



2022 | ENERGINET

# ÅRSMAGASIN

SIDE 04

## KLIPPEØ BLIVER ENERGIØ

Bornholm går foran i europæisk grøn omstilling

SIDE 16

## TEMA: DET GRØNNE MÅ IKKE GÅ I SORT

Får vi flere strømafbud i et grønt elsystem?

SIDE 22

## BRINTENS SKJULTE POTENTIALER

Hvorfor er den grønne brint egentlig så vigtig?

SIDE 26

## BYGGEBOOM I ELNETTET

Energis motorveje skal gøres klar til mere trafik





## ÅRSMAGASIN

Energinets årsmagasin 2022 giver et letlæseligt og aktuelt billede af Energinets aktiviteter samt de muligheder og udfordringer, virksomheden står over for.

UDGIVER  
Energinet

ANSVARSHAVENDE  
REDAKTØR  
Helle Larsen Andersen  
hla@energinet.dk

REDAKTØR  
Marianne Astrup Dybdahl  
mdy@energinet.dk

GRAFISK DESIGN  
Sofie Kragh  
skg@energinet.dk

TEKST  
Henriette Fast Viese  
Jesper Nørskov Rasmussen  
Maria Broe  
Marianne Astrup Dybdahl  
Pernille Foverskov Stanbury  
Signe Funding Therkildsen

FOTO  
Maria Tuxen Hedegaard  
Ricky Jhon Molloy  
BilledWerk  
InnoPilot

TRYK  
Energinet  
OBA-frit



KONTAKT  
Marianne Astrup Dybdahl  
mdy@energinet.dk  
+45 25 18 82 33

# IND- HOLD



10 TEMA  
DET GRØNNE  
MÅ IKKE GÅ I SORT

04 KLIPPEØEN BLIVER  
VERDENS FØRSTE ENERGIØ

34 GRØN VIDEN KOMMER  
UD I VERDEN

08 3 EKSEMPLER, DER  
SÆTTER DATA I SPIL TIL  
GAVN FOR DEN GRØNNE  
OMSTILLING

38 DANMARK VIL LAGRE  
CO<sub>2</sub> I UNDERGRUNDEN

20 ER DATA SPACES  
FRA OUTER SPACE?

40 BÆREDYGTIGHED PEGER  
OGSÅ INDAD

22 BRINTENS SKJULTE  
POTENTIALER

44 EN FLEKSIBEL  
ARBEJDSPLADS

26 BYGGEBOOM  
I ELNETTET

46 2021  
I TAL

32 ET NATURLIGT  
DILEMMA



# KLIPPEØEN BLIVER VERDENS FØRSTE ENERGIØ

Bornholm bliver verdens første energiø. Nye tekniske løsninger for grøn energi skal udvikles på klippeøen i Østersøen, og herfra skal den grønne omstilling brede sig ud over landets grænser. >>

&gt;&gt;

Som energiø skal Bornholm lægge hav til store vindmøller og land til et stort transformatoranlæg. Nye teknologiske løsninger skal udvikles og kan danne forbillede andre steder. Og ren, grøn energi fra vindmøller skal sendes fra Bornholm til Sjælland og ud i Europa.

#### Grøn strøm til stikkontakterne

Fra bornholmerne har det været et stort ønske, at de til gengæld får del i den grønne strøm, og Energinet har lovet at arbejde hen imod sådan en løsning.

"Det er et stort og naturligt ønske fra bornholmerne, at når vi bygger en energiø så at sige i deres baghave, vil de også gerne have grøn strøm fra øen ud i deres stikkontakter. Det ønske vil vi gerne efterkomme," siger Kim Søgaard Mikkelsen, der er Energinets projektleder for Energiø Bornholm.

#### Fremtidens løsninger

At bygge energiøer er i sig selv komplekst og kræver, at mange kloge hoveder sætter sig sammen og tænker nyt. Men det bliver også første gang i verden,



Vi er med til at finde  
fremtidens løsninger  
for grøn energi...

Claus M. Andersen  
Administrerende direktør for  
Bornholms Energi og Forsyning



at et stort jævnstrømsanlæg – energiøen – kobles sammen med et lille vekselstrømsnet – Bornholms elnet. Dermed kan Bornholm gå foran i den teknologiske udvikling – en udvikling, som kan blive bragt i spil andre steder i verden. På Bornholm er forventningen også, at den nye status som energiø kan danne grundlag for nye jobs, uddannelsesaktiviteter og ligefrem energiturisme.

"Vi er med til at finde fremtidens løsninger for grøn energi, og det kan kaste en masse positive effekter af sig, for eksempel i forhold til interesse for Bornholm ude i verden," siger Claus M. Andersen, administrerende direktør for Bornholms Energi og Forsyning.

#### Godt for Bornholm

Han er én af dem, der glæder sig over, at Energinet vil arbejde for at koble Bornholm på den grønne strøm.

&gt;&gt;



## ENERGIØ BORNHOLM

Energiø Bornholm vil kunne producere 2GW strøm, svarende til op mod to millioner husstandes forbrug. Der er mulighed for at udvide havvindmølleparken til 3GW, men det kræver en ny politisk beslutning. På land skal Bornholm lægge jord til et transform anlæg. Energinet har udpeget et muligt areal til højspændingsstationen, som undersøges i løbet af 2022.

I slutningen af 2021 underskrev Energinet en aftale med den tyske transmissionssystemoperatør 50 Hertz om at samarbejde om en mulig forbindelse til Tyskland.

## ENERGIØ NORDSØEN

En energiø skal placeres i Nordsøen i form af en inddæmmet ø med en kapacitet på mindst 3GW i 2030 og plads til mindst 10GW på sigt. I slutningen af 2021 underskrev Energinet en samarbejdsaftale med den belgiske transmissionssystemoperatør Elia om at samarbejde om en mulig forbindelse til Belgien.

Bliv klogere på energiøer:  
[www.energinet.dk/energioer](http://www.energinet.dk/energioer)



Med energiøerne sætter vi fart på den grønne omstilling. I 2022 begynder vi for alvor at forberede de store anlæg på land – og det bliver super spændende at se de store tanker blive en realitet!



Hanne Storm Edlefsen  
Vicedirektør for Energiøer, Energinet

>>

"Det er godt for Bornholm, for det vil øge forsynings-sikkerheden og kaste en masse muligheder af sig. Vi vil for eksempel kunne tiltrække energitunge virksomheder til Bornholm eller få Power-to-X-produktion. Jeg er helt overbevist om, at det vil være med til at sikre, at virksomheder kigger på Bornholm," siger Claus M. Andersen.



Det er virkelig big business og en supermulighed for Danmark og den danske vindmøllebranche

Jacob Østergaard  
Leder af Center for Electric Power and Energy på DTU



Professor Jacob Østergaard, leder af Center for Electric Power and Energy på DTU, er enig: "Hvis vi som de første får erfaringerne herhjemme og kan

gå ud i verden og implementere nye løsninger, er der et kæmpe forretningspotentiale. Det er virkelig big business og en supermulighed for Danmark og den danske vindmøllebranche," siger han.

### Sandkassen bliver udvidet

Han peger på, at Bornholm med sin unikke status som afgrænset elnet i en årrække har været laboratorium for forskning og udvikling, blandt andet i hvordan man skaber fleksibelt elforbrug, der passer til vind og sol. Projekter, som Jacob Østergaard og DTU også har været tæt involveret i og som løbende har fået alverden til kigge mod Bornholm. "Og vi udvider nu den 'sandkasse', som Bornholm er for fremtidens løsninger," siger han.

På Bornholm vil omverdenen – i modsætning til energiøen i Nordsøen – få mulighed for at følge opbygningen af en energiø på tættest hold.

"Det kan blive en fantastisk case. En ting er, at vi kan beregne på papir og simulere i modeller, men der skal altså laves rigtige tests, inden det skal gøres i 10 GW-skala 80 km ude i Nordsøen. Det skal afprøves eksperimentelt, og derfor er Bornholm så unik," siger Jacob Østergaard.



Visualisering af en potentiel omformerstation på Bornholm

## HVORFOR ENERGIØER?

Folketinget besluttede i 2020, at der skal anlægges to energiøer i Danmark, og Energinet er i gang med forbedringer sammen med blandt andre Energistyrelsen.

Herudover har Energinet ansvaret for at udvikle og drive elkabler til andre lande - og for at vedvarende energi fra energiøerne forbindes og integreres med energisystemet på land.

Energiøerne gør det muligt at samle og sprede store mængder havvind samt levere grøn strøm og afledte energiformer til flere lande. Hver energiø skal etableres med en handelsforbindelse til nabolande.



