



# SYSTEMPLAN 2017

– EL OG GAS I DANMARK

# INDHOLD

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Læsevejledning .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>1. Planlægning for el og gas i et helhedsperspektiv .....</b>   | <b>4</b>  |
| 1.1 Energinets formål og den politiske rammesætning .....          | 4         |
| 1.2 Ny organisation og ny strategi.....                            | 5         |
| 1.3 Analyse og planlægning .....                                   | 5         |
| 1.4 Forskning og udvikling.....                                    | 8         |
| 1.5 Miljøberetning.....  | 10        |
| <b>2. El .....</b>   | <b>12</b> |
| 2.1 Elforsyningssikkerhed .....                                    | 12        |
| 2.2 Ressourcer til sikring af balance og teknisk kvalitet.....     | 18        |
| 2.3 Samarbejde med andre lande .....                               | 19        |
| 2.4 Samarbejde med andre netvirksomheder.....                      | 24        |
| 2.5 Planlægning for om- og udbygning af elanlæg.....               | 25        |
| 2.6 Om- og udbygning samt vedligehold af elnettet.....             | 27        |
| 2.7 Engrosmarkedet .....   | 30        |
| 2.8 Markedet for systemydelse .....                                | 33        |
| 2.9 Igangsætning af ekstraordinær elproduktion .....               | 34        |
| 2.10 Detailmarkedet og DataHub.....                                | 34        |
| <b>3. Gas .....</b>  | <b>38</b> |
| 3.1 Gasforsyningssikkerhed.....                                    | 40        |
| 3.2 Samarbejde med andre netvirksomheder.....                      | 42        |
| 3.3 Planlægning .....  | 43        |
| 3.4 Opretholdelse af gasbalancen, herunder lagring .....           | 44        |
| 3.5 Kapacitet til transit og gastransport.....                     | 44        |
| 3.6 Om- og udbygning samt vedligehold af gasnettet.....            | 45        |
| 3.7 Tilslutning af nye gasanlæg .....                              | 46        |
| 3.8 Engrosmarkedet .....   | 48        |
| 3.9 Detailmarkedet.....  | 49        |
| <b>Links til Energinets hjemmeside og udvalgte rapporter .....</b> | <b>51</b> |

# LÆSEVEJLEDNING

Systemplan 2017 redegør for Energinets aktiviteter til opfyldelse af fastlagte opgaver efter sektorlovgivningen for el og gas.

Der er tradition for, at Energinet i udvalgte år supplerer redegørelsen med et eller flere uddybende temaer inden for el- og gasområdet. For 2017-udgaven er det besluttet at afgrænse redegørelsen til det lovbestemte uden uddybende temaer.

I kapitel 1 om planlægning for el og gas i et helhedsperspektiv skitseres rammerne for Energinets aktiviteter. Baggrunden for Energinets helhedsorienterede planlægning gennemgås, og aktuelle analyser inden for forskning, udvikling og demonstration beskrives.

I kapitel 2 redegøres for, hvorledes Energinet udfører de opgaver inden for elforsyningen, som Energinet er pålagt efter lovgivningen. Danmark har i internationalt perspektiv en høj elforsyningssikkerhed, der skal fastholdes i en tid, hvor der gradvist omstilles til en elforsyning, der er uafhængig af fossile brændsler. For elforsyningssikkerhed og elnetsdrift redegøres for de igangværende initiativer til opretholdelse af forsyningssikkerheden, og det beskrives, hvordan systemdriften tilrettelægges under hensyn til forsyningssikkerheden.

For anlægsområdet beskrives den danske fysiske netplanlægning og sammenhængen til den europæiske TYNDP-planlægning, og hvilke mulige anlægsaktiviteter der kan følge heraf med samfundsøkonomiske gevinster for Danmark. I forlængelse heraf redegøres for aktuelle vedligeholdelses- og udbygningsaktiviteter af de eksisterende elanlæg samt allerede besluttede

eller igangsatte udbygninger, herunder nye kabelforbindelser til udlandet.

For elmarkeder beskrives nye internationale tiltag med afsmitning på engros- og systemydelsesmarkederne. Især udarbejdelse og implementering af nye netregler har og får stor betydning for den fremtidige udvikling af elområdet, herunder samarbejdet med de andre europæiske lande. I forhold til detailmarkedet for el fortælles om implementering af ny DataHub og dennes understøttelse af det kundecentrerede markedsdesign Engrosmodellen.

I kapitel 3 om gasforsyningssikkerhed og gasnetsdrift gennemgås initiativer til opretholdelse af gasbalancen og nye foranstaltninger til opretholdelse af gasforsyningssikkerheden, også på det europæiske plan. Den aktuelle usikkerhed om gasleverancer fra den danske del af Nordsøen gennemgås sammen med alternative forsyningskilder i form af udbygning og tilslutning af især nye biogasanlæg, samspillet med udlandet og udnyttelsen af de danske gaslagre.

For gasanlæggene gives en status på aktuelle vedligeholdelses- og udbygningsaktiviteter, herunder ledningsomlægninger og tilslutning af biogasanlæg i transmissionsnettet.

For gasmarkederne gives en status på handel og udvikling omkring gasbørserne på det nordvesteuropæiske engrosmarked. På det danske gasdetailmarked er der stigende aktivitet på leverandør- og forbrugersiden.

# PLANLÆGNING FOR EL OG GAS I ET HELHEDSPERSPEKTIV

## 1.1 Energinets formål og den politiske rammesætning

Energinet er en selvstændig offentlig virksomhed, som ejer, driver og udbygger de danske transmissionsnet for el og gas. Energinets formål er at sikre en effektiv drift og udbygning af transmissionsnettene og at sikre åben og lige adgang for alle brugere af nettene. Etablering af nye transmissionsnet og væsentlige ændringer i bestående net kan ske, hvis der er et tilstrækkeligt behov for udbygningen – fx af hensyn til forsyningssikkerhed, beredskab, markeds konkurrence eller indpasning af vedvarende energi.

I de efterfølgende kapitler er det redegjort for, hvorledes forsyningssikkerhed, drift, marked m.v. i sammenhæng indvirker på udbygning og ændring af transmissionsnettene for el og gas. Den langsigtede udbygning af nettene beror ikke alene på tekniske og økonomiske hensyn, men skal også ses inden for rammerne af de langsigtede danske og europæiske politiske målsætninger på energi- og klimaområdet.

### Overordnede danske rammer

Det langsigtede politiske mål for den danske energiforsyning er uafhængighed af fossile brændsler i 2050. Samtidig er målsætningen, at den danske forsyningssektor udvikles så omkostningseffektivt som muligt af hensyn til forbrugerne og den danske konkurrenceevne.

Disse mål udgør sammen med forsyningssikkerhed de overordnede danske rammer, når Energinet på kort, mellem- og langt sigt udbygger nettene og videreudvikler markedsmodeller, sikkerhedskoncepter og driftsstrategier.

Initiativer til opfyldelse af de danske politiske målsætninger fastlægges i energipolitiske aftaler, hvoraf den seneste er fra marts 2012. De politiske aftaler indeholder gerne konkrete projekter i form af fx vindkraftudbygning, kabellægning, solkraftudbygning, effektiviseringer, bedre data- anvendelse, omlægning i produktionsformer og lignende – alt sammen initiativer, der spiller ind i Energinets arbejde, både hvad angår anlægsaktivitet, markedsudvikling, forsyningssikkerhed og driftsstrategier.

Inden for disse rammer har Energinet yderligere pligt til selv at tage initiativ til at undersøge samfundsmæssige fordele

ved nye tiltag, herunder udbygning af udvekslingsforbindelser med nabolandene, for langsigtet at sikre integration af vedvarende energi, udvikling af markeds konkurrencen, fastholdelse af forsyningssikkerheden og optimering af driften.

### Overordnede EU-rammer

EU har to indsats på energiområdet med særlig betydning for den langsigtede udvikling. EU har ambitiøse målsætninger på klimaområdet. I 2050 skal CO<sub>2</sub>-udledningerne fra de industrialiserede lande være reduceret med 80-95 procent i forhold til 1990. Frem mod 2030 skal Danmark derfor bidrage til at opfylde det ambitiøse mål med en reduktion af drivhusgasudledningen med mindst 40 procent i forhold til 1990-niveauet. Dette langsigtede mål har indirekte betydning for Energinets analyse-, planlægnings- og udviklingsaktiviteter, idet omstillingen af eksempelvis den danske transportsektor og el- og varmesektor til vedvarende energi også har betydning for den samlede udvikling af transmissionsnettene for el og gas.

Den anden markante EU-indsats er realiseringen af Energiunionen. Energiunionens strategi fokuserer på forsyningssikkerhed, realisering af det indre marked, energieffektivitet, mindsket klimapåvirkning og fremme af forskning og innovation. Disse indsats får direkte indvirkning på Energinets analysearbejde, planlægning og udviklingsaktiviteter, idet fx forsyningssikkerhed nu også handler om regionalt samarbejde mellem

EU-lande og bedre europæiske konkurrenceforhold for at fremme lavere forbrugerpriser.

## 1.2 Ny organisation og ny strategi

Energinet har i 2017 gennemført en organisationsændring og vedtaget en ny strategi, der gælder fra 2018-2020.

### Ny organisering

Organisationsændringen, som trådte i kraft den 1. april 2017, skal ses som Energinets bestræbelse på rettidigt at trimme og justere organisationen, så den bedst egner sig til at understøtte nuværende og kommende forretningsaktiviteter.

Den nye organisering er fleksibel over for såvel optagelse af nye som udskillelse af eksisterende forretningsområder. Derudover er den nye organisering bedre egnet til at tilpasse sig den nye indtægtsrammeregulering, som vores ejer har besluttet for dele af Energinet, og som skal specificeres og implementeres de kommende år.

Organisationen er ændret fra en funktionsopdeling til en egentlig udskillelse i selvstændige forretningsenheder, som understøttes af to serviceenheder og bindes strategisk sammen af koncernstabe.

### Ny strategi: Energi over grænser

I tråd med den ny organisering har Energinet i 2017 vedtaget en samlende strategi for koncernen, der favner alle forretningsenheder i Energinet. Det betyder, at retning og målsætninger i koncernstrategien gælder for hele Energinet, mens de tiltag, der iværksættes for at opfylde målsætningerne, defineres af de enkelte forretningsenheder.

Koncernstrategien er designet ud fra Energinets ambition om at indfri de potentialer og imødekomme de udfordringer, som aktuelle tendenser i energisektoren stiller os overfor. I Danmark er vi i runde tal lykkedes med at dække godt halvdelen af vores energiforbrug med vedvarende energi. Det at indpasse den næste halvdel vedvarende energi bliver på den ene side markant sværere, men på den anden side har Energinet også udsigt til at kunne høste markant store gevinster til det danske samfund ud af de tendenser, vi ser komme.

Strategien hedder 'Energi over grænser', fordi vi i Energinet er overbeviste om, at samarbejde og samarbejde hen over grænser bliver mere og mere afgørende, hvis vi sammen med energisektorens øvrige aktører skal lykkes med en effektiv udvikling af fremtidens energiforsyning, mens den grønne omstilling gennemføres.

### 1.3 Analyse og planlægning

Energinet er ansvarlig for transmissionsinfrastruktur for både el og gas. Der stilles krav til en effektiv drift af transmissionsnettet i overensstemmelse med blandt andet samfundsøkonomi

FIGUR 1: KONCERNSTRATEGIENS FIRE MÅLSÆTNINGER





COBRAcable

og miljøhensyn i Lov om elforsyning og Lov om naturgasforsyning. Energinet er dermed omfattet af retningslinjerne i Finansministeriets Økonomisk Administrative Vejledning og skal udarbejde samfundsøkonomiske vurderinger af alle væsentlige tiltag inden for el- og gastransmission.

Der stilles også krav til Energinet, hvad angår en sammenhængende og helhedsorienteret planlægning, der danner grundlag for en miljøvenlig og energieffektiv transmission af elektricitet. Lovgrundlaget er Systemansvarsbekendtgørelsen for el samt på gasområdet Bekendtgørelse om anvendelse af naturgasnettet og planer for det fremtidige behov for gastransmissionskapacitet, der stiller krav om planlægning som grundlag for vurdering af forsynings sikkerheden og behov for etablering af nye transmissionsnet og ændring af eksisterende transmissionsnet.

**”Strategien hedder ’Energi over grænser’, fordi vi i Energinet er overbeviste om, at samarbejde og samarbejde hen over grænser bliver mere og mere afgørende”**

Plan for fremtidige infrastrukturprojekter skal indsendes til energi-, forsynings- og klimaministeren til godkendelse, inden etablering af nye transmissionsnet og væsentlige ændringer i bestående net påbegyndes. Fra foråret 2016 udarbejder Energinet en årlig redegørelse for aktuelle planer om Reinvestering, Udbygning og Sanering (RUS-planen).

Konkrete projekter skal indsendes til energi-, forsynings- og klimaministeren

til godkendelse, hvis investeringen overstiger 100 mio. kr., og til Energistyrelsen hvis investeringen er under 100 mio. kr. Energistyrelsen kan stille krav om, at Energinets planer skal indeholde eller belyse specifikke emner, hvis dette er nødvendigt af hensyn til varetagelsen af tilsynet med Energinets virksomhed.

Plankonceptet tilpasses løbende de gældende krav og rammer. Energinet er p.t. i dialog med myndighederne angående udvikling af en ny plan- og godkendelsesproces for Energinet. Arbejdet pågår og kan, afhængig af resultatet, betyde ændringer i det nuværende plankoncept for netplanlægning.

Med baggrund i sektorlovgivningen og en sammenhængende og helhedsorienteret planlægning varetager Energinet opgaven som uafhængig systemoperatør og transmissionsvirksomhed

på el- og gasområdet. Forudsætningen for at tilvejebringe denne sammenhængende og helhedsorienterede planlægning er, at der foreligger et opdateret analysemateriale og analysegrundlag.

### Systemanalyse på el og gas for 2035

Energisektoren er inde i en hastig politisk og teknologisk udvikling i disse år. Priserne på vedvarende energi fra vindkraft og solceller er faldet væsentligt de seneste år, og denne udvikling forventes at fortsætte de kommende år. Det europæiske samarbejde mellem transmissionsselskaber på el ENTSO-E og gas ENTSG har i et nyt samarbejde udarbejdet internationale scenarier, der beskriver forskellige udviklingsforløb for Europa frem mod 2030 og 2040.

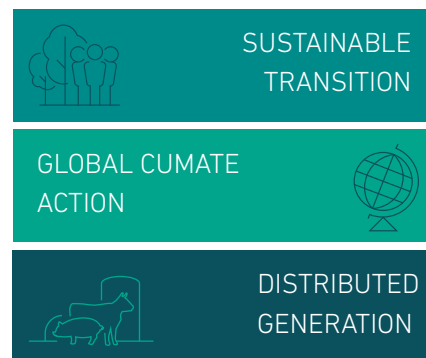
Disse internationale scenarier beskriver to forløb, hvor EU er på ret kurs med 2050 målsætningen (Global Climate Action og Distributed Generation) og et forløb, hvor EU er godt på vej, men ikke helt ser ud til at opnå den langsigtede målsætning (Sustainable transition).

På baggrund af de fælles europæiske scenarier har Energinet udarbejdet en ny scenarieanalyse af perspektiver for det danske el- og gassystem på længere sigt. Formålet med analysen er at identificere langsigtede strategiske muligheder for el- og gassystemerne i Danmark i forhold til den internationale omstilling, som Europa står overfor i de kommende årtier med stigende mængder vedvarende energi.

Analysen viser, at der i alle tre forløb er en meget kraftig udbygning med vindkraft i regionen omkring Nordsøen. En stærk international infrastruktur er central i at integrere disse store mængder vindkraft fra Nordsøregionen i det europæiske energisystem. Danmark er med sin placering ved Nordsøen, nordisk vandkraft og det europæiske kontinent centralt placeret i forhold til denne europæiske udvikling.

Hvis de internationale klimamål skal nås, må der – særligt efter 2030 – forventes en markant øget efterspørgsel i EU på billige VE-baserede brændsler til tung transport, industri m.v. Her er etablering af power-to-gas-anlæg, hvor Nordsøens vindkraftressourcer leverer energi, og hvor VE-gassen anvendes til industri, spidslastel og transport eller forarbejdes til produktion af andre højværdi-brændstoffer, et helt centralt element i en effektiv anvendelse af regionens ressourcer. Danmark har en række særlige fordele, som kan gøre det attraktivt for danske aktører at etablere og drive forskellige typer af VE-brændselsanlæg i Danmark. Disse anlæg, der blandt andet vil kunne bruge elektricitet til produktion af gasser og flydende brændsler, kan med fordel også byde ind i

FIGUR 2: ENTSO-E'S OG ENTSG'S EUROPÆISKE SCENARIER



elmarkederne og dermed bidrage til integrationen af vind og sol i elsystemet.

Kombineres en stærk international elinfrastruktur med en proaktiv elektrificering af varme og transport og aktiv brug af power-to-gas i energisystemet, opnås en kraftig reduktion af CO<sub>2</sub> frem mod 2035. Men de analyserede strategiske tiltag har naturligvis behov for Forskning og Udvikling (F&U) på en række områder og nye former for samspil mellem kommercielle aktører, netselskaber og Energinet. Den ny systemanalyse for el- og gassystemerne i 2035 indgår i grundlaget for Energinets analyseforudsætninger og udvikling af forsknings- og udviklingsaktiviteter.

### Analyseforudsætninger for el og gas

I varetagelsen af Energinets opgave med at udvikle infrastrukturen i energisystemet ud fra en langsigtet og helhedsorienteret planlægning er det vigtigt med et centralt sæt af forudsætninger om energisystemets forventede fremtidige udvikling.

Den hastige teknologiske udvikling og omstilling på området gør det ligeledes vigtigt, at forudsætningerne er tidssvarende gennem jævnlige opdateringer. Analyseforudsætningerne udarbejdes derfor årligt.

Energinetets analyseforudsætninger 2017 beskriver i detaljer forudsætninger frem til 2040 om priser, forbrug og produktions- og transmissionskapacitet i el- og gassystemet, fortrinsvis for Danmark, men også i nogen grad for Danmarks nabolande. Analyseforudsætningerne er udarbejdet til internt brug, men er offentliggjort for at give interessenter et indblik i Energinets antagelser om det fremtidige energisystem.

I forbindelse med finansloven for 2017 er det blevet besluttet at overføre ansvaret for at fastlægge de grundantagelser (eller analyseforudsætninger), der skal anvendes i Energinets net- og systemudviklingsplaner samt investeringssager til Energistyrelsen. Hensigten er at sikre tidligere involvering af myndighederne i beslutningsprocessen og derved sikre større legitimitet for Energinets investeringsbeslutninger.

#### 1.4 Forskning og udvikling

Som følge af PSO-forhandlingerne i 2016 er den tilbageværende administration af ForskEl-programmet overdraget fra Energinet til EUDP fra og med 2017. Energinet skal dog fortsat efter Elforsyningsloven sikre, at der udføres forsknings- og udviklingsaktiviteter for egne aktiver, som er nødvendige for en fremtidig miljøvenlig og energieffektiv transmission og distribution af elektricitet samt en effektiv energianvendelse, miljøforbedringer og sikkerhed ved naturgasanvendelse.

Derigennem bidrages ligeledes bredt i energisystemet i forbindelse med den igangværende omstilling til vedvarende energi. Udflytningen af ForskEl indebærer, at Energinet fremadrettet i højere grad vil bidrage til indsatsen på grundforskning og anvendt forskning gennem strategiske samarbejder med universiteter og andre vidensinstitutioner, og at Energinet i højere grad retter egen indsats mod udvikling og innovation inden for mere modne teknologiområder med henblik på målrettet udvikling af el- og gastransmissionsnettene.

Omstilling af energisystemet med elsystemet som den bærende del er en meget stor og kompleks udfordring. Energinet har en central rolle i omstillingsprocessen, hvor kendte teknologier skal anvendes på nye innovative måder, og nye teknologier skal udvikles og modnes frem mod uafhængighed af fossile brændsler. Forsknings-, udviklings-, demonstrations- og innovationsaktiviteter har derfor høj prioritet i Energinet.

### **”Grøn omstilling af energisystemet med elsystemet som den bærende del er en meget stor og kompleks udfordring”**

Energinet tror på, at de bedste resultater opnås i et tæt samarbejde mellem relevante interessenter; både på nationalt, nordisk og europæisk plan, hvor Energinet samarbejder med andre TSO'er, universiteter og øvrige interessenter i projekter, der understøtter den grønne omstilling samt Energinets udvikling og drift af el- og gassystemerne.

På nationalt plan samarbejder Energinet med universiteter og øvrige interessenter i projekter, der blandt andet understøtter udvikling og aktivering af fleksibilitet i el- og gassystemerne samt i udviklingen af fremtidens VE-baserede gassystem.

På nordisk plan samarbejder Energinet med de øvrige nordiske TSO'er blandt andet om at udvikle innovative løsninger til måling og detektering af systemsikkerheden samt til udvælgelse og eksekvering af korrigerende handlinger i tilfælde af, at elsystemsikkerheden er truet.

På europæisk plan samarbejder Energinet med andre europæiske TSO'er, universiteter, teknologiproducenter m.v. blandt andet om at udvikle og demonstrere nye innovative løsninger inden for højspændte jævnstrømsløsninger (HVDC) til opsamling og ilandføring af vindmøllestrøm fra offshore vindmølleparker, optimering af eksisterende onshore højspændte vekselstrømsledninger (HVAC) og udvikling af højkapacitet superlederteknologier.





