit endelige forslag til koncept i februar 2014 og har siden været i løbende dialog med Energitilsynets Sekretariat om godkendelse af forslag til metodeændring for balance. Samtidigt arbejdes der på at få indført balancekonceptet i regler og IT, og i at oplære fagmedarbejdere i ændrede arbejdsopgaver som følge af de nye regler.

Essensen af de nye balanceregler er, at markedsdeltagerne skal have en mere aktiv rolle i at balancere systemet, og Energinet.dk kun skal være aktiv i de situationer, hvor det kommercielle marked har bragt den kommercielle balance ud over nogle definerede grænser. I sådanne situationer vil Energinet.dk ligeledes blive aktive i markedet og vil skulle købe eller sælge gas. Den pris, Energinet.dk køber eller sælger til, skal så viderefaktureres til markedsdeltagere, der måtte være i ubalance i slutningen af døgnet, og dermed er der skabt et incitament til at balancere.

Nøglen til det nye system er gennemsigtighed og data. Transportkunderne skal kende både markedets og sin egen balanceposition i løbet af gasdøgnet, således at kunderne kan foretage de rette manøvrer. Energinet.dk vil derfor indføre en række nye data i den nye balancemodel.

Balancereglerne er pr. 1. oktober 2014 ændret i Danmark, hvormed størstedelen af balancereglerne indføres. De resterende regler vil blive indført til 1. oktober 2015.

10.3 Gas til tung transport

En central udfordring i omstillingen mod vedvarende energi er forsyning af transportsektoren. Den forventes i de kommende årtier at øge sit behov for nettoenergi med mere end 50 procent, samtidig med at det går trægt med at få vedvarende energiteknologier til at erstatte olien i transporten.

Nye gasfyldestationer

Flere aktører i markedet har taget de første spæde skridt med udbygning af infrastruktur og demonstration af gas i den tunge transport. Den første lille danske flåde på 14 gaskøretøjer blev købt af Naturgas Fyn i efteråret 2011, der samtidig etablerede en gasfyldestation i Odense. Siden har en række nye initiativer set dagens lys i hele Danmark.

I Fredericia etablerede Naturgas Fyn i sommeren 2013 den første gasfyldestation i kommerciel skala til betjening af Fredericia Kommunes bybusser og renovationsvogne. Stationen vil også være døgnåbent for personbiler.

I Skive har HMN Naturgas i samarbejde med Skive Kommune åbnet en offentlig gasfyldestation, der også skal forsyne Skive Kommunes og HMN Naturgas' gasbiler. Til at begynde med vil kunderne kun kunne købe naturgas, men det forventes, at kunderne om få år vil kunne fylde tanken med opgraderet biogas via certifikatmodellen.

E.ON og OK har annonceret, at de åbner tre gasfyldestationer i København, hvor den første åbnede på OK's anlæg på Jydekrogen i Vallensbæk i november 2013.

En række kommuner har vist interesse for at få gasbusser, der kan køre på biogas. Holstebro har i samarbejde med Vestforsyning og Midttrafik besluttet at etablere en gasfyldestation, der åbnede i juli 2014. Den skal sikre, at 10 bybusser kører på bionaturgas i stedet for på diesel. På sigt skal Vestforsynings egne 50 biler kunne fyldes op med gas på fyldestationen. Dertil kommer de private køretøjer i kommunen, som kan køre på gas.

I alt er der i september 2014 syv gastankstationer i Danmark og tre planlagte. Dansk Gas Teknisk Center har åbnet en hjemmeside med mere information om gas til transport og oversigt over nye tankanlæg.

Partnerskab for gas til tung transport

De foreløbige resultater fra energiforligsanalyserne viser, at gas til transport har potentiale til at spille en vigtig rolle i omstillingen af den tunge transport til mere vedvarende energi. Energistyrelsens katalog over alternative drivmidler tilsiger, at lette køretøjer primært skal omstilles til el.

Som en del af energiforliget blev der afsat 20 mio. kr. til at støtte infrastrukturudvikling for gas i tunge køretøjer. I første omgang er der etableret et "Partnerskab for Gas i Tung Transport" med centrale danske aktører og ledet i fællesskab af Energistyrelsen og Transportstyrelsen. Partnerskabet har valgt at anvende 2 mio. kr. til analyser i 2013 og 2014, der skal afklare de drifts- og samfundsøkonomiske aspekter forud for uddeling af støtte.