## 3

## EKSEMPLER, DER SÆTTER DATA I SPIL TIL GAVN FOR DEN GRØNNE OMSTILLING



### Data hjælper Sønderborg-området til at nå ambitiøse CO<sub>2</sub>-mål

Sønderborg etablerede i 2007 det offentlig-private partnerskab, ProjectZero, hvor ambitionen er at opnå et CO<sub>2</sub>-neutralt energisystem i 2029. Der er stort fokus på at opnå effektiviseringer gennem sektorkobling, hvor data udnyttes til at optimere styringer og processer, så energiproduktion og -forbrug balanceres bedst muligt med henblik på at minimere anlægsinvesteringer og driftsomkostninger – til gavn for Sønderborg-områdets borgere og erhvervsliv. ProjectZero følger udviklingen i energi- og CO<sub>2</sub>-reduktionen tæt for at nå sine mål og benytter Energinets Energi Data Service ([www.energidataservice.dk](http://www.energidataservice.dk)) i monitoreringen, der blandt andet viser udviklingen fordelt på forskellige segmenter så som boliger, erhverv og transport. Se mere på [www.projectzero.dk](http://www.projectzero.dk)

### watts

#### APP bringer den grønne omstilling hjem i dagligstuerne

En app har bragt den grønne omstilling hjem til middagsbordet hos os som forbrugere. Energivirksomheden Watts A/S har udviklet en smartphone-app, som kobler data fra Energinets Eloverblik ([www.eloverblik.dk](http://www.eloverblik.dk)) med avanceret teknologi som machine learning-algoritmer til at monitorere, hvordan energiforbruget påvirkes af fx udendørstemperaturer, tidspunkt på dagen og forskellige forbrugsmønstre. På baggrund af husstandens tidligere forbrug kan app'en regne ud, hvordan forbrugers budget for indeværende år vil se ud. App'en viser blandt andet også, hvordan strømmen bliver produceret lige nu – og markerer, hvornår på dagen der vil være det laveste CO<sub>2</sub> udslip pr. kWh ved at tænde vaskemaskinen. Se mere på [www.watts.dk](http://www.watts.dk)

### SIEMENS

#### Kunder bidrager til balance i fremtidens energisystem

Siemens arbejder på en digital platform, der kan give teknologi-virksomhedens kunder mulighed for at opnå besparelser på at tilbyde fleksibilitet i deres forbrug. Samtidig er de med til at gøre den grønne omstilling af elsystemet billigere for Danmark. Det vil i praksis betyde, at fx skoler, svømmehaller, shopping centre eller lagerbygninger skruer ned eller helt slukker for deres elforbrug i et antal sekunder eller minutter, når Energinet sender signal om, at der er underskud i elnettet (fx på en vindstille dag). De bliver altså en form for små virtuelle kraftværker, som bindes sammen med elsystemet og Energinet gennem Siemens nye digitale platform. Se mere på [www.siemens.dk/vpp](http://www.siemens.dk/vpp)

ENERGINET

# TÆNK GRØNT I DIN FORRETNINGS-UDVIKLING

Vi søger innovationspartnere, der kan bygge intelligente løsninger ovenpå data om energi til gavn for den grønne omstilling.  
- Og måske til gavn for din virksomheds CO<sub>2</sub>-målsætninger og bundlinje?

Hvis **din virksomhed har ideen**, teknologien eller en smart digital løsning, så er vi klar med sparring, hvor vi byder ind med vores dybe viden om el- og gassystemet, markedsrammerne - og selvfølgelig energidata.

[www.energinet.dk/open-door-lab](http://www.energinet.dk/open-door-lab)





# DET GRØNNE MÅ IKKE GÅ I SORT

Vi har i årtier indpasset mere og mere vind og sol i det elsystem, der oprindeligt blev bygget med store, centrale kraftværker som centrum og garant for forsyningsikkerheden. Men et helt grønt elsystem ændrer fundamentalt ved den måde, vi sikrer, at danskerne altid har strøm i stikkontakterne. Vi skal faktisk tænke elsystemet forfra – ellers vil vi opleve langt flere strømafbud. »







&gt;&gt;

Når vores strøm i fremtiden skal være helt grøn, siger vi ikke bare goddag til, at vindmøller og solceller vil levere langt det meste af vores strøm i langt de fleste af årets timer. Vi siger også farvel til flere af grundpillerne under danskernes forsyningsikkerhed, når kraftvarmeværkerne på fossile brændsler udfases. For en del af det fundament, som i årti efter årti har sikret stabilitet og balance i elsystemet og gjort, at danskerne har en af verdens højeste sikkerheder for strøm i stikkontakterne, vil helt forsvinde eller spille en langt mindre rolle, forklarer Søren Dupont Kristensen, direktør i Energinet Systemansvar:

”Vi har løbende indpasset mere og mere grøn energi i det elsystem, vi har kendt i mange, mange år. Men et helt grønt elsystem er fundamentalt anderledes. Faktisk skal vi på mange måder skabe et helt nyt elsystem, og vi bliver nødt til at tænke forsyningsikkerheden forfra,” siger han.

Begreber som ”effekttilstrækkelighed”, ”nettilstrækkelighed”, ”systemydelse” og ”stabilitet” (se figur side 14) kan for de fleste nok lyde kedelige og mørkløde, men det er begreber, som har afgørende betydning for forsyningsikkerheden og derfor også temaer, som Søren Dupont Kristensen har sine øjne stift rettet mod. Hvis ikke vi finder helt nye løsninger på netop de områder, vil danskerne opleve langt flere strømafbrydelser i fremtiden, forklarer han.

#### Den vindstille nat

”Når jeg taler med folk, som ikke - lige som mine kolleger og jeg - har hovedet dybt nede i elsystemets motor, så hører jeg tit bekymringen: ’Hvad gør vi, når vinden ikke blæser, og solen ikke skinner - hvor skal strømmen komme fra på den vindstille nat?’ Og det er naturligvis en af de vigtige udfordringer, vi skal håndtere. Men ”effekttilstrækkelighed” - altså om der bliver lavet nok strøm til at dække forbruget - er blot en af brikkerne til at sikre stabil forsyning - og måske det mest simple at løse, siger Søren Dupont Kristensen.

Danmark har i dag en masse elproduktionsanlæg spredt ud over landet, og vi er stærkt forbundet med elnettene i vores nabolande. Der er mange flere vindmøller og solceller, og flere udlandsforbindelser er på vej. Blandt andet bliver Danmark koblet sammen med England, og de kommende energier i Nordsøen og på Bornholm vil også have forbindelser til nabolande. Import og eksport af strøm kommer til at spille en stor rolle for forsyningen, fordi vind og vejr vil blæse, skinne og regne uens hen over Europa. Men de selv samme forhold gør også sikringen af danskernes

&gt;&gt;



” Faktisk skal vi på mange måder skabe et helt nyt elsystem, og vi bliver nødt til at tænke forsyningsikkerheden forfra ”

Søren Dupont Kristensen  
Direktør, Energinet Systemansvar

&gt;&gt;

forsyning meget mere kompleks og uforudsigelig, fordi nabolandene langt hen ad vejen har gang i præcis den samme grønne omstilling, som vi har.

Den største udfordring for effekttilstrækkeligheden bliver nok at gøre forbruget fleksibelt, påpeger Søren Dupont Kristensen. Vi går grundlæggende fra et system, hvor elproduktionen hver dag præcist er blevet tilpasset elforbrugernes behov, til at forbruget i stor stil skal indrette sig efter produktionen fra vindmøller og solceller.

#### Værker, net og marked

Det elsystem vi kender, og som i årtier har integreret mere og mere svingende elproduktion fra vind og sol, blev oprindeligt bygget med de store kraftværker som centrum. Fleksible kraftværker var sammen med et stærkt elnet og et velfungerende marked - der effektivt fik udbud og efterspørgsel til at mødes - garant for, at danskerne hver dag fik den strøm, de skulle bruge. Kraftværkerne var blandt andet storleverandør af de ydelser, som er helt nødvendige for, at elsystemet altid er i balance, robust og stabilt.

I dag er det stadig ofte kraftværker, der står klar i kulissen og i løbet af splitsekunder eller minutter kan træde til eller skrue op eller ned og dermed sikre, at der altid er stabilitet og balance mellem elproduktion og elforbrug. For der er brug for reserver, hvis der

sker uventede ting i elsystemet, fx hvis en komponent i højspændingsnettet fejler, en elforbindelse falder ud, eller en vindfront kommer lidt senere end ventet. Bliver produktionen fx større end forbruget, bliver systemet overbelastet, er produktionen omvendt mindre end forbruget, eller kan strømmen ikke komme frem, får vi strømafbrydelser.

#### El med varme eller varme med el

Men i takt med at de traditionelle kraftværker lukker eller kører i færre og færre timer, fx kun kører, når de laver fjernvarme, så skal nye, grønne løsninger kunne levere reserve- og balanceydelser. Ligesom de gamle kraftvarmeværker i højere grad får en rolle som ”varmekraftværker”, kan fremtidens varmeværker måske få en større rolle for balancering af elsystemet. Varmesektoren elektrificeres med store elkedler og varmepumper. De kan opsluge strøm, når det blæser, og dermed være med til at levere de nødvendige balanceringsydelser.

”Jeg ser ikke for mig et elsystem uden kraftvarmeværker”, siger Søren Dupont Kristensen. ”De vil være der og spille en væsentlig rolle, men de vil være baseret på biomasse eller anden vedvarende energi, og der vil være mindre el-effekt og færre driftstimer end tidligere, ligesom de sandsynligvis vil have installeret teknologi til fangst og lagring af CO<sub>2</sub>, også kaldet CCS-teknologi”.

&gt;&gt;



&gt;&gt;

På samme måde kan fremtidens brintanlæg og Power-to-X-anlæg, der skal lave grønne brændsler af vind og sol, måske få en "X-to-Power"-rolle ved i perioder at lave strøm tilbage til nettet. Søren Dupont Kristensen nævner partnerskabet Green Hydrogen Hub, som Energinet via Gas Storage Denmark er med i, som eksempel. Her vil en af partnerne, Corre Energy, lave et Compressed Air Energy Storage-anlæg, og det er planen, at trykluft i løbet af få år skal kunne levere 320 MW til elnettet.

Andre teknologier og anlæg samt store batterier, som hurtigt og kortvarigt kan balancere elnettet, vil også skyde op, forudser Søren Dupont Kristensen.

#### Den roterende masse

Og lige som elnettet mister nogle af sine traditionelle balanceleverandører, når kraftværkerne ikke kører, så ryger også en del af elsystemets robusthed og modstandskraft. Værkernes store generatorer roterer flere tusinde gange i minuttet og kører videre og holder elsystemet i live, hvis der fx sker kortslutninger eller andre pludselige ting i nettet. Små ting set i forhold til det store net, men ting som kan få enorme konsekvenser, hvis ikke elsystemet kan holde sin "puls".