Horns Rev 1

### North Sea Wind Power Hub

"Business as usual" er ikke tilstrækkelig til at indfri EU's klimamål i 2050. EU's klimaforpligtelser efter Parisaftalen og de hastigt faldende priser på havvind og perspektiver for begrænset eller ingen statsstøtte hertil i fremtiden vurderes alt andet lige at føre til en ikke-ubetydelig udbygning med havvind frem mod 2050. Energinet har på denne baggrund indgået et samarbejde med den hollandske TSO TenneT TSO B.V., den tyske TSO Tennet TSO GmbH og hollandsk-tyske Gasunie i udviklingsprojektet North Sea Wind Power Hub (NSWPH), hvor idéen er at undersøge potentialet i at placere en energihub i Nordsøen på Dogger Banke-området med tilknyttede havvindmølleparker som led i en effektiv grøn omstilling af energisystemet.

Visionen for NSWPH er at udvikle bæredygtige og samfundsøkonomiske løsninger, der understøtter den

### "Visionen for NSWPH er at udvikle bæredygtige og samfundsøkonomiske løsninger, der understøtter den grønne omstilling"

grønne omstilling. Konkret handler det om storskala kobling af havvind og udlandsforbindelser og reduktion af etablerings- og driftsomkostninger via en offshore energihub og brug af eksisterende veksels- og jævnstrømsteknologier.

Udnyttelse af fornybare energiresourcer såsom vindenergi og øget energieffektivitet er de vigtigste elementer for indfrielse af EU's energi- og klimamål. Dogger Bankes placering midt i Nordsøen har ideelle vindforhold for vindenergi, relative

lave havdybder og er placeret mellem store forbrugscentre i Centraleuropa, Norden og Storbritannien. Samtidig hermed er afstanden til land og derved de associerede ilandføringsomkostninger større end for de eksisterende havvindmølleparker i Nordsøen, som har kortere afstande til land. Hertil skal dog lægges potentielle synergigevinster ved at samle produktion fra flere havvindmølleparker i en energihub og herunder fx nedbringelse af omkostninger til service og vedligehold samt perspektiver for, at en energihub med nye innovative løsninger kan fungere som opsamlings- og transmissionsknudepunkt for store mængder ny vindenergi i Nordsøen.

### FutureGas

FutureGas er et bredt samarbejde mellem universiteter, myndigheder og energibranchen, som har til formål at belyse gassens og gassystemets rolle i, at det danske energisystem kan blive

TABEL 1: ÆNDRING I ELEFFEKT FRA 2015 TIL 2016 (MW)

| Eleffekt opdelt efter hovedbrændsel | 2015   | 2016   | Ændring |
|-------------------------------------|--------|--------|---------|
| Vind                                | 5.080  | 5.251  | 170,3   |
| Sol                                 | 779    | 851    | 72,0    |
| Vand                                | 7      | 7      | 0,1     |
| Biogas                              | 113    | 112    | -1,0    |
| Biomasse                            | 887    | 1.502  | 615,0   |
| Affald                              | 341    | 351    | 10,7    |
| Naturgas                            | 2.153  | 2.148  | -4,8    |
| Olie                                | 685    | 685    | -0,5    |
| Kul                                 | 2.219  | 1.604  | -615,0  |
| Andet                               | 26     | 26     | 0,0     |
| Total                               | 12.290 | 12.537 | 246,8   |

uafhængigt af fossile brændsler på en omkostningseffektiv måde. Energinet deltager i alle syv arbejdsplaner, som udgør FutureGas-projektet.

Målet er, at resultaterne fra projektet kan være med til at stimulere 1) en effektiv og økonomisk gasforsyning, herunder grønne gasser 2) en tilpasset og fleksibel anvendelse af sådanne gasser og 3) en optimal integration af gas i det samlede energisystem, herunder hvordan en energi- såvel som økonomisk effektiv integration kan ske med andre sektorer såsom elektricitet, industri, transport og varme.

Projektet har i høj grad fokus på, hvordan man teknisk og regulatorisk kan skabe lige rammevilkår for alle typer af gas, så nye gasbehandlingsteknologier kan udvikles og modnes, uden at projektet "udvælger vinderne" på forhånd.

### 1.5 Miljøberetning

Energinet offentliggør hvert år den 1. maj en miljørapport,

der redegør for udviklingen i den danske el- og kraftvarmeproduktion og de væsentligste miljøpåvirkninger herved i form af brændselsforbrug, produktion af restprodukter og emissioner til luften. Miljørapporten består dels af en statusopgørelse for det foregående år, dels af en prognose for de efterfølgende 10 år. Følgende emissioner til luften indgår i Energinets miljørapportering:

- Drivhusgasser: kuldioxid, metan og lattergas.
- Forsurende gasser: svovldioxid og nitrogenoxider.
- Øvrige emissioner: partikler, ikke-forbrændte kulbrinter ud over metan og kulilte.

Til brug for miljørapporten indsamler Energinet hvert år miljødata fra de største danske elproducenter. Energinet modtager på denne baggrund miljødata for anlæg, som tilsammen står for ca. 91 procent af den samlede termiske elproduktion i Danmark. For de resterende værker foretager Energinet en estimering af data baseret på produktionsforhold fra foregående år.

Energinets miljørapport har været med til at dokumentere udbygningen med vedvarende energi i elsektoren samt ikke mindst elsektorens reduktion af forsurende gasser. De senere års udvikling har også vist en faldende tendens i den termiske elproduktion baseret på fossile brændsler i Danmark og dermed også CO<sub>2</sub>-udledningen fra elsektoren. En tendens som forventes at fortsætte i miljørapportens prognoseperiode.

Den termiske elproduktion i 2016 var på det næstlaveste niveau i den historiske periode, som Energinet har data for (1990 og frem). Forskydningen fra termisk til brændselsfri elproduktion svarer til udviklingen i elproduktionskapaciteten i Tabel 1.

Energinet benytter ligeledes datagrundlaget bag miljørapporten til at beregne den årlige miljødeklaration for el og de årlige eldeklarationer. Miljødeklarationen opgør den gennemsnitlige miljøpåvirkning ved forbrug af én kWh el og benyttes i vidt omfang af virksomheder i deres miljøregnskaber. Eldeklarationer udarbejdes med udgangspunkt i elmærkningsbekendtgørelsen, der forpligter elhandlere til at oplyse om miljøfordelene ved den el, de sælger til deres kunder.

Ifølge den seneste nationale opgørelse, fra Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), fra 2015 af de samlede danske udledninger af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub>, bidrager den danske elsektor med henholdsvis 28 procent, 23 procent og 8 procent. Udviklingen i emissionen af de tre stoffer fra dansk el- og kraftvarmeproduktion for perioden 1990-2016 kan ses i Figur 3. Udledningen af CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> er faldet med henholdsvis 50 procent, 98 procent og 88 procent siden 1990.

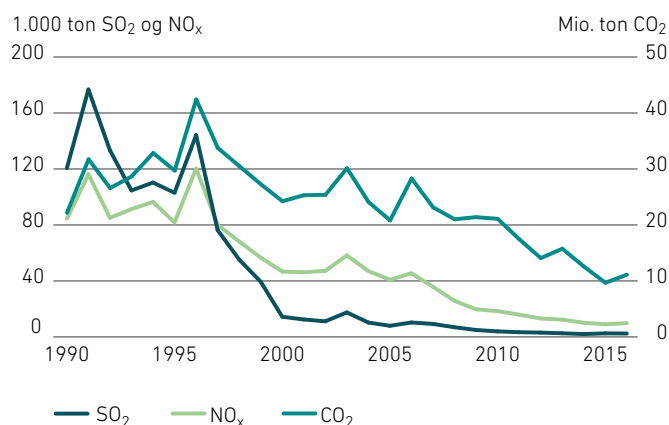
Faldet i udledningen af SO<sub>2</sub> siden 1990 kan tilskrives anvendelsen af brændsler med et lavere svovlindhold og installering af afsvovlingsanlæg på de store kraftværker og affaldsfyrede anlæg. Udledningen af SO<sub>2</sub> er på så lavt et niveau, at udsving i produktion fra enkelte værker kan ses i den samlede opgørelse. Der vil derfor kunne opleves år med stigninger i udledningerne, trods de generelle forbedringer i sektoren som helhed. NO<sub>x</sub>-udledningen er primært reduceret

**”Den termiske elproduktion i 2016 var på det næstlaveste niveau i den historiske periode, som Energinet har data for”**

på grund af installationen af deNO<sub>x</sub>-anlæg og lav-NO<sub>x</sub>-brændere på de store kraftværker.

Frem mod 2026 forventes emissionerne af SO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fastholdt på et stabilt lavt niveau. CO<sub>2</sub>-udledningen følger udviklingen i forbruget af fossile brændsler på de danske kraftværker, og der er derfor store udsving i de historiske værdier, afhængigt af elhandlen med nabolandene.

FIGUR 3: UDVIKLINGEN I EMISSIONEN AF SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> OG CO<sub>2</sub> FRA DANSK EL- OG KRAFTVARMERPRODUKTION I PERIODEN 1990-2015



# EL

Energinet skal efter loven sikre en tilstrækkelig og effektiv transport af elektricitet med tilhørende ydelser, herunder vedligeholdelse af forsyningsnettet, tilslutning af leverandører og købere af elektricitet til det kollektive elforsyningsnet, rådighedsstilling af fornudden transportkapacitet og måling af levering og aftag af elektricitet i 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 den fortsatte integration af fluktuerende, vedvarende energi. Det høje danske niveau for elforsyningsikkerhed skal fastholdes, samtidig med at konkurrencen på elmarkederne skal udvikles og styrkes gennem øget internationalisering og øget påvirkning fra den vedvarende energiproduktion. Transmissionssystemet er afgørende for denne omstilling, og der arbejdes løbende med detailplanlægning af 400 kV- og 132/150 kV-nettene.

Dette kapitel redegør for, hvorledes den allerede igangværende omstilling mod en mere VE-baseret energiforsyning påvirker Energinets arbejde på alle fronter. Aktuelle udviklingsprojekter vedrører den planlagte Viking Link-forbindelse til England og en mere sikker fremtidig forsyning af København. Viking Link fik energiministerens godkendelse den 30. oktober 2017 og

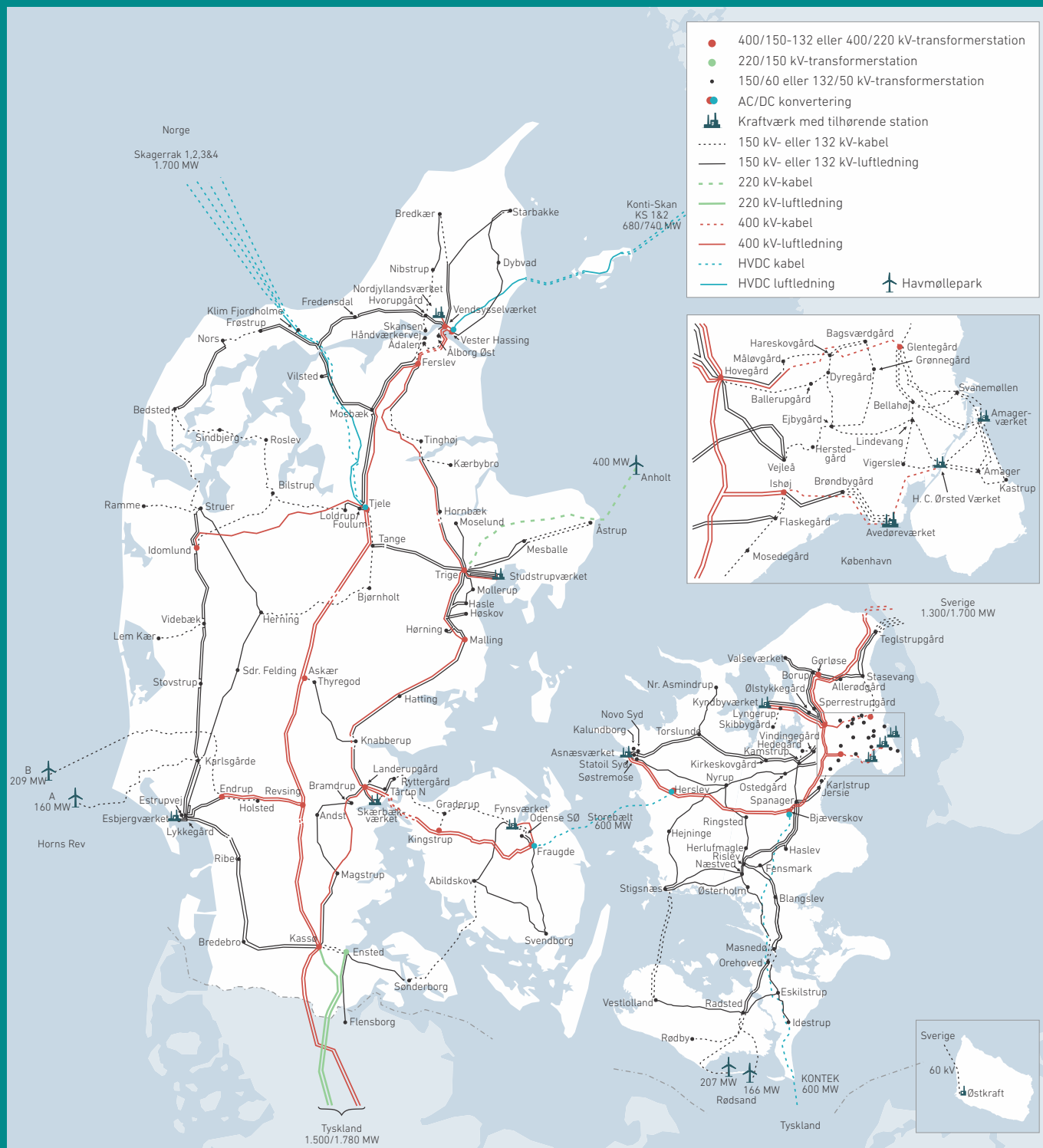
den fremtidige forsyning af København afventer godkendelse. Allerede iværksatte, større projekter handler om vedligehold og tilslutning af store datacentre og havvindmøller.

## 2.1 Elforsyningsikkerhed

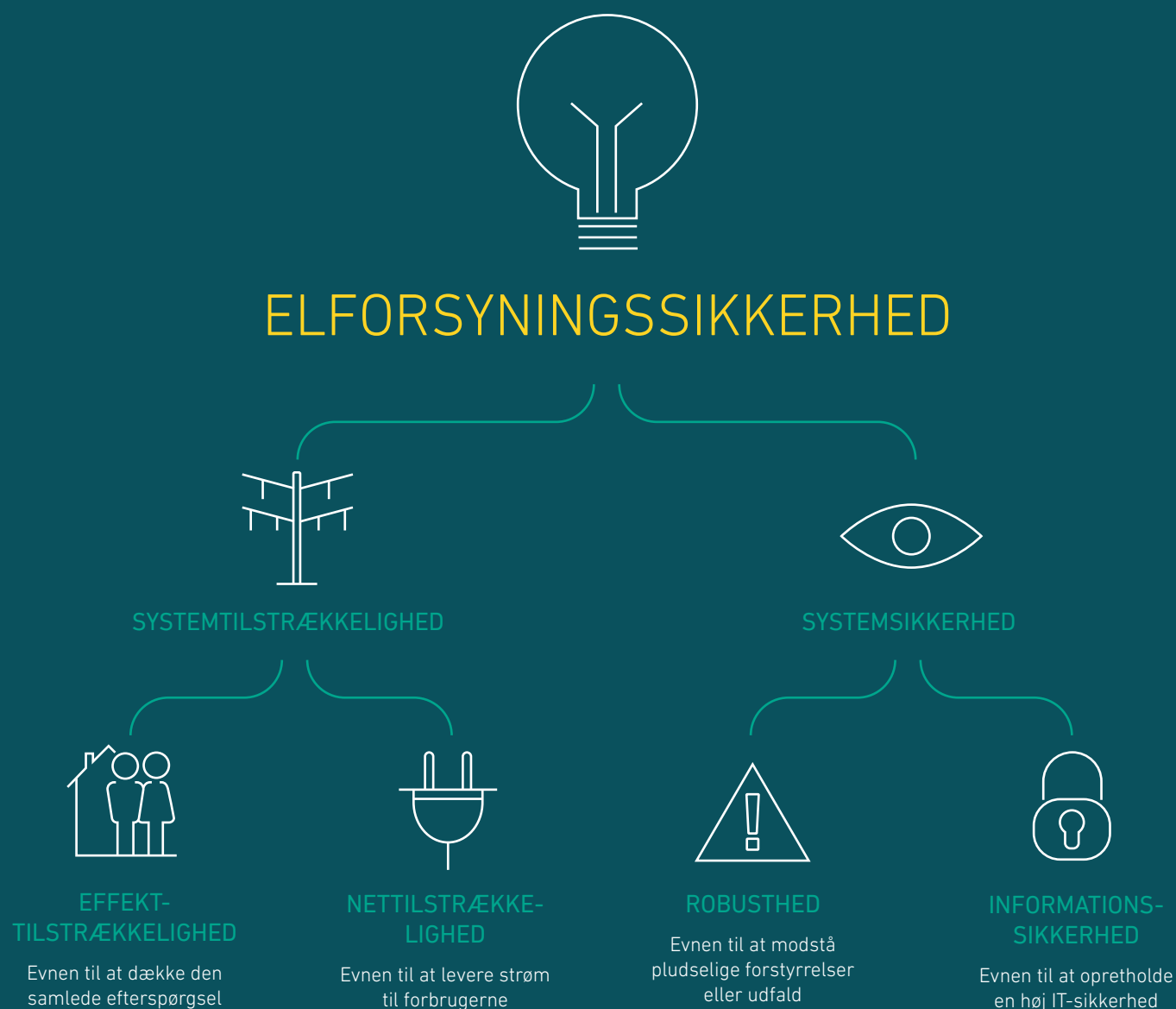
Energinet udarbejder årligt en redegørelse for elforsyningsikkerhed til vurdering af udviklingen i niveauet af forsyningsikkerhed. Konklusionen fra redegørelsen i 2017 er, at niveauet i dag er meget højt, og det også fremover er muligt at fastholde et meget højt niveau. Der skal dog tages hensyn til udfordringerne blandt andet i forbindelse med den grønne omstilling i de kommende år.

Integration af store mængder vedvarende energi anses ofte som en udfordring for elforsyningsikkerheden. Afbrudsstatistikken viser dog ingen tegn på dette endnu, idet 2016 endnu en gang resulterede i et lavt antal afbrudsminutter for den gennemsnitlige forbruger. Der har fortsat ikke været tilfælde, hvor der har været afbrud af forbrugere grundet utilstrækkelig produktionskapacitet.

FIGUR 4: ELTRANSMISSIONSNETTET ULTIMO 2017



FIGUR 5: PRINCIP FOR RISIKOVURDERING AF ELSYSTEMET



### Fremadrettet planlægning

Prognoserne i Energinets redegørelse for elforsyningsikkerhed 2017 viser, at der skal igangsættes initiativer, for at Energinet kan opretholde forsyningsikkerheden i Danmark på samme høje niveau.

Risikovurderinger for elsystemet opdeles i to kategorier; systemtilstrækkelighed og systemsikkerhed.

Vurdering af systemtilstrækkelighed er at vurdere, om:

- Der er tilstrækkelig energi til at dække forbruget (effekttilstrækkelighed).
- Der er tilstrækkelig infrastruktur til at få transporteret strømmen fra produktionsenhed til forbruger (nettilstrækkelighed).

Vurdering af systemsikkerhed er at vurdere:

- Elsystemets evne til at håndtere pludselige driftsforstyrrelser forårsaget af fx elektriske kortslutninger eller udfald af en enhed, uden at det påvirker elforsyningen (pludselige hændelser).
- Evnen til at opretholde en høj IT-sikkerhed.

### Fremadrettet planlægning – effekttilstrækkelighed

Energinet arbejder målrettet på at etablere initiativer, som kan sikre, at forsyningsikkerheden i Danmark kan opretholdes på samme høje niveau som nu.

De fremadrettede risikovurderinger i 'Redegørelse for elforsyningsikkerhed 2017' for effekttilstrækkelighed i perioden 2018-2025 viser, at risikoen for afbrud af forbrugere er forskellig for de to landsdele. For Vestdanmark er risikoen for at mangle effekt meget lav, mens risikoen for at mangle effekt i Østdanmark vil stige i forhold til i dag. Energinet forventer en stigning i risikoen for effektmangel frem mod 2025, dog med et mellemliggende fald i risikoen med indfasningen af Krigers Flak i 2019.

Nye transmissionsforbindelser kan være en mulig bidragsyder til at løse udfordringerne med effekttilstrækkelighed i Østdanmark. Derfor er Energinet i gang med at vurdere fordele og omkostninger ved blandt andet endnu en elektrisk forbindelse mellem Øst- og Vestdanmark.

#### *Strategisk reserve i Østdanmark*

Som led i arbejdet med at sikre effekttilstrækkeligheden i Østdanmark har Energinet ønsket at lave en 'strategisk reserve' i Østdanmark i perioden 2016-2018, som skulle bidrage til forsyningen i særligt kritiske situationer. I december 2015 valgte Energinet dog at annullere udbuddet. Annulleringen kom som en konsekvens af, at Energinet ikke

forventede at kunne realisere udbuddet, da Europa-Kommissionen umiddelbart anså reserven som værende i strid med EU-reglerne om statsstøtte.

