



ENERGINET

REDEGØRELSE FOR ELFORSYNINGSSIKKERHED

2023

HØRINGSUDGAVE



BILAG I – AFBRUDSSTATISTIK

1. Bilag I – Afbrudsstatistik

Dette bilag beskriver dels den historiske elforsyningssikkerhed frem til og med 2022, dels specifikt hændelser i eltransmissionsnettet i 2022. Endelig belyses Energinets omkostninger til sikring af elforsyningssikkerheden. Dette bilag til Energinets Redegørelse for elforsyningssikkerhed 2023 opfylder de hertil stillede krav, jævnfør *Bekendtgørelsen om systemansvarlig virksomhed og anvendelse af eltransmissionsnettet m.v.*^[1] (herefter *Systemansvarsbekendtgørelsen*).

1.1 Opsummering

De danske elforbrugere har historisk haft en meget høj sikkerhed for levering af el. Det var også gældende for 2022. I gennemsnit oplevede elforbrugerne knap 24 minutters afbrud af elforsyningen. Dette svarer til en elforsyningssikkerhed på 99,995 pct. Afbrudsminutterne fordeles sig med 23,3 afbrudsminutter fra eldistributionsnettene og 0,6 minut fra eltransmissionsnettet.

Ovennævnte afbrudsminutter/-sekunder er opgjort pr. elforbruger (indikatoren SAIDI^[2]). Energinet opgør også afbrudsminutter relateret til eltransmissionsnettet på basis af, hvor meget energi der ikke kunne leveres på grund af afbruddene. Den samlede mængde ikkeleveret energi sættes i forhold til årets elforbrug. Dermed kan et mål for forbrugsvægtede afbrudsminutter i eltransmissionsnettet beregnes. De forbrugsvægtede afbrudssekunder forårsaget af afbrud i eltransmissionsnettet i 2022 er opgjort til 116,7 afbrudssekunder. Afbruddene i eltransmissionsnettet i 2022 var forårsaget af fem driftshændelser.

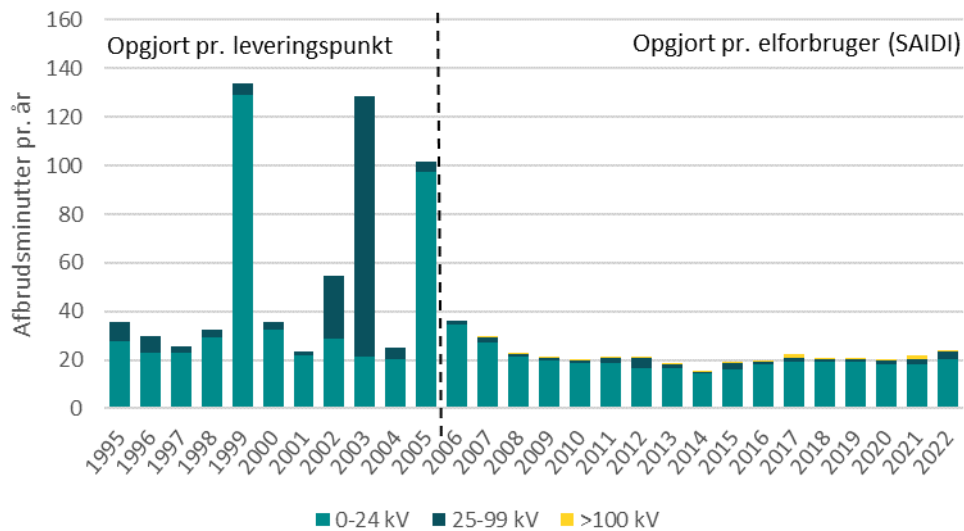
Der har i 2022 ligeledes været væsentlige hændelser i eltransmissionsnettet, som dog ikke har ledt til afbrud af elforbrugere. En af de væsentligste hændelser var en udkobling i 400 kV nettet i Nordjylland. Denne hændelse indtraf på et tidspunkt, hvor eltransmissionsnettet i forvejen var svækket. Det medførte, at en del af eltransmissionsnettet blev afkoblet fra det øvrige, og drevet som en ø.

Elforsyningssikkerheden, særligt i form af systemsikkerheden, sikres blandt andet ved indkøb af systemydelse. Energinet havde i 2022 omkostninger på ca. 2.741 mio. DKK til indkøb af systemydelse. Det er knap en fordobling i forhold til 2021.

1.2 Historisk elforsyningssikkerhed

I 2022 var der knap 24 minutters afbrud pr. elforbruger, hvilket er lige over gennemsnittet over de seneste 10 år. Danskerne havde således i gennemsnit el i 99,995 pct. af tiden. 2022 var derfor endnu et år, hvor danske elforbrugere har haft en af Europas højeste sikkerheder for levering af el.

Afbrud i det danske elsystem registreres i Elselskabernes Fejl- og Afbrudsstatistik (ELFAS), som håndteres af Green Power Denmark^[3]. I henhold til *Systemansvarsbekendtgørelsen* skal Energinet i forbindelse med Redegørelse for elforsyningssikkerhed give en statistisk opgørelse af elforsyningssikkerheden baseret på ELFAS eller anden anerkendt fejl- og afbrudsstatistik.