De vindmøller og solceller, som i fremtiden bliver rygraden i elsystemet, er bygget op på en helt anden måde end kraftværker. I modsætning til de termiske kraftværkers og de nordiske vandkraftværkernes mekaniske, roterende masse, har de effektelektronik, og det understøtter ikke på samme måde stabiliteten i elsystemet, når det uventede sker. I nogle tilfælde gør effektelektronikken det faktisk værre.

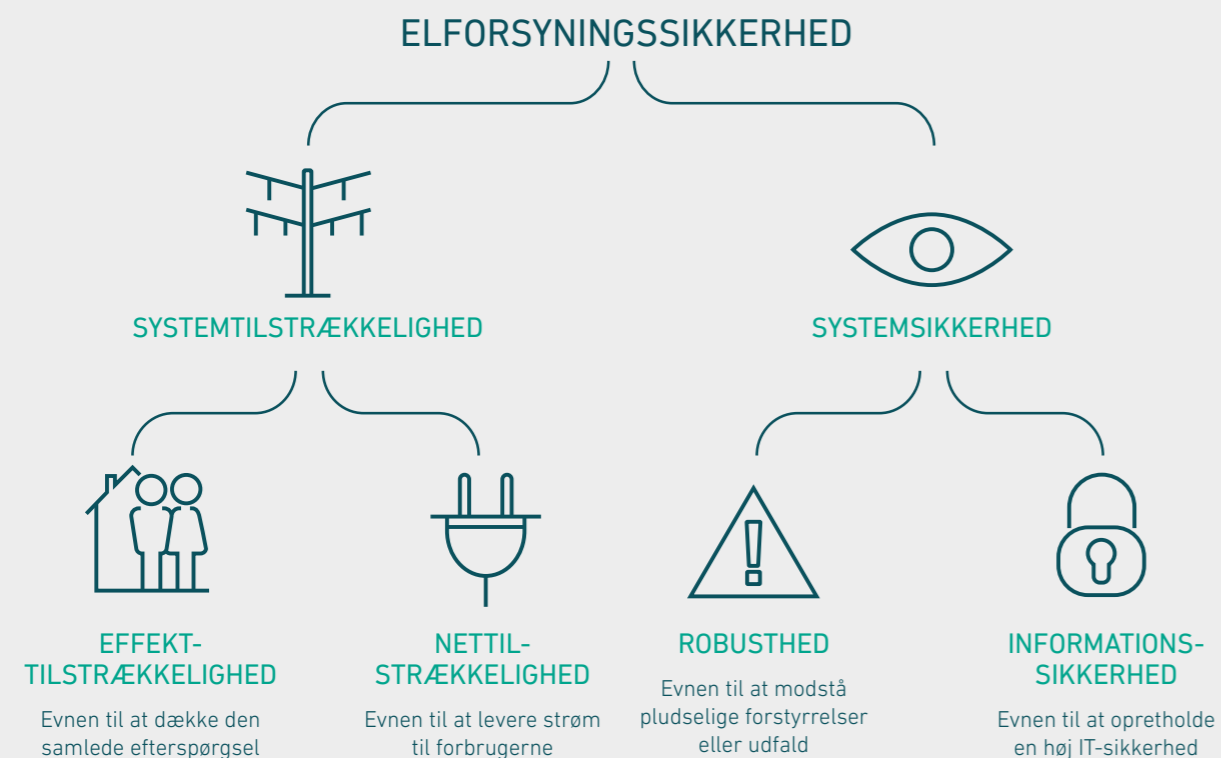
Søren Dupont Kristensen forventer, at kraftværker også i fremtiden vil kunne levere noget af den nødvendige balance og stabilitet – kraftværker, der vil køre på grønne brændsler og måske kun er i markedet for at levere "systemydelse". Ydelserne vil også i højere grad kunne købes i internationale markeder fx de andre nordiske lande.

Men det vil ikke være nok til at sikre fortsat høj forsyning.

#### Løsninger findes ikke i dag

Derfor er der brug for både at finde nye, grønne måder at balancere elsystemet i dagligdagen, og også tekniske løsninger til de hændelser som er få, men som kan mørklægge regioner eller landsdele, hvis ikke elsystemet er robust.

&gt;&gt;



At sikre strøm i stikkontakterne er en kompleks ting, hvor mange faktorer skal opfyldes. Hvis blot et af elementerne bag forsyningssikkerheden ryger, kan det hele gå i sort.



Kia Marie Jerichau  
Afdelingsleder i Systemydelse



"Større produktion fra vedvarende energi giver flere ubalancer i elsystemet. Samtidig ændrer aktorbilledet sig markant – reserveerne skal komme fra nye grønne kilder. Og vi skal have lært nye aktører, at de kan levere systemydelse og hvordan de gør det – for de har ikke nødvendigvis elmarkedet som deres primære forretningsområde."



Anders Steen Kristensen  
Afdelingsleder i Elnetplanlægning



"Der kommer stor spredning på produktion og forbrug – både over tid og geografi – og der bliver brug for mere elnet. Men vi skal udbygge klogt og nok også som samfund acceptere, at der kan være timer på året, hvor fx et solcelleanlæg ikke kan komme af med 100 % af sin produktion. Hvis vi skal bygge elnet til alt og til alle tider, så bliver det dyrt, og vi kommer til at genere flere borgere med kabler og ledninger."



Christian Flytkjær  
Afdelingsleder i Elnetanalyse



"Fremtidens grønne anlæg har ikke den samme stabiliserende effekt for elsystemet som de klassiske store tunge kraftværker havde det. Der er derfor stor debat hos verdens systemoperatører herunder Energinet, forskningsinstitutioner og anlægsudviklere om, hvordan grønne anlæg kan bidrage med dette."



Bent Myllerup Jensen  
Ansvarlig for kontrolcenteret



"Når vi i fremtiden skal overvåge et grønt elnet og være i stand til at sikre danskernes forsyning timer og dage frem, vil det kræve beslutningsstøtte af helt andre dimensioner. Informationer og data fra tusindvis af mindre enheder vil kræve intelligente digitale løsninger, som kan sætte os i stand til på få minutter at træffe de rigtige beslutninger. Flere data og it-systemer er nødvendige, men øger kravet om en høj it-sikkerhed."



&gt;&gt;

Og derfor arbejder Energinet på tværs af afdelinger og med tråde ud til alt fra virksomheder til forskere i ind- og udland på at finde og skabe de markedsmønstre og tekniske løsninger, som skal sikre elforsyningen i et fundamentalt anderledes elsystem. Mange af løsningerne findes ikke i dag.

”Vi er et af de lande, der er nået allerlængst med at få energien, som vinden blæser og solen skinner, og derfor møder vi udfordringerne før de fleste andre. Mange andre lande vil også stå med samme problemer før eller siden, men da vi er blandt de første, har vi ingen steder at gå hen og trække løsningerne ned af hylderne,” siger Søren Dupont Kristensen og peger på tre af de mange tiltag, der skal bringe danskernes elforsyning sikkert ind i en grøn fremtid.

#### Tre tiltag, der bidrager til en forsynings sikker fremtid

I Texas, Californien, Australien, Irland og England har de også store mængder fluktuerende energi og perioder, hvor sol eller vind leverer al energien. Derfor er Energinet netop gået sammen med systemoperatørerne i de lande i samarbejdet Global Power Transmission Consortium, G-PST. Med førende forskere og firmaer kigger G-PST på, hvordan teknikken kan skrues sammen og sikre stabiliteten og robustheden i fremtidens elsystem.

Herhjemme har et pilotprojekt vist, at prognoserne for vindmøllernes elproduktion er så præcise, at vindmøllerne nu på lige vilkår med fx de traditionelle

kraftværker kan byde ind og levere nogle af de reserver og balanceringsydelser, Energinet har brug for.

Sammen med henholdsvis Siemens og Danfoss har Energinet undersøgt, hvad der skal til, for at mange af Siemens køle- og ventilationsanlæg i shoppingcentre, i institutioner osv. og et brintanlæg ved Danfoss fabrik i Nordborg kan køre og stoppe alt efter elsystemets behov for balance. Ud over at det skal være teknisk muligt, skal det også kunne betale sig for nye leverandører at levere fleksibilitet og deltage i balancemarkederne.

”Vi er ved at forlade et elsystem, hvor produktionen tilpasser sig og laver præcis den mængde strøm, vi som forbrugere har tænkt os at trække ud af stikkontakterne, uden skelen til den aktuelle pris i elmarkedet. I et helt grønt elsystem vil produktionen være meget svingende, og forbruget skal i meget højere grad være fleksibelt og tilpasset til vind og vejr. Og ikke nok med det, strømmen vil ikke blive lavet nær de store byer og forbrugscentre, men langt ude på havet eller i egne af landet, hvor der hverken er forbrug til at opsluge produktionen eller et elnet tilstrækkeligt stærkt til at transportere strømmen væk. Læg dertil, at vi det næste årti skal finde helt nye måder at sikre, at elsystemet er både i balance og altid er stabilt. Det er en kæmpe opgave, vi er i gang med, men vi skal lykkes – strøm er helt afgørende for, at samfundet kan fungere, og vi må ikke ende med, at et grønt elsystem går oftere i sort,” siger Søren Dupont Kristensen.



” Vi er et af de lande, der er nået allerlængst med at få energien, som vinden blæser og solen skinner, og derfor møder vi udfordringerne før de fleste andre. ”

Søren Dupont Kristensen  
Direktør, Energinet Systemansvar

# KONTROLCENTRET SKAL PÅ AUTOPILOT

Energinet kontrolcenter er hjertet i vores danske elsystem. Her sidder en række medarbejdere og sørger for, at elsystemet har den rette puls, så danskerne kan være sikre på, at lyset aldrig går ud. Og ligesom man kan monitorere hjerterytmen på en skærm, så sørger elektroniske kort over landets elnet for, at kontrolcentrets medarbejdere kan overvåge det overordnede elnet døgnet rundt. De skal kunne reagere hurtigt og helst være et skridt foran, så de kan forudse og forebygge hændelser, der kan påvirke elsystemet negativt.