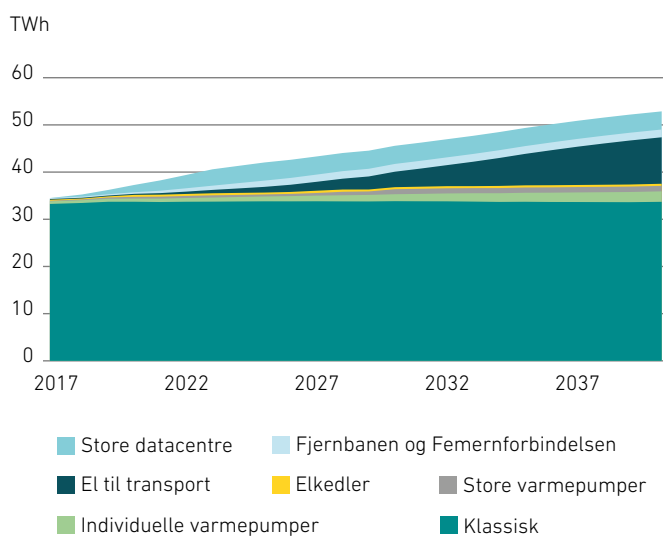
Siden da har Europa-Kommissionen udarbejdet en sektorundersøgelse om kapacitetsmekanismer. På den baggrund er det stadig Energinets vurdering, at det ikke er muligt at gennemføre et udbud for en strategisk reserve i perioden 2016-2018. I mangel af de ønskede strategiske reserver har Energinet valgt at reducere risikoen for at afkoble forbrugere i mangelsituationer i Østdanmark gennem bedre koordinering af revisioner på udlandsforbindelser, kraftværker og egne anlæg. Hertil kommer, at Energinet har sikret forkortet startvarsel på et enkelt kraftværk. Alt sammen initiativer der skal holde risikoen for forbrugsafkobling på et let-forhøjet niveau.

#### *Forbrugsudvikling og elproduktionskapacitet*

Energinet fremskriver Danmarks elforbrug i forbindelse med den årlige udarbejdelse af analyseforudsættningerne. Forbruget udgøres i dag primært af det såkaldte klassiske forbrug. Det klassiske elforbrug dækker over både private og erhvervets forbrug, og det fremskrives på baggrund af forventninger til den økonomiske udvikling, energipriser samt effektiviserings- og besparelsesinitiativer. Det forventes, at det klassiske elforbrug stiger svagt frem mod 2040.

Nye typer af elforbrug vinder i disse år frem, og de forventes at føre til en væsentlig forøgelse af det samlede danske elforbrug frem til 2040. På kort sigt er det primært el til de store datacentre, som bygges i Danmark, som leder til en forøgelse af det samlede elforbrug. Derudover bidrager også el til transport og varme, og særligt på længere sigt forventes en betydelig stigning i det

FIGUR 6: FREMSKRIVNING AF BRUTTOELFORBRUGET I ANALYSEFORUDSÆTNINGER 2017



samlede elforbrug, efterhånden som elbiler og varmepumper vinder frem.

Det stigende elforbrug stiller krav til nettet, da det bliver nødvendigt at flytte mere energi gennem ledningerne. En forøgelse af det samlede forbrug resulterer dog ikke nødvendigvis i en øget belastning af transmissionsnettet. Stigende elektrificering og tendenser til decentralisering stiller krav til distributionsnettene, og det kan indebære et behov for øget koordinering og F&U i koblingen mellem distribution og transmission.

Det afgørende for nettets belastning er forventningen til den resulterende maksimale effektpåvirkning – altså det maksimale forbrug på et givent tidspunkt. Kombineres det stigende forbrug med en øget grad af fleksibilitet, så forbruget i højere grad end i dag fordeles ud over døgnets og årets timer, vil belastningen af nettet mindskes. I dag er der meget lille incitament til at forbruge el fleksibelt. Flere faktorer er afgørende for, i hvor høj grad forbruget kan forventes at være fleksibelt i fremtiden, og Energinet følger udviklingen tæt.

**”Da det danske elsystem er stærkt forbundet med nabolandene, er det endvidere muligt at importere og eksportere store mængder elektricitet fra Norge, Sverige og Tyskland”**

Produktionskapacitet bidrager sammen med udlandsforbindelser til at dække elforbruget. Energinets analyseforudsætninger viser, at i løbet af de sidste år har udviklingstendensen været, at den termiske kapacitet reduceres, mens vind-, sol- og udlandskapaciteterne øges. I takt med den stigende udbygning af vedvarende energi flytter produktionen fra den typiske placering tæt på forbruget til mere tyndt befolkede områder og offshore. Dette giver udfordringer i forhold til dimensionering af nettet.

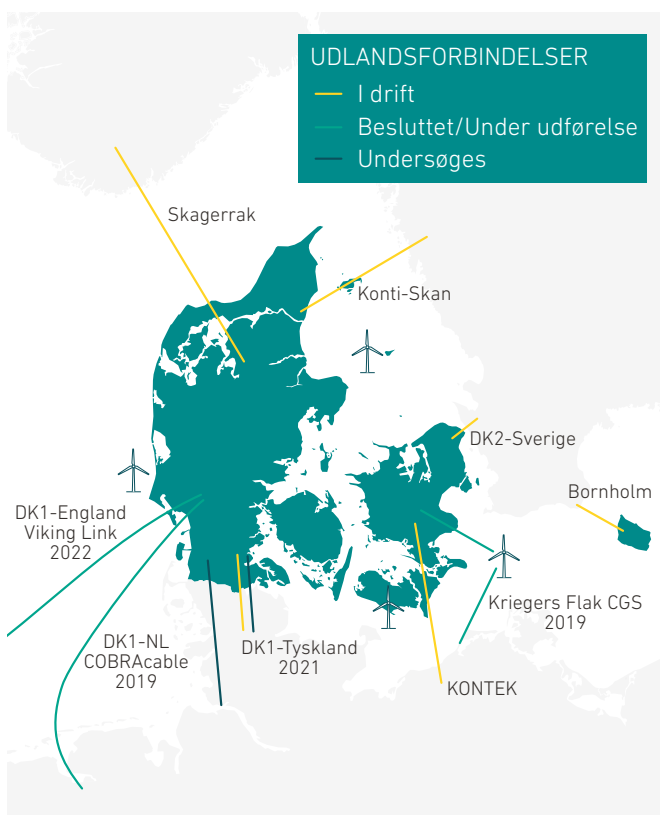
De langsigtede ændringer i forbrug og produktion taget i betragtning, forventes elsystemet som helhed at levere høj forsyningssikkerhed – også i 2040. Dog er det sikkert, at det vil kræve løbende tiltag, som sikrer tilstrækkelig kapacitet både til rette tid og på rette sted. Energinet vil fortsat analysere systemet og i takt med udviklingen igangsætte de nødvendige tiltag.

#### Forventningen til 2017

Hvert halve år offentliggør ENTSO-E en Outlook-rapport, som beskriver de europæiske TSO'ers forventninger til effekttilstrækkeligheden i det kommende halve år. Rapporten analyserer effektbalancen i de enkelte ENTSO-E-lande.



FIGUR 7: ELFORBINDELSER MELLE DANMARK OG NABOLANDE.



Rapporten fra juni 2017 viser, at Danmark i ugerne 22-39 under normale forhold har tilstrækkelig dansk elproduktionskapacitet fra kraftværker, decentrale kraftvarmeværker, vindmøller m.v. til at dække de danske elforbrugeres behov. Da det danske elsystem er stærkt forbundet med nabolandene, er det endvidere muligt at importere og eksportere store mængder elektricitet fra Norge, Sverige og Tyskland.

Tallene viser dog også, at det er vigtigt at være særlig opmærksom på udviklingen i perioder med revisioner i elnettet, særligt i sommerperioden, hvor mange kraftvarmeværker ikke er aktive på markedet, kan effektsituationen blive udfordret. Energinet forsøger at imødekomme disse udfordringer gennem revisionsplanlægningen, som også koordineres med nabo-TSO'er.

ENTSO-E udgiver ligeledes rapporter, der beskriver udviklingen af effekttilstrækkeligheden på 5 -10 års sigt. Disse kaldes Midterm Adequacy Forecast (MAF) og Ten-Year Network Development Plan (TYNDP), og de er beskrevet i afsnittet om samarbejde med andre lande.

#### Fælles EU-regler

Danmark er ikke alene om udfordringerne med at sikre forsyningsikkerheden, i takt med at energisystemet ændres. ENTSO-E har udarbejdet forslag til fælles netregler for marked og drift, som er vedtaget i komitologi-processen og nu er EU-lovgivning. Dette betyder, at Energinets råderum i forhold til at varetage forsyningsikkerheden i højere grad er funderet i den europæiske regulering, selvom forsyningsikkerhed, jf. Lissabontraktaten, defineres som et nationalt ansvar.

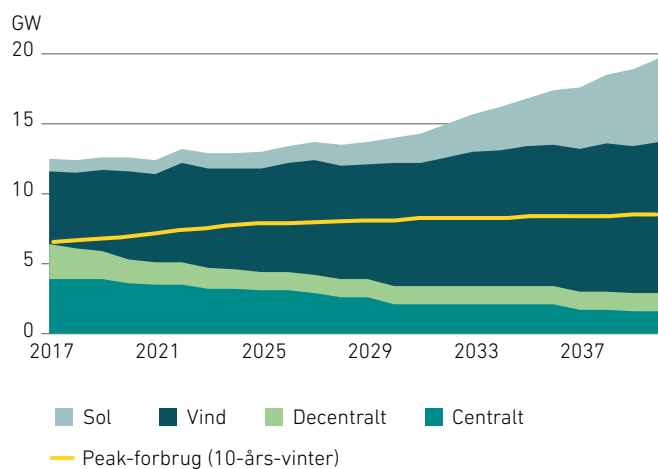
#### Fremadrettet planlægning

##### – nettilstrækkelighed

Størstedelen af 132 kV- og 150 kV-nettet blev etableret fra 1960'erne og frem til 1990'erne, og store dele af denne anlægsmasse står derfor over for at skulle reinvesteres inden for de næste 10-15 år. Den grønne omstilling og befolkningstilvæksten i byerne bevirker også, at der i de næste mange år må forventes et stort antal reinvesteringer, udbygninger og saneringer i transmissionsnettet. For tiden udgør reinvesteringer omtrent 20 procent af de samlede planlagte investeringer i nettilstrækkelighed. Det forventes fremadrettet, at reinvesteringer vil udgøre en stadig stigende andel af de samlede investeringer.

For at sikre et passende niveau af nettilstrækkelighed er der i årene fremover behov for at udbygge transmissionsnettet i størstedelen af Jylland samt på Sydsjælland og Lolland-Falster på grund af indpasning af elproduktion

FIGUR 8: FORVENTET UDVIKLING I DEN INSTALLEREDE DANSKE PRODUKTIONSKAPACITET SAMT DET FORVENTEDE MAKSIMALE TIMEFORBRUG I EN 10-ÅRS-VINTER



fra VE-anlæg. Derudover kan behovet for netforstærkninger stige på sigt som følge af de store datacentre, som er på vej ved Viborg og Odense. Endelig har København behov for reinvesteringer og udbygninger som en følge af stigning i elforbruget i København, kombineret med at termiske kraftværker nedlægges eller har færre driftstimer.

#### Fremadrettet planlægning – systemsikkerhed

Manglende systemsikkerhed i det danske elsystem har potentielt de mest vidtrækkende konsekvenser, da det i værste fald kan medføre pludselige og omfattende blackouts i en eller begge danske landsdele. Ændringer i elsystemet påvirker systemsikkerhed i forhold til fx et ændret behov for tilstedeværelsen af systembærende egenskaber. Systembærende egenskaber er en del af systemsikkerheden.

Behovsanalyser for Vest- og Østdanmark er gennemført. Analysen for Vestdanmark viser, at de planlagte udbygninger med COBRA kablet medfører, at behovet for systembærende egenskaber i normalsituationer er dækket af installerede komponenter i nettet. Ligeledes undersøges betydningen af udbygningen med Kriegers Flak i Østdanmark for systembærende egenskaber i nettet.

#### IT- og informationssikkerhed

Høj elforsyningsikkerhed kræver høj IT- og informationssikkerhed. Energinet arbejder løbende med at sikre en høj informationssikkerhed givet det aktuelle trusselsniveau, da dette kan påvirke driften af elsystemet. Herudover er der fokus på høj opetid på driftskritiske IT-systemer, og at IT-systemer anvendes til en optimal drift af elsystemet.

#### 2.2 Ressourcer til sikring af balance og teknisk kvalitet

Balanceringen af elsystemet fungerer ved, at markedet handler sig i balance frem mod driftstimen. I timen før driftstimen og i selve driftstimen er det Energinet, der har ansvaret for balanceringen. Energinet benytter en række planer og prognoser til at vurdere ubalancen i den kommende driftstime og markedsbaserede indkøb af reserver.

#### Balancering i driftsdøgnet

I elmarkederne handler elproducenter og elforbrugere på en elbørs eller bilateralt. Markedet fungerer ved at balancere forbrug og produktion ud fra indmeldte bud, det vil sige, at hver gang der sælges fx 100 MW, bliver der også købt 100 MW til forbrug.

I den sidste time før den aktuelle driftstime vurderer Energinet, om der er ubalance mellem produktion og forbrug i den kommende time i det danske elsystem. Hertil anvender Energinet prognoser for forbruget sammen med planer fra producenterne.

For at sikre rådighed over de nødvendige balanceringsressourcer indkøber Energinet løbende forskellige ydelser, primært fra elproducenterne. Reserver kan deles op i to typer:

- Frekvensreserver (FCR, Frequency Containment Reserves)
- Balanceringsreserver

- Automatiske balanceringsreserver (aFRR, automatic Frequency Restoration Reserves).
- Manuelle balanceringsreserver (mFRR, manual Frequency Restoration Reserves).
- Erstatningsreserver (RR, Replacement Reserves).

Frekvensreserver er karakteriseret ved at være automatiske reserver, som kontinuert reagerer på frekvensudsving og regulerer for at stoppe disse frekvensudsving.

Automatiske og manuelle balanceringsreserver anvendes til at sikre energibalancen mellem produktion og forbrug i driftstimen. Disse reagerer inden for 15 minutter for at retablere balancen. Erstatningsreserver anvendes til at frigive automatiske og manuelle balanceringsreserver, når disse er aktiveret. Erstatningsreserver kan være flere timer om at starte op.

For Vestdanmark har Energinet indgået en aftale med Statnett om levering af 10 MW frekvensreserver fra Norge via Skagerrakforbindelserne. Resten af behovet, cirka 12 MW, indkøbes i Vestdanmark. Aftalen med Statnett omfatter også 100 MW automatisk balanceringsreserve, som Statnett ligeledes leverer via en reserveret andel af Skagerrakforbindelserne. Reservationen er blevet ophævet af Energitilsynet med virkning fra 1. januar 2018. Både Energinet og Statnett ankede kendelsen, og Energiklagenævnet er kommet med en foreløbig afgørelse i sagen, som er, at indkøbet skal fortsætte indtil en endelig afgørelse er truffet. Danske aktører kommer altså ikke til at levere sekundærreserver fra 1. januar 2018. Hvis Energinet ikke får medhold i klagen over Energitilsynets afgørelse i sagen om aFRR via Skagerrakforbindelserne, forventer Energinet at dække behovet lokalt i Vestdanmark. Forventningen er at gå tilbage til det markeds-setup, der var, før leverancerne via Skagerrakforbindelserne startede. Det betyder, at Energinet i givet fald vil indkøbe aFRR for en måned ad gangen blandt de vstdanske markedsaktører. På længere sigt er forventningen at deltage i det internationale marked for aktivering af aFRR på tværs af landegrænser.

Ud over leverancerne fra Statnett indkøber Energinet dagligt frekvensreserver og manuelle balanceringsreserver i Vestdanmark. I Østdanmark indkøbes frekvensreserver på fællesauktioner med Svenska Kraftnät. Derudover er der indgået en række aftaler om levering af manuelle balanceringsreserver i Østdanmark. Aftalerne i Østdanmark løber frem til 2020. Energinet er ved at vurdere, hvilke muligheder der er for et nyt markedsdesign for manuelle balanceringsreserver efter 2020.

**”Elmarkedet fungerer ved at balancere forbrug og produktion ud fra indmeldte bud, det vil sige, at hver gang der sælges fx 100 MW, bliver der også købt 100 MW til forbrug”**

For både de daglige auktioner, manuelle balanceringsreserver i Vestdanmark og de nuværende femårige kontrakter i Østdanmark er der tale om køb af reserver. Når der er ubalancer, køber Energinet aktivering af manuel regulerkraft på det nordiske regulerkraftmarked.

Målsætningen for forsyningssikkerheden gælder for hele Danmark. Derfor har Energinet indgået aftaler om reserveforsyning til Anholt, Læsø og Bornholm, ud over forsyningen fra søkabler.

Endelig har Energinet en forpligtelse til at retablere forsyningen hurtigst muligt i tilfælde af blackout. Derfor har Energinet indgået aftaler om såkaldt ”black-start” med danske kraftværker i både Øst- og Vestdanmark.

### 2.3 Samarbejde med andre lande

ENTSO-E etableredes i 2009 med hjemmel i den tredje liberaliseringspakke, der havde som en væsentlig målsætning at fremme den grænseoverskridende eltransmission for ultimativt at skabe et egentligt indre marked for energi (el og gas). På dette fælleseuropæiske plan er det ENTSO-E, der har ansvaret for netplanlægningen, mens ACER (Agency for the Cooperation of Energy Regulators) har ansvaret for tilsynet hermed. Energinet har som TSO ansvaret for den nationale netplanlægning på transmissionsniveau. Energi styrelsen fører tilsyn med den nationale



COBRACable

netplanlægning, mens Energitilsynet påser den nationale netplanlægnings forenelighed med de europæiske netudviklingsplaner.

Med etableringen af ENTSO-E har de europæiske TSO'er både fået tillagt betydelige opgaver, samt de har fået betydelig indflydelse på udviklingen af det europæiske elmarked og eltransmissionssystem. Dette ansvar forpligter, og Energinet deltager aktivt på alle væsentlige områder: marked, systemdrift, planlægning samt forskning og udvikling. Engagementet ses tydeligt afspejlet i det faktum, at Energinet til stadighed har haft væsentlige tillidsposter i ENTSO-E, fx præsidentskabet for ENTSO-E fra 2015-2017.

#### Europæisk planlægnings samarbejde

På planlægningsområdet bidrager Energinet (i henhold til EU-regulering 714/2009 og Elforsyningslovens § 28) sammen med andre europæiske

systemansvarlige virksomheder til arbejdet med den europæiske Ten Year Network Development Plan (TYNDP). Den europæiske tiårsplan er udarbejdet på baggrund af investeringsplaner for seks europæiske regioner, og den sammenstiller de vigtigste elinfrastrukturprojekter med paneuropæisk betydning. Projekterne er typisk udvekslingsforbindelser mellem landene eller mellem forskellige prisområder samt nationale forbindelser med fællesregional eller fælleseuropæisk betydning. Danmark bidrager til regionale investeringsplaner i Nordsø- og Østersøregionen og således også til den fælleseuropæiske tiårsplan. Energinet arbejder på en tættere koordination mellem den nationale og europæiske netudviklingsplan.

TYNDP 2018-rapporteringen består af en pakke af leverancer:

- Scenarierapport, der beskriver de fremtidige scenarier, som TYNDP er baseret på. Scenariernes storylines

blev udviklet i samarbejde med forskellige interessenter, herunder medlemslændende og regulatorer. Derudover anvendes nu for første gang de samme scenarier i planlægningsarbejdet for el og gas; det vil sige, el-TYNDP og gas-TYNDP gør brug af samme fremtidsbilleder og -data for 2025, 2030 og 2040.

- Regionale investeringsplaner, der adresserer system- og netbehov på regionalt niveau. ENTSO-E er opdelt i seks regioner, og Energinet deltager i to regionale grupper: henholdsvis regional gruppe Nordsøen og Østersøen.
- TYNDP 2018-hovedrapport, der analyserer udbygningsbehovet på paneuropæisk plan frem til 2030 med en samfundsøkonomisk cost-benefit-analyse af alle projekter i planen.
- Diverse "Insight reports", der belyser forskellige regionale og paneuropæiske emner af betydning for den fremtidige udvikling af elsystemet.

Den seneste TYNDP-udgave fra december 2016 består af lignende rapporter og beskriver i alt 170 transmissionsprojekter og 25 lagerprojekter med forventet idriftsættelse inden 2030. Blandt transmissionsprojekter findes der 11 danske projekter, hvoraf fem fik tildelt status som "Project of Common Interest" (PCI). For hvert TYNDP-projekt blev der udført cost-benefit-analyser i fire europæiske scenarier.

De samlede investeringsbehov i TYNDP er vurderet til ca. 150 mia. euro. Dette svarer til en stigning på 1-2 euro/MWh på forbrugernes elregning, et beløb som vurderes at blive mere end kompenseret med et fald på 1,5-5 euro/MWh på engrosprisen for el. Engrospriserne falder, fordi projekterne muliggør en deling af de økonomisk mest attraktive ressourcer på tværs af Europa. Desuden muliggøres det, at mere VE kan integreres, så 40-60 procent af elforbruget kan dækkes med VE i 2030. Projekterne i TYNDP vil endvidere bidrage til øget forsyningssikkerhed, fordi eksisterende flaskehalse i nettet aflastes.