Styrelserne har lagt en række centrale præmisser til grund for en videre udrulning af gas i den danske transportsektor:

- Der er en begrænset umiddelbar CO₂-effekt ved at erstatte diesel med naturgas.
- Gas er mest velegnet til den tunge transport, da fossile brændsler i den lette (person) transport i forhold til energieffektivitet og CO₂-fortrængning bedst erstattes med el.

- Hvis målet bag en øget andel af gas i transporten er CO₂-fortrængning, bør naturgas i transportsektoren derfor på sigt erstattes af biogas.
- Der kan imidlertid også være andre væsentlige fordele forbundet med en øget anvendelse af gas i transportsektoren, herunder forsynings- og prissikkerhedsmæssige aspekter.

Energinet.dk er med i Partnerskabet for Gas til Tung Transport og har løbende dialog og samarbejde med myndigheder, ejere af distributionsnet og andre relevante aktører omkring en sammenhængende og helhedsorienteret planlægning af gasinfrastrukturen i forhold til transportformål. Specielt i forhold til at gas til transport kan få en effektiv teknisk- og markedsmæssig integration med el- og gassystemet, blandt andet gennem den fremtidige omstilling mod VE-gasser.

Energinet.dk har i sin nye strategi sat som mål, at der frem mod 2017 sættes fokus på at fremme vilkårene for at udnytte gassens potentiale til at understøtte en betalbar og systemmæssig bæredygtig grøn omstilling af det danske energisystem. Det er målet, at VE-gas kan handles i alle sektorer via gasnettet. For at sikre at VE-gas anvendes, hvor den giver mest værdi for samfundet, skal gasmarkedsmodellen og vedvarende energicertifikater udvikles, så muligheden for anvendelse af VE-gas fremmes i alle sektorer.

10.4 LNG (Liquified Natural Gas) – især til skibsfart

I EU er der en betydelig importkapacitet for LNG, som importeres fra især Mellemøsten til store europæiske importterminaler og gen-forgasses ind i det europæiske gasnet. Muligheden for import af LNG til EU er således med til at sikre EU's brændselsforsyning af gas. LNG er dog typisk dyrere end rørført gas fra fx Rusland. Med Ellund-Egtved-udvidelsen til Tyskland er der ikke behov for at have en stor LNG-importterminal i Danmark for at sikre den indenlandske forsyningssikkerhed i gasnettet. Ved behov for gasimport til Danmark er det billigere at importere gassen fra Tyskland – eventuelt via store LNG-terminaler i fx Holland eller Polen. Import af LNG til Danmark forventes derfor ikke at ske for at sikre brændselsforsyningen af gas.

De indre danske farvande gennemsejles hvert år af et stort antal skibe på grund af Danmarks strategiske placering ved indsejlingen til Østersøen. Emissionerne fra skibsfartens røggasser indeholder i dag en række sundheds- og klimaskadelige stoffer, som gennem de seneste år har tiltrukket stigende opmærksomhed. Det er især røggassernes indhold af SO_x, NO_x, partikler og CO₂, der er i fokus. LNG er et interessant drivmiddel for skibsfarten set ud fra især miljø-, sundheds-, og klimamæssige parametre, da de forskellige typer emissioner er langt lavere fra LNG end for Heavy Fuel Oil, som skibsfarten overvejende benytter.

Fra 1. januar 2015 strammes emissionskravene i Østersøen, Nordsøen og Den Engelske Kanal betydeligt. Dette medfører, at stadig flere skibe omkring Danmark vil efterspørge LNG som drivmiddel. Netop skibsfarten forventes at blive den altovervejende årsag til en større introduktion af LNG i Danmark. Flere danske havne forventer at introducere LNG som brændstof til bunkering. Hirtshals Havn etablerer i 4. kvartal 2014 et mindre LNG-bunkeranlæg til Fjordlines' to LNG-færger og håber på at udvide LNG-kapaciteten, efterhånden som efterspørgslen stiger. Samsøfærgeren har ligeledes i sommeren 2014 skrevet kontrakt med Q8 om levering af LNG til drift af færger. I forbindelse med LNG-

bunkeringanlæg i danske havne kan det også være en mulighed at etablere LNG-fyldestationer til international langturstransport.