Figur 1 Afbudsstatistik for Danmark 1995-2022. Perioden 1995-2006 er opgjort pr. leveringspunkt (fiktivt punkt i 10 kV-nettet, og perioden 2007-2022 er opgjort pr. elforbruger (SAIDI – System Average Interruption Duration Index). I gennemsnit er afbudsminutter opgjort pr. leveringspunkt ca. 2 minutter højere end afbudsminutterne opgjort pr. elforbruger. Frem til 2007 er afbudsstatikken alene opdelt på spændingsniveauerne 0-24 kV og 25-99 kV, hvor afbrud på eltransmissionsnettet indgår i statistikken for 25-99 kV. Fra og med 2007 fremgår afbrud i eltransmissionsnettet selvstændigt i kategorien >100 kV.

Kilde: Elselskabernes Fejl- og Afbudsstatistik, Green Power Denmark.

Figur 1 illustrerer for de seneste 28 år det gennemsnitlige antal minutter pr. elforbruger pr. år i Danmark, hvor der ikke kunne leveres el. Manglende effekttilstrækkelighed og IT-sikkerhed har historisk set ikke været årsag til afbrud af elforbrugere i Danmark. Historisk skyldes fejl i eldistributionsnettene primært manglende nettilstrækkelighed, mens det for eltransmissionsnettet skyldes manglende robusthed. Det generelle billede er, at langt størstedelen af afbudsminutterne skyldes hændelser i eldistributionsnettene. I Danmark betegnes elnet på et spændingsniveau over 100 kV som eltransmissionsnet og elnet under 100 kV-niveau som eldistributionsnet.

Figur 1 viser, hvor længe den gennemsnitlige elforbruger har oplevet afbrud. Det betyder, at nogle elforbrugere har oplevet at have været afbrudt i længere tid, mens andre ikke har oplevet afbrud.

Der har de seneste år været ca. 20 afbudsminutter pr. år i eldistributionsnettene. Det lavere antal afbudsminutter, som i dag opleves i forhold til tidligere, skyldes blandt andet kabellægningen af eldistributionsnettene, som har gjort disse mere robuste over for vejrelaterede hændelser. Dette fremgår af nedenstående tabel, som angiver antallet af afbudsminutter som gennemsnit over en årrække. Kabellægning af eldistributionsnettene er primært sket efter 2000.

	Gennemsnitligt antal afbrudsminutter over:				
	5 år	10 år	15 år	20 år	25 år
0-24 kV	19	18	18	24	29
25-99 kV	2	2	2	7	7
>100 kV	0,5	0,6	0,5	-	-
Total	21	20	21	31	36

Tabel 1 Gennemsnitligt antal afbrudsminutter over de seneste 5, 10, 15, 20 og 25 år. Frem til 2007 indgår afbrud eltransmissionsnettet i statistikken for 25-99 kV, hvorfor tal for spændingsniveauet >100 kV ikke indgår med 20 og 25 års gennemsnit.

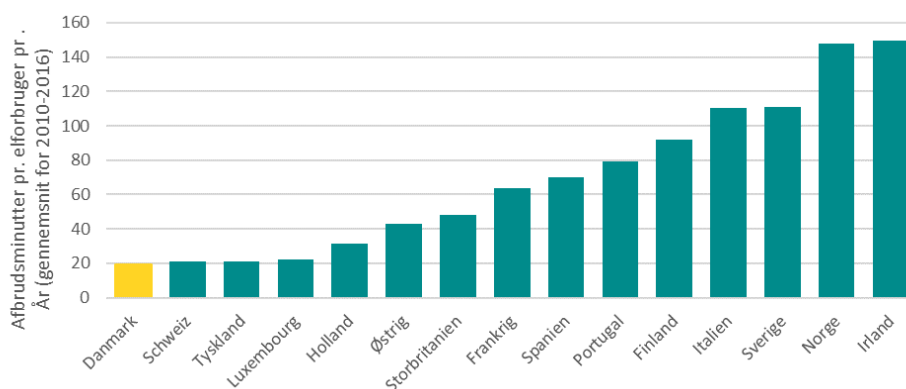
Kilde: Elsekskabernes Fejl- og Afbrudsstatistik, Green Power Denmark.

1.2.1 Særlige hændelser

Særlige hændelser defineres som hændelser, som ligger ud over det, som elnettet er dimensioneret til. Ved særlige hændelser kan der være risiko for relativt store afbrud i form af brownout eller blackout. Blandt særlige hændelser kan nævnes en procedurefejl i det vstdanske eltransmissionsnet i 2002 og en fejl i det svenske eltransmissionsnet i 2003. Disse hændelser førte til blackout i henholdsvis Nordjylland og hele Østdanmark. Energinet arbejder målrettet for at undgå denne type hændelser. Blandt andet ved at implementere nye arbejdsgange i kontrolcenteret og samarbejde med nabo-TSO'er. På grund af det store antal mulige kombinationer af fejl kan det dog ikke udelukkes, at lignende afbrud kan ske igen. De bagvedliggende årsager til det høje antal afbrudsminutter i 1999 og 2005 var henholdsvis orkan og storm.