Det europæiske system ser samme udfordringer, som vi ser i Danmark: Produktionsporteføljen ændres. Nogle lande stopper atomkraft, i andre lande erstattes eller udfases gamle kraftværker, og i de fleste lande er man i gang med at øge VE-andelen af elforbruget. Denne udvikling udløser markante ændringer i elflowmønstret på tværs af Europa, og dermed ændringer i krav til systemfleksibilitet og systemstabilitet for at opretholde forsyningssikkerheden. Dette medfører nødvendige ændringer i elnettet, alt fra bedre kontrolmuligheder af eksisterende ledninger til opgradering af eksisterende eller helt nye forbindelser for at kunne facilitere den europæiske energipolitik.

### Projects of Common Interest

Hvert andet år opdaterer den Europæiske Kommission en liste med projekter af særlig europæisk betydning. Denne liste tager udgangspunkt i den sidste TYNDP, og den næste liste – baseret på TYNDP 2016 – udgives ultimo 2017. For Danmark forventes listen at indeholde de to projekter på den dansk-tyske grænse (henholdsvis Øst- og Vestkystforbindelserne), Viking kablet til England, Kriegers Flak til Tyskland samt den planlagte gasforbindelse Baltic Pipe mellem Danmark og Polen. COBRA kablet til Holland var med på den tidligere PCI-liste, men blev ikke meldt ind igen, fordi det nu er under etablering.

PCI-projekter er underlagt særlige krav med hensyn til transparens og inddragelse af offentligheden, men kan også få hurtigere behandling af godkendelser eller finansiel støtte fra EU. Således har Energinet opnået finansiel støtte

til forundersøgelser for de tre danske projekter: Vikingprojektet, Østkystprojektet og Baltic Pipe.

### Midterm Adequacy Forecast

Et vigtigt arbejde i ENTSO-E er vurderingen af effektilstrækkelighed på europæisk plan, det såkaldte 'Midterm Adequacy Forecast' eller blot MAF-arbejde. Arbejdet er også et krav fra EU- forordning 714/2013 og er aktualiseret med lukningen af mange centrale kraftværker i takt med den massive udbygning med vind og sol. Denne udvikling sætter den fremtidige effektilstrækkelighed under pres i mange lande, også i Danmark, jf. redegørelserne for elforsyningssikkerhed fra 2016 og 2017.

I MAF er der udviklet en ny probabilistisk metode for det sammenhængende europæiske system. Metoden anvender timeopløsning og en klimadatabase med 34 års statistik for blandt andet vind, solindfald og temperaturer. Desuden indregnes ikke-planlagte udfald af kraftværker og udlandsforbindelser. Metoden danner også grundlag for beregning af effektilstrækkeligheden i det nordiske system.

### Nordisk planlægnings samarbejde

Selvom de fire nordiske TSO'er samarbejder inden for ENTSO-E, er der fortsat behov for et tæt nordisk samarbejde. Dette blev intensiveret i 2015 med en fælles nordisk TSO-strategi og i 2016 med en kortlægning af de udfordringer, det nordiske system står overfor i de kommende år. Arbejdet hermed blev rapporteret i sommeren 2016 med den såkaldte "Challenges Report". Rapporten peger på udfordringer inden for især systemets fleksibilitet, effektilstrækkelighed, frekvenskvalitet og inertie.

Nu pågår arbejdet med at opstille løsninger til disse udfordringer. Denne "Solution Report" ventes rapporteret



## NORDISK DRIFTSSAMARBEJDE

Siden 2009, hvor ENTSO-E blev etableret og den tredje liberaliseringspakke trådte i kraft, har såvel Energinet som de øvrige nordiske TSO'er haft fokus på samarbejdet i ENTSO-E, og der bliver fortsat brugt betydelige ressourcer på de nordiske TSO'ers bidrag til udviklingen af det paneuropæiske samarbejde.

"Regional Security Coordinator" (RSC) er en driftsmæssig enhed, der har til formål at sikre en stærk og tæt regional koordinering af driften af transmissionssystemet. Målet indtil videre er at levere fem services til TSO'erne:

- Kapacitetsberegninger.
- Revisionsplanlægning.
- Systemsikkerhedsanalyser.
- Effektilstrækkelighedsanalyser.
- Netmodelberegninger.

Energinet er – på grund af vores særlige situation med driften af to synkronområder – med i to RSC'er. Den ene er etableret under navnet TSO Security Cooperation (TSC), og i dette driftsmæssige samarbejde deltager 13 kontinentaleuropæiske TSO'er. Dette samarbejde er veletableret, og Energinet har siden 2013 deltaget i samarbejdet og har siden ultimo 2014 været medejer af det driftsselskab, som de deltagende TSO'er har etableret.

Statnett, Svenska Kraftnät, FinGrid og Energinet har indgået et samarbejde om at etablere en Nordisk RSC i København. Kontoret er fysisk etableret i Ørestaden i København og er p.t. bemandet med ca. 10 personer fra de fire nordiske TSO'er. Det forventes, at den nye nordiske RSC vil levere services til de fire nordiske TSO'er (kontrolcentrene) fra den 1. december 2017.

inden årets udgang. Dog foreligger allerede to bidrag til denne rapportering, nemlig "Nordic Grid Development Plan 2017" og "Generation Adequacy". Her beskrives de aktuelle planer og netudviklingsprojekter i de nordiske lande, henholdsvis de markedstiltag der skal til for at sikre effektilstrækkeligheden inklusive en ny metode til at regne på effektilstrækkelighed.

### Markedssamarbejde

Det sammenhængende europæiske eltransmissionsnet kobler de europæiske lande sammen, og via et stadigt tættere markedsmæssigt, planlægningsmæssigt og ikke mindst operationelt samarbejde i regi af blandt andet den Nordiske RSC er Energinet sammen med de øvrige TSO'er godt på vej til at levere det egentlige indre marked for elektricitet.

I henhold til Elforsyningslovens § 28, stk. 2, nr. 3, skal Energinet "samarbejde med systemansvarlige virksomheder i andre lande om etablering af gensidige, ligeværdige principper for elforsyning samt om nettariffer, netadgang og transit, markedsspørgsmål m.v., samkøring af transmissionsforbindelser, herunder håndtering af balance- og kapacitetsproblemer samt indgå nødvendige fælles systemdriftsaftaler, som sikrer udnyttelsen af de fordele, som sammenkoblede systemer giver."

I forlængelse af denne bestemmelse fastslår Elforsyningslovens § 28c, at "Energinet eller denne virksomheds helejede datterselskaber som led i samarbejdet med andre landes systemansvarlige virksomheder efter energi-, forsynings- og klimaministerens godkendelse kan indtræde som medejer af selskaber med begrænset ansvar, der udfører grænseoverskridende systemansvarlige opgaver som nævnt i § 28, stk. 2, nr. 3, og opgaver vedrørende sammenkobling af elmarkeder."

Det er med hjemmel i disse bestemmelser, at Energinet har etableret og deltager i flere forskellige samarbejdsfora – både i Norden og i Europa. For en lille TSO som Energinet og med et elsystem, der er stadig tættere forbundet med vores nabolande, er det helt afgørende, at samarbejdet med de omkringliggende lande er velfungerende, og Energinet investerer betydelige ressourcer heri.

Med etableringen af ENTSO-E fik de europæiske TSO'er tillagt væsentlige opgaver, herunder også myndighedslignende opgaver, og fik betydelig indflydelse på udviklingen af det europæiske elmarked og eltransmissionssystem. Dette ansvar forpligter, og Energinet deltager aktivt på alle væsentlige områder: marked, systemdrift, planlægning samt forskning og udvikling. Energinets administrerende direktør var i perioden fra den 1. juli 2015 til 28. juni 2017 præsident for ENTSO-E, hvilket i denne periode har givet Energinet en ekstraordinær stor mulighed for at øve indflydelse. Denne indflydelse har været brugt på at øge transparensen i ENTSO-E og gøre ENTSO-E bedre til at lytte til interessenterne, ligesom Energinet har haft mulighed for at advokere for markedsbaserede og samfundsøkonomiske løsninger.

Det nordiske samarbejde er forankret i et direkte samarbejde mellem de fire nordiske TSO CEO'er, der mødes kvartalsvis. Derudover samarbejder de fire nordiske TSO'er på en lang række områder om markedsudvikling, systemdrift og planlægning, ligesom der sker en løbende og uformel afstemning af synspunkter i forhold til det europæiske arbejde.

Energinet er sammen med 19 andre TSO'er medejer af Joint Allocation Office (JAO), der fungerer som serviceselskab for de deltagende TSO'er og leverer auktionsydelser knyttet til kapaciteten på i alt 27 grænser. Det er tanken, at JAO på sigt skal kunne fungere som en "single European platform" for kapacitetsallokering dækkende hele Europa. Konkret står JAO for auktionen af den del af kapaciteten på Storebæltsforbindelsen og de dansk-tyske forbindelser, der sælges på lange kontrakter.

### **Netregler**

Siden vedtagelsen af den tredje liberaliseringspakke i 2009 har Energinet sammen med de øvrige europæiske TSO'er arbejdet med det nye EU-retlige lovgivningsinstrument: Netregler. Netregler dækker over to EU-retlige lovgivningsinstrumenter: "Network Codes" og "Guidelines", der begge er umiddelbart gældende i medlemslandene og skal gennemføres i overensstemmelse med deres indhold. Det betyder, at netreglerne ikke skal implementeres i eksempelvis Elforsyningsloven.

I årene fra 2009 bestod arbejdet i – i et samarbejde med de regulerende myndigheder – at udvikle og formulere netregler for marked, drift og nettilslutning. Siden august 2015, hvor den første netregel trådte i kraft, har Energinets arbejde med netreglerne ændret karakter. Nu handler det om implementering af de netregler, der er trådt i kraft.

Netreglerne følger sig til den øvrige EU-regulering af elsektoren, og de sætter en finmasket ramme omkring marked, drift og nettilslutning, og vil derfor få afgørende betydning for meget store dele af Energinets forretning. For Energinet er det afgørende, at netreglerne gennemføres på en måde, der giver størst mulig samfundsøkonomisk værdiskabelse, og dermed bliver gennemførelsen af netreglerne af betydelig strategisk værdi for Energinet.

Karakteristisk for netreglerne er, at de – nationalt, regionalt og på europæisk plan – hovedsageligt skal gennemføres i et samarbejde mellem TSO'er, der skal baseres på høringer af interessenterne, og hvor TSO'ernes metodeforslag skal godkendes af de respektive nationale energitilsynsmyndigheder.

Et blik på et udvalg af de, for Energinet, væsentlige opgaver, der følger af netregler, taler sit tydelige sprog om netreglernes strategiske betydning:

- Markedskoblingen af day ahead- og intraday-markederne.
- Etableringen af den nordiske RSC i København.
- Ændringen af markedsdesign og procedurer for at muliggøre konkurrence mellem elbørser.
- Etablering af kapacitetsberegningssregioner (Nordic og Hansa).
- Levering af stadigt flere data til den europæiske transparensplatform.
- Fælles beskrivelser pr. synkronområde for frekvensreguleringsprodukter (FCR, FRR og RR).
- Aftaler i synkronområderne om opdelingen i LFC-blokke.
- Ændringer i revisionsplanlægningen.
- Nye beskrivelser af kommunikation med anlæg (produktion, forbrug og stationer).

Gennemførelsesarbejdet med de nuværende og fremtidige netregler vil udgøre en væsentlig opgave for Energinet fremover, og da det er forventningen, at netreglerne vil skulle opdateres og udvikles yderligere, vil denne opgave formentlig have en mere permanent karakter, i takt med at netreglerne tilpasses eksempelvis fremtidige tekniske udviklinger.

#### 2.4 Samarbejde med andre netvirksomheder

Forskellige udvalg, grupper og fora er etableret sammen med netvirksomheder og interesseorganisationen Dansk Energi for at sikre koordinering og samarbejde i den daglige drift og i planlægningen af elnettet. Samarbejdet foregår på flere niveauer og således både strategisk og operationelt. Det er vigtigt for Energinet kontinuerligt at bidrage til et godt samarbejde både via de formelle aftaler, men også uformelt for at sikre den bedste drift og planlægning af det samlede elsystem.

##### Netsamarbejdsudvalget

Dansk Energi, netselskaberne og Energinet har etableret Netsamarbejdsudvalget med det formål at koordinere og prioritere aktiviteter, der har betydning for udvikling, planlægning og drift af det samlede elsystem på transmissions- og distributionsniveau.

Udvalgets mål er:

- Understøttelse af den langsigtede udvikling af energisystemet med særlig fokus på behandling af principielle retningslinjer vedrørende tekniske forhold af relevans for det samlede elsystem.
- Sikring af gensidig informationsudveksling mellem Dansk Energi, netselskaber og Energinet.
- Igangsætning af tekniske udviklingsopgaver og underudvalg.

Netsamarbejdsudvalget har det forgangne år arbejdet med gensidig koordinering af arbejdet med implementering af EU-forordninger om netregler. Endvidere er der nedsat en arbejdsgruppe, der ser nærmere på relæbeskyttelser i grænsefladen mellem transmissions- og distributionsnettet. Netsamarbejdsudvalget afholdt også en net-temadag i januar 2017 med temaet "Proaktiv netdrift".

##### Regional koordinering og planlægning

I Danmark er der 21 netselskaber, som har net, der er forbundet til transmissionsnettet via transformestationer. For hvert af disse netselskaber er der etableret en samarbejdsgruppe for Regional Koordinering, hvori der sikres en koordineret planlægning og netudvikling af transmissions- og distributionsnet.

Samarbejdsgruppernes hovedansvar er at vedligeholde en portefølje bestående af projekter i transmissions- og distributionsnettet, som kan have indflydelse på hinanden, og som derfor har behov for en planlægningsmæssig koordinering.

Projekterne i porteføljen initieres hos enten netselskabet eller Energinet og omfatter:

- Tilslutning af elproducerende anlæg og større elforbrugere, hvor der er tvivl, om tilslutningspunktet er



optimalt i distributions- eller transmissionsnettet.

- Netudbygninger på ét spændingsniveau, som kan påvirke et andet.
- Stationsanlæg, som forbinder transmissions- og distributionssystemet.

I gruppen sikres igangsætning af de nødvendige analyser, der kan fastlægge, om konkrete behov bedst løses ved udbygning i transmissions- eller distributionsnet, og som kan kortlægge de samlede netmæssige konsekvenser ved udbygning på et spændingsniveau. Fastlægges der via de regionale koordineringsgrupper et behov for en ændring i transmissionsnettet, igangsætter Energinet et modningsprojekt, hvor den teknisk-økonomiske optimale løsning fastlægges og

omvendt, hvis der identificeres et behov i distributionsnettet, overgår projektet til modning i netselskabet.

Den regionale koordinering er et løbende og formelt organiseret samarbejde, hvor den aktuelle indsats helt afhænger af det aktuelle omfang af kommende projekter.

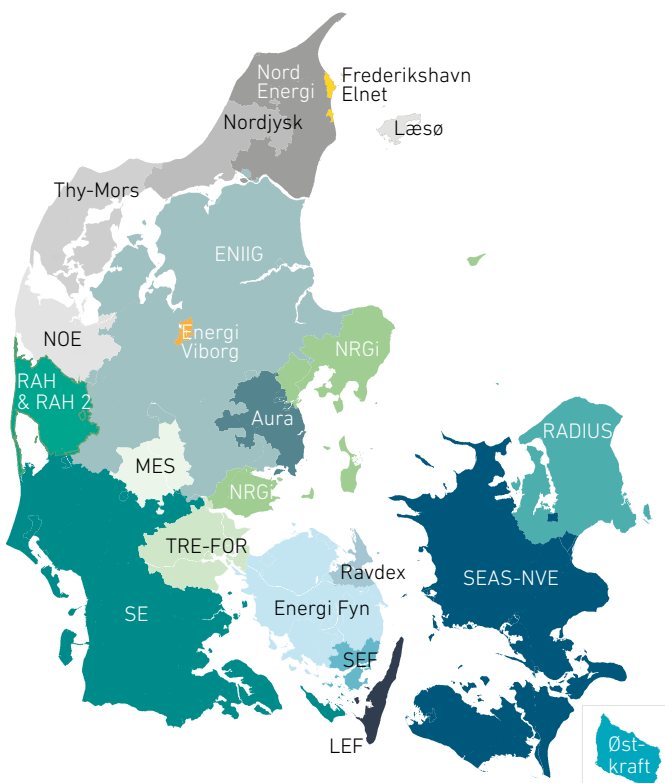
### 2.5 Planlægning for om- og udbygning af elanlæg

Energinet skal efter loven udarbejde en plan for det fremtidige behov for transmissionskapacitet i det sammenhængende elforsyningsystem og transmissionsforbindelser til andre net. Formålet hermed er at skabe grundlaget for gennemførelse af de nødvendige om- og nybygninger af transmissionsnettet.

Herudover skal Energinet sikre en tilstrækkelig og effektiv transport af elektricitet med tilhørende ydelser, herunder vedligeholdelse af forsyningsnettet, tilslutning af leverandører og købere af elektricitet til det kollektive elforsyningsnet, rådighedsstilling af fornøden transportkapacitet og måling af levering og aftag af elektricitet i nettet.

Energinet udarbejder årligt en national netudviklingsplan den såkaldte RUS-plan (Reinvestering, Udbygning og Sanering), der kortlægger det sammenhængende behov for transmissionsnet. Planen kortlægger transmissionsnettet på den korte og mellemlange bane (0-10 år). Hovedvægten i den kommende RUS-plan 2017 vil være transmissionsnettes udvikling på det mellemlange sigt, men derudover vil planen også give et bud på en mulig udvikling på langt sigt, rækkende 20 år frem i tiden. Den langsigtede netstruktur udgør en reference, når Energinet i detailplanlægningen skal finde løsninger til at dække konkrete behov for ændringer i transmissionsnettet.

FIGUR 9: DANSKE NETSELSKABER



Arbejdet med og resultaterne i Energinets RUS-plan koordineres med den europæiske tiårsplan, der offentliggøres hvert andet år. Den seneste europæiske plan er fra 2016.

RUS-planen og konkrete løsninger til udviklingen af transmissionsnettet er baseret på Energinets netdimensioneringskriterier (jf. bekendtgørelse om systemansvarlig virksomhed og anvendelse af eltransmissionsnettet) og analyseforudsætninger, der sammen med politiske målsætninger og aftaler samt lovgivning sætter de rammer og krav, som transmissionsnettet skal understøtte. Energinet har tradition for dialog med Energistyrelsen og Energitilsynet under udarbejdelse af RUS-planen, som ligeledes får den i høring inden offentliggørelse.

Energinet offentliggør og vedligeholder information om alle projekter for de kommende 10 år på Energinets hjemmeside med det formål, at borgere, myndigheder, netselskaber og andre interesserede kan holde sig orienterede om planerne og deres fremdrift.

#### **RUS-planens formål**

RUS-planen viser behovet for transmissionskapacitet og reinvesteringer de kommende 10 år og vil fremover også give et bud på det langsigtede referencenet. RUS-planen er baseret på den udvikling, der er givet i Energinets analyseforudsætninger, reinvesteringsanalyser på det eksisterende transmissionsnet samt øvrige forhold som fx tilslutning af konkrete VE-anlæg og forbrugere og nye pålæg fra myndighederne.

RUS-planen giver således input til Energinets investeringsplan, bidrager til Energinets porteføljeoverblik samt til rettidig igangsætning af modningsdelen for kommende anlægs- og reinvesteringerprojekter. RUS-planen er også grundlaget for den projektforsøg, der fremgår af Energinets hjemmeside.

#### **Grundlaget for netplanlægning**

Udarbejdelsen af RUS-planen sker på baggrund af fastlagte og offentliggjorte dimensioneringskriterier, som er gældende for det danske transmissionsnet over 100 kV og er vejledende for 50 kV- og 60 kV-niveau.

Netdimensioneringskriterierne opdateres ved behov og er senest opdateret i 2013, efter Energinet overtog ejerskabet af de daværende regionale transmissionsselskaber. Netdimensioneringskriterierne sætter rammerne for fastlæggelse af behov for udbygning i transmissionsnettet med henblik på:

- Sikringen af forsyningen af forbrugerne.
- Udnyttelsen af elproduktionen fra VE-anlæg.

### **”Energinet offentliggør og vedligeholder information om alle projekter for de kommende 10 år på Energinets hjemmeside”**

- Funktionaliteten af markedet i henhold til internationale retningslinjer og forpligtigelser.

Derudover tages der miljømæssige hensyn, blandt andet ved minimering af landskabspåvirkning, og beredskabshensyn i forbindelse med detailplanlægningen af konkrete projekter.

Netdimensioneringskriterierne beskriver almindelige fejl og mangler i transmissionsnettet og de tilladelige konsekvenser for forsyning, udnyttelse af produktionsanlæg samt markedsfunktionen. Disse kriterier for udfald af transmissionsanlæg og konsekvenser, der anvendes til netplanlægning (net, transformere, produktionsanlæg), svarer til de udfald, den daglige drift af transmissionssystemet planlægges efter og er baseret på internationale regler.

Anvendelse af netdimensioneringskriterierne identificerer behov for ændringer i transmissionsnettet og underbygger, at en valgt løsning kan opfylde de tekniske krav. Energinet udbygger udlandsforbindelser i forhold til samfundsøkonomiske kriterier og reinvesterer, udbygger og sanerer det nationale net i forhold til cost-effectiveness-princippet, det vil sige, at det er den samfundsøkonomisk billigste løsning, som samtidig opfylder de tekniske krav, der etableres.

Netdimensioneringskriterierne afprøves på dimensionerende situationer,



COBRACable

der er opbygget med udgangspunkt i Energinets analyseforudsætninger og scenarier. De dimensionerende situationer er bygget op, så de repræsenterer forsyningssituationer, VE-situationer og markedssituationer.