En overbelastning af systemet - eller en situation, hvor der ikke bliver lavet strøm nok til at dække forbruget - kunne for få år siden håndteres ved fx at kontakte en af de relativt få og store kraftvarmeværker via telefon eller e-mail og bede dem skrue op eller ned for produktionen af strøm. Men med den grønne omstilling af vores energisystem står vi i en brydningstid.

Bent Myllerup Jensen, ansvarlig for kontrolcentret i Energinet, sætter ord på forandringerne: ”Når kraftværkerne kører i færre og færre timer eller lukker, bliver opgaven med at skabe balance i elnettet langt mere kompleks. Så vil vi i kontrolcentret få informationer fra en lang række mindre enheder, der ligger spredt ud over hele landet - tusindvis af vindmølle- og solcelleanlæg for eksempel. Det er meget mere voluminøst og udviklingen går stærkt! Og det vil kræve beslutningsstøtte af helt andre dimensioner end det, vi har i dag”.

#### Brug for hurtige beslutninger og overblik

Derfor har kontrolcentret brug for intelligente digitale løsninger, der kan hjælpe med hele tiden at skabe det overblik og dermed sikre elforsyningen. Med andre ord en fleksibel realtidsplatform, som kan sætte kontrolcentret i stand til på få minutter at træffe de beslutninger, der skal til for at skabe balance i elnettet.

”Den nye it-plattform skal i princippet koble en lang række forskellige softwares, som løser hver sin udfordring - og tilsammen skaber solid beslutningsstøtte i et energisystem, der er vendt helt på hovedet. Vi er i fuld gang med udviklingen og har foden på speederen, men ikke mere end at vi er i stand til at fastholde et stærkt greb om sikkerheden. Det er en helt grundlæggende forudsætning for, at vi kan gå den digitale vej.”

Han sammenligner udviklingen med cockpittet i en flyvemaskine: ”Tidligere dirigerede kaptajnen flyets retning manuelt ved hjælp af en styrepind. Men så kom autopiloten - og det er faktisk den, vi er ved at bygge i elsystemet. Og når det hele bliver automatisk, skal vi bruge mere tid i træningssimulatoren, så vi er i stand til at styre elsystemet sikkert fremad, når der går noget galt i automatikken.”

#### KONTROL AF EL OG GAS SKAL TÆNKES SAMMEN

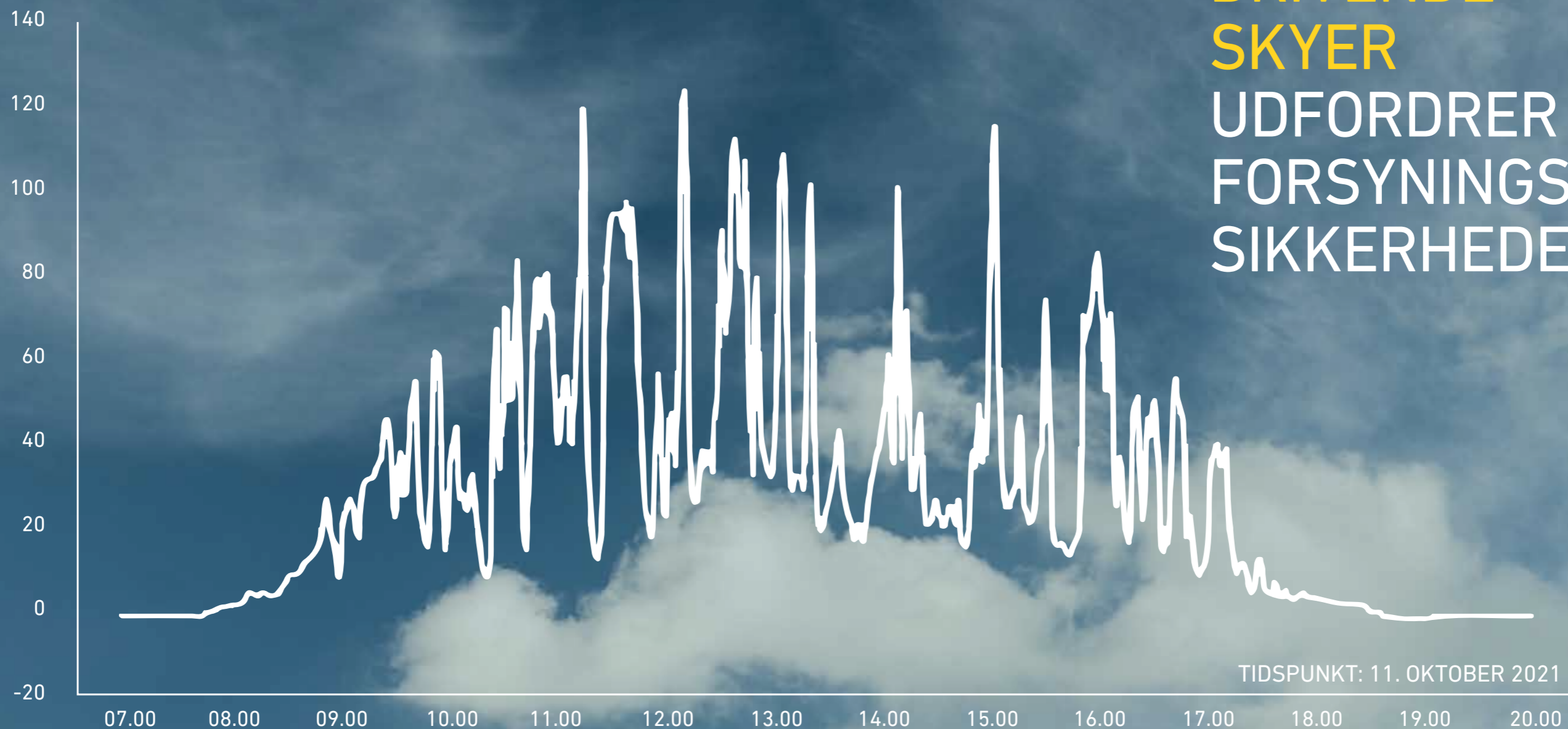
El og gas håndteres i dag separat, men i fremtiden vil de kobles sammen og påvirke hinanden, blandt andet drevet af kæmpe Power-to-X-anlæg, som laver el om til gas. Og det skal vi have under kontrol.

#### KORT OM FREMTIDENS DIGITALE KONTROLCENTER

Den nye it-plattform skal danne et samlet fundament for en række softwares - ligesom en Lego byggeplade, man kan sætte klodser ovenpå. Det sikrer en dynamisk platform, der kan udvikles i takt med nye behov. Specialister i Energinet arbejder lige nu på platformen, og den første funktionalitet er ved at blive taget i brug i kontrolcentret.



## AKTIV EFFEKT (MW)



# DRIVENDE SKYER UDFORDRER FORSYNINGSSIKKERHEDEN

I efteråret 2021 blev det første store solcelleanlæg koblet direkte på det danske eltransmissionsnet og sat i drift nær Holstebro. Erfaringer fra de første måneder viser, at elnettet sættes under pres på dage, hvor hvide skyer driver over himlen. Det betyder nemlig store udsving i energiproduktionen minut for minut og kræver, at Energinet må bruge en stor del af sine automatiske reserver – altså de strømreserver, der er indkøbt

og til rådighed med det formål at holde elsystemet i balance og forsyningssikkerheden intakt. Solcelleanlægget lever fuldt op til de gældende regler, men Energinet følger udviklingen nøje.

Det er et eksempel på de nye vilkår og udfordringer, vi står overfor, når sol og vind skal stå for langt mere af vores elforsyning.





# ER DATA SPACES FRA OUTER SPACE?

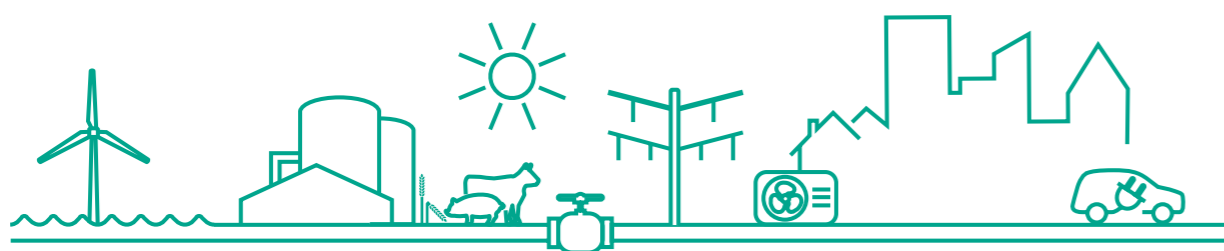
Data Spaces er ikke længere noget, vi taler om som et væsen fra det ydre rum. På tværs af sektorer, interessenter og landegrænser arbejdes der målrettet på at etablere en digital infrastruktur for energisystemet på samme måde, som man har bygget internettet. Få en kort indflyvning til Data Spaces her.

Store og små varmepumper, brintanlæg og elbiler driver elektrificeringen og er dermed en stor del af løsningen på den grønne omstilling. Men hvor meget grøn energi er der til rådighed, og hvornår er der kapacitet i elnettet til at transportere den? Hvad koster energien på et givent tidspunkt? Og hvordan spiller alt dette sammen med forbrug, lagring og produktion af naturgas, biogas, brint, e-metanol, varme og vand?