1.2.2 Sammenligning med andre europæiske lande

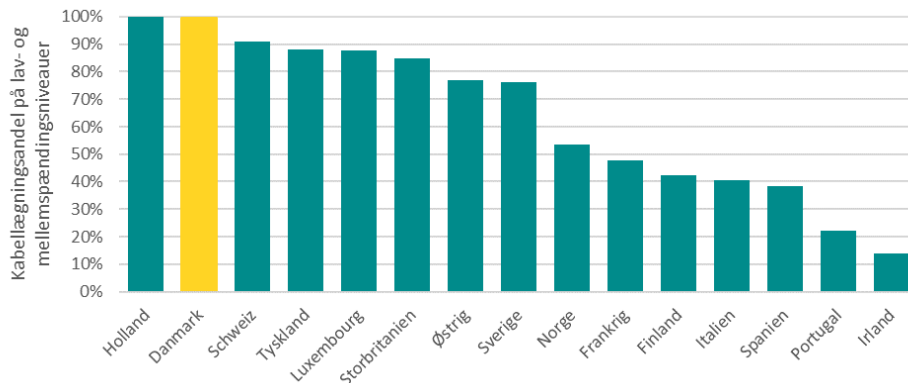
I europæisk kontekst er den danske elforsyningsikkerhed i dag meget høj. Baseret på den seneste europæiske opgørelse på tværs af lande fra CEER (Council of European Energy Regulators) har Danmark over perioden 2014-2018 det laveste antal afbrudsminutter pr. elforbruger pr. år (SAIDI).



Figur 2 Gennemsnitlige afbrudsminutter pr. elforbruger pr. år (SAIDI) over perioden 2014-2018 i udvalgte europæiske lande med færrest afbrudsminutter i perioden.

Kilde: CEER – 7th CEER-ECRB Benchmarking Report on the quality of Electricity and Gas Supply, 2022.

Et særligt kendetegn ved Danmark og de fire andre lande med det laveste antal afbrudsminutter i Figur 2 er, at en stor andel af eldistributionsnettet på lav- og mellemspændingsniveau (typisk ≤ 36 kV, men ikke entydigt) er kabellagt. Baseret på CEER-rapportens tal for 2018 er kabel-lægningsandelen på lav- og mellemspændingsniveau i de fem lande minimum 88 pct. (Danmark >99 pct.), mens lande som fx Norge (53 pct.) og særligt Irland (14 pct.) har væsentligt lavere andele. Kabellægningen vurderes at være en vigtig årsag til det lave antal afbrudsminutter i Danmark.

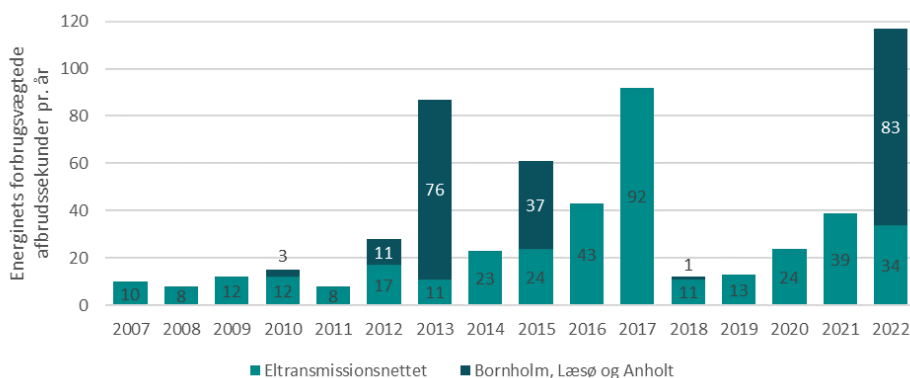


Figur 3 Andel af kabellægning af elnettene på lav- og mellemspændingsniveau (typisk ≤ 36 kV) i udvalgte europæiske lande i 2018.

Kilde: CEER – 7th CEER-ECRB Benchmarking report on the quality of electricity and gas supply, 2022.

1.3 Elforsyningsikkerheden i eltransmissionsnettet i 2022

Ud af de knap 24 minutters samlede afbrud i elforsyningen i 2022 var Energinet ansvarlig for knap 117 forbrugsvægtede afbrudssekunder på grund af fem driftshændelser i eltransmissionsnettet. I Figur 4 ses antallet af afbrudssekunder på grund af driftshændelser i eltransmissionsnettet siden 2007.



Figur 4 Energinets forbrugsvægtede afbrudssekunder siden 2007. Afbrud på Bornholm, Læsø og Anholt indgår, da Energinet har reserveforsyningspligt til øerne (kun ved afbrud, som ikke skyldes lokalt eldistributionsnet).