Energinet.dk forventer således, at LNG primært vil introduceres i Danmark som et selvstændigt bunkeringbrændstof til skibsfart med begrænset samspil med det landsdækkende gasnet. Der er dog et potentielt samspil, både teknisk og markedsæssigt med det sammenhængende gasnet, hvis det i forbindelse med LNG-bunkeranlæg vil være interessant at blive tilsluttet gasnettet for at kunne gen-forgasse gassen. I de seneste år er der også sket en markant udvikling omkring Small Scale LNG, hvor mindre anlæg kan fordråbe naturgas til LNG eller biogas til LBG (*Liquified Bio Gas*). Her kan der også ligge et interessant samspil med den eksisterende gasinfrastruktur.

Energinet.dk, der har systemansvaret for det sammenhængende gasnet, er især interesseret i at indgå i dialog og analyser om de muligheder, der kan være omkring samspil mellem LNG/LBG og det sammenhængende gasnet.

11. VE-gas

Gas fra vedvarende energi, VE-gas, kan blive et vigtigt element i fremtidens energisystem. VE-gas kan produceres fleksibelt fra biomasse, affald og på længere sigt også fra el fra fx vindmøller. I forhold til el kan gas billigt og nemt lagres i store mængder, og store mængder energi kan transporteres billigt og tabsfrit over store afstande i gasinfrastrukturen.

11.1 Biogas og andre VE-gasser

Ved VE-gasser forstås primært:

- Biogas fra anaerob nedbrydning af biomasse
- Gas fra termisk forgasning af biomasse
- Gas produceret ved elektrolyse baseret på vedvarende energikilder

Teknologierne til produktion af gas fra vedvarende energi har forskellige grader af modenhed. Produktion af biogas fra gylle og andre affaldsprodukter ved en biologisk anaerob (iltfri) omsætning er udviklet gennem de seneste årtier og er derfor relativt moden.

På sigt forventer Energinet.dk, at biogas vil være den første af en række VE-gasser. Der foregår i øjeblikket meget forskning i og udvikling af de nødvendige teknologier. Gas fra termisk forgasning forventes først at være kommercielt til efter 2020 og gas fra elektrolyse tidligst efter 2030 i større skala.

Energinet.dk arbejder aktivt på at fjerne hindringer for handel og integration af VE-gas i den danske gasinfrastruktur. Energinet.dk forventer, at mængderne af biogas øges markant i årene fremover. På længere sigt forventer Energinet.dk, at biogas blot vil være den første af en lang række VE-gasser.

Udvikling i produktion af biogas

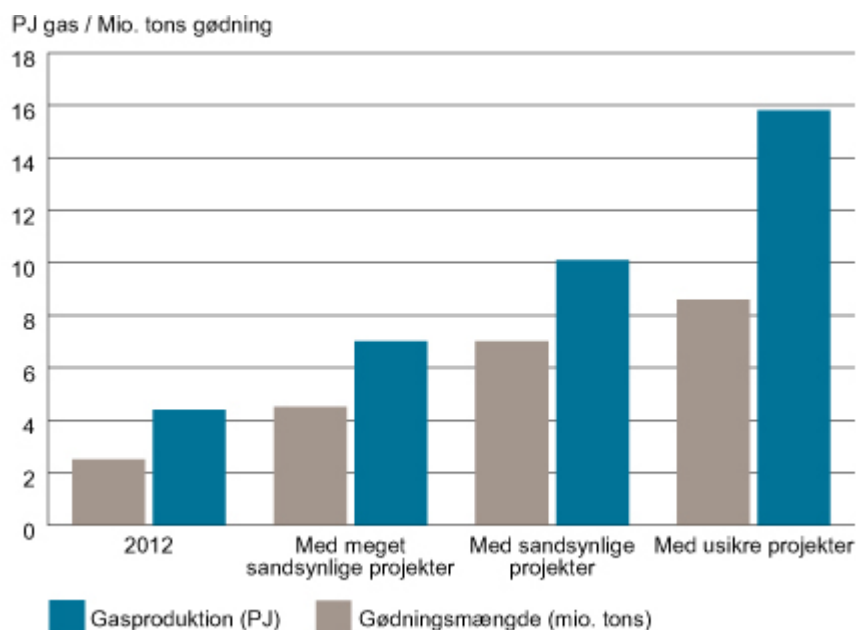
Biogas har et stort potentiale i Danmark, og med de forbedrede støttevilkår i forbindelse med energiaftalen forventes det, at der de kommende år vil blive produceret væsentligt mere biogas.