Når vi i fremtiden skal basere hele vores samlede energiforbrug på vedvarende energi, er det vigtigt, at vi sættes i stand til at styre energien derhen, hvor der er brug for den, når der er brug for den. Styringen bliver så kompleks og datatung, at det ikke giver mening at bygge ét system. Det kræver i princippet, at man bygger energisystemets digitale infrastruktur på samme måde, som man har bygget internettet – som et økosystem. Et sådant økosystem for energi- og forsyningsdata kalder vi et Data Space.

Et Data Space for energi- og forsyningsdata er et af energisektorens vigtigste digitale initiativer, der sikrer adgang til standardisering og udveksling af data og dermed transparens på tværs af aktører og brugere inden for el, varme, vand og gas - og andre sektorer. Og i princippet på tværs af landegrænser. Data Spacet spås at blive et stykke kritisk digital infrastruktur, der skaber tillid og grobund for innovation i energi- og forsyningssektoren - ligesom fx NemID og E-boks har gjort det for bankforretning og digitalisering af offentlige services.

Data Spaces er en direkte udløber af regeringens digitaliseringspartnerskab, som blev præsenteret 1. oktober 2021. I november præsenterede Dansk Energi og Energinet et dialog oplæg, som danner grundlag for en række indsatser og initiativer, der skal modne tanker og ideer på tværs af interessenter.







Thomas Egebo  
Administrerende direktør, Energinet

# BRINTENS SKJULTE POTENTIALER

Grøn brint lavet af vind og sol bliver på tre helt afgørende områder vigtig for, at vi som samfund lykkes med en effektiv grøn omstilling. Det ene er efterhånden velkendt – de to andre områder er måske mere ukendte, men kommer ikke desto mindre til at spille en stor rolle for os i Energinet og alle danskeres hverdag.

Thomas Egebo, administrerende direktør i Energinet, sætter fokus på udviklingen og brintens skjulte potentialer. >>

>>

Det første og velkendte potentiale er brintens vigtighed for, at skibstrafik, luftfart og dele af industrien kan blive grøn. Det er sektorer, der ikke nødvendigvis kan sejle, flyve eller producere på el eller batterier – de har brug for potente brændsler i store mængder, og det kan brint – eller brint lavet til andre grønne brændsler – levere.

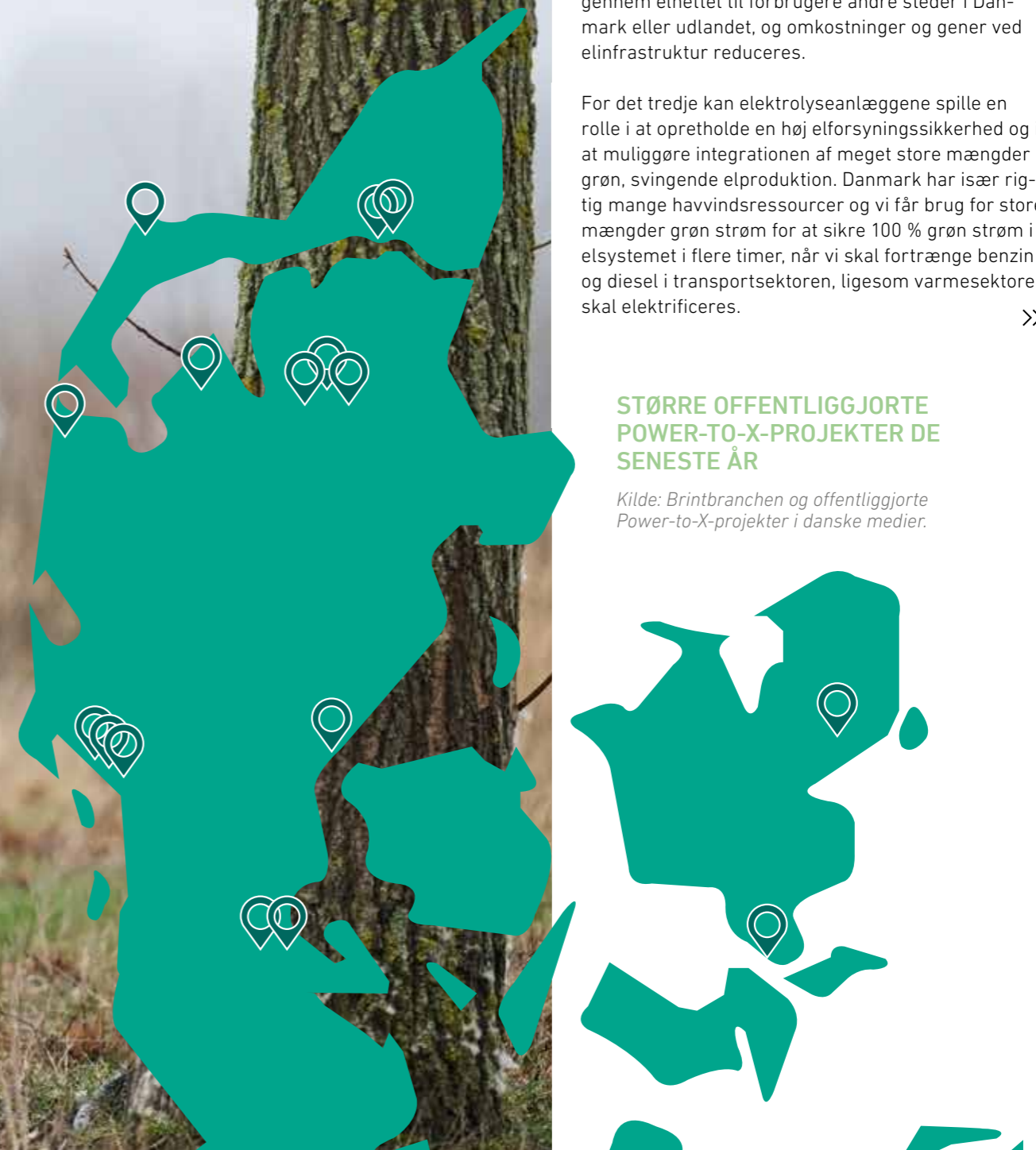
For det andet kan elektrolyseanlæggene, der laver strøm fra vind og sol om til brint, også reducere behovet for at udbygge elnettet, hvis elforbruget placeres i nærheden af vindmøller og solceller. Så skal dele af den grønne strøm ikke transporteres gennem elnettet til forbrugere andre steder i Danmark eller udlandet, og omkostninger og gener ved elinfrastruktur reduceres.

For det tredje kan elektrolyseanlæggene spille en rolle i at opretholde en høj elforsyningsikkerhed og i at muliggøre integrationen af meget store mængder grøn, svingende elproduktion. Danmark har især rigtig mange havvindsressourcer og vi får brug for store mængder grøn strøm for at sikre 100 % grøn strøm i elsystemet i flere timer, når vi skal fortrænge benzin og diesel i transportsektoren, ligesom varmesektoren skal elektrificeres.

>>

## STØRRE OFFENTLIGGJORTE POWER-TO-X-PROJEKTER DE SENESTE ÅR

Kilde: Brintbranchen og offentliggjorte Power-to-X-projekter i danske medier.





&gt;&gt;

Og elektrolyseanlæggene kan få en vigtig rolle og være med til at sikre, at elsystemet ikke lider overlast eller vi får strømafbud. I elsystemet skal der nemlig altid være balance mellem forbrug og produktion. Derfor skal der altid stå nogen klar i kulissen og hurtigt skru op eller ned, hvis der opstår fejl eller uventede ting, fx hvis der sker kortslutninger i elsystemet, og en forbindelse falder ud, eller en vindfront kommer lidt senere end ventet.

### BRINT-SAMARBEJDE ER AFGØRENDE

Energinet gennemfører sammenhængende, helhedsorienteret planlægning af el- og gassystemerne. I den forbindelse spiller brint en stadig større rolle. Derfor arbejder Energinet på tværs af hele virksomheden for at identificere og understøtte synergier imellem brint og det øvrige energisystem. Men vi kan ikke lykkes alene. Samarbejde med en række aktører i både ind- og udland spiller en afgørende rolle.

- Innovation og nye samarbejder, blandt andet med Danfoss, hvori det blev undersøgt, hvordan elektrolyseanlæg kan levere værdifulde fleksibilitetsydelser til elsystemet.
- I European Hydrogen Backbone-initiativet arbejder vi med en fælles europæisk vision for brintinfrastruktur.
- Projektet Energioprindelse gør det muligt at dokumentere strømmens oprindelse time for time. Energioprindelse vil give grøn brint en merværdi.
- I Green Hydrogen Hub projektet arbejder Gas Storage Denmark sammen med en række partnere for at realisere et projekt, der vil gøre det muligt at lagre brint produceret på vind og sol. Projektet arbejder med både langtids- og korttidslagring i undergrunden. På den måde kan brinten, i samspil med lagermulighederne, bidrage yderligere til balancering af elsystemet.
- Modernisering af eltarifdesignet så det bliver billigere at være fleksibel brintproducent.
- Energinets Kapacitetskort anviser gode placeringsmuligheder for elektrolyseanlæg i elnettet. Se [www.kapacitetskort.dk](http://www.kapacitetskort.dk)

I årtier har de traditionelle kraftværker været storleverandører af den nødvendige fleksibilitet til elsystemet, men i takt med at flere kraftværker lukker og en stigende mængde fluktuerende produktion fra vind og sol, bliver balanceringen af elsystemet fundamentalt anderledes. Forbruget skal nu i langt højere grad tilpasses til den fluktuerende produktion, og her kan elektrolyseanlæggene blive vigtige leverandører samtidig med, at de kan tjene på at bidrage til balanceringen af elsystemet.

