

ÅRET DER GIK 2024  
I EL- OG GASSYSTEMERNE

ET BLIK PÅ UDVIKLINGEN I  
EL- OG GASSYSTEMERNE I  
EN VERDEN I FORANDRING

# ÅRET DER GIK 2024 I EL- OG GASSYSTEMERNE

ÅRET DER GIK 2024 I EL- OG GASSYSTEMERNE præsenterer en række af de centrale udviklinger og nøgletal, som på forskellig vis kendetegner året der gik i el- og gassystemerne.

Energinet arbejder for at realisere visionen om *Grøn energi for en bedre verden*. Vores ambition er at skabe fundamentet for en sikker og effektiv grøn omstilling. Fokus er på at balancere energiens trilemma, hvor den grønne omstilling gennemføres på en samfundsøkonomisk forsvarlig måde uden at give køb på Danmarks meget høje forsyningssikkerhed.

Men verden omkring os er under historisk forandring, hvilket stiller nye krav til Energinet, når vi skal levere på vores kerneopgave - uden at vi mister balancen i energiens trilemma.

Vi følger udviklingen i el- og gassystemerne tæt – både nationalt og internationalt. Med denne publikation ønsker Energinet at gøre vores blik på tendenser og nøgletal for el- og gassystemerne tilgængelige for alle.



# INDHOLD

|   |    |
|---|----|
| Årets rekorder i elsystemet   | 4  |
| Årets rekorder i gassystemet  | 5  |
| Markedsbaseret grøn omstilling  | 6  |
| Endnu et år med en stadig stigende anlægsportefølje                   | 7  |
| Bykommuner har de største stigninger i kapacitet af vedvarende energi | 8  |
| Flere nye typer aktører deltager i systemydelsesmarkedet              | 9  |
| Introduktionen af Flowbased sikrer bedre udnyttelse af elnettet       | 10 |
| Solcellerne bidrager også til grøn fjernvarme                         | 11 |
| Behovet og interessen for Energidata vokser                           | 12 |
| Vedvarende energi udfordrer elkvalitet og spændingsdyk                | 13 |
| Viking Link øgede kapaciteten over året                               | 14 |
| Stabil forsyningsikkerhed i el og gas                                 | 15 |



# ÅRETS REKORDER I ELSYSTEMET

2024 har sat rekord for den time med højest produktion af sol og vind på samme tid. Derudover var andelen af produktion fra vind og sol stabilt højt med over 60 pct. af forbruget i 9 mdr.

- I 2024 fortsatte den stigende trend i den maksimale produktion fra henholdsvis vind og sol samt kombineret vind og sol i én time.
- Det maksimale timeforbrug var lavere i 2024 end i 2023, men på niveau med 2022. Det maksimale residualtimeforbrug var i 2024 højere end i 2023, hvilket kan skyldes en yderligere elektrificering af samfundet.
- Stigende elproduktion fra vind og sol øger bidraget til at dække det løbende elforbrug med vedvarende energi. Det understreger nedenstående, som blandt andet viser, at 17 pct. af årets timer havde elproduktion fra sol og vind, der var større end elforbruget, og at elforbruget var dækket i 67 timer i træk med produktion fra sol og vind.

# 17%

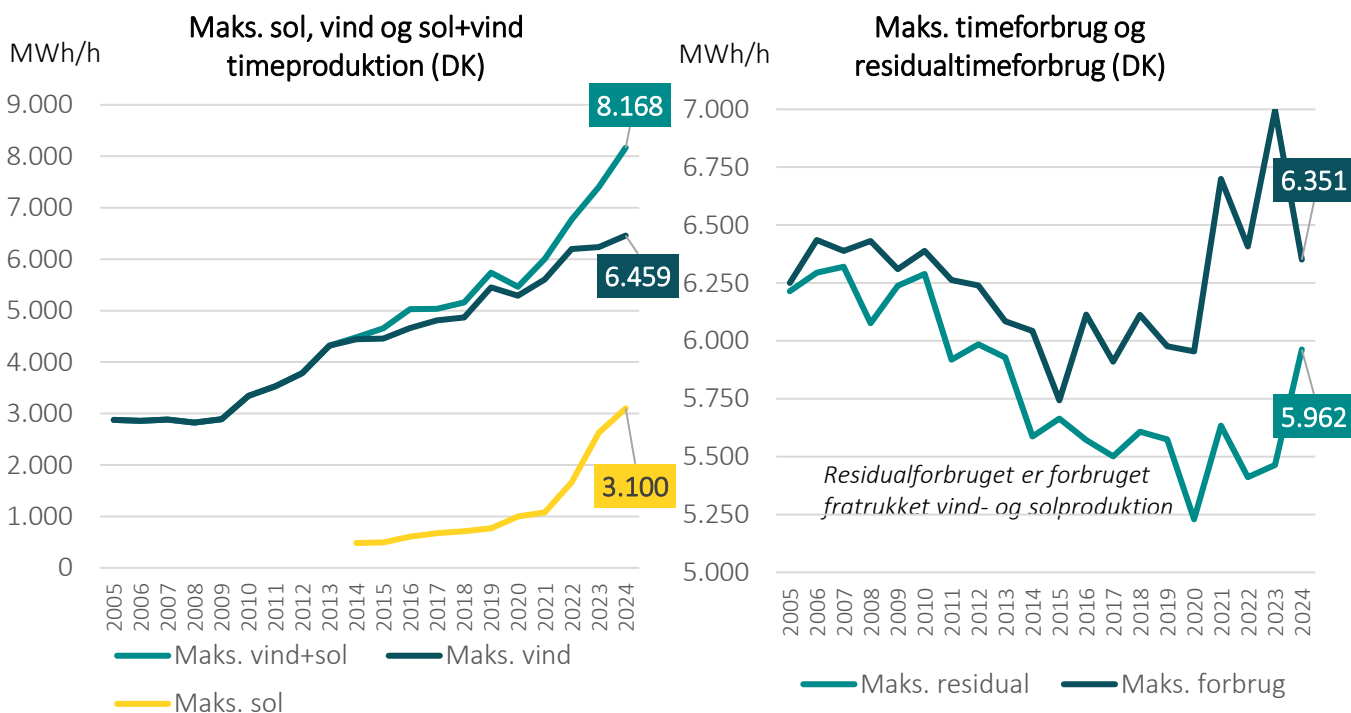
af årets timer var Danmarks elproduktion fra vind og sol større end elforbruget.

# 67 timer

i træk var Danmarks elproduktion fra vind og sol større end elforbruget.