Til sammenligning var der i 2021 ca. 39 forbrugsvægtede afbrudssekunder op grund af seks driftshændelser i eltransmissionsnettet. Der har således været et færre antal afbrud i 2022 end

i 2021, mens især afbrydelsen af Bornholm i februar har påvirket antallet af afbrudssekunder i 2022.

Dato	Antal forbrugere [stk.]	Afbrudt tid [minutter]	Fejltype	Forbrugsvægtet afbrudstid [sekunder]
31. jan.	~ 29.200 (Nors og Bedsted)	69	Meteorologiske forhold	29,4
26. feb.	~ 20.000 (Bornholm)	378	Komponentfejl	82,4
3. aug.	~ 14.200 (Måløvgård)	12	Procedurefejl	2,0
7. sep.	~ 51.000 (Bramdrupdam)	18	Koblingsfejl	2,5
22. sep.	~ 690 (Sdr. Felding)	1	Fejlindstilling	0,4
Total				116,7

Tabel 2 Opgørelse over afbrud i 2022, som Energinet er ansvarlig for, angivet med fejltype og forbrugsvægtet påvirkning.

31. januar: Afbrydelse i Nordjylland

Strømafbrydelsen skete om konsekvens af saltaflejringer på de elektriske komponenter i flere stationer. Dette gav overslag på komponenterne og medførte udkoblinger. Saltaflejringerne var forårsaget af stormen Malik.

26. februar: Afbrydelse på Bornholm

Søkablet mellem Sverige og Bornholm udkoblede på grund af beskadigelse af et anker. Elforsyningen på Bornholm blev herefter genetableret ved brug af det lokale kraftværk.

3. august: Afbrydelse i Storkøbenhavn

En sameskinne var udkoblet på grund af arbejde i stationen og var derfor arbejdsjordnet. Der skete herefter en procedurefejl i forbindelse med tilbagelægning efter endt arbejde.

7. september: Afbrydelse i Sydjylland

I forbindelse med planlagt arbejde skulle en linjestrækning tages ud af drift. På grund af en fejlkobling blev hele station Bramdrupdam kortvarigt afbrudt.

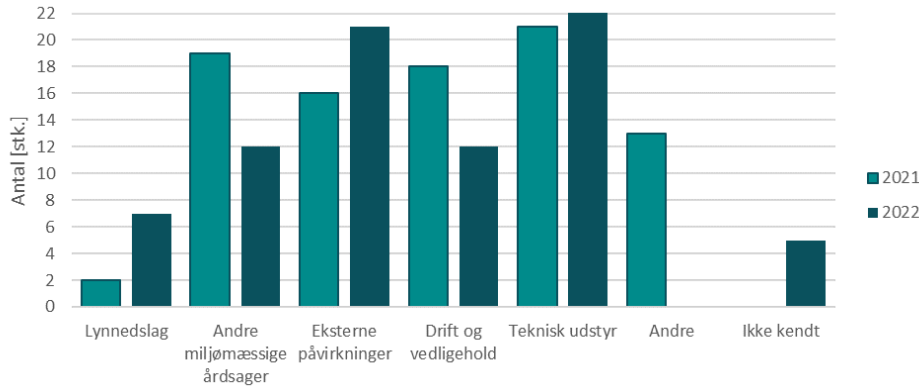
22. september: Afbrydelse i Midtjylland

En fejlindstilling af beskyttelsesudstyret foran den ene transformer i station Sdr. Felding medførte, at denne transformer utilsigtet udkoblede.

1.3.1 Hændelser i eltransmissionsnettet

Hændelser med betydning for elforsynings sikkerheden kan ske på både elmarkeds-, system-, IT- og komponentniveau. I 2022 var der 80 driftsforstyrrelser i det danske eltransmissionsnet,

og til sammenligning var der 89 driftsforstyrrelser i 2021. Fordelingen af årsagerne til driftsforstyrrelser fra 2021 og 2022 kan ses i Figur 5 med forklaring i Tabel 3. 10-års gennemsnittet fra 2013 til 2022 var på 60 driftsforstyrrelser. I 2022 var der fem driftsforstyrrelser i eltransmissionsnettet, der forårsagede afbrud af elforbrugere. Til sammenligning var der seks i 2021.



Figur 5 Illustration af antal driftsforstyrrelser i vekselstrømsnettet (HVAC), hvor søjlen 'Drift og vedligehold' omfatter procedurefejl.

Kilde: DISTAC, Nordic and Baltic Grid Disturbance Statistics 2023.

Driftsforstyrrelsesårsag	Eksempler
Lynnedslag	Lynnedslag
Andre miljømæssige årsager	Fugt, is, lav temperatur, jordskælv, forurening, regn, salt, sne, vegetation, vind, varme og skovbrande
Eksterne påvirkninger	Brand, dyr, fugle, fly, udgravning, kollision, eksplosion, træfældning og hærværk
Drift og vedligehold	Mangel på overvågning, fejlindstillinger, fejl i plan for tilslutninger, fejl i relæplan, forkert betjening, fejl i dokumentation og procedurefejl
Teknisk udstyr	Dimensionering, fejl i teknisk dokumentation, design, korrosion, materialer, installation, produktion, vibration og ældning
Andre	Driftsproblemer, fejl hos forbrugeren, fejl i andres net, problemer i forbindelse med fejl i andre komponenter, systemårsager og andet

Tabel 3 Forklaring til driftsforstyrrelsesårsager i Figur 5.