### Politiske retningslinjer

Kabellægning og udbygning af transmissionsnettet følger de til enhver tid givne politiske retningslinjer. Disse blev senest blevet ændret, som en del af den politiske aftale om afskaffelse af PSO-afgiften fra den 17. november 2016. Af aftalen fremgår følgende:

- Det eksisterende transmissionsnet på 132 kV og 150 kV bevares som udgangspunkt som luftledninger. Der kabellægges på udvalgte strækninger gennem naturområder og bymæssig bebyggelse.
- De seks konkrete projekter beskrevet i rapporten "Forskønnelse af 400 kV-nettet" fastholdes. Heraf er tre projekter allerede gennemført.

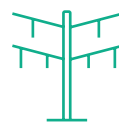
- Nye 400 kV-forbindelser etableres med luftledninger med mulighed for kompenserende kabellægning på udvalgte strækninger og med mulighed for kabellægning af 132-150 kV-net i nærheden af 400 kV-luftledninger.
- Nye 132-150 kV-forbindelser etableres med kabler.

Disse principper danner grundlag for valg af løsninger på konkrete anlægsprojekter og for Energinets RUS-planer.

### 2.6 Om- og udbygning samt vedligehold af elnettet

I forbindelse med Energinets investeringsbeslutninger udarbejdes en business case for de enkelte investeringer. Business casen er en præsentation af det arbejde, som Energinet har gennemført for at undersøge, om investeringen er nødvendig, og om den er samfundsøkonomisk optimal. Undersøgelserne indeholder en behovsanalyse samt fordele og ulemper

ved de forskellige alternativer, der kan løse udfordringen. De alternativer, som vurderes, er både tekniske og markedsmæssige. Behovsanalysen indeholder en beskrivelse af nulalternativet, der belyser konsekvenserne af ikke at gennemføre nogen af alternativerne.



### Opgradering af Østkystforbindelsen til Tyskland

I januar 2015 godkendte Energinets bestyrelse en opgradering af de eksisterende 220 kV-forbindelser på den jyske østkyst til en ny 400 kV-forbindelse mellem Kassø og den dansk-tyske grænse ved Frøslev. Forbindelsen skal etableres som en tosystemsluftledning og udgøre den danske del af forstærkningen mellem Kassø og Dollern syd for Elben i Tyskland. Den nye 400 kV-forbindelse vil efter planen stå færdig i 2020 og øge kapaciteten mellem Vestdanmark og Tyskland fra 1.500/1.780 MW til 2.500 MW i begge retninger. I februar 2017

godkendte energi-, forsynings- og klimaministerens projektet (§ 4-godkendelse). Der er udarbejdet kommuneplantillæg, som er godkendt af kommunalbestyrelsen, og miljøstyrelsen har givet VVM-tilladelse i september 2017. Energinet har i november indledt anlægsarbejdet.



#### **Viking Link, Vestkystforbindelsen og 400 kV-forbindelsen mellem Endrup og Idomlund**

I november 2015 godkendte Energinets bestyrelse en samlet investering i en elektrisk forbindelse mellem Danmark og England (Viking Link), etablering af en yderligere forbindelse mellem Vestdanmark og Tyskland (Vestkystforbindelsen) samt en intern forstærkning af 400 kV-nettet mellem Endrup ved Esbjerg og Idomlund ved Holstebro. De tre forbindelser er indbyrdes afhængige og skal samlet bidrage til en øget markedsintegration og indpasning af den VE-baserede elproduktion i Europa. Både Viking Link og Vestkystforbindelsen er optaget på PCI-listen, da analyser viser, at forbindelserne har en positiv regional betydning.

Forbindelsen til England etableres i samarbejde med National Grid Interconnector Holdings Ltd. og vil have en kapacitet på 1.400 MW. Kapaciteten mod Tyskland øges ved etablering af den danske del af en ny 400 kV-forbindelse langs den jyske vestkyst mellem Endrup ved Esbjerg til Klixbüll. Den samlede maksimale kapacitet til Tyskland øges herved til 3.500 MW i begge retninger. Der er indgået en samarbejdsaftale med TenneT i Tyskland, som bygger den tyske del af Vestkystforbindelsen fra grænsen ned mod Elben. Den danske og den tyske del af Vestkystforbindelsen, den interne forstærkning af nettet mellem Endrup og Idomlund samt forbindelsen til England vil være klar til idriftsættelse ultimo 2022.

Viking Link, Vestkystforbindelsen og Endrup-Idomlund fik 30. oktober 2017 § 4-godkendelse fra energi-, forsynings- og klimaministerens. For Viking Link pågår udbuddet af kabler og stationsanlæg til projektet, ligesom der arbejdes med at opnå

enighed med National Grid omkring en ejer- og driftsaftale for forbindelsen. Den endelige investeringsbeslutning for Viking Link ventes truffet i marts 2018, og underskrivelse af leveringskontrakter vil ske i juli 2018.



#### **Fremtidig forsyning af København**

København forsynes i dag primært af to 400 kV-forbindelser fra transformestationerne Ishøj og Hovegård vest for København samt fra Amagerværket.

På grund af markedssituationen forventes kraftværkskapaciteten i hovedstaden at blive reduceret de kommende år. Samtidig viser prognoserne, at elforbruget i København vil øges med op til 40 procent frem til 2035, primært afledt af befolkningstilvæksten i den indre by og vækst i eldriven transport. Begge forhold stiller krav til større overføringsevne af elsystemet ind til København for at kunne forsyne det stigende forbrug, og fordelt ud over flere forbindelser end i dag, for at kunne opretholde forsyningsikkerheden.

Energinet har i dette forår afsluttet en omfattende analyse af fremtidens forsyning af København. Det er vurderet, at der er behov for to nye forsyningsforbindelser til København; ét 132 kV-kabel mellem Avedøreværket og Amager og ét 400 kV-kabel mellem Hovegård og Bellahøj. Begge kabler vil sammen med de eksisterende kabler bidrage til at opretholde den nuværende forsyningsikkerhed og sikre elforsyningen, i takt med at forbruget stiger. Anlægsarbejdet er en del af en § 4-ansøgning og forudsætter derfor ministerens godkendelse. Under forudsætning af at ansøgningen godkendes i 2017, forventes arbejdet med de to nye kabler indledt i 2018, og planen er, at de kan tages i brug senest 2020, inden Amagerværket udfaser den kulfyrede blok 3.

En stor del af det eksisterende 132 kV-kabelnet i København, hvoraf de ældste kabler er 60 år gamle, er modent til udskiftning. Flere af kablerne har gennem de seneste fem år været ramt af fejl, som har resulteret i længere udetid. Energinet har derfor besluttet at udskifte de to dårligste kabler i det nordlige København og samtidig øge overføringsevnen. Dette vil også bidrage til at fastholde den høje forsyningssikkerhed. Begge kabler skal være udskiftet inden 2021, hvorefter reinvestering i 132 kV-kabelnettet i den indre by kan indledes.

Samtidig vil Energinet igangsætte en nærmere analyse af udskiftningsbehovet og -rækkefølgen af 132 kV-kabelnettet i det indre København. Målet er gennem koordineret udskiftning af forældede kabler at give København et robust og fremtidssikret højspændingsnet, som både sikrer væksten i elforbruget og fastholder forsyningssikkerheden.

Etablering af de nye kabelforbindelser og udskiftning af de ældste kabler er aktuelt forelagt energi-, forsynings- og klimaministeren til § 4-godkendelse.

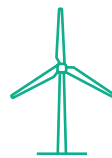


#### **Datacentre**

Energinet varetager tilslutningen af store datacentre til det danske transmissionsnet og indgår i den forbindelse kontrakter med investorer om de økonomiske og eltekniske forhold, som gør sig gældende for den fysiske tilslutning til transmissionsnettet. De første tilslutninger færdiggøres i 2017, og fælles for tilslutningerne er, at Energinet etablerer, ejer og driver tilslutningerne, mens de samlede tilslutningsomkostninger afholdes af den enkelte forbruger. Dette medfører, at de øvrige elforbrugere friholdes for omkostninger forbundet med tilslutningen af datacentrene.

Datacentrene forventes at have et stort elforbrug til blandt andet driften og køling af IT-udstyr. Energinets vurderinger viser på trods af usikkerheden om elforbruget, at det forventede øgede forbrug ikke udfordrer forsyningssikkerheden eller det overordnede transmissionsnet med de eksisterende planer for udbygning af nettet.

Energinet følger udviklingen tæt og forventer at justere sine antagelser om datacentrenes elforbrug, efterhånden som datacentrene går i drift i de kommende år. Energinet er desuden både i løbende dialog med de enkelte forbrugere og Energistyrelsen om estimering af det kollektive fremtidige elforbrug til datacentre.



#### **Kystnære havvindmøller**

Energi-, forsynings- og klimaministeren har i henhold til § 4, stk. 6, i Lov om Energinet pålagt Energinet at etablere transformestationer på land og bagvedliggende netforstærkninger til brug for havvindmølleparkerne Vesterhav Syd og Vesterhav Nord i Nordsøen.

Forud for pålægget og som en del af den overordnede proces for undersøgelse og planlægning af de kystnære mølleparker har Energinet blandt andet bidraget med undersøgelse af en bred vifte af alternativer for tilslutning af op til seks forskellige kystnære mølleparker i forskellige størrelser.

Nettilslutningen gennemføres med to fremskudte kystnære 150 kV-transformerstationer, hvorfra der etableres 150 kV-kabler til det eksisterende transmissionsnet. Fra den kystnære station Vesterhav Nord etableres kabel til den eksisterende station Idomlund, og fra Vesterhav Syd etableres kabel til eksisterende station Stovstrup. Nettilslutningen skal efter aftale med Vattenfall være i drift 31. december 2019. Investeringen blev godkendt af Energinets bestyrelse den 24. august 2017 og afventer nu ministerens § 4-godkendelse.



#### **Vedligeholdelse og investering**

Energinet opnåede PAS 55-certificering i 2014 og ISO 55000-certificering i 2015, der begge foreskriver implementeringen af Asset Management-aktiviteter samt systematik i forbindelse med gennemførelse af aktiviteter, dokumentation og processer. Som en del af implementeringen af Asset Management arbejder Energinet for en risiko- og tilstandsbaseret tilgang til vedligehold og investeringer ved



COBRACable

at vurdere alle aktiver ud fra tilstand, kritikalitet og funktionalitet i det samlede net.

Målet med en risiko- og tilstandsbase- ret tilgang til håndtering af aktiver er at sikre fortsat høj forsyningsikkerhed på en omkostningseffektiv måde. Metoden udmønter sig helt konkret i, at vedligeholdelse og reinvestering af aktiver i højere grad kan differentieres og prioriteres ud fra behov (tilstand) og risiko-omfang (kritikalitet). Det betyder, at komponenter ikke nødvendigvis ved- ligeholdes eller udskiftes ud fra fastlag- te intervaller, men ud fra den konkrete tilstands- og kritikalitetsvurdering af det fysiske aktiv. Den tilstandsbaserede tilgang medfører betydeligt reduce- rede udgifter sammenlignet med den tidsbaserede tilgang. Forudsætningen for at implementere en tilstands- og risikobaseret tilgang til vedligehol- delse og reinvestering er, at en stor mængde data og information om

transmissionsnettet løbende opdateres, systematiseres og vurderes i informati- onssystemer, der kan deles mellem de forskellige aktører, som er involverede i arbejdet.

Siden 2016 har Energinet igangsat et omfattende arbejde med at strukturere reinvesteringer for det eksisterende transmissionsnet. For at kunne håndtere et markant omfang af reinvesteringer har Energinet:

- Udarbejdet en reinvesteringsstrategi med tilhørende strategiske tiltag for at bidrage til løfterne om høj forsyningsikkerhed og en effektiv omstilling.
- Igangsat et arbejde med udarbej- delse af komponentstrategier for at sikre en omkostningseffektiv og differentieret håndtering af vores komponenter.
- Defineret en række reinvesterings- principper for at etablere fælles rammer og beslutningsgrundlag

for håndtering og indstilling af reinvesteringsprojekter.

- Introduceret 'reinvesteringsanalyser', der afdækker reinvesteringsbeho- vet på en hel station eller en hel strækning.
- Udarbejdet en reinvesteringsrapport inklusive en geninvesteringsplan.

## 2.7 Engrosmarkedet

Energinet er en aktiv medspiller i udviklingen af day-ahead- og intraday-markederne på regionalt og europæisk niveau. Udviklingen i begge markeder går fra at være regionale markeder til at være mere fælleseuro- pæiske markeder.

Projektet 'Multi-Regional Coupling' (MRC) for day-ahead-markedet har fungeret siden februar 2014, og der udvides løbende med nye områder. I dag er langt hovedparten af Europa markedskoblet.

På intraday-markedsområdet deltager Energinet i et fælles europæisk 'Cross-Border Intraday-projekt' (XBID), der er et markedskoblingsprojekt, som forventes at blive sat i drift i løbet af første kvartal 2018. I projektet udvikles en IT-plattform, som muliggør en løbende implicit allokering af kapaciteterne på udlandsforbindelserne sammen med en anonym matchning af bud fra elbørser i hele Europa.

Projektets test af den første version af Cross-Border Intraday-projektet er forløbet tilfredsstillende. Indtil idriftsættelsen skal den endelige opdaterede version af løsningen testes. Energinets interne IT-systemer og processer er klar til at deltage i det resterende testforløb, herunder idriftsættelsen, og afslutning af forhandlingerne på den operationelle intraday-aftale.

#### **Regulering af flere børser i samme marked**

Den europæiske netregel 'Capacity Allocation and Congestion Management-guideline' (CACM) regulerer blandt andet day-ahead- og intraday-markederne. I den sammenhæng er der fastsat en ny rolle for elbørser 'Nominated Electricity Market Operator' (NEMO). NEMO'er har til formål at sikre, at det fælles day-ahead- og det fælles intraday-marked er etableret i det medlemsland, hvor de er udpeget NEMO. Et medlemsland skal udpege mindst en NEMO. Efter ikrafttrædelsen har Nord Pool ansøgt om og opnået status som NEMO i Danmark samt i 14 andre lande. Derudover har EPEX Spot, som er udpeget NEMO i blandt andet Tyskland og Frankrig, fået tilladelse til at udbyde day-ahead- og intraday-handelsydelse i Danmark og i det øvrige Norden. Det betyder, at der fremover vil være to aktive NEMO'er i Danmark, ligesom det vil være tilfældet i størstedelen af Nordvesteuropa. Håndtering af prisområder med flere NEMO'er er mere kompliceret end den tidligere situation, hvor der var netop én børs i hvert prisområde.

Det er transmissionssystemoperatørens ansvar at sikre, at nødvendige ordninger og processer udarbejdes og implementeres på en måde, der sikrer, at konkurrencen mellem NEMO'er kan fungere. Energinet har sammen med de øvrige nordiske TSO'er samarbejdet om en fælles løsning til håndtering af flere børser i samme elmarked, det såkaldte 'More-NEMO Arrangement' (MNA). Med udgangspunkt i den fælles løsning har Energinet udarbejdet et dansk More-NEMO Arrangement-forslag, der efterfølgende er godkendt af Energitilsynet i april 2017.

Capacity Allocation and Congestion Management-guidelinen forpligter alle NEMO'er til blandt andet at udarbejde en fælles plan for deres del af den europæiske markedskobling på day-ahead- og intraday-markeder. Denne 'Market Coupling

### **"Siden 2016 har Energinet igangsat et omfattende arbejde med at strukturere reinvesteringer for det eksisterende transmissionsnet."**

Operator-plan' (MCO-plan) blev godkendt i juli 2017 af alle de nationale tilsynsmyndigheder, og NEMO'erne har nu et år til implementering. Market Coupling Operator-planen bygger overvejende på eksisterende markedskoblingsinitiativer inden for day-ahead samt de planlagte processer og IT-systemer i forbindelse med intraday-markedskoblingen.

#### **Kapacitetsberegningsregioner**

Capacity Allocation and Congestion Management-guidelinen stiller krav til TSO'ernes samarbejde, blandt andet om etablering af kapacitetsberegningsregioner – benævnt 'Capacity Calculation Regions' (CCR). En Capacity Calculation Region er et område, hvor der foretages én fælles beregning af handelskapaciteter på tværs af grænserne. Formålet er at harmonisere beregningsmetoder for at øge transparensen i elmarkedet, herunder potentielt at øge den til rådighed værende kapacitet.

I dag frigives kapaciteterne baseret på bilaterale aftaler og individuelle TSO-beregninger. Introduktionen af regionale beregninger af handelskapaciteter er første skridt mod én fælles kapacitetsberegning for hele Europa, og kapacitetsberegningerne forventes at være det naturlige omdrejningspunkt for udvikling af regionale elmarkeder.

Energinet deltager i to kapacitetsberegningregioner. CCR Nordic, som

dækker det sædvanlige samarbejde med de nordiske TSO'er og CCR Hansa, som i dansk henseende omfatter vores udlandsforbindelser til Tyskland og er en midlertidig regional konstruktion. I CCR Hansa deltager også Norge, Sverige, Tyskland, Holland og Polen med deres respektive grænser mod Norden.

#### **Ny metode til beregning af kapacitet i elsystemet**

I overensstemmelse med Capacity Allocation and Congestion Management-guidelinen skal TSO'erne i de enkelte kapacitetsberegningssystemer som udgangspunkt indføre en ny kapacitetsberegningssystem, der mere eksplicit bygger på de fysiske energistrømme, når ligevægtsmængder og -priser beregnes i intraday- og day-ahead-markederne – en såkaldt Flow based market coupling.

Både CCR Nordic og CCR Hansa har i september 2017 afleveret forslag til kapacitetsberegningssystem til godkendelse hos de respektive energitilsynsmyndigheder. CCR Nordic afleverede forslag til en 'Flow based kapacitetsberegning', mens CCR Hansa, der i 2017 alene omfatter tre interconnectorer og dermed ikke kan drage fordel af den mere avancerede flow based metode, afleverede forslag til en 'Coordinated Net Transfer Capacity kapacitetsberegningssystem'. Det er endnu ikke besluttet, hvornår de nye kapacitetsberegningssystemer kan implementeres.

#### **Eksport fra Danmark til Tyskland**

Rådigheden af eksportkapaciteten på den dansk-tyske grænse mellem Vestdanmark og TenneT Tysklands område har været meget lav de senere år. Årsagen til kapacitetsbegrænsningen er en kombination af meget høj produktion fra VE-kilder i Nordtyskland og manglende netudbygning mellem det nordlige og sydlige Tyskland. De interne tyske flaskehalse bliver derudover forstærket af en midlertidig reduktion af netkapaciteten på grund af den igangværende netudbygning, som finder sted i Nordtyskland.

Energinet og TenneT Tyskland har været i tæt dialog gennem de seneste år, og de har sammen med markedsaktørerne og regulatorerne på begge side af grænsen forsøgt at finde løsninger. Disse initiativer har dog kun stillet en meget begrænset ekstra kapacitet i udsigt. Nordenergi, den fælles nordiske sammenslutning af elproducenter, sendte derfor i februar 2016 et fælles brev til Europa-Kommissionens Generaldirektorat for Energi med anmodning om hjælp. Ifølge Nordenergi udgør den nuværende vedvarende begrænsning af eksportkapaciteten en diskrimination mellem tyske og nordiske producenter.

**” I takt med at minimumskapaciteterne stiger, vil det være nødvendigt – i det mindste på den danske side – at benytte andre omkostningseffektive modhandelsmetoder, som ikke påvirker systemsikkerheden”**

I juni i år udfærdigede Energi, Forsynings- og Klimaministeriet en fælles erklæring med det tyske Økonomi- og Energiministerium om, at der skal stilles et minimumsniveau af kapacitet til rådighed for handel med el mellem Jylland og Tyskland. Den fælles erklæring mellem de to lande vil gradvist hæve minimumskapaciteten til day-ahead-markedet i begge retninger til 1.100 MW i 2020. Minimumskapacitetsaftalen startede med 80 MW i juli og 160 MW i august og vil stige til 400 MW ved udgangen af året. Energinet er sammen med TenneT i Tyskland ansvarlige for implementering af den fælles erklæring og skal sikre disse minimumskapaciteter i day-ahead-markedet. Efter resultatet på day-ahead-markedet afgør hver TSO, hvorvidt minimumskapaciteterne skaber et behov for modhandel på grund af interne netbegrænsninger. Hvis dette er tilfældet, så skal Energinet og TenneT gennemføre en modhandel, hvor TSO'erne aktiverer op- og nedregulering på hver side af flaskehalsen. Omkostningerne for op- og nedreguleringen dækkes af den TSO, som har begrænsningerne i sit net, hvilket oftest vil være TenneT. TenneT har et samlet budget på 40. mio. euro til at gennemføre modhandlen.



På nuværende tidspunkt gennemfører Energinet modhandlen med specialregulering i Vestdanmark, mens TenneT bruger intraday-markedet på den tyske side. I takt med at minimumskapaciteterne stiger, vil det være nødvendigt – i det mindste på den danske side – at benytte andre omkostningseffektive modhandelsmetoder, som ikke påvirker systemsikkerheden. Energinet og TenneT arbejder på at udvikle og vurdere en række forskellige modhandelsmodeller, som benytter bud fra intraday- og regulerkraftmarkedet for at sikre den nødvendige op- og nedregulering. Det er forventningen, at TSO'erne vil implementere den nye modhandelsmodel i løbet af 2018.