# 9 mdr.

var andelen af produktion fra vind og sol over 60 pct. af forbruget.



Kilde: Energidataservice.dk

# ÅRETS REKORDER I GASSYSTEMET

I 2024 blev 100 pct. af forbruget dækket af biogas i flere dage end i 2023. Derudover er eksporten via Baltic Pipe steget fra 76 TWh til 79 TWh.

- Produktion af biogas er stagneret, fordi de planlagte projekter er udskudt til 2025. Samtidig er det markante fald i det danske gasforbrug fra 2022 stort set opretholdt, selvom der ses en svag stigning gennem 2024.
- Højeste og laveste døgnforbrug af gas ligger næsten på niveau med 2023.
- Antal dage hvor mere end 70 pct. af det danske gasforbrug dækkes af biogas ligger på 61 (43 i 2023) og antal dage med 100 pct. er 8 (2 i 2023).
- Biogas tilbageføres i samme grad fra distributionsnettet til transmissionsnettet, og det bidrager således til at dække hele Danmarks forbrug med biogas.

# 116 %

er rekorden for højeste biogasandel af forbruget på en dag i 2024.

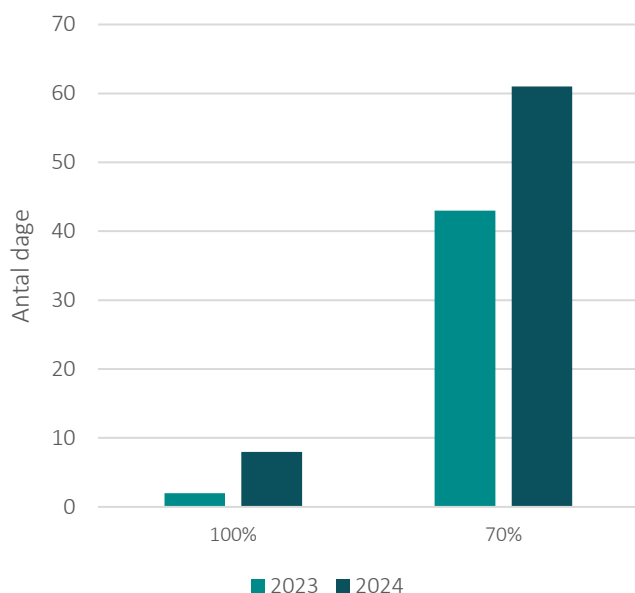
# 8 TWh

biogas blev produceret i 2024, hvoraf 13 pct. er ført ind i transmissionsnettet.

# 79 TWh

gas er eksporteret til Polen via Baltic Pipe. Det svarer til knap 4 x Danmarks forbrug.

### Forbrug dækket af biogas



### Højeste og laveste gasforbrug pr. dag



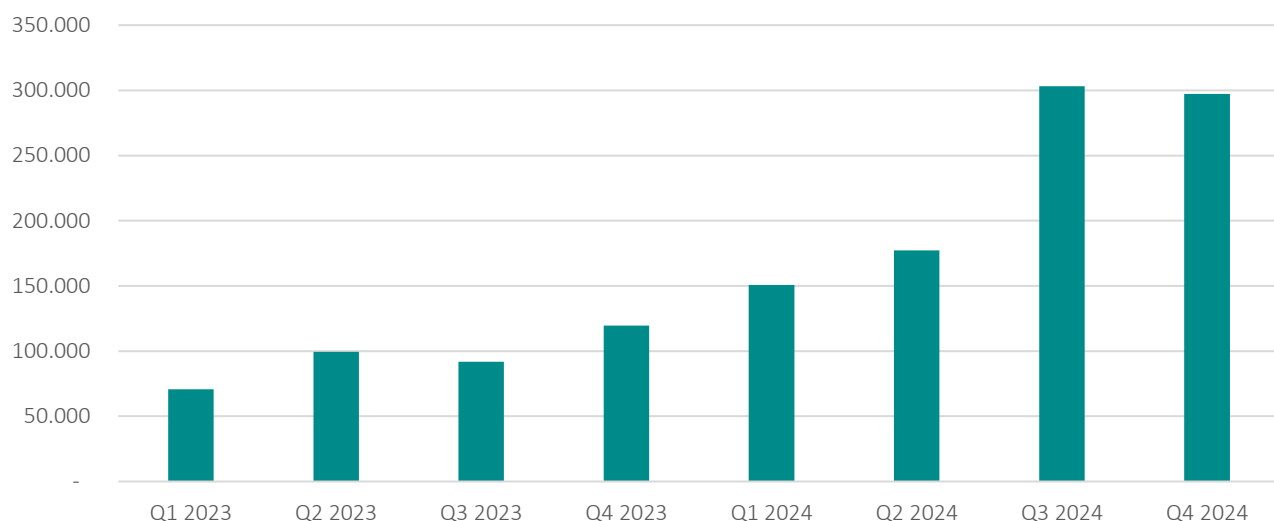
Kilde: Energi Data Service, data fra MR-stationer

# MARKEDSBASERET GRØN OMSTILLING

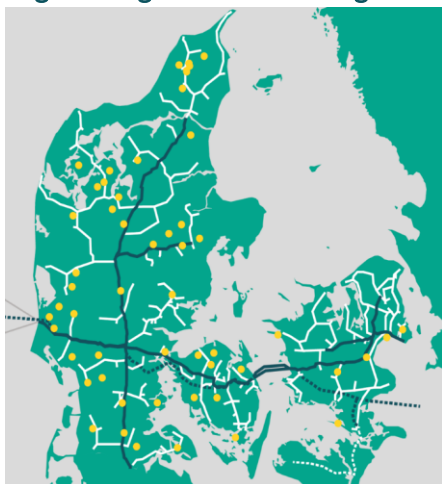
Gasoprindelsesgarantierne bliver efterspurgt i Tyskland. Det giver mulighed for markedsbaseret produktion af biogas, når nogle anlæg frasiger sig økonomisk støtte. Tendensen forventes at fortsætte.

- Oprindelsesgarantierne indgår i en samlet pakke som basis for dokumentation af grøn gas til transport i Tyskland. Efterspørgslen gælder nu i højere grad end hidtil den støttefrie producerede biogas transporteret via gasnettet.
- Indtægten fra oprindelsesgarantierne på biogas tilført gassystemet er med til at muliggøre øget produktion uden støtte i Danmark. Niveauet ultimo 2024 svarer ca. 10% biogasproduktion til gasnettet.
- Oprindelsesgarantierne bliver også solgt på produktion af biogas med støtte, da biogas bliver efterspurgt af andre kunder end den tyske transportsektor.