Med lanceringen af Regler for Bionaturgas blev det fra 1. maj 2013 muligt at sende opgraderet biogas ind i gasnettet via både distributions- og transmissi-onssystemet.

Bionaturgas er Energinet.dk's betegnelse for opgraderet biogas, som lever op til samme gaskvalitetskrav som naturgas. Når bionaturgas er injiceret i gasnettet, kan det herefter handles kommercielt på lige fod med almindelig naturgas, og biogasproducenterne har mulighed for at sælge deres biogas på det internatio-nalt forbundne gaskmarked og opnå den til en hver tid gældende gaspris. På den måde kan bionaturgas, der kommer fra Vestjylland, sælges i Sverige eller et andet sted i Europa.

Status for udbygning af biogasproduktion i Danmark

I løbet af det seneste år er fire biogasanlæg blevet tilsluttet det danske gassy-stem. I november 2013 blev Lynetten tilsluttet, hvor rensed biogas tilføres det københavnske bygasnet. I 2014 er opgraderingsanlæg i Nordjylland og ved Hor-sens blevet tilkoblet naturgasnettet, og ca. 10 anlæg forventes tilsluttet inden for de kommende år baseret på indrapporteringer fra gasdistributionsselskaber.



Figur 19 Vurderinger af udviklingen i biogasproduktionen og i den anvendte mængde af husdyrgødning frem til 2020. Figuren er lavet på baggrund af oplysninger om biogasprojekter under planlægning.

Biogas Task Force forventer, at biogasproduktionen med de nuværende ramme-betingelser bliver mere end fordoblet fra 4,3 PJ til omkring 10 PJ inden 2020. Den væsentligste drivkraft i udvidelsen er energiaftalens forhøjede støtte til an-vendelsen af biogas til elproduktion og opgradering, som blev statsstøttegod-kendt i november 2013.

Blandt de nye projekter forventer hovedparten at opgradere gassen og afsætte den via naturgasnettet. Omkring 3/4 af den nye gasproduktion kan således for-

ventes at blive opgraderet. Meget få forventer at afsætte til procesformål ud over egen proces på biogasanlægget. De resterende ca. 20 procent forventes at blive afsat til produktion af el og varme.

Energinet.dk har kendskab til ca. 50 biogasprojekter, der går ud på at udvide de eksisterende anlæg eller at etablere nye anlæg. En liste over disse projekter kan findes i Biogas Task Forcens rapport.

Siden energiaftalen blev indgået, har aktørerne investeret mange kræfter og ressourcer i forberedelsen af projekterne. Realiseringen af planerne har dog været begrænset, idet investorerne har ventet på statsstøttegodkendelse af energiaftalens støttesatser til biogas og arbejdet med andre nødvendige afklaringer.

Energinet.dk er direkte involveret i en række projekter, hvor bionaturgassen skal på transmissionsnettet gennem direkte tilslutning eller gennem komprimering fra fordelings- eller distributionsnet. Et projekt er i anlægsprojekteringsfase, mens de resterende er i modningsfase. Derudover arbejder Energinet.dk sammen med distributionsselskaberne og markedets aktører om at fremme VE-gasser.

11.2 Bionaturgas / VE-gas certifikater

Energinet.dk kan udstede oprindelsesgarantier for bionaturgas i form af bionaturgascertifikater. Bionaturgascertifikaterne er en garanti for, at de certificerede mængder VE-gas har erstattet en tilsvarende mængde naturgas. Ordningen gør det muligt at spore bionaturgassen gennem forsyningskæden – fra biogasproducenten, via opgraderingsanlægget og videre gennem gassystemet ud til forbrugere. Køberne får på den måde dokumentation for oprindelsen af den gas, de køber.

Selve bionaturgassen kan derfor godt forblive fysisk i distributionssystemet i fx Vestjylland, samtidig med at en forbruger i København ved et antal certifikater får garanti for, at en tilsvarende mængde gas, som aftages i København, er produceret på basis af biogas.