### Transmissionsrettigheder

Energinet udbyder i dag fysiske transmissionsrettigheder – benævnt 'Physical Transmission Rights' (PTR) – i form af års- og månedskontrakter på forbindelserne mellem Vestdanmark-Tyskland og Østdanmark-Tyskland samt månedskontrakter på Storebæltsforbindelsen. Kontrakterne bortauktioneres via auktionshuset 'Joint Allocation Office' (JAO). Formålet med transmissionsrettighederne er at give markedet mulighed for at sikre sig mod prisforskelle mellem to områder. De nuværende kontrakter giver mulighed for at foretage en fysisk levering af el mellem to prisområder, hvilket i praksis ikke benyttes. I stedet gives rettigheden tilbage til TSO'erne til anvendelse i day-ahead-markedet, og som betaling modtages prisforskellen mellem de to prisområder, som er lig med flaskehalsindtægten på forbindelsen.

Energinet og de to tyske TSO'er, TenneT Tyskland og 50Hertz har tidligere undersøgt muligheden for at overgå fra fysiske til finansielle transmissionsrettigheder – såkaldte FTR-optioner – da man med finansielle optioner fjerner muligheden for fysisk levering og hermed kan undgå, at unødige processer vedligeholdes hos TSO'erne. Der har dog hidtil været knyttet en usikkerhed til de finansielle transmissionsrettigheder, der ville kunne betyde, at TSO'erne ville blive omfattet af dele af de regler, der gælder for den finansielle sektor. Denne usikkerhed, som er knyttet til de finansielle regler, forsvinder fra og med 2018, hvorfor TSO'erne nu igen er ved at undersøge muligheden for at indføre FTR-optioner. I denne forbindelse vil det også blive analyseret, om der er behov for at øge mængden af transmissionsrettighederne for derved at understøtte likviditeten i markedet og derigennem give markedsaktørerne bedre muligheder for at sikre sig mod de anførte prisforskelle.

Som et led i gennemførelsen af 'Forward Capacity Allocation-netreglen' har det danske og det svenske energitilsyn besluttet, at der ikke skal indføres transmissionsrettigheder på grænserne mellem Danmark og Sverige. Ifølge artikel 30 i

Forward Capacity Allocation-netreglen skal de respektive energitilsyn vurdere, om der skal indføres transmissionsrettigheder for at understøtte likviditeten i områderne. Energitilsynet har vurderet, at likviditeten i de danske områder er mangelfuld, hvorfor det er Energinets opgave at understøtte likviditeten – dog som udgangspunkt uden brug af transmissionsrettigheder mod Sverige. Energinet skal i 2017 aflevere et forslag til tiltag, der skal understøtte de finansielle markeder i Danmark. Efter forslaget er godkendt af Energitilsynet, har Energinet et år til implementering af den godkendte løsning.

### 2.8 Markedet for systemydelser

Netreglen for markeder til balancering – 'Electricity Balancing Guideline' – der blev vedtaget i foråret 2017 og forventes at træde i kraft ultimo 2017, udstikker rammerne for etablering af europæiske markeder for balancering af elsystemet ved hjælp af: Frekvensreserver, automatiske balanceringsreserver, manuelle balanceringsreserver og erstatningsreserver. Netreglen sikrer harmonisering af blandt andet produktdefinitioner, ubalanceperioder, udveksling over udlandsforbindelser og afregningsforhold, så der kan udvikles fælles markeder for de nævnte ydelser. Senest fire år efter ikrafttrædelse skal der være etableret europæiske energiaktiveringsmarkeder for både de automatiske og manuelle balanceringsreserver og erstatningsreserverne.

Der er allerede etableret forskellige europæiske projekter, der har til formål at udvikle og implementere disse fælles markeder. TERRE Platformen til erstatningsreserver, MARI Platformen til de manuelle reserver og PICASSO Platformen til de automatiske reserver. Energinet deltager aktivt i eller følger tæt de enkelte projekter, som på sigt kommer til at afløse det eksisterende nordiske regulerkraftmarked.

TABEL 2: BEORDRINGER OG IKKE-PLANLAGTE BEORDRINGER I 2015 OG 2016 EFTER HHV. § 27B OG § 27C I LOV OM ELFORSYNINGSSIKKERHED

|                            | 2015  |          | 2016  |          |
|----------------------------|-------|----------|-------|----------|
|                            | ANTAL | MIO. KR. | ANTAL | MIO. KR. |
| Planlagte markedsindkøb    | 67    | 171      | 22    | 19       |
| Planlagte beordringer      | 0     | 0        | 9     | 41       |
| Ikke-planlagte beordringer | 7     | 6        | 1     | 6        |
| Sum                        | 74    | 177      | 32    | 66       |

### 2.9 Igangsætning af ekstraordinær elproduktion

Energinet køber systembærende egenskaber af de centrale kraftværker. Systembærende egenskaber søges indkøbt gennem udbud med konkurrence. Når et behov for systembærende egenskaber kan forudsiges i god tid, og der er flere potentielle leverandører, annoncerer Energinet et udbud, som aktørerne kan byde på.

I de tilfælde, hvor der kun er én potentiel leverandør, kan Energinet ikke gennemføre et udbud. I den situation udfører Energinet i stedet en beordring med hjemmel i Elforsyningslovens § 27 b. Der er så tale om en planlagt beordring. Når behovet for systembærende egenskaber opstår pludseligt, og der ikke er tid til at annoncere et udbud, udfører Energinet en beordring med hjemmel i Elforsyningslovens § 27 c. Der er så tale om en ikke-planlagt beordring eller tvangskørsel.

De planlagte markedsindkøb er den foretrukne vej for Energinet til at opfylde det ansvar, der er beskrevet i Elforsyningslovens § 27. Markedsindkøb er derfor direkte knyttet til § 27 og som sådan hjemlet her. Enkelthændelser ved igangsætning af ekstraordinær elproduktion bliver enten indkøb eller beordringer, alt efter hvorvidt det er muligt at skabe konkurrence eller ej. Ideelt set lå alle hændelser i den første kategori 'Planlagte markedsindkøb'.

Energinet har anmeldt en betalingsmetode til anvendelse ved beordringer til Sekretariatet for Energitilsynets (SET) godkendelse. Metoden giver kraftværksejerne mulighed for forrentning af investeret kapital når de beordres. Metoden blev godkendt i april 2017, og er gældende derfra.

### 2.10 Detailmarkedet og DataHub

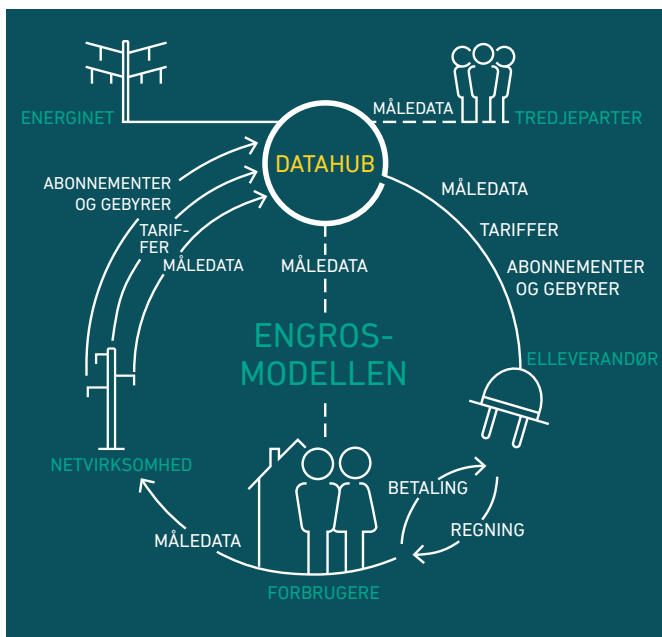
Ifølge Elforsyningsloven skal Energinet understøtte velfungerende markeder og udarbejde forskrifter, som er nødvendige for elmarkedets funktion. Derudover skal Energinet udvikle og drive en DataHub. DataHub er en central og uafhængig IT-plattform, der har til formål at sikre ensartet kommunikation og standardiserede processer for de professionelle aktører, der agerer på detailmarkedet.

### Engrosmodellen

Den 1. april 2016 blev et nyt markedsdesign, Engrosmodellen (jf. lovændring L577 m.fl. til Elforsyningsloven), implementeret på det danske detailmarked for el. Lovændringen vedrørende Engrosmodellen skaber grundlaget for Energinets markedsforskrifter og udvikling af en DataHub, som er den tekniske forudsætning, der understøtter dette markedsdesign. DataHub håndterer en række centrale processer i elmarkederne (fx leverandørskift) og indeholder derudover faktureringsgrundlaget for afregningen mellem markedets aktører i detailmarkedet. Dette svarer til et tocifret mia.-beløb på årsbasis. Dertil udgør DataHub også grundlaget for opkrævningen af elafgifter og PSO.

Engrosmodellen betyder, at elleverandøren alene er ansvarlig for den primære kontakt med de danske elforbrugere. Således sker afregning af både elpris, tariffer, PSO og afgifter alene via elleverandøren, der sender én samlet regning til elforbrugeren. Dette indebærer, at elleverandøren således også er

FIGUR 10: ENGROSMODELLEN



forpligtet til at afregne forbrug, nettariffer, elafgifter og gebyrer, som efterfølgende afregnes bagud med netvirksomhederne og Energinet. Afregningsgrundlaget herfor skabes af DataHub.

Både private og erhvervs-kunder kan få gratis adgang til de eldata, der samles i DataHub gennem deres elleverandør. Energinet stiller hjemmesiden eloverblik.dk til rådighed herfor. Tredjeparter fx energirådgivere kan også få adgang til elforbrugernes data. Dette sker via en brugerstyret NemID-adgang, hvor elforbrugeren selv delegerer adgangen til side data til tredjeparten.

Ud fra lovgivning og relaterede bekendtgørelser udarbejder Energinet markedsforskrifter. Af forskrifterne fremgår retningslinjerne for markedsaktørernes kommunikation med DataHub, krav til data, tidsfrister for markedsafregningsprocesser m.v.

Derudover fastlægger markedsforskrifterne rammerne for Energinet's generelle markedsafregning og markedsdrift.

Ud fra kravene i forskrifterne fastlægges de IT-forretningsprocesser, der ligger til grund for den efterfølgende IT-implementering af de lovgivningsmæssige krav i DataHub og hos markedsaktørerne. Derfor vil alle kommende ændringer af lovgrundlag (fx afgiftsforhold, IT-sikkerhedskrav m.v.), bekendtgørelser, forskrifter m.v. føre til behov for tilpasning af DataHub. Energinet arbejder tæt sammen med myndigheder og markedsaktører for at omsætte lovgrundlag til markedsforskrifter, markedsprocesser og IT-specifikationer.

#### Evaluering – 1 år efter

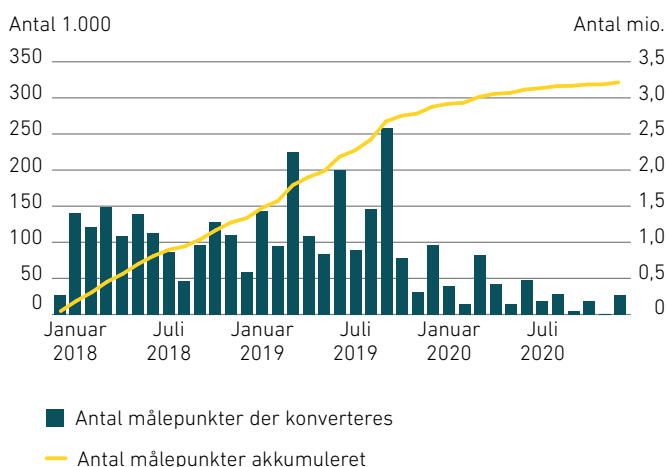
##### Engrosmodellen

Indførelsen af Engrosmodellen medførte markante ændringer i det eksisterende elmarkedsdesign. Derfor blev det aftalt med aktørerne i branchen, at markedsreglerne skulle evalueres efter en tids praktisk erfaring – i løbet af 2017. Desuden indebar Energitilsynets metodegodkendelse af markedsforskrifterne, at Energinet cirka et år efter idriftsættelsen af Engrosmodellen evaluerede tidsfristerne i forskrifterne. Dette arbejde er gennemført i foråret 2017 i tæt dialog med branchen. Dette har givet anledning til en række ændringer af markedsforskrifterne samt ændringer i DataHub-processer og funktionalitet. De reviderede markedsforskrifter træder i kraft efter Energitilsynets metodegodkendelse, forventeligt februar 2018.

#### Flexafregning (timeafregningsmodel for små elforbrugere)

Energinet skal ifølge BEK 1358 af 03/12/2013 udvikle en timeafregningsmodel for slutbrugere i elmarkedet. Denne udrulles fra december 2017 i form af en timeafregningsmodel (flexafregning), der gradvist indføres af netvirksomhederne. Flexafregning omfatter timeafregning af de små elkunder (mindre end 100.000 kWh/år).

FIGUR 11: INDFASNINGSPPLAN BASERET PÅ INDMELDINGER FRA NETVIRKSOMHEDERNE



Senest med udgangen af 2020 vil alle elforbrugere have installeret en fjern- og timeaflest måler, som muliggør en timeafregning baseret på det konkrete forbrug. Modellen omfatter endnu ikke elforbrugere med årsbaseret nettoafregning, da der er et politisk ønske om, at der skal udvikles en alternativ model for denne særlige gruppe af elforbrugere.

Flexafregningen sker i første omgang mellem netvirksomheden og elleverandøren, og det er således op til den enkelte elleverandør, om og i så fald hvornår denne vil tilbyde timeafregningsprodukter over for sine elkunder. Ved overgang til timebaseret afregning, får kunderne mulighed for at tilpasse deres forbrug til prisniveauet over døgnet – baseret på de faktiske spotpriser i engrosmarkedet

Status for udrulning af timeafleste målere: I oktober 2017 havde 2/3 af de danske elforbrugere installeret en fjernaflest måler. Status for indsendelse af timedata fra disse målere kan ses i Figur 12.

#### National og europæisk regulering af detailmarkedet for el

Europa-Kommissionen udgav i november 2016 den hidtil mest omfattende lovgivningspakke på energiområdet Clean

Energy for all Europeans (CEP). Med denne pakke er elforbrugere for alvor kommet på den europæiske energidagsorden som aktive medspillere, der forventes at tage ejerskab for fremtidens energisystem. Visionen er, at forbrugere gennem aktiv deltagelse er med til at skabe den fleksibilitet, som er helt essentiel for at få engros- og detailmarkederne til at hænge sammen og elsystemet til at balancere. I forhold til markedsregler og dataområdet har Danmark været på forkant med udviklingen. Implementeringen af DataHub har givet Danmark en masse viden og erfaring, som vi har delt ud af, hvilket også er afspejlet i CEP. Energinet har fokus på fortsat at dele ud af danske erfaringer med et forbrugercentreret markedsdesign.

Netvirksomhedernes betydning for udviklingen af de europæiske elmarkeder og for driften af elsystemet påpeges også i CEP. De hastigt voksende snitflader mellem netvirksomhederne og Energinet betyder, at vi i Danmark har sat øget samarbejde mellem Energinet og de danske netvirksomheder højt på dagsordenen (TSO-DSO-samarbejde). CEP-pakken skal igennem en række høringer og godkendelsesprocedurer og træder forventeligt i kraft i 2020. Den forventes også at medføre et skift fra timeaflemlæsninger til kvartersaflemlæsninger på både produktion og forbrug.

#### Data, digitalisering og samskabelse

Til den fortsatte udvikling af detailmarkedet er DataHub helt central med princippet om ikke-diskriminerende markedsadgang samt klare roller og ansvar for de deltagende aktører. Fremadrettet vil også nye roller og aktører få større betydning i det danske elmarked, hvorfor det er nødvendigt, at Energinet i sine aktiviteter sikrer, at de udstukne rammer kan understøtte innovative, databaserede forretningsmodeller. Her er den lette, men

beskyttede, maskinlæsbar adgang til data helt fundamental for at facilitere markedsudviklingen.

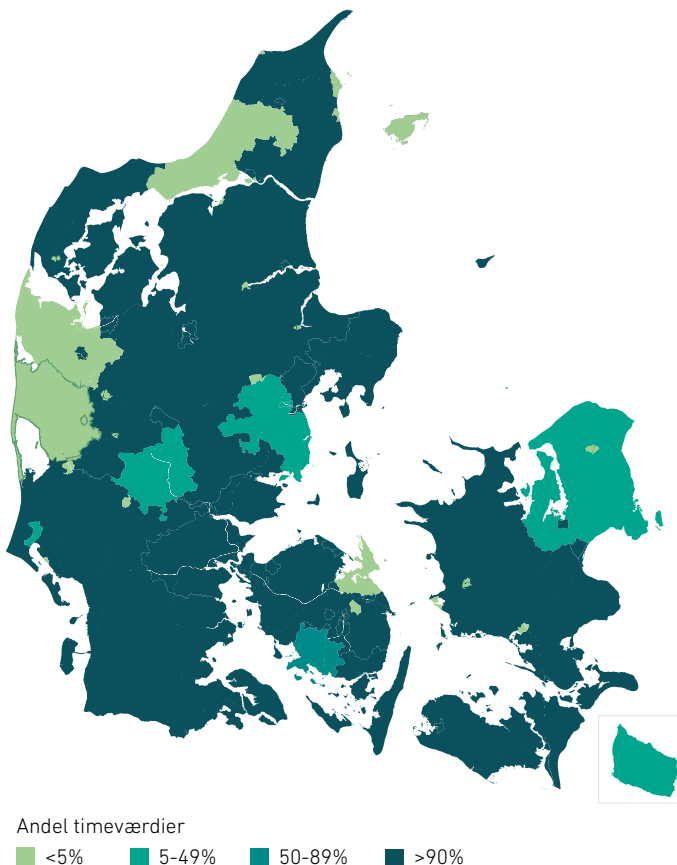
Den teknologiske udvikling inden for digitalisering betyder, at de energidata, som Energinet tager vare på, kan skabe værdi for den enkelte borger og virksomhed til samfundet og den effektive grønne omstilling. Dette sker fx gennem Energinets initiativ energidataservice.dk, hvor ikke-fortrolige data fra fx DataHub, engros- og systemydelsesmarkeder stilles frit til rådighed. Tilsvarende stilles kundens egne data til rådighed for kunden via eloverblik.dk samt for kundens eventuelle

rådgiver eller kommende elleverandør via tredjepartsadgang til DataHub, hvor kunden kan give fuldmagt til data via en NemID-løsning.

Det vurderes, at der er en samfundsmæssig værdi i adgang til og anvendelse af disse data, men forbrugsdata er kundens egne fortrolige data, hvilke stiller store krav til sikkerhed i behandlingen af disse data. Det betyder, at dataudgivelser skal aggregeres og anonymiseres, så de ikke kan henføres til fx enkelthusstande eller afsløre forretningsfølsomme informationer. Disse problematikker er helt centrale at få løst, inden offentligheden eller Energinet anvender data til både analyser og udviklingsmæssige formål.

Energinet har stort fokus på at inddrage branchen både til dialog og samskabelse. Et eksempel er det tidligere nævnte TSO-DSO-samarbejde. Et andet nyt tiltag er Open Door Lab, hvor Energinet bistår eksisterende og nye aktører med at tilgå data i DataHub. Endelig har branchen i mange år mødtes i Dialogforum, hvor Energinet og aktørerne på det danske detailmarked drøfter markedsforskrifter og markedsprocesser. Disse aktiviteter bidrager til at skabe mere robuste og langsigtede løsninger, som understøtter elmarkedets fortsatte udvikling.

FIGUR 12: NETVIRKSOMHEDERNES INDSENDELSE AF TIMEMÅLINGER PR. OKTOBER 2017



## GAS

Energinet er ansvarlig for forsyningssikkerheden på gas i Danmark, og at der er tilstrækkelig kapacitet i egne net, således at den fysiske balance i nettet kan opretholdes.

Ved siden af forsyningssikkerhed på gas er det ligeledes Energinets opgave at sikre en effektiv transport af naturgas med tilhørende ydelser i egne net og gennem sin udførelse af opgaver anvende gennemsigtige, ikke-diskriminerende markedsbaserede metoder. Som et led i udførelsen af disse opgaver skal Energinet samarbejde med transmissionsselskaber i andre lande med henblik på en effektiv udveksling af naturgas.

Gassektoren er under forandring. Distributionsnettene skal samles i et statsligt ejet selskab, og der er sket en udskiftning af de oprindelige aktører i det danske gasmarked.

I forbindelse med børsnoteringen af DONG Energy blev det politisk besluttet, at deres distributionsnet skulle sælges til Energinet. Energinet købte DONG Energys distributionsnet den 30. september 2016 og etablerede distributionsselskabet Dansk Gas Distribution A/S (DGD). Med udgangspunkt i analysen "En effektiv gassektor" udarbejdet af Energistyrelsen, foreslog regeringen i deres forsyningsstrategi fra september 2016, at der skal arbejdes på at konsolidere gassektoren. En række folketingspartier blev i en aftale fra den 30. maj 2017 enige om, at der skulle indledes forhandlinger med HMN GasNet og NGF Nature Energy Distribution. Disse forhandlinger er påbegyndt og endnu ikke afsluttet.

En anden konsekvens af børsnoteringen af DONG Energy er, at deres søledninger i Nordsøen skal sælges, da

det ligeledes fremgår af aftaleteksten om børsnotering af Dong Energy, at søledningerne skal forblive statsligt ejet og forsøgt solgt til Energinet.