MWh støttefri produktion



## Biogasanlæg med tilførsel til gasnettet



Oprindelsesgarantier dokumenterer, at gassen kommer fra vedvarende produktion:

- 100 pct. af den biogas, der produceres til gasnettet får månedlig udstedt oprindelsesgarantier.
- Oprindelsesgarantier sælges som dokumentation for, at gassen kommer fra et specifikt anlæg i Danmark.
- Oprindelsesgarantier gør det muligt for forbrugere at støtte den grønne omstilling gennem aktive valg om køb af grøn energi.

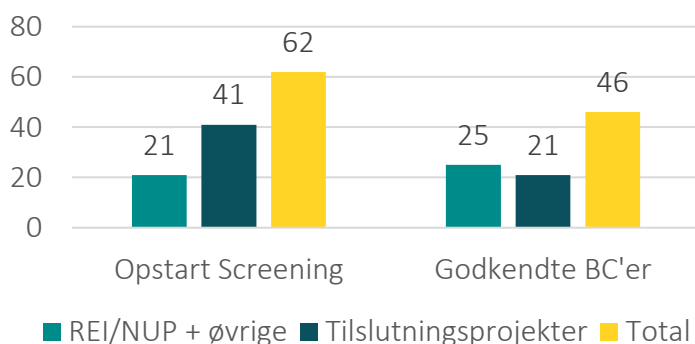
Kilde: <https://energinet.dk/gas/biogas/>

# ENDNU ET ÅR MED STIGENDE ANLÆGSPORTEFØLJE

Ønsket om at tilslutte vedvarende energi og forbrug til det kollektive elnet samt kompleksiteten i de heraf følgende projekter har været stærkt stigende over de senere år. 2024 var ingen undtagelse.

- Energinet oplever en kontinuerlig stigning i indmeldte tilslutningsager, og mere komplekse tilslutningsager har givet øget behandlingstid.
- Som kapaciteten i elnettet efterhånden bliver reserveret, bliver de igangværende projekter mere udfordrede og kræver flere netudbygninger.
- Samlet set blev der opstartet 62 projekter og godkendt 45 business cases i 2024. Opstart indeholdt cirka 1/3 reinvesteringer og netudbygningsprojekter og cirka 2/3 tilslutningsprojekter, mens fordelingen af godkendte business cases fordelte sig mere 50/50 på de to ovenstående projektyper og tilslutningsager.

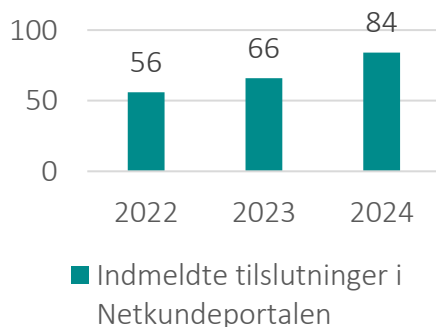
Antal projekter fra opstart til BC godkendelse i Systemansvar 2024



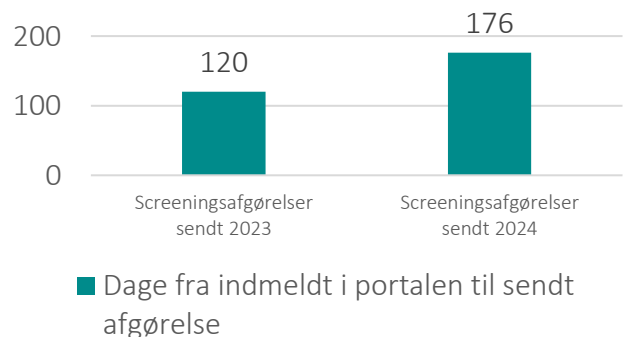
## Ordforklaring:

- **REI;** *reinvestering af eksisterende anlæg.*
- **NUP;** *netudbygningsprojekter.*
- **Tilslutningsprojekter;** fx eksterne aktører der ønsker at få tilsluttet produktions/forbrugs eller hybridanlæg til TSO nettet.
- **BC'er;** *business cases*
- **Øvrige;** *diverse projekter udenfor de andre specifikationer*

Indmeldte tilslutninger i Netkundeportalen



Gennemløbstid på tilslutningsager i screeningsfasen



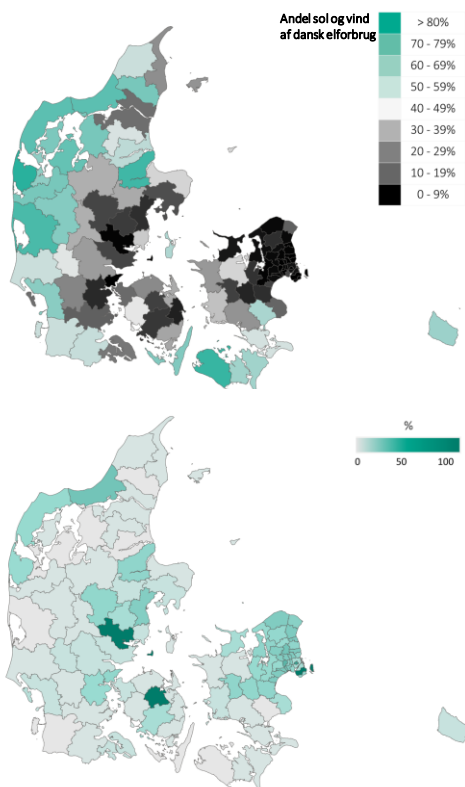
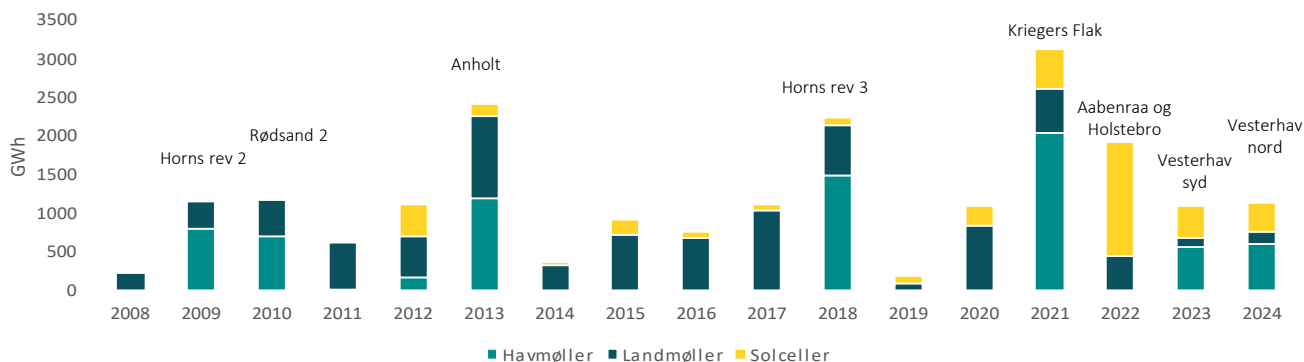
Kilde: Intern opgørelse fra Energinet.