Driftsforstyrrelser, nærved-hændelser og afbrud

Udtrykket *hændelser* dækker over driftsforstyrrelser, nærved-hændelser og afbrud.

En driftsforstyrrelse dækker over, at fejl i elnettet får mindst én komponent til at falde ud og derved påvirker driften af elsystemet. Driftsforstyrrelser fører ikke nødvendigvis til afbrud af elforbrugere.

Nærved-hændelser er situationer, der var tæt på at have væsentlige konsekvenser for enten elsystemet, personsikkerhed eller elforbrugernes levering af el.

Afbrud dækker over situationer, hvor elforbrugere ikke får den el, som de efterspørger.

Driftsstatus

Energinets kontrolcenter opererer med tre forskellige former for driftsstatus: *normaldrift*, *skærpet drift* og *nøddrift*. I langt størstedelen af tiden drives elsystemet i normaldrift. Der har i 2022 ikke været registreret skærpet drift eller nøddrift.

Driftsstatustyper

I *normaldrift* er driften af elsystemet karakteriseret ved at følge de almindelige driftsbetingelser, herunder at elsystemet kan klare et udfald af en vilkårlig enhed (N-1 princippet).

Hvis hændelser i elsystemet betyder, at normaldriften trues, og at der er risiko for usikker drift, overgår driftssituationen til *skærpet drift*. I skærpet drift kan elmarkedet suspenderes, og Energinet kan tage alle handlemuligheder i brug for at sikre elforsyningen.

Under ustabil drift og samtidige lokale/regionale afbrydelser ændres driftssituationen til *nøddrift*. I nøddrift tilkalder Energinet ekstra mandskab til bemanding af krisestab og gør klar til at håndtere længerevarende driftsforstyrrelser.

Effekttilstrækkelighed

I 2022 var der ingen afbrydelser af elforbrugere relateret til manglende effekttilstrækkelighed i det danske elsystem. Der har således ikke været behov for kontrolleret afkobling af elforbrugere – såkaldt brownouts – for at håndtere pressede driftssituationer.

Hvad er et brownout?

Et brownout er en kontrolleret afbrydelse af dele af elsystemet. Et brownout anvendes som tiltag for at undgå et blackout. Et blackout vil få større konsekvenser for elsystemet end et brownout. Brownouts aktiveres for et helt prisområde, DK1 og/eller DK2.

Der er to typer af procedurer for brownout, som Energinet kan iværksætte.

1. **Automatisk frekvensaflastning**
Dette vil automatisk afkoble elforbrugere, hvis frekvensen i elsystemet bliver for lav.
2. **Manuel aflastning**
Energinets kontrolcenter har muligheden for manuelt at afkoble elforbrugere. Dette gøres ved at sende signal til netvirksomhederne samt transmissionstilsluttede elforbrugere om afkobling af elforbrug.

Begge typer af procedure sker trinvist. I DK1 sker det i trin af 8 pct. af elforbruget, i alt 10 aflastningstrin. I DK2 sker det i trin af 5 pct. af elforbruget, i alt 16 aflastningstrin.

Manuel aflastning aktiveres, hvis elsystemet eller eltransmissionsnettet er truet. Aflastning anvendes først, når der ikke er flere alternative muligheder. Dette kan fx være at købe de nødvendige ydelser i balancemarkedet eller mulighed for at få hjælp fra TSO'erne i nabolandene.

Energinets kontrolcenter sender signal til netvirksomhederne om aktivering af brownout. Det er netvirksomhedernes ansvar at effektuere forbrugsafloadningen i eldistributionsnettene. Da der også kan risikeres udkobling af elproduktion, kan det være svært at forudsige, hvor stort et elforbrug, der reelt afkobles. I dag bygger forudsigelserne på historiske data.

Det nuværende og historisk høje niveau af effekttilstrækkelighed i Danmark gør, at erfaringen med at benytte disse procedurer er stort set ikkeeksisterende. Det gør det svært at vide, hvordan strømafbrydelserne i praksis fordeler sig, og hvad det medfører af konsekvenser.

1.3.2 Væsentlige hændelser i eltransmissionsnettet (ingen afbrud)

Til trods for de lave afbrudssekunder i eltransmissionsnettet i 2022 oplevede Energinet flere væsentlige driftsforstyrrelser og nærved-hændelser, som kunne have ført til store afbrud af elforbrugere.