Ud over børsnoteringen af DONG Energy er der desuden sket et skifte i de selskaber, der har været med til at opbygge det danske opstrømssystem og selve produktionen af gas i den danske del af Nordsøen i mange år. Både DONG Energy og A.P. Møller - Mærsk har solgt deres olie- og gasaktiviteter. DONG Energy meddelte salget af DONG E&P A/S til INEOS den 24. maj 2017 (salget blev gennemført den 29. september 2017), mens A.P. Møller - Mærsk meddelte salget af Mærsk Olie & Gas A/S til TOTAL S.A. den 24. august 2017. Slutteligt har Hess også meldt ud, at de ser på mulighederne for frasalg af deres aktiviteter i Danmark. Der er dermed ikke blot sket en udskiftning af aktive selskaber i den danske del af Nordsøen, men også en introduktion af nye og store udenlandske selskaber i Danmark.

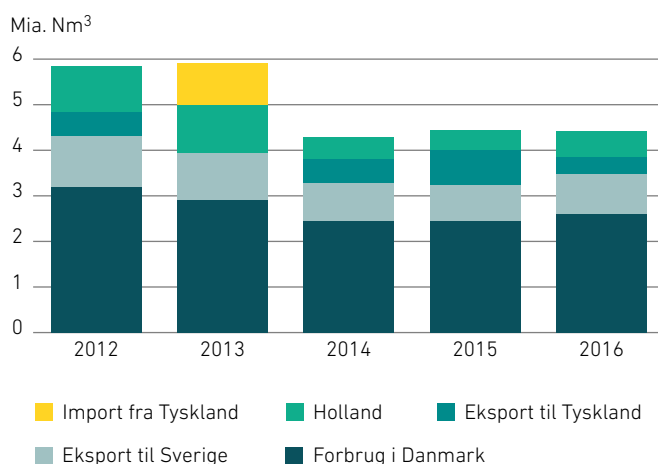
Salget af Mærsk's aktiviteter til TOTAL kommer op til en periode med nye udfordringer for det danske gasmarked, hvor Tyra i en periode fra december 2019 til marts 2022 skal genopbygges, og den danske gasproduktion reduceres derfor mærkbart. TOTAL har meldt ud, at de overtager de aftaler, som Mærsk har indgået med den danske stat.

Den faldende danske naturgasproduktion i Nordsøen stiller krav om at sikre forsyningssikkerheden på naturgas ad

FIGUR 13: GASNETTET ULTIMO 2017



FIGUR 14: FORBRUG OG LEVERANCER AF GAS I 2012-2016



anden vej. Gode forbindelser til Tyskland, de danske lagre, øget produktion af VE-gasser og en eventuel ny forsyningsrute fra Norge gennem Danmark og til Polen er de vigtige faktorer i denne forbindelse. Den ny forsyningsrute Baltic Pipe er under nærmere undersøgelse og beskrives nærmere i afsnit 3.6 Om- og udbygning samt vedligehold af gasnettet. Afsnit 3.7 Tilslutning af nye gasanlæg giver en status for arbejdet med fremme af produktionen af VE-gas.

### 3.1 Gasforsyningsikkerhed

Energinet skal varetage forsyningsikkerheden i det danske gastransmissionssystem. Hertil foretager Energinet løbende vurderinger af forsyningsikkerheden i Danmark med henblik på at iværksætte de fornødne tiltag for at opretholde forsyningsikkerhedsniveauet på gas.

Disse vurderinger af forsyningsikkerheden bliver publiceret dels periodisk i "Redegørelse for gasforsyningsikkerhed", dels igennem ad hoc-information i forbindelse med væsentlige hændelser. Siden seneste udgivelse i 2016 er der særligt to forhold, som har betydning for gasforsyningsikkerheden, nemlig forslag til revision af EU-forordning om gasforsyningsikkerhed og udviklingen omkring Tyraplatformen.

### Revision af EU-forordning om gasforsyningsikkerhed

Europa-Kommissionen fremlagde allerede i februar 2016 et forslag til revision af forordningen om gasforsyningsikkerhed. Et centralt element i denne revision er et styrket solidaritetsprincip.

Revisionen bygger på en mere regional tilgang til forsyningskriser, hvor kravene til at hjælpe nabolande til forsyning af beskyttede kunder i tilfælde af en regional gasforsyningskrise er blevet større. Dette kan ske ved at frigøre gasmængder fra nabolande til lande i krise ved afbrydelse af de ikke-beskyttede kunder. Dette skal ske ved økonomisk kompensation til de afbrudte kunder, og der skal i løbet af 2018 forhandles interregionale aftaler.

Desuden skal der udarbejdes regionale risikovurderinger, som skal sikre bedre koordination på tværs af landene. Danmark er placeret i følgende tre grupper: Danmark, Norge og Østersøområdet.

Forordningen forventes at træde i kraft i november 2017.

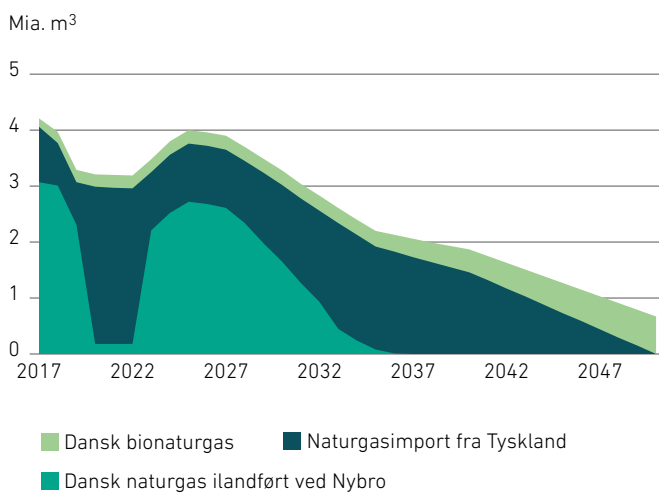
### Udvikling omkring Tyraplatformen

Mærsk Oil udmeldte i april 2016 på vegne af DUC, at de overvejede at lukke Tyraplatformen i Nordsøen og dermed standse produktionen af 90 procent af den gas, der i dag bliver hentet op af den danske del af Nordsøen.

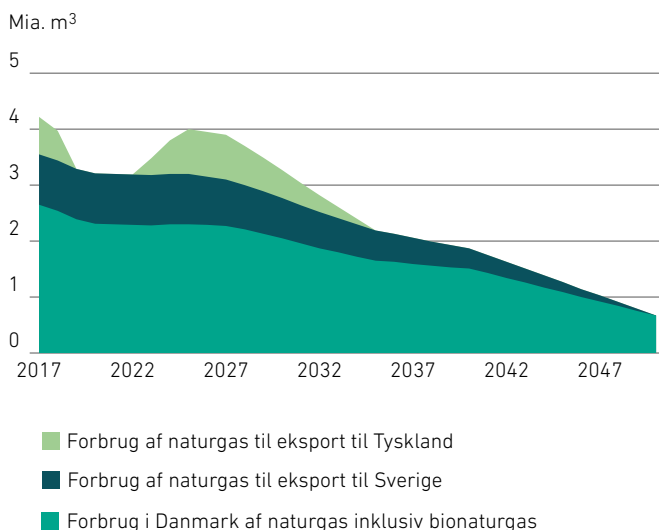
I forbindelse med indgåelse af den politiske Nordsøaftale i marts 2017 har Mærsk den 22. marts meddelt, at der forventeligt vil ske en genopbygning af Tyrakomplekset. Endelig beslutning træffes dog først i december 2017. Af den foreløbige tidsplan fremgår det, at nedlukningen planlægges at ville ske fra den 1. december 2019 med forventning om, at genopbygningen vil være fuldført i marts 2022.



FIGUR 15: FREMTIDIG PRODUKTION OG IMPORT AF GAS. (LEVERANCER FRA NORDSØEN TIL HOLLAND ER IKKE INKLUDERET I FIGUREN)



FIGUR 16: FREMTIDIGE FORBRUG AF GAS



I august 2017 blev den seneste viden om forsyningsbilledet offentliggjort, og konklusionen med hensyn til forsyningsbilledet under renoveringen af Tyra er, at forsyningsituationen for danske og svenske forbrugere er robust, men at en kombination af en kold vinter og tekniske hændelser med afbrydelse af forsyningskilder vil medføre, at forsyningen bliver udfordret. I denne situation er der to væsentlige kritiske elementer i forsyningsbilledet; nemlig den tilgængelige lagervolumen i danske gaslagre og kapaciteten i forbindelsen til Tyskland.

#### Gaslagrenes betydning for det samlede forsyningsbillede

De to danske gaslagre, Lille Torup og Stenlille, har en samlet volumenkapacitet på 890 mio. Nm<sup>3</sup> efter en reduktion i begge lagre i 2017. Dette svarer til knap en tredjedel af det danske årsforbrug. De danske gaslagre er derfor en nødvendig og integreret del af det danske gassystem, både når det gælder markedet, kapaciteten, gasforsynings-sikkerheden og den daglige drift.

Gasforbruget varierer over året og over det enkelte døgn. Markedsaktørerne anvender de danske gaslagre til at lagre gas hen over sæsonerne og til at levere den nødvendige døgnkapacitet. Om sommeren, når gasforbruget er lavt, injiceres gas i gaslagrene. Om vinteren, når leverancerne fra Nordsøen ikke længere kan dække det danske forbrug og eksporten til Sverige og Tyskland, trækkes gassen ud af lagrene igen. Hvis der opstår forsynings-svigt i leverancerne fra Nordsøen eller Tyskland, kan de to gaslagre desuden levere gas til nødforsyning

I 2018 anslår Energinet, at de kommercielle brugeres lagerbehov til sæsonudjævning udgør 400-600 mio. Nm<sup>3</sup>. Energinet vurderer, at efterspørgslen på udtrækskapacitet i

normalsituationer varierer mellem 10 mio. Nm<sup>3</sup>/døgn og den nuværende kapacitet på ca. 16 mio. Nm<sup>3</sup>/døgn.

Energinet indkøber gas til lager for at kunne supplere forsyningen af de beskyttede kunder i Emergency-situationer. I 2019 forventes indkøbet at blive forøget fra de nuværende ca. 100 mio. Nm<sup>3</sup> til ca. 200 mio. Nm<sup>3</sup> for at sikre forsyningen af beskyttede kunder i op til 30 dage ved svigt af den største forsyningskilde (Tyskland) under reoveringen af Tyra, som det er krævet i EU-forordningen. Det skal bemærkes, at arbejdsvolumen i lagrene vil falde i størrelsesordenen 10 procent, når lagrene i 2020 vil blive fyldt med gas fra Tyskland, som har en lavere brændværdi end gas fra Nordsøen.

Som beskrevet tidligere, skete der i 2017 en reduktion af volumenkapaciteten i begge lagre. I Lille Torup er volumenkapaciteten reduceret med 60 mio. Nm<sup>3</sup>. Det skyldes, at den ene kaverne er blevet fyldt med vand grundet vedligehold. Natur- og Miljøklagenævnet traf en afgørelse om, at vandet fra kavernen ikke må udledes og dermed omstødt Miljøstyrelsens godkendelse af udledningen. Kavernen står således fortsat fyldt med vand.

En kapacitetsundersøgelse af gaslageret i Stenlille viste at den salgbare lagerkapacitet er mindre end antaget tidligere. Som følge heraf er volumenkapaciteten i Stenlille blevet reduceret med 60 mio. Nm<sup>3</sup>.

#### Tysklandsforbindelsen

Kapaciteten fra Tyskland skal sikre, at der kan tilføres tilstrækkelige mængder over året, mens lagervolumen i danske gaslagre skal sikre mængder til sæsonudjævning og mulighed for forsyning af det danske og svenske marked under ekstraordinære svigt fra forsyningskilder. Aktørerne skal være opmærksomme på den mere kritiske forsyningssituation, men kun hvis der indtræffer en ekstrem hård og længerevarende vinter, vurderes der at kunne opstå forsyningsproblemer.

Energinet vurderer forskellige andre muligheder for forbedring af forsyningssikkerheden med markeds-mæssige eller fysiske tiltag, som kan give en forbedring af forsyningsbillet og mindske risikoen for afbrydelser af danske og svenske kunder.

Når Tyra genåbner, forventeligt primo 2022, forventer Energinet større gasmængder fra den danske del af Nordsøen end i dag, og Energinet vurderer, at forsyningssikkerheden til den tid vil blive endog højere end i dag.

**”Når Tyra genåbner, forventeligt primo 2022, forventer Energinet større gasmængder fra den danske del af Nordsøen end i dag, og Energinet vurderer, at forsyningssikkerheden til den tid vil blive endog højere end i dag”**

#### Biogassens betydning for forsyningssikkerheden

Hidtil har biogassens bidrag til forsyningssikkerheden været negligerbart, da andelen i naturgasnettet har været meget lille, og der har været rige muligheder for naturgasleverancer fra Nordsøen og Tyskland. (Ved udgangen af 2017 udgjorde biogas ca. 5 procent af gasleverancer til danske kunder). Med en forventet stigning til at ca. 10 procent af gasleverancerne til danske kunder udgøres af biogas i 2020, begynder bidraget at være mere mærkbart, specielt i den kommende tid, hvor Tyra forventeligt skal reoveres og forsyninger til Danmark og Sverige primært skal komme fra Tyskland.

#### 3.2 Samarbejde med andre netvirksomheder

Energinet har driftssamarbejde med alle tilstødende fysiske systemer, det vil sige lagre, den tyske TSO, den svenske TSO, opstrømssørør, distributionselskaberne og biogasproducenterne. Der foreligger driftssamarbejdsaftaler med alle tilstødende systemer, som beskriver rammerne for det operationelle driftssamarbejde.

Koordinering af vedligeholdelsesarbejder med den svenske og tyske TSO sker på driftsmøderne. Derudover



Stenlille Gaslager

er der løbende kontakt mellem driftskoordineringsenhederne hos de respektive selskaber samt kontrolcentrene imellem for at sikre optimalt operationelt samarbejde på tværs af systemerne.

Udarbejdelsen af Risikovurdering, Forebyggende handlingsplan og Nøddplan, jf. EU-Forordning nr. 994/2010, koordineres med den tyske og svenske TSO, ligesom der i tilfælde af krisesituationer er en tæt dialog mellem alle parter for at sikre gasforsyningen på tværs af grænserne.

Energinet støtter aktivt skabelsen af velfungerende markeder for gas. Derfor er Energinet også i tæt dialog med nabo-TSO'erne for at sikre velfungerende markeder på tværs af grænsepunkterne Ellund mod Tyskland og Dragør mod Sverige. Samarbejdet på markedsområdet med den svenske TSO Swedegas foregår blandt andet via deltagelse

på deres Gasmarknadsråd. Energinet holder også markedsmøder med de to tyske TSO'er Gasunie Deutschland og Open Grid Europe, blandt andet for at skabe forståelse for situationen på det danske gasmarked. Open Grid Europe vil tilbyde uafbrydelig kapacitet i størrelsesordenen 938.000 kWh/h i nordgående retning fra 1. januar 2019. Herudover er der også dialog med de TSO'er, som driver de nabosystemer, som Energinet måske bliver knyttet til i fremtiden, det vil sige det norske og det polske, via Baltic Pipe. Se nærmere om Baltic Pipe i afsnit 3.6 Om- og udbygning samt vedligehold af gasnettet.

### 3.3 Planlægning

Energinet har ansvaret for en koordineret netplanlægning i det danske gassystem. Det skal sikre en omkostningsbevidst udvikling af et gassystem, som understøtter grøn omstilling og de forskellige muligheder og behov for anvendelse af gasnettet, som udmøntes

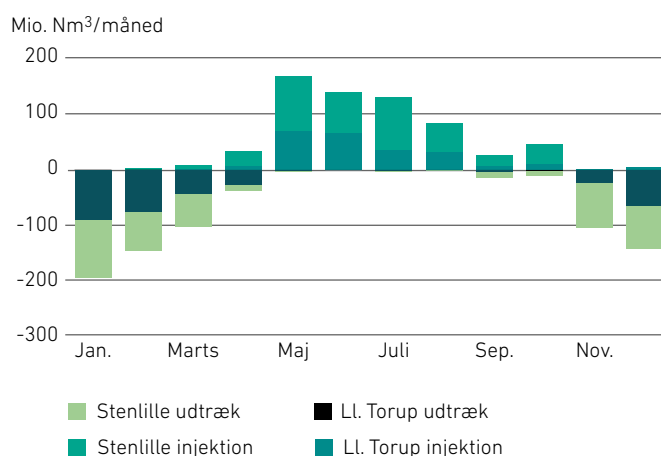
i tilslutninger af forskellige former for aftag og produktion.

For at sikre forsyningsikkerheden for gas i Danmark skal Energinet som transmissionselskab udarbejde planer for det fremtidige behov for transmissionskapacitet, hvilket blandt andet omfatter planer for tilkobling/afvikling af M/R-stationer, tilslutning af anlæg for opgraderet biogas til transmissionssystemet og udbygning for transit.

Hertil har Energinet som opgave at vurdere udviklingen på gasområdet med henblik på at udføre en helhedsorienteret planlægning. Formålet med vurderingerne er blandt andet at sikre, at en eventuel ændring af gastransmissionssystemet er tilstrækkelig belyst i forhold til eventuelle alternativer.

På baggrund af en helhedsorienteret planlægning udarbejdes der planer for ændringer i gastransmissionssystemet.

FIGUR 17: LAGERBEVÆGELSE 2016



Dette arbejde offentliggøres dels igennem den internationale netudviklingsplan (Ten Year Development Plan – TYNDP) samt underliggende regionale planer (Gas Regional Investment Plan – GRIP), hvor Energinet deltager i Nordvestregionen (NW) og Østersøregionen (BEMIP), dels igennem publikationen "Forsyningssikkerhedsredegørelse for gas", som har erstattet "Gas i Danmark" på området.

Et eksempel herpå er det fælles dansk-polske Baltic Pipe-projekt. Baltic Pipe-projektet har stået på den regionale plan for det baltiske område (BEMIP) og TYNDP siden 2012-2013. Senere er Baltic Pipe-projektet kommet på den anden liste over "Projects of Common Interest" (PCI) fra 2015. Baltic Pipe-projektet har også siden 2015 indgået i Energinets redegørelser for gasforsyningssikkerhed.

Redegørelsen for gasforsyningssikkerhed vurderer naturgasforsyningssikkerhed det forgangne år, den kommende vinter og de kommende 10 år. Derudover adresserer rapporten de værktøjer, som Energinet anvender for at sikre forsyningssikkerheden.

Anlægsrapporten giver en teknisk og økonomisk oversigt over afsluttede, igangværende, besluttede og planlagte

gasprojekter i Danmark. Anlægsrapporten omfatter alle Energinets gasanlæg inklusive gaslagrene, den rækker 5-10 år frem og dokumenterer den kortsigtede og mellemlange del af planlægningsarbejdet. Ud over ledningsomlægninger og vedligeholdelse indeholder Anlægsrapporten planer for tilslutning af biogasanlæg med opgraderet biogas til transmissionssystemet.

### 3.4 Opretholdelse af gasbalancen, herunder lagring

Energinet har ansvaret for den fysiske balance i gastransmissionssystemet i Danmark. Det sikres primært via balanceregler, der giver markedsaktørerne incitament til at balancere egne gasporteføljer. Størstedelen af den naturgas, der transporteres gennem Energinets transmissionsnet, kommer fysisk fra felterne i Nordsøen. Størstedelen af gassen fra Nordsøen sendes i land via Tyra- og Syd Arne-ledningerne, hvor den afsættes i den danske exitzone eller eksporteres til Sverige og ind imellem til Tyskland. Der eksporteres desuden gas til Holland via Nogat-ledningen udenom Energinets net.

Gasforbruget varierer hen over året, og markedsaktørerne benytter, ud over leverancer fra Nordsøen og Tyskland, også de danske gaslagre til udjævning af behov. Som vist i figur 17 om lagerbevægelser injiceres gas hovedsageligt i lageret i sommerhalvåret, mens der trækkes gas ud i vinterhalvåret. I det omfang, der er brug for yderligere balancering, benytter Energinet sig af tilgængelig linepack, lager og køb/salg af gas (linepack er det "lager", som findes i gasnettet, og som muliggør en vis tidsmæssig forskydning mellem tilførsel og aftag i gasnettet).

### 3.5 Kapacitet til transit og gastransport

I henhold til Lov om naturgas kan Energinet indgå aftaler om kapacitet,

som forbeholdes forsyningssikkerhed for transit. Af hensyn til Sverige er det sikret, at der i Dragør er givet ikke-afbrydelig kapacitet til rådighed i normalsituationer. Energinet har endvidere sikret, at der er kapacitet i Dragør til forsyning af det svenske beskyttede marked i 'Emergency' (nødsituation). Kapaciteten sikres ved at forudsætte flow svarende til det beskyttede svenske forbrug i Energinets beregning af kapacitetsbehovet i det danske transmissionssystem.

Den nye EU-forsyningssikkerhedsforordning har til formål at øge solidariteten mellem nabolande. For Danmarks vedkommende kan dette betyde solidaritetsforpligtelser med Sverige, Tyskland og Holland. Dette vil ikke kræve udvidelse af infrastrukturen.

Når Tyra genåbner i 2022, forventer Energistyrelsen større gasmængder fra den danske del af Nordsøen end i dag. Det betyder, at der vil være naturgas til transit både til Sverige, Holland og Tyskland samtidig med mulighed for leverancer fra Tyskland.

Energinet har endvidere igangsat planlægningen af Baltic Pipe-projektet og etablering af en forbindelse til det norske offshore gassystem. Der planlægges en forbindelse til Polen med transit af op til årligt 10 mia. Nm<sup>3</sup> i 2022 og med samtidig mulighed for leverancer fra Polen til Danmark.

### Gastransport

Energinet skal sikre en tilstrækkelig og effektiv transport af naturgas med tilhørende ydelser i egne net, herunder stille fornøden transportkapacitet til rådighed. Der har i de forgangne år ikke været eksempler på manglende opfyldelse heraf.