# BYKOMMUNER HAR DE STØRSTE STIGNINGER I KAPACITET AF VEDVARENDE ENERGI

Placering af solceller i tætbefolkede områder kræver færre investeringer i netudbygning, resulterer i mindre nettab og bidrager derfor positivt til den grønne omstilling.

- Solceller dominerer nye anlæg i 2024 målt i opsat kapacitet.
- Grundet højere produktion over året er det dog nye vindmøller, der har den højeste forventede produktion ud fra normale vindforudsætninger.
- Havmølleparken Vesterhav Nord fik med sine 178 MW havmøller den største betydning for fremtidig produktion af vedvarende energi.
- 2024 er dog langt fra rekordåret 2021, hvor Kriegers Flak med 600 MW havvind gik i drift.

Forventet produktion fra nyopstillede vindmøller og solceller, GWh



## Solceller giver bykommuner nye muligheder

- Danmarkskortet øverst til venstre viser, hvordan forbruget i kommunerne er dækket af lokal vedvarende energiproduktion efter en time for time opgørelse (Miljødeklarationen per kommune).
- Billedet viser tydeligt, at bykommunerne ligger lavt med lokal vedvarende energiproduktion i forhold til forbrug.
- Vindmøller er den dominerende kilde til distribueret vedvarende energiproduktion, og høj befolkningstæthed gør det vanskeligt at finde plads til vindmøller i de områder, hvor forbruget er højt.
- Solceller kan bedre integreres i bymiljøet, og danmarkskortet nederst viser, at den forventede stigning i produktionen fra vind og sol er størst i bykommuner.



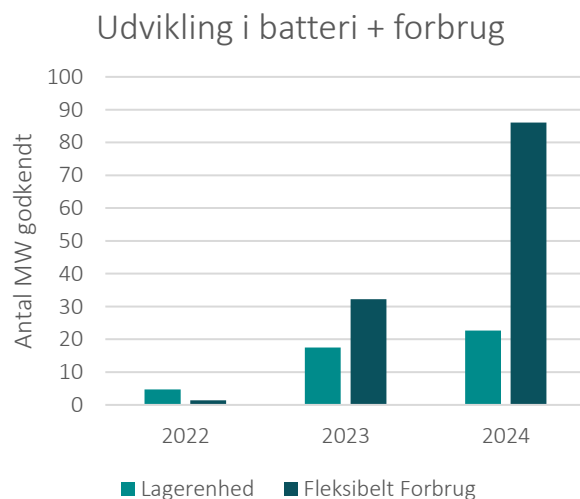
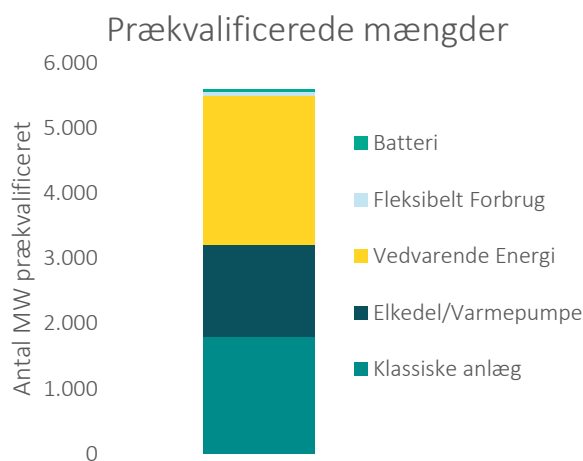
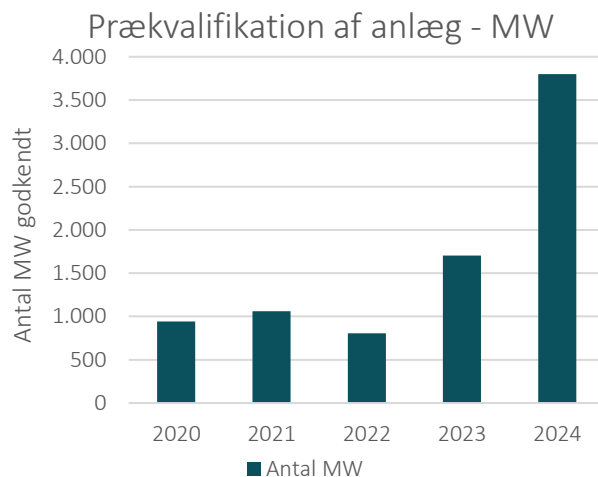
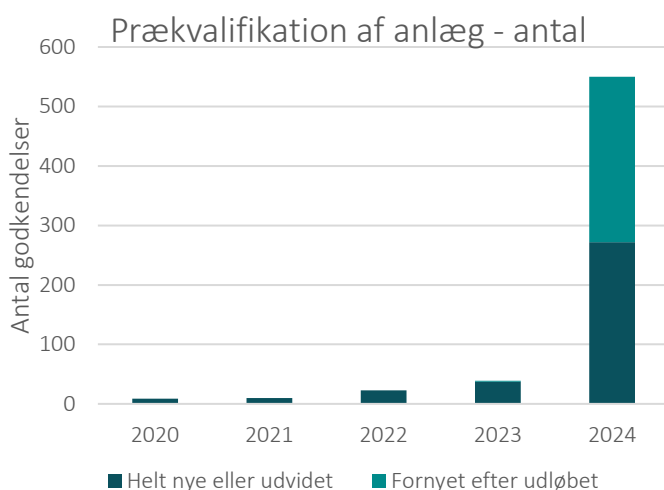
# FLERE NYE TYPER AKTØRER DELTAGER I SYSTEMYDELSESMARKEDET

Systemydelser har historisk set været leveret fra kraftværker, men nu bidrager flere typer og mindre anlæg til øget stabilitet.