Dato	Hændelse	Type
16. februar	Alvorlig arbejdsulykke på Københavns vestegn	Procedurefejl
4. marts	Udkobling af transformer på Sjælland	Komponentfejl
19. april	Udkobling af Konti-Skan	Komponentfejl
23. april	Udkobling i 400 kV-nettet i Nordjylland	Komponentfejl
2. juni	Udkobling af linje over Storstrømmen	Procedurefejl
19. juli	Udkobling af linje i Tyskland og udfald af produktion i Sverige	Procedurefejl
2. og 6. august	Nødeffektindgreb på Konti-Skan	Komponentfejl
15. august	Udkobling af 132 kV-linje på Øresund	Procedurefejl
14. november	Udkobling af COBRACable	Komponentfejl

Tabel 4 Væsentlige hændelser for elforsynings sikkerheden i eltransmissionsnettet i 2022.

16. februar: Alvorlig arbejdsulykke på Københavns vestegn

I forbindelse med planlagt arbejde i station Brøndbygård på Københavns vestegn skete der en alvorlig arbejdsulykke. Én person kom alvorligt til skade ved ulykken.

4. marts: Udkobling af transformer på Sjælland

I station Ringsted på Sjælland udkoblede transformeren på primærside på grund af, at et en fejl i det underliggende eldistributionsnet. Den sekundære side udkoblede dog først meget senere. Det blev efterfølgende konstateret, at signalet fra Energinets relæ ikke nåede frem til netvirksomhedens afbryder. Dette kunne potentielt have ledt til anlægsskade.

19. april: Udkobling af Konti-Skan

Hele HVDC-forbindelsen Konti-Skan, som forbinder Vestdanmark og Sverige, udkoblede med sammenlagt 715 MW. Den udkoblede kapacitet ved hændelsen har størrelse af dimensionerende enhed i Vestdanmark. Svenska kraftnät blev kontaktet og kunne orientere om, at der var planlagt arbejde i station Lindome. I forbindelse med en udkobling i stationen skete trippet af Konti-Skan.

23. april: Udkobling i 400 kV-nettet i Nordjylland

Om formiddagen kl. 10:55 skete der en udkobling af 400 kV-linjen mellem station Ferslev og station Trige i Nordjylland. Udkoblingen skete som følge af en fejl på en endemuffe, "afslutningen" af en linje i fx en station. Der var tale om en fejl mellem den ene fase og den neutrale jord.

Fejlen skete i station Hornbæk, en station hvor 400 kV-linjen skifter fra luftledning til kabel. Hændelsen skete på selve stationsarealet. Der var således ikke umiddelbar risiko for personskade. Hændelsen medførte ikke afbrydelse af elforbrugere.

Fejlen skete på et tidspunkt, hvor eltransmissionsnettet i forvejen var svækket. På grund af planlagt arbejde var der i forvejen udkoblinger på den sydlige 400 kV-linje mellem station Landerupgård og station Kassø. Fejlen medførte således, at der opstod en 400 kV-ø, et område afkoblet fra det øvrige eltransmissionsnet. Denne ø bestod af det østlige Jylland samt Fyn, 400 kV-stationerne Fraugde, Kingstrup, Landerupgård, Malling og Trige samt Skærbækværket, Studstrupværket og Fynsværket. Denne driftssituation var yderst uhensigtsmæssig, om end systemsikkerheden ikke var udfordret. Elforsyningen blev understøttet af det underliggende 150 kV-net samt af Storebæltsforbindelsen.

Da hændelsen skete på en deltrækning med dobbelt kabelsystem, kunne det fejlramte kabel umiddelbart udkobles. Linjen kom i drift igen samme dag, om end med reduceret kapacitet.

2. juni: Udkobling af linje over Storstrømmen

Der skete en udkobling af 132 kV-linjen mellem station Orehoved på Falster og station Blanglev på Sydsjælland. Årsagen til udkoblingen var, at en mobilkran havde ramt luftledningerne på stationsområdet ved station Masnedø. I forbindelse med at kranoperatøren skulle flytte mobilkranen fra en position til en anden, var det nødvendigt at krydse under luftledningslinjen. Kranoperatøren havde ved en fejl ikke lagt bommen på kranen helt ned og ramte dermed luftledningslinjen.

19. juli: Udkobling af linje i Tyskland og udfald af produktion i Sverige

En fejl i 400 kV-nettet i Tyskland medførte en række følgef fejl, som påvirkede systemsikkerheden. Fejlen i Tyskland skete på grund af et overslag til træer, som var vokset for højt og dermed for tæt på luftledningerne. Det medførte et spændingsdyk i Vestdanmark. Dette spændingsdyk førte til, at ca. 300 MW elproduktion udkoblede. En anden følgef fejl af hændelsen var udkoblingen af atomkræftværket Oskarshamn Blok 3 i Sverige. Dette aktiverede et nødeffektindgreb på Konti-Skan 1 og 2 mod Norden. Nødeffektindgreb er en automatik, som kan understøtte effekttilstrækkeligheden både i Norden og i Kontinentaleuropa.