### 3.6 Om- og udbygning samt vedligehold af gasnettet

De seneste udvidelser af transmissionsnettet har omfattet en ny rørledning til Tyskland og etablering af kompressorstationen i Egtved. Der vil fortsat være behov for en del fornyelse og modernisering af nettets tekniske komponenter for at kunne opretholde forsyningssikkerheden på samme høje niveau.

### Ombygning

Der startes på moderniseringen af de elektriske installationer, instrumentering, måling, fjernkontrol samt optimering af gasforvarmning på 11 M- og M/R-stationer, som fortsat har komponenter tilbage fra 1980'erne. Arbejdet vil strække sig henover tre år og forventes afsluttet i 2020.

Folketinget har besluttet at gennemføre en ny togplan, som skal muliggøre at rejse fra København til Odense på en time

## "Størstedelen af den naturgas, der transporteres gennem Energinets transmissionsnet, kommer fysisk fra felterne i Nordsøen"

og fra Odense mod Aarhus og Esbjerg på en time. Det betyder, at der skal anlægges en ny jernbane mellem Odense og Middelfart i en transportkorridor, som ligger 75 m nord og syd for motorvejen mellem Odense og Middelfart. Alt afhængigt af den nærmere lokalisering kan togplanen afstedkomme et behov for flytning af gastransmissionsledningen på strækningen. Omkostningerne for omlægningen afholdes af Banedanmark.

### Udbygning

Baltic Pipe er navnet på et nyt projekt for en offshore gastransmissionsledning fra Sjælland gennem Østersøen til Polen. Hovedinteressenten bag Baltic Pipe er den polske regering, der ønsker at diversificere det eksisterende forsyningsbillede. Ledningen kan erstatte Polens og nabolandes hidtidige afhængighed af russisk naturgas med gas produceret i Norge. For at muliggøre transit fra Norge via Danmark til Polen er der ud over Baltic Pipe behov for en tie-in-forbindelse mellem de norske og danske opstrømssystemer samt udbygninger af transmissionssystemerne i Danmark og Polen.

Gasrørledningen strækker sig i alt over 6-800 km og planlægges med henblik på at være klar til drift i 2022. Udbygningen vil have en kapacitet på op til 10 mia. Nm<sup>3</sup> gas om året. Til sammenligning var det samlede danske gasforbrug 2,5 mia. Nm<sup>3</sup> i 2016. Baltic Pipe vil omfatte en 120

km ny offshore gasrørledning i Nordsøen fra den norske gasrørledning Europipe II i Nordsøen og modtageterminal med målefaciliteter nord for Varde. Der vil være udbygninger af det danske transmissionssystem med ca. 220 km ny gasrørledning mellem Egtved i Jylland og Sydsjælland. På Sydsjælland vil der tæt på ilandføringen i Østersøen blive placeret en kompressorstation, som øger trykket og gasflowet i gasrørledningen i Østersøen. Den polske gas TSO GAZ-SYSTEM er ansvarlig for at etablere en gasrørledning i Østersøen mellem Danmark og Polen, samt nødvendige udbygninger af det polske transmissionssystem.

Forstudierne og feasibility-studierne for Baltic Pipe-projektet, der blev gennemført i 2016, viste, at projektet vil kunne medføre betydelige samfundsøkonomiske gevinster for både Danmark og Polen. I 2017 fortsatte Energinet efter indgåelse af en samarbejdsaftale med den polske gas TSO GAZ-SYSTEM næste fase af modningsprojektet, hvor der blev gennemført to udbud af kapaciteten i en såkaldt Open Season, ligesom der udarbejdes det endelige tekniske og økonomiske beslutningsgrundlag for en investeringsbeslutning. I Open Season har selskaberne i gask markedet afgivet bindende bud og dermed sikret sig kapacitet i Baltic Pipe i op til en 15-årig periode. Resultatet af Open Season viser, at efterspørgslen for at transportere gas fra Norge mod Polen er tilstrækkelig stor til, at der er økonomisk grundlag for at bygge forbindelsen. Det er fra dansk side energi-, forsynings- og klimaministeren, der træffer den endelige investeringsbeslutning.

### Vedligeholdelsesaktiviteter

Gennem planlagte inspektioner af hele transmissionssystemet sikres et højt, men også nødvendigt, sikkerhedsniveau, ligesom et detaljeret vedligeholdelsesprogram understøtter en sund tilstand af systemet. De gennemførte vedligeholdelsesprogrammer har igennem alle årene sikret en sikker gasforsyning uden afbrydelse og uden ulykker. Hvert år udføres fx rørinspektioner for at undersøge rørens tilstand. I 2018 skal der udføres indvendige intelligente rørinspektioner (pigging) på to udvalgte rørstrækninger. Rørstrækninger, som skal pigges i 2018, er:

- Nybro-Egtved Nord, ca. 57 km.
- Kongsmark-Dragør (Kalvebod), ca. 108 km.

I 2018 gennemføres der en besigtigelse af gasledningen i Storebælt for at kontrollere for frie spænd på røret, ændringer i havbunden, genstande som er i nærheden af røret, og om der skulle være forvoldt skader fra skibe.

### 3.7 Tilslutning af nye gasanlæg

Nye anlæg, som tilsluttes transmissionsnettet, kan være fx

**”Energinet arbejder på at styrke fælles netplanlægning med distributionselskaberne i 2017 med henblik på at sikre samfundsøkonomisk-efektive løsninger og netforstærkning”**

biogasopgraderingsanlæg, produktionsanlæg til LNG eller andre store forbrugere eller producenter, men da alle nye anlæg, som tilsluttes transmissionsnettet i disse år, er biogasanlæg, er der i det følgende fokuseret særligt på disse.

Siden 2012 er bionaturgas blevet tilført nettet, og det vil fortsætte i stadig stigende mængder. Det meste bionaturgas vil blive tilført distributionsnettet, mens en andel vil blive løftet til transmissionsnettet. Bionaturgas skal overholde samme kvalitet som naturgas, men kan herudover indeholde en restmængde af ilt fra svovlrensning.

Med hensyn til gaskvaliteten har der i Sønderjylland i en periode været konstateret forhøjet iltindhold i naturgassen som følge af injektion af opgraderet biogas. Specifikationerne for iltindholdet i det danske gassystem er forskellige fra iltindholdet i det tyske system. For højt iltindhold i naturgassen kan overstige de tyske kvalitetskrav og dermed reducere muligheden for eksport af naturgas til Tyskland. Det medførte, at Energinet i juli 2016 måtte begrænse kapaciteten for flow til Tyskland i ca. tre måneder. Aktuelt er problemet løst gennem ændret driftsstrategi for rørene, og det undersøges for tiden sammen med de tyske samarbejdspartnere, hvor stor betydning iltindholdet i realiteten

FIGUR 18: EKSISTERENDE OG MULIGE OPGRADERINGSANLÆG



har for naturgaskvaliteten, og om der er behov for andre løsningstiltag.

23 opgraderingsanlæg af biogas til naturgaskvalitet er tilsluttet distributionsnettet. Et enkelt er tilsluttet direkte til transmissionsnettet. Henved 14 nye anlæg og anlægsudvidelser ventes at blive tilsluttet inden udgangen af 2018. I takt med tilslutningen af flere og flere opgraderingsanlæg for biogas leveres der i stigende grad gas direkte til distributionsnettet. Dermed ændres anvendelsen af nogle distributionsnet fra alene at aftage gas fra transmissionsnettet til også at have lokal produktion.

I 2016 udgjorde tilførslen af biogas 3,2 procent af det danske gasforbrug, hvilket forventes at øges til mere end 5 procent i 2018 på baggrund af indmeldinger fra distributionsselskaber om biogasanlæg under etablering.

### Biogasanlæg og netudbygning

I juli 2016 blev det første biogasanlæg tilsluttet direkte til det danske transmissionsnet. Anlægget er tilsluttet ved Bevtoft i Sønderjylland. De fleste tilslutninger af biogasanlæg sker på distributionsnettet. I takt med at flere biogasanlæg tilsluttes distributionsnettet, er der flere tilfælde, hvor produktionen af biogas overstiger det lokale gasforbrug. Der er derfor behov for at kunne tilbageføre biogas fra distributionsnettet til transmissionsnettet for at anvende biogassen i et større område. Det afføder behov for en række mindre forstærkninger af gastransmissionsnettet. Konkret forventes det, at der er behov for tilbageførsel ved tre M/R-stationer:

- Aalborg M/R (2018).
- St. Andst M/R.
- En M/R-station på Midtfyn.

De samlede omkostninger herfor forventes at kunne blive op til 100 mio. kr. Hvert projekt gennemføres omkostningseffektivt og i tæt samarbejde med distributionsselskaberne.

Der er samfundsmæssig fokus på at få bionaturgas på naturgasnettet, hvor den kan udnyttes bredere end som hidtil ved tilslutning direkte mod et forbrugssted. Det er Energinets ansvar og opgave sammen med andre aktører at fremme biogastilførsel til gasnettet. Dette omfatter, ud over den fysiske etablering af tilslutningsanlæg, også den markeds-mæssige understøttelse, hvor udvikling af regler for transport med biogas og certifikathåndtering er aktuelle redskaber til opgaveløsningen. Energinet arbejder på at styrke fælles netplanlægning med distributionsselskaberne i 2017 med henblik på at sikre samfundsøkonomisk-effektive løsninger og netforstærkning. I forbindelse med Energistyrelsens udmelding om principper for omkostningsfordeling ved tilslutning er samarbejdet mellem

netselskaber generelt øget for at sikre fælles beslutningskriterier for tilslutningsafgørelser, samt søge ensartede servicestandarder m.m.

Mængden af gas, der skal tilbageføres fra distributions- til transmissionsnettet, skal måles, og gaskvaliteten skal bestemmes af hensyn til korrekt afregning og parternes systembalancer. Gas i transmissionsnettet indeholder ikke odorant (det karakteristiske lugtstof som sikrer identifikation af lækager), hvorfor det skal fjernes fra gassen ved tilbageførsel til transmissionsnettet.

### 3.8 Engrosmarkedet

Energinet skal ved udførelsen af sine opgaver bidrage til at sikre, at der skabes de bedst mulige betingelser for konkurrence på markeder for handel med naturgas.

Det nordvesteuropæiske engrosmarked for gas er velfungerende med relativt sammenfaldende priser på de forskellige hubs. I løbet af vinteren 2016/2017 er der dog sket en stagnation af mængden, der bliver handlet til markedsbestemte og transparente priser. Det betyder, at børsen i Danmark også har oplevet et mindre fald i likviditeten, mens andelen af bilaterale handler i Danmark er steget.

Der er relativt få aktive aktører på det danske marked og derfor vil en ændring i handelsstrategien hos én af dem, påvirke det samlede marked. Dette forklarer dog ikke, hvorfor der er en generel tendens i Europa til at se mere bilateral handel.

#### Gas network codes

De fleste fælles europæiske network codes på gas er i dag gældende for alle TSO'er i EU, og de er implementeret hos størstedelen af TSO'erne, inklusive Energinet. Der findes dog fortsat en større gruppe af TSO'er, primært i Østeuropa, hvor implementeringen ikke er gennemført endnu.

For Energinet arbejdes der på følgende to koder:

- Koden for harmonisering af tariffer – dette er den sidste af de store koder. Koden er blevet vedtaget i år, med implementering frem mod slutningen af 2019. Energinet er i gang med en proces sammen med markedet, for at fastslå præcis hvordan koden skal implementeres i Danmark. Dette arbejde vil pågå ind til foråret 2018, hvorefter Energinet vil skulle ende metodeanmeldelse om ny metode for tariffer til Energitilsynet.
- Koden for kapacitetsallokering ved grænsepunkterne (CAM NC) – koden var den første, der var færdig på gassiden, da den blev vedtaget tilbage i 2013. I marts 2017 blev den udgivet i en revideret version, primært for at indføre en fast proces om indhentning af investeringssignaler ved udbygning af kapacitet. Tidligere har Open Season været den mest kendte metode for dette, men denne erstattes fremadrettet af den såkaldte Incremental Capacity proces i CAM NC.

#### Balancemodel

I oktober 2014 indførte Energinet en ny balancemodel, hvor transportkunderne spiller en mere aktiv rolle i at balancere gassystemet. Modellen har til formål at øge incitamentet for transportkunderne til at støtte op om systembalanceringen. Hvis det samlede system er på vej ud af balance, kan Energinet reagere ved at handle gas på Gaspoint Nordic. Modellen sikrer, at transportkunderne er fuldt informeret, når Energinet har behov for at interagere med markedet.

I vinteren 2015/2016 udførte Energinet en evaluering af balancemodellen i samarbejde med markedet. Baseret på denne evaluering blev der foretaget følgende ændringer mod 1. oktober 2016:



- Anbefaling af market maker for within-day-markedet på Gaspoint Nordic.
- Ændring til Energinets handelsprocedure, når der skal foretages balancehandler (gul zone-handler), for at opnå spredning af likviditet within-day.
- Øge prisen for at være i ubalance, hvis systemet er i gul zone, når gasdøgnet slutter – for at øge incitamentet til at reagere sidst i gasdøgnet.

Den umiddelbare analyse tyder på, at likviditeten på within-day-markedet for gas er forbedret på baggrund af ovenstående ændringer.

### Fælles balanceprojekt med Sverige

I løbet af det sidste år har Energinet og Swedegas samarbejdet om at definere et projekt om sammenlægning af de to balanceområder Danmark og Sverige. Formålet med projektet er blandt andet at skabe et større markedsområde, hvor der også opnås synergi og besparelser i forhold til at drifte det samlede dansk-svenske system tættere.

For at kunne træffe beslutning om projektet har Energinet og Swedegas i fællesskab udført en cost-benefit-analyse, hvor også markedsdeltagerne i Danmark og Sverige blev inddraget til kommentering. På baggrund af denne blev det i foråret 2017 besluttet, at projektet skal gennemføres frem mod foråret 2019.

### 3.9 Detailmarkedet

Danske forbrugere er blevet bedre til at skifte gasleverandør. Der kommer stadig nye aktive gasleverandører til på markedet. Dette giver forbrugerne flere muligheder at vælge imellem. I starten af 2018 forventes 22 aktive gasleverandører, når den senest registrerede gasleverandør begynder sin leverance til danske kunder.

I 2017 udarbejdede distributionsselskaberne og enkelte gasleverandører de første aftaler om at forbrugere kun modtager regninger fra gasleverandøren og ikke distributionsselskabet. Denne samfaktureringsløsning giver mulighed for, at de forbrugere, der har valgt en gasleverandør uden koncerntilknytning med et distributionsselskab, kan få tilbudt at modtage én regning fra deres gasleverandør, som også dækker distributionsopkrævningen. Energinet har deltaget i det indledende arbejde og forventes også at bidrage til en videreudvikling af modellen i samarbejde med markedet.

### Grøn gas udvikling

I 2018 forventes biogassen med de igangværende investeringer i produktionsanlæg at udgøre godt 5 procent af forbruget.

## ”I 2018 forventes biogassen med de igangværende investeringer i produktionsanlæg at udgøre godt 5 procent af forbruget”

Energinet arbejder på at eliminere nogle af de barrierer, som fortsat findes i vores gasmarkedsmodel for den videre udvikling af et grønt gasmarked. Først og fremmest udvikling af et certifikatmarked for biogas og klarere tilslutningsbetingelser til gasnettet for biogasproducenter.

### Certifikatmarkedet

Aktiviteten på certifikatmarkedet er øget, i takt med at der kommer flere og flere gascertifikater på markedet. Al den biogas, som bliver tilført gasnettet i øjeblikket, får udstedt certifikater. Hver gang et certifikat bliver solgt, annulleres det i Energinets certifikatregister. I årets første seks måneder er der i certifikatregisteret blevet annulleret over 750.000 certifikater.

Det betyder med andre ord, at over 750.000 MWh bionaturgas er solgt i løbet af det første halve år af 2017. Det er fortsat de samme to gasleverandører i Danmark, der udbyder standardprodukter med tilkøb af certifikater, hvilket kan ses på gasprisguiden.dk. Derudover er der andre, der sælger certifikater på forhandlede vilkår.

Interessen for at afsætte de danske certifikater i andre EU-lande er fortsat stigende. I første halvår er der i Energinets certifikatregister blevet annulleret 450.000 certifikater til eksport. I 2016 var dette tal lidt over 160.000.

Den øgede interesse og afsætningsmulighed i andre EU-lande øger



Stenlille Gaslager

behovet for, at Energinet sammen med de øvrige certifikatregistre i Europa får etableret fælles kriterier for de certifikater, der skal overføres mellem to landes registre.

Energinet og Deutsche Energie-Agentur indgik i september 2017 en aftale, der muliggør, at certifikater kan overføres mellem de to landes registre. Dette har blandt andet betydet, at den tyske bilgigant Audi vil få leveret danske bionaturgascertifikater svarende til forbruget af de ca. 10.000 gasdrevne Audier, som kører i Europa.

Derudover deltager Energinet også aktivt i European Renewable Gas Registry (ERGaR), hvis formål er at etablere et dokumentationssystem, der tillader handel med biometan med certifikater over landegrænser i EU via det europæiske naturgassystem og forhindrer dobbeltsalg og dobbelttælling.

## LINKS TIL ENERGINETS HJEMMESIDE OG UDVALGTE RAPPORTER

|   |   |
|---|---|
| Analyseforudsætninger 2017<br>(Energinet)   | <a href="https://energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyseforudsætninger">https://energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyseforudsætninger</a>   |
| Analyser<br>(Energinet)   | <a href="https://energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyser">https://energinet.dk/Analyse-og-Forskning/Analyser</a>   |
| Anlægsprojekter for el- og gastransmissionsnettet<br>(Energinet)  | <a href="https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter">https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter</a>   |
| Energi Data Service<br>(Energinet)  | <a href="https://www.energidataservice.dk/da_DK/">https://www.energidataservice.dk/da_DK/</a>   |
| Energi over grænser – Strategi 2018-2020<br>(Energinet)   | <a href="https://energinet.dk/Om-publikationer/Publikationer/Strategi-2017">https://energinet.dk/Om-publikationer/Publikationer/Strategi-2017</a>   |
| Energinets hjemmeside<br>(Energinet)  | <a href="http://www.energinet.dk">www.energinet.dk</a>  |
| ENTSO-E og ENTSO-G (centrale rapporter)<br>(EU)   | <a href="https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/ENTSO-E-og-ENTSO-G-rapporter/Rapporter-som-Energinet-bidraget-til">https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/ENTSO-E-og-ENTSO-G-rapporter/Rapporter-som-Energinet-bidraget-til</a>                             |
| Generation Adequacy – market measures to secure it and methodology for assessment<br>(Nordic Transmission System Operators: Svenska Kraftnät, Statnett, Fingrid and Energinet)  | <a href="http://www.energinet.dk/Om-nyheder/Nyheder/2017/08/01/Nordisk-netudviklingsplan-og-vurdering-af-produktionstilstraekkelighed">www.energinet.dk/Om-nyheder/Nyheder/2017/08/01/Nordisk-netudviklingsplan-og-vurdering-af-produktionstilstraekkelighed</a>          |
| Miljørapport 2017<br>(Energinet)  | <a href="https://energinet.dk/Om-publikationer/Publikationer/Miljoerapport-2017">https://energinet.dk/Om-publikationer/Publikationer/Miljoerapport-2017</a>   |
| Nordic Challenge Report – Challenges and Opportunities for the Nordic Power System<br>(Nordic Transmission System Operators: Svenska Kraftnät, Statnett, Fingrid and Energinet) | <a href="https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/ENTSO-E-og-ENTSO-G-rapporter/Rapporter-som-Energinet-bidraget-til">https://www.energinet.dk/Analyse-og-Forskning/ENTSO-E-og-ENTSO-G-rapporter/Rapporter-som-Energinet-bidraget-til</a>                             |
| Nordic Grid Development Plan 2017<br>(Nordic Transmission System Operators: Svenska Kraftnät, Statnett, Fingrid and Energinet)  | <a href="https://www.energinet.dk/Om-nyheder/Nyheder/2017/08/01/Nordisk-netudviklingsplan-og-vurdering-af-produktionstilstraekkelighed">https://www.energinet.dk/Om-nyheder/Nyheder/2017/08/01/Nordisk-netudviklingsplan-og-vurdering-af-produktionstilstraekkelighed</a> |
| Redegørelse for elforsyningsikkerhed 2017<br>(Energinet)  | <a href="https://energinet.dk/Om-publikationer/Publikationer/Redegoerelse-for-elforsyningsikkerhed-2016">https://energinet.dk/Om-publikationer/Publikationer/Redegoerelse-for-elforsyningsikkerhed-2016</a>   |
| Redegørelse for gasforsyningsikkerhed 2016<br>(Energinet)   | <a href="https://energinet.dk/Om-publikationer/Publikationer/Redegoerelse-for-gasforsyningsikkerhed-2016">https://energinet.dk/Om-publikationer/Publikationer/Redegoerelse-for-gasforsyningsikkerhed-2016</a>   |
| RUS-plan (reinvesteringer, udbygninger og saneringer for eltransmissionsnettet) samt Forskønnelsesplan 2009<br>(Energinet)  | <a href="https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Netplanlaegning">https://energinet.dk/Anlaeg-og-projekter/Netplanlaegning</a>   |

# ENERGINET

Tonne Kjærvej 65  
7000 Fredericia  
Tlf. 70 10 22 44

[info@energinet.dk](mailto:info@energinet.dk)  
[www.energinet.dk](http://www.energinet.dk)