- 2024 har været et ekstraordinært år for prækvalifikation\* af anlæg. Antallet af anlæg, der er blevet prækvalificeret, er over 14 gange større end i 2023. Det er blandt andet på grund af overgangen til PICASSO\*\* og krav til prækvalifikation af mFRR-energi. Antallet af prækvalifikationer forventes ikke at stige i 2025.
- Der er nu prækvalificeret mere vedvarende energi og elkedler/varmepumper end klassiske anlæg.
- Batterier og forbrugsanlæg fylder ikke meget i den totale godkendte mængde endnu, men siden 2022 har der været en stor stigning hvert år.

\*Prækvalifikation er en gennemgang, hvor man sikrer, at aktøren kan leve op til de krav, der stilles for at sælge balanceringsressourcer.

\*\*PICASSO er en ny europæisk platform til aktivering af balanceringsressourcer.



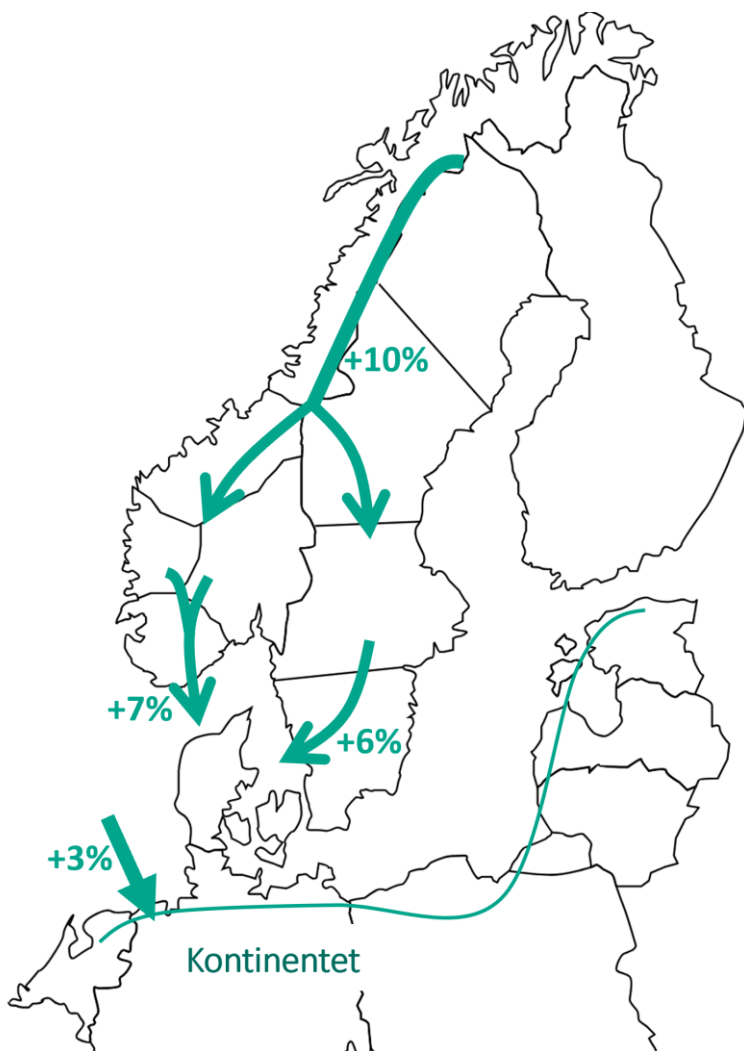
Kilde: Ansøgning om prækvalifikation via Energinet

# INTRODUKTION AF FLOWBASED SIKRER BEDRE UDNYTTELSE AF ELNETTET

Flowbased kapacitetsberegning optimerer vores anvendelse af elnettet og understøtter integrationen af vedvarende energi.

- Flowbased kapacitetsberegning afspejler det faktiske elnet mere præcist, hvilket øger kompleksiteten, men samtidig øger transparensen sammenlignet med den hidtidige NTC (Net Transfer Capacity) kapacitetsberegningemetode.
- Metoden understøtter integrationen af mere vedvarende energi, og gør det muligt bedre at håndtere de større produktionsudsving, som den øgede andel af vedvarende energikilder medfører.
- Ved hjælp af Flowbased kapacitetsberegning kan mere strøm flyttes gennem det nordiske elsystem. For Danmark medfører det lavere elpriser, da mere el fra vandkraft i Norge og Sverige kan transporteres sydpå.

## Flowbased Testkørsel i Norden



Kilde: Elmarked samt Markedskobling og Transparens

## En mere kompleks model af det nordiske system

- Flowbased kapaciteter beregnes på baggrund af hele systemet – ikke kun budzonegrænserne.
- Flowbased optimerer markedsløsningen ved at medtage over 500 nordiske netbegrænsninger, mens NTC kun inkluderede 38 budzonegrænser.
- Denne øgede kompleksitet er baggrunden for, at elsystemet kan udnyttes bedre.