### Nyt grønt industrieventyr

Med de store sol- og vindressourcer vi har til rådighed, har Danmark gode forudsætninger for et nyt industrieventyr med grønne brændstoffer. Og vi fornemmer, i vores dialog med de mange nye brintaktører, at der er stor interesse for at etablere elektrolyseanlæg. Testanlæg skal laves til fuldskala-anlæg, og der skal investeres milliarder i nye elektrolyseanlæg. Ud over et stort, grønt potentiale er der også et kæmpe forretningsmæssigt potentiale for danske virksomheder. Det er nemlig ikke bare herhjemme, vi har øjnene stift rettet mod grøn brint. Vores nabolande, fx Tyskland, ønsker at omstille store dele af sin industri fra kul, olie og gas til brint. Brint de blandt andet gerne vil købe i Danmark. For os som systemoperatør er det en kerneopgave at hjælpe med at indfri både det grønne og det forretningsmæssige potentiale.

Energinet er i løbende dialog med markedsaktører fra ind- og udland, og de tilkendegiver interesse i dansk brintinfrastruktur – også inden 2030. Særligt ser de store perspektiver i brinteksport til Tyskland. Energinet kigger allerede sammen med tyske samarbejdspartnere på muligheden for at lave en brintrørledning mellem Danmark og Tyskland. Foreløbige studier har vist potentiale for at etablere en brintforbindelse til Tyskland som delvist baseres på genbrug af eksisterende gasrørledninger. En sådan forbindelse kan sikre, at danske brintaktører får skabt et nyt grønt, dansk eksporteventyr, som hjælper med at gøre resten af Europa CO<sub>2</sub>-neutral.

Men brintinfrastruktur er ikke kun vigtig for at understøtte et nyt grønt dansk industrieventyr. Den kan også vise sig helt central for at realisere brintens skjulte potentialer til fulde. Elektrolyseanlæggene kan som sagt reducere behovet for at forstærke elnettet og bidrage til en grøn og sikker elforsyning. I den sammenhæng kan brintinfrastruktur give den afgørende fleksibilitet, der sikrer, at Danmark kan forløse de enorme potentialer, der er for at elektrolyseanlæggene kan bidrage til en effektiv grøn omstilling.

## BØLGERNE GÅR HØJT I 2040

Udsvingene i produktionen af vind- og solenergi vil stige markant frem til 2040. Der er brug for nye teknologier til at indpasse og balancere de store mængder grøn strøm. Elektrolyseanlæg, som laver den vedvarende energi om til brint\*, har potentiale til at bidrage til den nødvendige fleksibilitet så vi kan udnytte de store sol og vind ressourcer vi har i Danmark.



\*POWER-TO-X omdanner vedvarende energi til brint og andre klimarigtige brændstoffer. Det sker ved hjælp af elektrolyse – en teknologi, hvor vand spaltes til brint og ilt ved hjælp af grøn strøm.

Kilde: Energistyrelsens Analyseforudsætninger til Energinet





# BEGGE- BOOM I ELNETTET



Henrik Riis  
Direktør, Energinet Eltransmission

Hver dag passerer stadig mere strøm gennem Energinets godt 8337 kilometer elnet. Inden 2030 vil den mængde være betydeligt større - og strømme ind til forbrugerne fra en lang række solceller og vindmøller spredt ud over hele Danmark. For vi får brug for den grønne strøm, når vi i fremtiden skal elektrificere alt, der kan køre på strøm. Det er en af grundforudsætningerne for, at vi kan nå klimamålet om 70 % reduktion af drivhusgasser i 2030.

Den grønne omstilling af vores energiforbrug er allerede i fuld gang. For Henrik Riis, direktør for Energinet Eltransmission og ansvarlig for Energinets anlægsforretning, er der ingen tvivl om, at vi står i en tid med store forandringer i vores elforbrug, og at det vil ske i en rasende fart.

"Vi udskifter vores benzinbiler med elbiler som aldrig før, husholdninger, virksomheder og fjernvarmeselskaber efterspørger varmepumper - og flere og flere regioner og kommuner satser på grøn transport. Der vil i fremtiden være en næsten udtømmelig efterspørgsel på strøm, blandt andet til produktionen af de flydende, grønne brændstoffer, der skal omstille fly, skibe og tung industri."

#### Flere vil sætte vindmøller og solceller op

I den anden ende af elnettet står stadig flere producenter klar til at levere de enorme mængder vedvarende energi. Det skyldes den stigende efterspørgsel og det faktum, at omkostningerne til produktion af den vedvarende energi er raslet ned. Det sidste betyder også, at anlæggene generelt bliver større, og Energinet har oplevet en betydelig stigning i antallet af anlæg, der ønskes tilsluttet direkte til eltransmissionsnettet. Særligt solenergi har indtaget rampelyset de seneste år. Der er en stor interesse for opstilling af nye solcelleanlæg, og den har spredt sig med lynets hast over hele landet: Over de seneste 5 år er der sket en fordobling i mængden af solenergi, og der forventes en mangedobling over de næste 5 år.

Henrik Riis peger på, at netop hastigheden og den massive vækst i antallet af nye solcelleanlæg, der ønskes tilsluttet elnettet, stiller krav til Energinet: "Vi skal øge eksekveringshastigheden i vores anlægsprojekter. Men samtidig skal vi også sikre, at elnettet udbygges så samfundsøkonomisk som overhovedet muligt. Vi har et stort fokus på begge dele - blandt andet gennem dialog og helt nye måder at arbejde på."





&gt;&gt;



Selvom der er gang i udviklingen inden for solenergi, så er det i særlig grad havvindmøllerne, som vil bidrage med de enorme mængder grøn strøm, der blandt andet skal forsyne storforbrugere så som datacentre og Power-to-X-anlæg. Og Danmarks

uudtømmelige mængder af vindenergi kan også blive et væsentligt bidrag til europæisk grøn omstilling.

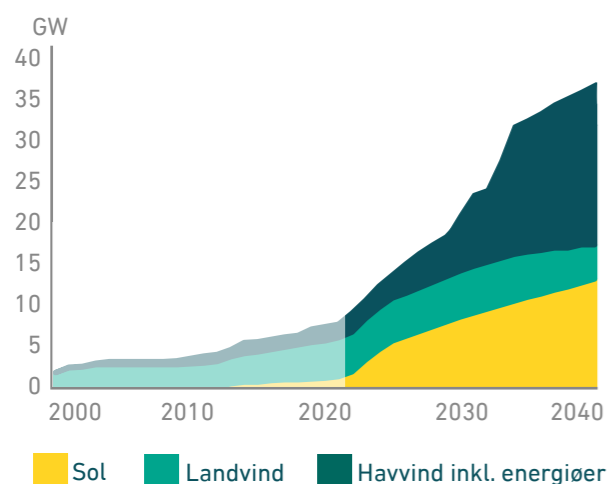
Henrik Riis uddyber: "Vindpotentialet og de gunstige havbundsforhold i Nordsøen og Østersøen giver os danskere en helt unik position for at eksportere og i det hele taget udveksle store mængder energi med vores nabolande. Det er med til at øge investeringslysten blandt aktørerne".

Energiselskabet Ørsted er en af verdens førende udviklere af havvind, og virksomheden står klar til at høste endnu mere vindkraft i Danmark og i resten af verden. Ulrik Stridbæk, Ørsteds chef for energiøkonomi, har fulgt udviklingen i mange år. Dog har han ikke været med på hele rejsen siden 1991, hvor Ørsted byggede verdens første havvindmøllepark i Danmark, til i dag, hvor energiselskabet kan levere strøm til over 900.000 husstande i Danmark.

"Havvindindustrien har været igennem en utrolig udvikling og står i dag som en fuldt modnet teknologi, der er konkurrencedygtig med andre energiformer. Det er også derfor, vi siden 2018 har set regeringer over hele verden satse på havvind, både som erstatning for udfasede kulkraftværker og som nyopført kapacitet. Simpelthen fordi, det er det rigtige at gøre både klimamæssigt og økonomisk. Samtidig har havvind nogle afledte, men vigtige fordele, som regeringer sætter pris på: Det skaber en masse lokale jobs, og det gør landene mindre afhængige af energiimport."

&gt;&gt;

## UDVIKLING I SOL OG VIND



Krav til elnettets kapacitet, hvis den indmeldte interesse fra producenter af vedvarende energi materialiseres.

Kilde: Energistyrelsens Analyseforudsætninger til Energinet

&gt;&gt;

### En stærk infrastruktur bliver afgørende

Den hastige udvikling inden for både forbrug og produktion er nærmest lige efter bogen, hvis vi skal nå de fastsatte klimamål. Behovet for hastighed blev i februar yderligere skærpet som følge af den alvorlige situation i Ukraine, der påvirker hele den europæiske energisektor og samfundet i øvrigt.

Men ingen grøn omstilling uden en infrastruktur, der er i god form og gearret til at binde udbud og efterspørgsel sammen.

Henrik Riis erkender, at den store interesse og de mange nye anlæg der allerede nu er i støbeskeen, vil sætte elnettet på massivt overarbejde. Samtidig står en stor del af det eksisterende elnet til udskiftning.

"Der ligger en meget stor opgave forude. For at drage en parallel til en anden infrastruktur - vores motorveje, der hver dag lægger asfalt til tusindvis af bilister, så ville det svare til at fordoble trafikken på E45 uden samtidig at udvide strækningen eller etablere nye veje, der kan afbøde problemet. Det er det scenarie, vi ser ind i lige nu. Og den situation skal vi ikke alene undgå - vi skal på forkant af den. Derfor haster det med at få udbygget energiinfrastrukturen."