2. og 6. august: Nødeffektindgreb på Konti-Skan

Begge dage skete der et udfald af HVDC-forbindelsen NordLink mellem Norge og Tyskland. Udkoblingerne medførte første gang høj frekvens og anden gang lav frekvens i Norden. Som konsekvens heraf skete begge gange et nødeffektindgreb på Konti-Skan på samlet 150 MW.

15. august: Udkobling af 132 kV-linje på Øresund

Den ene 132 kV-linje mellem station Stasevang og station Teglstrupgård på Nordsjælland udkoblede. Udkoblingen var forårsaget af en påkørsel af luftledningen af en lastbil med løftet lad.

14. november: Udkobling af COBRACable

HVDC-forbindelsen COBRACable mellem Vestdanmark og Holland udkoblede på grund af en fejl på forbindelsen. Denne blev lokaliseret til den danske del af forbindelsen i en overgangsmuffe mellem sø- og landkabel. COBRACable udkoblede med en effektoverførsel på 700 MW, hvilket er dimensionerende fejl i Vestdanmark. Selve udkoblingen påvirkede dog ikke systemsikkerheden eller elforsyningsikkerheden.

Beredskabshændelser

Beredskabshændelser i det danske elsystem er sjældne. Elsystemets robusthed sikrer, at Energinets kontrolcenter kan håndtere de fleste driftsforstyrrelser, uden at disse eskalerer til beredskabshændelser. I 2022 har der været fire hændelser, hvor det var nødvendigt at aktivere væsentlige dele af Energinets beredskab samt det øvrige beredskab.

1.4 Energinets omkostninger til sikring af elforsyningsikkerhed

Energinet har en række omkostninger for at opretholde sine forpligtelser i Lov om elforsyning. Energinets omkostninger kan deles op i driftsomkostninger, afskrivninger og finansiering. Det er svært at definere de præcise omkostninger til sikring af elforsyningsikkerheden, da det principielt er alle aktører i elsystemet fra elproducenter til elforbrugere, som bidrager til denne.

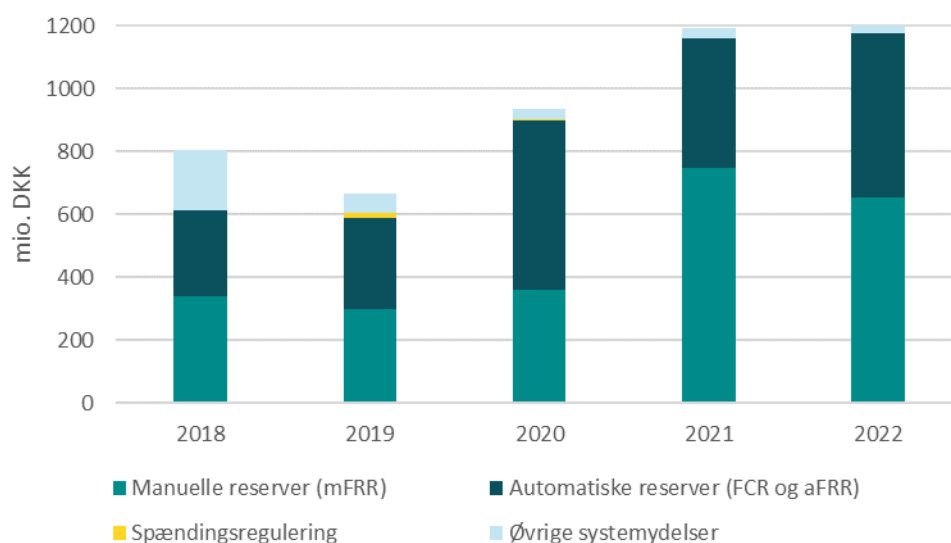
Det skal pointeres, at ikke kun Energinet har omkostninger forbundet med opretholdelse af elforsyningsikkerheden. En række andre aktører, blandt andet netvirksomhederne, elforbrugere og -producenter, har ligeledes omkostninger, som i større eller mindre grad er relateret til understøttelse af elforsyningsikkerheden.

1.4.1 Omkostninger til systemydelse

Energinet har i 2022 indkøbt systemydelse for 2.741 mio. DKK, hvilket er en stigning på 1.328 mio. DKK sammenlignet med 2021. De seneste fem år fra 2017 til 2021 har omkostningerne til systemydelse årligt ligget i størrelsesordenen ca. 600-1.200 mio. DKK i løbende priser.

Systemydelse er et samlet begreb for de elproduktions- og elforbrugsressourcer, som anvendes til at opretholde balancen og stabiliteten i elsystemet. Energinet indkøber systemydelse, som kan aktiveres automatisk eller manuelt i driftstimen. Systemydelse består af reserver, regulerkraft, spændingsregulering og øvrige systemydelse som fx nødstart (start fra dødt net).

Historisk over de seneste fem år har manuelle reserver stået for den største andel af omkostninger til systemydelse. De 5-årige aftaler om levering af manuelle reserver i Østdanmark udløb med udgangen af 2020. I Vestdanmark er manuelle reserver indkøbt på daglig basis.



Figur 6 Energinet's omkostninger til indkøb af systemydelser. Energinet's omkostninger til synkronkompensatorer er ikke med i denne opgørelse.