## Testkørsler

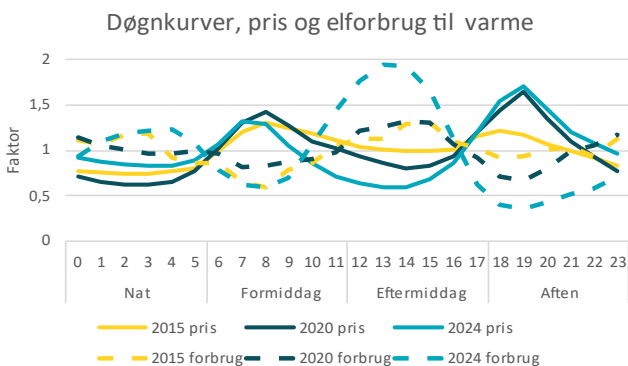
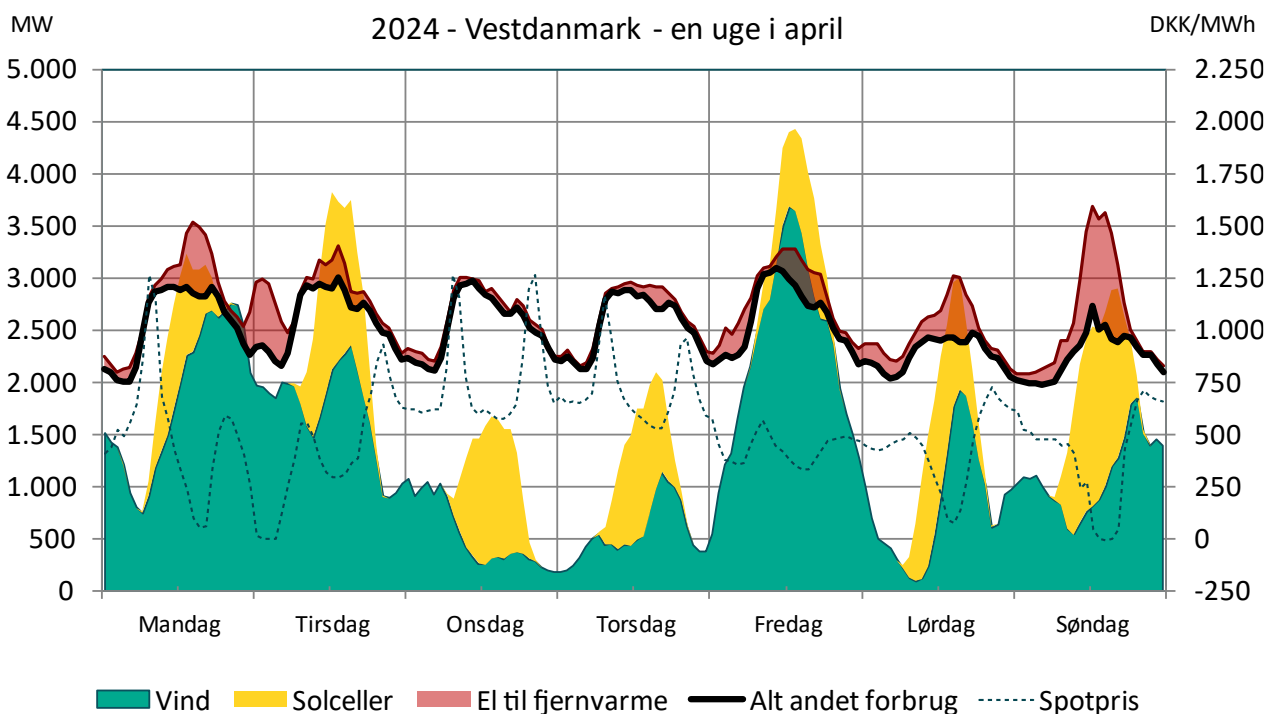
Der er kørt testkørsler for Flowbased kapaciteter de seneste 2 år. De viser i hovedtræk følgende effekter:

- Øget kapacitet i det nordlige nordiske AC-net med op til 10 pct.
- Øget kapacitet i det sydlige nordiske AC-net medfører henholdsvis 6 og 7 pct. øget flow fra Sydnorge og Sydsverige til Danmark.
- Samlet set har det medført 6 pct. mere strøm til Danmark fra resten af Norden samt 3 pct. mere til kontinentet fra Norden.

# SOLCELLERNE BIDRAGER OGSÅ TIL GRØN FJERNVARME

Flere solceller giver ofte rigelige mængder af produktion fra vedvarende energi midt på dagen, og elkedlerne bidrager til en effektiv udnyttelse.

- Den massive udbygning af solceller medfører et ofte stort udbud af vedvarende energi midt på dagen med et tilsvarende dyk i elprisen. Førhen var det kun de mere tilfældige vindforhold, der styrede udbuddet af vedvarende energi.
- Flexibelt forbrug, der aktivt byder ind i markedet, modvirker ekstreme prisudsving, mindsker behov for periodisk nedregulering og er generelt en forudsætning for en effektiv grøn omstilling.
- Elkedler er et godt eksempel på en teknologi, der kan agere i korte tidsintervaller, hvor de mere effektive varmepumper udnytter de "langsommere" udsving.



## De fleksible elkedler følger prisen

- Figuren til venstre viser klar sammenhæng mellem den normale fordeling af prisen over døgnet og elkedlernes normale forbrugskurve.
- Grafen ovenfor viser, at øvrigt forbrug følger behovet, dog er der givet her også en vis fleksibilitet.
- Det må forventes, at fx batterier og elbiler vil få et forbrugsmønster svarende til elkedlerne dog bundet op på et givent fast behov.

Kilde: Energidataservice

# BEHOVET OG INTERESSEN FOR ENERGI-DATA VOKSER

Alene i 2024 er antallet af daglige dataforespørgsler (API-kald) til Energidataservice fordoblet. API-kald og fuldmagter til ELOverblik er også steget kraftigt.

- Data anvendes af aktørerne i markedet til både kunderettede applikationer og til beslutningsstøtte, mens slutkunder også i stadigt stigende omfang søger adgang til data direkte via ELOverblik.
- Infrastrukturen bag Energidataservice er opdateret for at kunne imødekomme stadig flere API-kald og ELOverblik er blevet opdateret til en mere mobiloptimeret version.
- For at øge datakvaliteten på Energidataservice er der taget et nyt værktøj til monitorering af datakvalitet i brug. Fokus er i første omgang huller i data og rettidig opdatering.
- På begge platforme er vejen til data blevet kortere. Nye søge- og filterfunktioner og ny integration med hjemmesiden samt periodiske nyhedsmails om data gør datatilgængeligheden større.

## ELOVERBLIK

101

mio.

kunde API-forespørgsler i alt. Det giver en stigning på 20 pct.

581

000

fuldmagter til at se elforbrug i ELOverblik. En stigning på 50 pct.

154

stk.

nye tredjeparter har fået adgang til data, fx Min Strøm.

Udvikling i daglige dataforespørgsler (API-kald) på Energi Data Service



1.153.430

november 2023

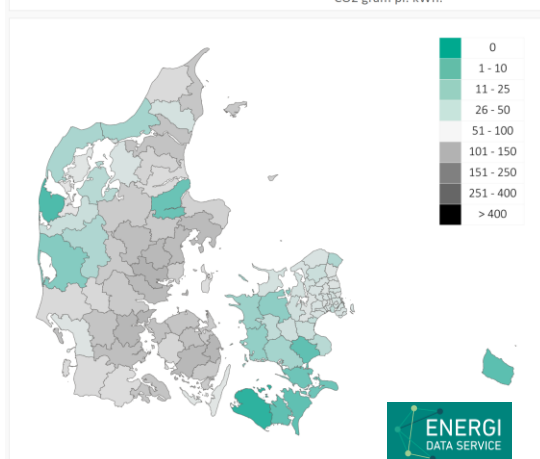
2.115.246

februar 2024

2.641.644

juli 2024

CO2 gram pr. kWh:



Dit klimaaftryk

ELOVERBLIK

### Totaler

|  |              |
|--|--------------|
| Dit totale forbrug                                   | 3.575,56 kWh |
| Din totale udledning i CO <sub>2</sub> -ækvivalenter | 395,2 kg     |
| Udledning fra distributionstab                       | 11 kg        |
| Udledning fra transmissionstab                       | 4,58 kg      |
| Andel af vedvarende energi i dit elforbrug           | 80,72 %      |