Samtidig er de nuværende energimotorveje ved at være udtjente og skal reinvesteres for at holde trafikken sikkert kørende uden forsinkelser. For nu at blive i metaforen. En stor del af det danske elnet

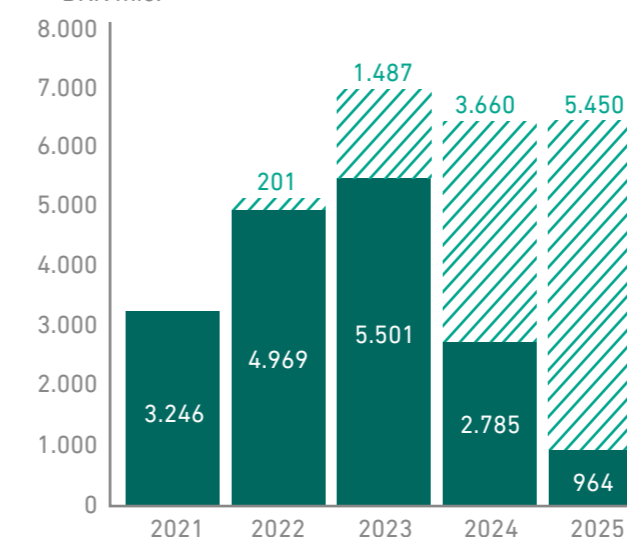
blev nemlig etableret i 1960'erne og 70'erne, hvor forbruget steg markant. Det betyder, at vi her mere end 5 årtier senere står med et elnet, der er ved at nå pensionsalderen. Gamle ledninger og transformestationer skal løbende levetidsforlænges eller helt erstattes. Det er i sig selv en omfattende opgave og betyder, at mængden af anlæg der skal reinvesteres mere end fordobles frem mod 2023.

### Den europæiske infrastruktur skal styrkes

Ørsted har bygget mere end 25 havvindmølleparker over hele verden. Men ambitionerne stopper ikke her. Virksomheden har planer om meget mere havvind, men understreger, at infrastrukturen er afgørende for, om det overhovedet er en god business case. Og her taler vi vel at mærke også om infrastruktur på tværs af landegrænser.

Ulrik Stridbæk uddyber: "No man is an island. Hvis vi skal lykkes med en dekarbonisering af Europa frem mod 2050, så skal vi sikre, at nettene er stærke nok både i Danmark og resten af Europa - og at de spiller sammen. EU Kommissionen peger i sin strategi for vedvarende energi på, at ud af de 800 milliarder euro, der skal investeres for at nå op på 300 GW havvind i 2050, skal tredjedele investeres i de europæiske elnet. Det viser, hvor afgørende det er for Europas grønne omstilling, at behovet for investeringer i nettene ikke bliver overset, men tværtimod kommer højt op på den politiske agenda." >>

DKK mio.



## INVESTERINGSVOLUMEN FREM MOD 2025

Planlagte projekter

Igangværende projekter

2021: Realiseret tal for 2021  
2022-2025: Prognose 2022



&gt;&gt;

## GRØN OMSTILLING STILLER STORE KRAV TIL NETSELSKABERNE

Mens Energinet populært sagt har ansvaret for energisystemets motorveje, transmissionsnettet, har de danske netselskaber ansvaret for distributionsnettet, der fører strømmen videre ud til husejere og virksomheder. Også netselskaberne står foran en stor opgave, når meget mere strøm skal føres gennem et aldrende distributionsnet. Det skyldes blandt andet, at en stor del af vindmøllerne og solcellerne vil levere deres strøm direkte til distributionsnettet. Det kan skabe store udfordringer, hvis der ikke er et tilsvarende forbrug - eller hvis elnettet ikke har kapacitet nok til at føre strømmen ud af området.

### Kæmpe anlægsvolumen kræver nye tilgange

Den massive investeringsvolumen, reinvestering i det eksisterende elnet og en fordobling af det danske forbrug inden for få år betyder, at man løber stærkt i anlægsforretningen hos Energinet. Men det kræver langt mere end det.

Henrik Riis: "Vi skal arbejde på helt nye måder i vores anlægsforretning, hvis vi skal undgå at infrastrukturen bliver flaskehals for den grønne omstilling. Derfor er vi i fuld gang med at udvikle den måde, vi tilgår vores projekter på, så vi kan øge hastigheden og reducere projekternes gennemløbstid. Blandt andet har vi intensiveret samarbejdet med producenterne af vedvarende energi, så vi øger forståelsen af hinandens behov, muligheder og begrænsninger."

Netop samarbejdet på tværs af værdikæden er et af kernelementerne i et initiativ, som på gangene hos Energinet går under betegnelsen "Bygherre i den

grønne omstilling". Henrik Riis fortsætter: "En tæt dialog med både VE-producenter og leverandører har givet meget værdifuldt input - blandt andet til, hvordan vi sammen kan udnytte mulighederne i en digitalisering af samarbejdet."

En anden vigtig byggesten i den nye måde at tilgå anlægsprojekterne på er etablering af nye partnerskabsmodeller med leverandørerne, som på bestilling skal bygge Energinets standardanlæg i moduler og installere dem som nøglefærdige anlæg. Det svarer lidt til, at et byggefirma, som opfører parcelhuse, beslutter at få lavet udvalgte modeller som typehuse, så byggefirmaet kan følge med efterspørgslen og opføre flere huse hurtigere.

"Med andre ord, så skruer vi op for samarbejdet med kunder og leverandører for at udvikle løsningerne sammen, mens vi udnytter potentialerne i data og digitalisering," slutter Henrik Riis.



### FOKUS PÅ BORGERE OG LODSEJERE, NÅR VI BYGGER OM OG BYGGER MERE

Master, elledninger og højspændingsstationer er nødvendige, når vi skal bruge mere og mere strøm, men de fylder i landskabet, og naboer til disse anlægsprojekter er ganske forståeligt ikke begejstrede. Derfor har vi allerede i dag et stort fokus på at inddrage berørte lodsejere og borgere så tidligt i processen som muligt. Læs mere om vores anlægsprojekter og dialog med borgerne på [www.energinet.dk/anlaeg-og-projekter](http://www.energinet.dk/anlaeg-og-projekter).

Vi forsker også i, hvordan vi kan kablellægge så meget af vores elnet som muligt, så det bliver til mindst mulig gene for borgere og natur. Læs mere på [www.energinet.dk/kabelforskning](http://www.energinet.dk/kabelforskning)



## DATA OG DRONER SKAL OPTIMERE ELNETTET, MENS VI RENOVERER

Renovering af vores elnet skal ske løbende, blandt andet af hensyn til forsyningsikkerheden. Vi udnytter data og droner til at optimere og forlænge levetiden på vores elanlæg.

### Droner skal rapportere fejl og mangler

I fremtiden skal droner inspicere Energinets 4500 km ledningsnet - og rapportere fejl og mangler tilbage til Energinet. I dag inspicerer Energinet ledningsnettet ved at gå under kablerne - og i januar, februar og marts, hvor der ikke er blade på træerne, foretages inspektionen fra helikoptere. Ved at lade flyvende droner inspicere nettet kan vi både opnå en betydelig økonomisk besparelse og få et bedre overblik over ledningsnettets helbred. Samtidig overgår vi fra en manuel til en databaseret tilgang, og vi mindsker vores CO<sub>2</sub>-aftryk. Drones4Energy-projektet fra SDU står bag den nye droneplatform.

### Data forlænger levetiden på elanlæg

Mange af de transformerstationer og ledninger, man kan spotte rundt omkring i det danske landskab, er ved at nå pensionsalderen og skal løbende udskiftes. En omfattende opgave, der kræver, at Energinet er i stand til at skabe et overblik over de enkelte anlægs helbredstilstand, så de mest nedslidte kan prioriteres først. Dermed kan vi også proaktivt og rettidigt sørge for at vedligeholde de stationer, der stadig har nogle år tilbage i "tjeneste". Det kræver viden om hvert enkelt anlæg. Derfor er Energinet i gang med at opsætte yderligere digitalt måleudstyr på vores anlæg over hele landet. Data sendes gennem kablede- og trådløse netværk til Energinets dataplatform, som analyserer input og (over tid) gør os klogere på, hvordan vores anlæg har det.





# ET NATUR- LIGT DILEMMA

Marian Kaagh  
Vicedirektør, Energinet Eltransmission

Energinet skal i et højt tempo etablere meget mere energiinfrastruktur i Danmark for at kunne levere grøn el og gas til den grønne omstilling. Men hvordan skaber vi den rette balance mellem en effektiv og omsiggribende udbygning og så hensynet til miljøet? Det spørgsmål findes der ikke et enkelt og entydigt svar på. Vi har bedt Marian Kaagh, vicedirektør i Energinet, om at kaste lys over nogle af dilemmaerne – og mulighederne.

*Fund af beskyttede dyrearter under anlægsarbejde kan forsinke og fordyre den grønne omstilling. Kan du få øje på løsninger, der kan imødekomme det?*

Hvis vi ser på dilemmaet om at skabe et bedre klima og stadig passe på naturen, kan vi fx se mere overordnet på, hvordan vi beskytter og skaber bedre vilkår for dyrearterne. Så i stedet for at fokusere på, hvordan vi kan sikre dem lige nøjagtigt der, hvor vi finder dem, så kunne man skabe bedre vilkår ved at lave erstatningsbiotoper for de beskyttede dyrearter andre steder.

*En for træg sags- og myndighedsbehandling i Danmark (og Europa) kan betyde, at vi ikke når vores klimamål i tide. Hvad kan vi gøre for at imødekomme den udfordring?*

Hvis vi skal lykkes med den grønne omstilling af vores energisystem, er det vigtigt, at der er et godt og robust samarbejde mellem de myndigheder, der skal give de forskellige tilladelser. Blandt andet er der behov for at se på, hvordan vi kan forenkle processerne og dermed reducere sagsbehandlingstiden. Det er langt fra en problemstilling, vi danskere står alene med - producenter af vedvarende energi er generelt afhængige af en hurtig myndighedsbehandling på kryds og tværs af grænser. Igen er det en hårfin balance mellem den europæiske og danske

lovgivning, der skal sikre vores natur- og miljøinteresser – samtidig med, at vi skal bringe os i stand til at opfylde klimamålene i tide.