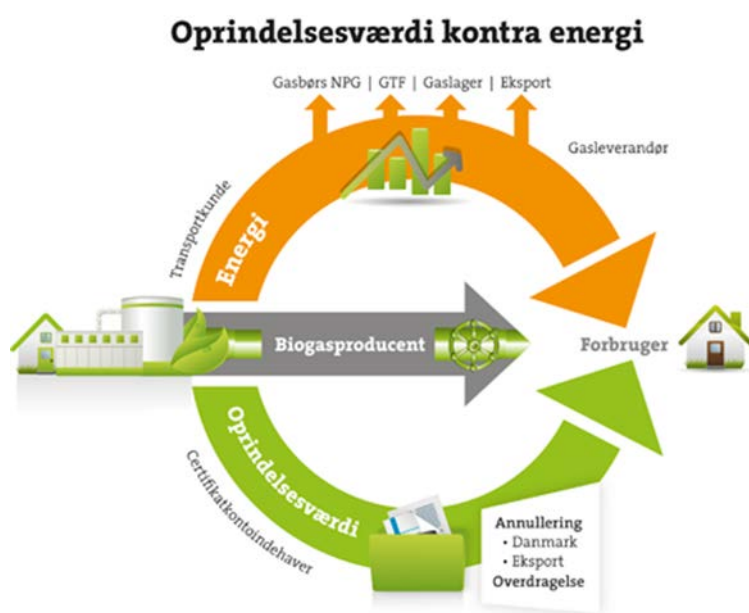
Ordningen omhandler de aftalemæssige og ikke de fysiske strømme. Certifikatet hænger dermed ikke sammen med salget af selve gassen, men kan sælges og købes uafhængigt. Biogasproducenten kan vælge at sælge certifikaterne til en anden certifikatkonto-indehaver, til en slutbruger eller annullere dem.

Certifikaterne gør det muligt at spore hver enhed på 1 MWh bionaturgas, fra den bliver tilført distributionsnettet, gennem alle handler, og til den bliver solgt til forbrugerne. Ordningen er yderligere beskrevet i modelpapiret for certifikatordningen.

Hvis biogas skal anvendes til opfyldelse af VE-målsætningen i transportsektoren, stilles der krav om, at man kan følge, hvilke produkter der er indgået i fremstillingen af biogassen, og om produkterne er bæredygtige. Der er hermed krav om at kunne følge biogassen helt tilbage til den gylle og andre produkter, som indgår. De danske certifikater indeholder endnu ikke disse oplysninger og lever dermed ikke op til EU's krav til dokumentation for bæredygtighed og masseba-

lance til at kunne tælle mod målet for 10 procent vedvarende energi i transport i 2020.

Der er stadig et stykke vej, før et egentligt europæisk marked for certifikater er en realitet. Derfor underskrev Energinet.dk i september 2013 en hensigtserklæring med andre europæiske bionaturgas-certifikatregistre om at styrke samarbejdet om fælles løsninger herpå. Et af fokusområderne i 2015 er videreudvikling af certifikaterne i overensstemmelse med den danske gasmarkedsmodel.



Figur 20 Illustration af hvordan forbrugerne kan købe biogas via gasnettet.

Energinet.dk vil ifølge den seneste strategi arbejde på at videreudvikle certifikatmodellen. For at sikre en transparent og markedsbaseret prissætning af certifikater vil Energinet.dk være med til at fremme muligheden for at handle certifikater på en handelsplatform i et europæisk marked.

FAKTABOKS OM POWER TO GAS BIOCAT2-PROJEKTET I AVEDØRE

På Spildevandscenter Avedøre gennemføres der i øjeblikket et demonstrationsprojekt ledet af Electrochaea ApS, hvor biogas opgraderes til naturgaskvalitet ved hjælp af brint. Projektet er støttet af ForskEL-programmet med ca. 28 mio. kr. og blev igangsat i foråret 2014.

Projektet vil vise, hvordan el- og gassystemerne kan tænkes sammen og på den måde lagre overskydende vindkraft-el i gassystemet. I et 1 MW elektrolyseanlæg spaltes vand til ilt og brint. Ved hjælp af mikroorganismer anvendes brinten til at omdanne CO₂ fra biogas til metan, så biogassen kan fødes ind i naturgasnettet. Den dannede ilt kan anvendes i rensningsanlægget.

På rensningsanlægget laves biogassen ved forrådnelse af spildevandsslam, men da biogas ud over metan også indeholder CO₂, kan det ikke sendes direkte ud i naturgasnettet. Det er derfor nødvendigt enten at fjerne CO₂ fra biogassen eller at omdanne den til metan, som det gøres i BioCat2-projektet.