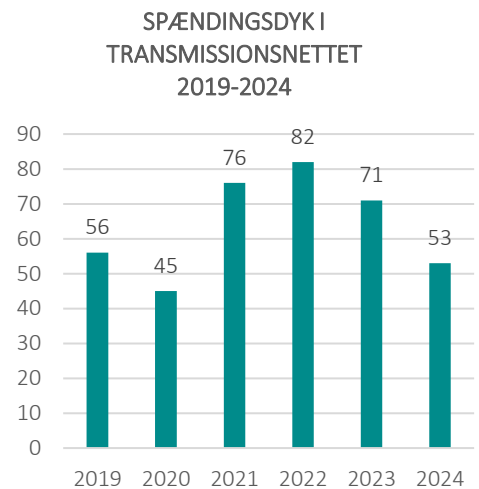
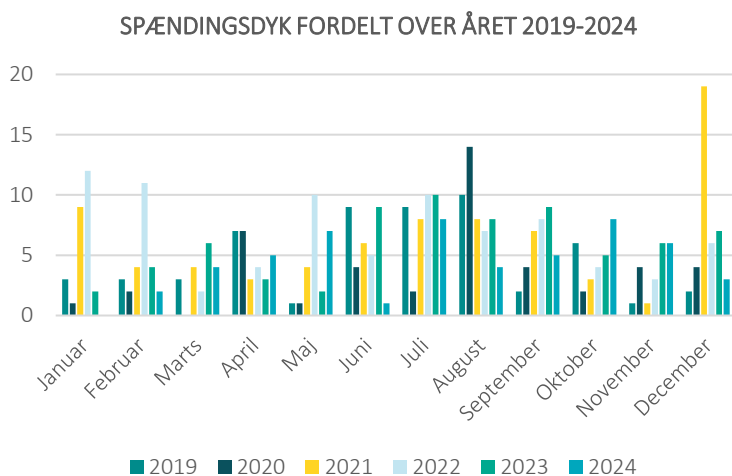
### Ny dataservice kobler lokalpolitik og erhvervsliv i klimaindsatsen

- Data er tilgængelige for, hvordan den vedvarende energi anvendes geografisk.
- Emissioner og andele af vedvarende energi udgives på Energidataservice pr. kommune pr. time.
- ELOverblik leverer "Dit klimaaftryk" ved at kombinere dine forbrugsdata med data fra Energidataservice.
- Data kan anvendes i virksomhedernes ESG-rapportering, som trådte i kraft i 2024 for store virksomheder.
- Data driver konkret udbytte af lokal udbygning af grøn energi samt placering af nyt forbrug.

# VEDVARENDE ENERGI UDFORDRER ELKVALITET OG SPÆNDINGSDYK

Netudbygning og massiv integration af vedvarende energi binder elnettet tættere sammen og gør det mere følsomt overfor blandt andet spændingsdyk.

- Et dyk i spændingen kan både gå ubemærket hen, men også betyde, at elektriske anlæg slukker og resulterer i tabt produktion for virksomheder. Der er således både samfundsøkonomiske og forsyningsikkerhedsmæssige årsager til at fastholde fokus på elkvalitet og særligt spændingsdyk.
- Flere systembærende enheder bidrager til, at spændingsdykkene bliver mindre dybe ligesom nye og hurtigere relæbeskyttelsesmetoder kan gøre dem kortere, men spændingsdyk vil fortsat være et vilkår i systemdriften.
- Med et tættere forbundet net, og dermed kortere "elektrisk afstand" mellem komponenter, er det ikke muligt at forudsige mængden af spændingsdyk.



Note: Opgørelsen af spændingsdyk er behæftet med en usikkerhed

Note: Konsekvenserne af samme antal i fremtiden forventes at stige pga. elektrificering

## HVAD ER ET SPÆNDINGSDYK



Spændingsdyk er en forstyrrelse, der medfører kortvarig reduktion i spændingen, der bliver mindre end **90%**, men større end **5%** af reference-spændingen i en periode på mellem **10 millisekunder** og **1 minut** på en eller flere faser.

## HVEM HAR ANSVARET?

- Spændingsdyk kan opstå fra ikke-kontrollerbare faktorer som fx vejr, fugle eller fejl i nabosystemer. Andre gange opstår det af komponentfejl eller menneskelige fejl.
- Energinet mitigerer blandt andet risiko og konsekvens gennem hurtig relæbeskyttelse, netudbygning/-reinvestering samt sikring af tilstrækkelige systembærende enheder. Ligeledes udvikles et værktøj til monitorering af elkvaliteten.
- Forbrugere kan blandt andet ruste sig bedre mod spændingsdyk ved at udskifte følsomme eller systemkritiske komponenter, herunder etablering af hurtigvirkende back-up systemer med mere.

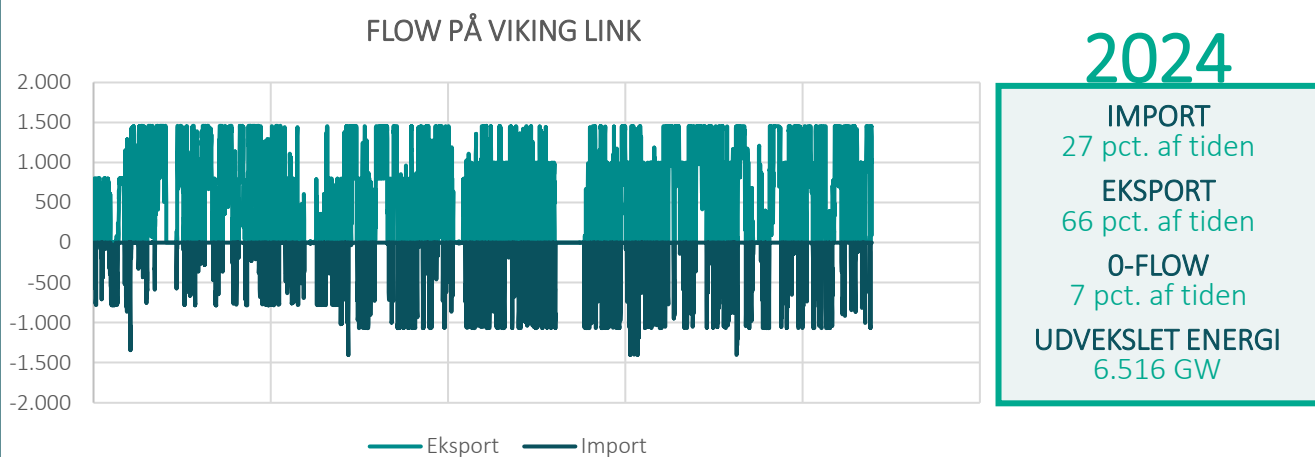


Kilde: Intern opgørelse fra Energinet.