Der var i 2022 ikke omkostninger til indkøb af spændingsregulering. Det store fald i omkostninger til spændingsregulering siden 2015 skyldes primært, at det generiske behov for ad hoc-spændingsregulering er blevet mindre de seneste år, samtidig med at Energinet har udbygget nettet med synkronkompensatorer, implementeret automatik i eksisterende komponenter i elnettet samt udarbejdet en aftale med netvirksomhederne om at reducere udveksling af reaktiv effekt mellem transmissionsnettet og distributionsnettet for at sikre optimal styring af transmissionsnettet.

Omkostninger til spændingsregulering (mio. DKK)	2018	2019	2020	2021	2022
PLANLAGT:					
Markedskontrakter	0	15	3	0	0
Beordret efter Elforsyningsloven	0	0	0	0	0
IKKEPLANLAGT:					
Beordret efter Elforsyningsloven	0	0	0	0	0
Indkøb af spændingsregulering i alt					
Omkostninger til synkronkompensatorer	57	54	54	54	54
Samlede omkostninger til spændingsregulering	57	69	57	54	54

Tabel 5 Energinet's omkostninger til spændingsregulering.

Note: Beløbet til synkronkompensatorer omfatter drift og vedligehold, elforbrug, afskrivning og finansiering. Synkronkompensatorerne leverer mere end spændingsregulering, men det er den samlede udgift, der er gengivet.

Det lokale behov for spændingsregulering ved udfald og revisioner anses for uændret, fordi der lokalt ofte kun er én mulig leverandør. Med den i 2018 reviderede elforsyningslov kan Energinet undgå afhjælpende tiltag i situationer, hvor der kun er én potentiel leverandør. Se også afsnit 1.4.2.

Hvad er afhjælpende tiltag?

Afhjælpende tiltag består i, at et elproduktionsanlæg indkøbes af Energinet til at være i drift eller blot til at være driftsklar. Afhjælpende tiltag foretages kun i kortere perioder, hvorefter Energinet vil foretage et udbud, hvis der kan konstateres et længerevarende behov. Afhjælpende tiltag foretages, når Energinet oplever et uforudset behov.

1.4.2 Afhjælpende tiltag

Med Elforsyningsloven fra 2018 har Energinet mulighed for at foretage udbud, hvor der kun er én byder. I dette tilfælde afregnes den pågældende ydelse til reguleret pris. Energinet foretager dermed kun afhjælpende tiltag i kortere perioder, når der opstår en uforudset hændelse. Konstateres et vedvarende behov, vil Energinet hurtigst muligt foretage et udbud af den pågældende ydelse. Ikkeplanlagte afhjælpende tiltag, hvor Energinet med meget kort varsel må gøre brug af Elforsyningslovens mulighed for afhjælpende tiltag, har været foretaget i februar 2022 i forhold til levering af automatiske frekvensreserver fra to kraftværker i Vestdanmark.

1.4.3 Håndtering af revisionsansøgninger og afvikling af værker

Energinet Systemansvar koordinerer og udarbejder årligt en revisionsplan på vegne af Energinet. Revisionsplanen sikrer, at udetid koordineres på tværs af aktører. Revisionsplanen bliver lagt for centrale kraftværker, handelsforbindelser, Energinet Eltransmissions projekter samt vedligeholdsarbejder på baggrund af deres indmeldinger. Når revisionsplanen er godkendt, kan Energinet ikke afvige herfra uden at kompensere de berørte aktører. I 2022 har Energinet ikke aflyst revisioner planlagt i revisionsplanen.

Energinet vurderer alle ønsker til revisionsperioder fra aktørerne i forhold til effektbalancen og netsituationen i Vest- og Østdanmark og områderne samlet. Hvis det vurderes nødvendigt, må aktørernes revisionsplaner justeres. Alle aktører har fået deres ønsker til revisioner opfyldt i revisionsplanen for 2022.

Der har i 2022 været ansøgninger om ændringer af driftstilstanden for de centrale kraftværker. Disse omfatter blandt andet lukninger og forlængede startvarsler. I hver enkelt situation har Energinet vurderet de elforsyningsikkerhedsmæssige konsekvenser.

I det seneste år har Energinet ikke modtaget forespørgsler på ændringer, som ville betyde en uacceptabel forringelse af elforsyningsikkerheden. Hvis Energinet ikke kan give tilladelse til en ændring, vil det fremgå af Energinets brug af afhjælpende tiltag.

[1] Bekendtgørelse om systemansvarlig virksomhed og anvendelse af eltransmissionsnettet m.v. BEK nr. 1067 af 28/05/2021.

[2] SAIDI = System Average Interruption Duration Index.

[3] Den seneste rapport fra DECEMBER 2022 Fejl- og afbrudsstatistik 2012-2021 – Dansk landstatistik for statistikområde 1-24 kV" findes her: <https://greenpowerdenmark.dk/udgivelser/fejl-afbrudsstatistik-2012-2021-ra642>.