# VIKING LINK ØGEDE KAPACITETEN OVER ÅRET

HVDC-forbindelsen, der forbinder det danske og engelske elnet, har nu været i drift i et år – men ikke uden udfordringer.

- Viking Link blev idriftsat den 29. december 2023 med en midlertidig reduceret kapacitet på 800 MW og senere 1.000 MW trods en designkapacitet på 1.400 MW. Det var nødvendigt grundet et presset dansk elnet, der dog forbedres med Vestkystforbindelsen i 2026.
- Løbende lokale netforstærkninger og driftsplanlægning har hævet kapaciteten, og i mange timer har forbindelsen eksporteret med fuld kapacitet.
- Viking Link har været ude af drift 7 pct. af tiden som følge af planlagt udetid til reparation, eftersyn, udeståender fra anlægsfasen samt uforudsete driftshændelser.



På ovenstående graf ses det, at selvom kapaciteten markedsmæssigt har været periodisk begrænset til 800 MW eller 1.000 MW, så er der mange timer, hvor flowet er på de maksimale 1.400 MW.



## Fakta om Viking Link

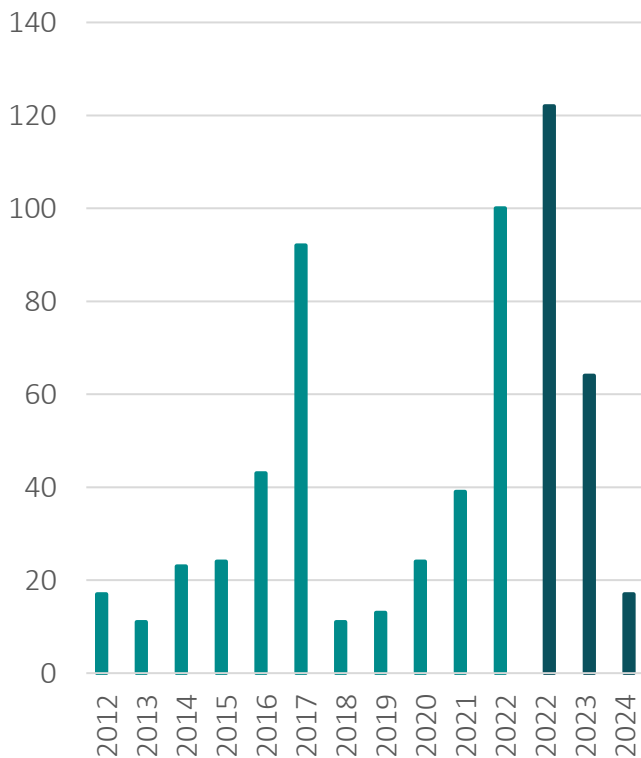
- Viking Link er udført i **samarbejde** mellem Energinet og britiske National Grid og er resultatet af **10 års** planlægning og byggeri.
- Viking Link er med sine 765 km **verdens længste** elkabel og strækker sig fra Revsing ved Vejen til Bicker Fen nær Lincolnshire.
- Viking Link kan forsyne **2,1 millioner** danske husstande med strøm, når forbindelsen er på fuld kapacitet.
- Med en endestation i Storbritannien er Viking Link ikke en del af de fælleseuropæiske energimarkeder, men drives med sit **eget marked**.

# STABIL FORSYNINGSSIKKERHED I EL OG GAS

I 2024 leverede Energinet strøm i 99,99995 pct. af tiden, og ingen gaskunder oplevede forsyningssvigt.

- I 2024 oplevede en dansk gennemsnitsforbruger 17 afbrudssekunder på grund af fejl i eltransmissionsnettet, som er det net, Energinet er ansvarlig for. Målsætningen for afbrudssekunder er maksimalt 120 sekunder om året.
- Det var ikke usædvanlige driftsfejl, der forårsagede afbrudssekunderne i 2024. Med tiltagende integration af vedvarende energi skal vores system dog kontinuerligt udvikles for at opretholde den høje forsyningssikkerhed.
- I 2024 oplevede ingen transitkunder at stå uden gas. Fysikken i gassystemet gør, at driftsfejl ofte udbedres, inden forsyningen i distributionsnettet påvirkes.

Afbrudssekunder for en gennemsnitsforbruger på grund af fejl i eltransmissionsnettet 2012-2024



Note: I 2022 overgik beregning af afbrudssekunder til en ny metode, der giver et mere retvisende billede. Derfor fremgår to målinger for 2022, der hhv. afspejler hidtidig og ny beregningsmetode. Fra 2023 fremgår kun ny beregningsmetode.

Kilde: Energinet driftsdata

## FORSYNINGSSIKKERHED I 2024

### Elsystemet



I kølvandet på 2022, hvor havari på et kabel til Bornholm og vejrekstremer forårsagede historisk mange afbrudssekunder, er vi i 2024 igen vel under målsætningen på maksimalt 120 afbrudssekunder. Ekstraordinære vejrfænomener fortsætter dog med at være en risiko for forsyningssikkerheden.

**17**  
afbruds-  
sekunder

### Gassystemet



Efter idriftsættelsen af Baltic Pipe er det danske gassystem markant ændret. Selvom driftsmønstrene har ændret sig, oplevede ingen gaskunder forsyningssvigt i 2024.

**0**  
Forsynings-  
svigt

Energinet er en selvstændig offentlig virksomhed ejet af staten.

Det betyder, at de publikationer mv., som Energinet udgiver, alene er udtryk for Energinets faglige vurderinger. Disse vurderinger deles ikke nødvendigvis af klima-, energi-, og forsyningsministeren, der varetager ejerskabet af Energinet på statens vegne.

Energinet bestræber sig på at være en åben og transparent virksomhed, hvor vurderinger og analyser gøres tilgængelige for alle.

ÅRET DER GIK 2024 I EL- OG GASSYSTEMERNE  
Dok. 24/13554-5 Offentlig/Public

---

**ENERGINET**  
Systemansvar

TONNE KJÆRSVEJ 65  
7000 FREDERICIA  
TLF. 70 10 22 44

INFO@ENERGINET.DK  
WWW.ENERGINET.DK