*Vi kommer til at se flere og større anlæg i landskabet. Kan vi gøre noget for at indpasse de mange nye anlæg i naturen?*

Det kan vi bestemt, og det har vi allerede et stort fokus på i dag. Tag eksempelvis Revsing ved Vejen, hvor vi er ved at etablere en ny omformerstation til den første elforbindelse mellem Danmark og England - Viking Link. Her fandt de arkæologiske forundersøgelser spor af vikinger. Det er utroligt interessant, og vi har valgt at visualisere det lokalhistoriske fund på selve bygningen derude. Når anlægget er færdigt, vil der blive etableret en sø og nogle stier, så man som borger har mulighed for at gå rundt i et spændende landskab med både tekniske anlæg og natur.

*Det kræver mange ressourcer at drive og udbygge en energiinfrastruktur i et højt tempo. Hvad gør Energinet for, at det sker så bæredygtigt som muligt?*

I rigtigt mange af vores anlæg er der et ret stort forbrug af råmaterialer. Derfor har vi et stort fokus på komponenternes værdikæde. Blandt andet hvordan materialer kan genanvendes, når de ikke længere kan bruges. Tilsvarende har vi også et stort fokus på at motivere vores entreprenører og leverandører til at arbejde bæredygtigt. Men også her står vi overfor flere paradokser: Mange af de tekniske komponenter, vi bruger, kan man ikke købe i Danmark - nogle skal fx købes i Italien. Hvis vi skal have hastighed på den grønne omstilling, så er det hurtigst, at vi transporterer det til Danmark på en lastbil, mens det ud fra en miljøbetragtning er bedst at laste det på et skib og sejle det herop.

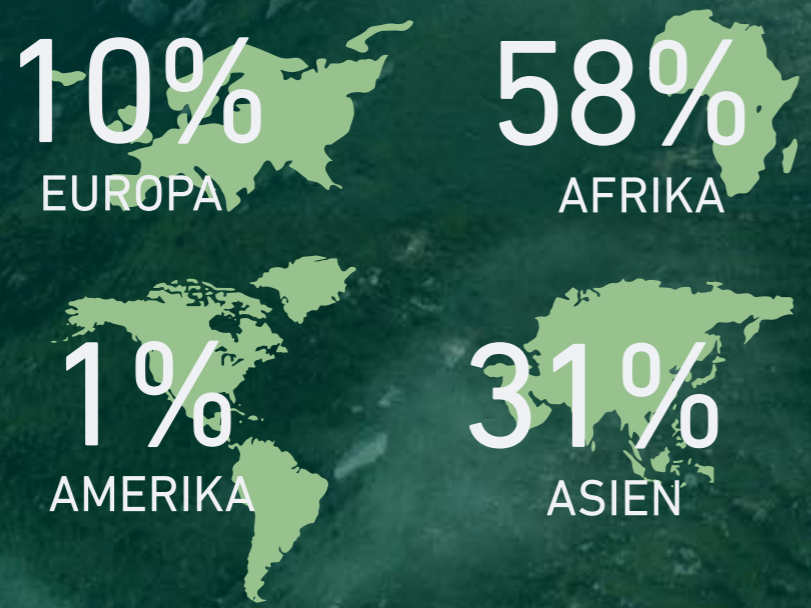


# GRØN VIDEN KOMMER UD I VERDEN



Der er i 2021 gennemført 25 projekter i 19 forskellige lande, hovedsageligt for Energistyrelsen.

FORDELINGEN AF  
ENERGINETS  
INDSATS I 2021



DANMARK UDLEDER 0,1 PROCENT AF DEN GLOBALE CO<sub>2</sub>-UDLEDNING



DE LANDE, VI SAMARBEJDER MED, UDLEDER MERE END 60 PROCENT AF DEN GLOBALE CO<sub>2</sub>-UDLEDNING.

## VERDEN SØGER DANSKE ERFARINGER

- INTEGRATION AF VEDVARENDE ENERGI I EL-SYSTEMET
- DIGITALE LØSNINGER
- TILSLUTNING AF HAVVIND
- GRØNNE GASSER

I Danmark er 50 % af elforbruget dækket af sol- og vindenergi, og vores ambitiøse klimamål understøtter et endnu grønnere elforbrug frem mod 2030. Succesen med at få solceller og vindmøller integreret i el-systemet gør, at verden kigger mod Danmark for at få inspiration og konkret viden til en global grøn omstilling.

Gennem Energinet Associated Activities viderebringer Energinet sine erfaringer og løsninger uden for Danmark. Det sker først og fremmest gennem Danmarks grønne energipartnerskaber sammen med Energistyrelsens Center for Global Rådgivning. Bidragene er alt fra webinarer til konkret rådgivning – for eksempel om el-markedsudvikling, langsigtet netplanlægning og tilslutning af havvind til elnettet.

“Den viden, vi i Danmark har fået gennem de sidste 30 år, vil vi gerne udbrede for at fremme den globale grønne omstilling. Men Energinet får også noget igen, for vi bliver selv klogere og får internationalt udsyn. Hver eneste gang en medarbejder deltager i Associated Activities’ aktiviteter, får vi nye perspektiver med hjem,” siger Peter Markussen, direktør for Energinets Associated Activities.

Danmark udledte 26 millioner tons CO<sub>2</sub> i 2020. Det er kun en meget lille del af den globale udledning, som er cirka 33 milliarder tons. Det Internationale Energiagentur vurderer, at der stadig er behov for tiltag, der skal reducere udledningen med 20 milliarder tons for at nå FN’s ambitioner om global klimaneutralitet i 2050.

Vurderingen er, at halvdelen skal komme fra grøn omstilling i el- og varmesektorerne. Derfor er der også stigende efterspørgsel på Danmarks og Energinets erfaringer, og Energinets forventning er, at indsatsen i Associated Activities vil blive øget de kommende år.



“Den viden, vi i Danmark har fået gennem de sidste 30 år, vil vi gerne udbrede for at fremme den globale omstilling”

Peter Markussen  
Direktør for Energinets Associated Activities





### FOKUS PÅ HAVVIND

I 2021 indledte Energistyrelsen et samarbejde med Colombia, hvor der er fokus på etablering af offshore vindenergi og integration i el-systemet. Digitalisering er en vigtig del af udviklingen af Colombia, og det gælder også omstillingen i energisektoren for at skabe gennemsigtighed og tillid og for at stille data til rådighed for nye, innovative løsninger. Energinet har præsenteret sin erfaring med etablering og drift af DataHub, samarbejde med brugere om nye forretningsmodeller og udviklingen af de regulatoriske rammer.

Colombia er en af verdens største kuleksportører og har en CO<sub>2</sub>-udledning på 75 millioner tons. Målsætningen er at reducere CO<sub>2</sub> med 50 % i 2030 og øge udbygning med vind og sol med 4 GW i 2030, svarende til 25 % af den nuværende elproduktions kapacitet.



■ Lande, hvor Energinet har deltaget i projekter i 2021



### STORE PLANER FOR SOL OG VIND

Indien har ambitiøse planer for vedvarende energi. Målet er 350 GW ny kapacitet fra sol og vind i 2030, og det er en firedobling i forhold til i dag. Til sammenligning skal Danmarks nye energioverleverer 5GW i samme periode.

Energinet deltager i Energistyrelsens partnerskabsprogram med Indien og bidrager med viden om effektiv integration af den vedvarende energi i elnettet. Det er for eksempel drift af det regionale el-system med stigende andel vind og sol – og udvikling af det eksisterende el-marked, så det kan håndtere, at produktionen svinger i takt med vejret. Endelig bidrager Energinet med erfaringer med at prioritere udbygning af eltransmissionsnettet – baseret på den fælles, europæiske elnetplanlægning. Indsatsen bidrager til at reducere væksten i CO<sub>2</sub>-udledningen i Indien, som hvert år stiger med cirka 100 millioner tons CO<sub>2</sub>.



### LANGT MELLEMLER PRODUKTION OG FORBRUG

Sydafrika har samme udfordring som Energinet: Der kan være stor afstand mellem produktionen af vedvarende energi og de lokaliteter, hvor forbruget er højt. Planlægning og udbygning af transmissionsnet er afgørende for at reducere nedlukning af produktion fra vind og sol og sikre bidrag til forsyningsikkerheden.

Ved et samarbejde mellem Energistyrelsen, Dansk Energi, Eskom (den sydafrikanske transmissionssystemoperatør) og Energinet er der gennemført mere end 20 (online) workshops af Energinet-medarbejdere. De har præsenteret vores viden om netplanlægning, og der har været op til 120 deltagere fra Eskom og sydafrikanske energimyndigheder. Projektet er finansieret af Energistyrelsen. Sydafrikas CO<sub>2</sub>-udledning er på cirka 430 millioner tons om året, og størstedelen af elproduktionen er baseret på kul. Målsætningen er at øge andelen af vedvarende energi fra cirka 10 % i 2018 til 40 % i 2030.



## DANMARK VIL LAGRE CO<sub>2</sub> I UNDERGRUNDEN

At indfange CO<sub>2</sub> fra danske skorste-  
ne og lagre den i undergrunden er et  
vigtigt redskab for at nå Danmarks  
ambitiøse klimamål. Energinets  
gaslager i Stenlille kan blive en vigtig  
mellemstation frem mod målet.



Stenlille – en lille by mellem Sorø og Holbæk – kan i de kommende år blive centrum for et vigtigt led i kampen for at nå det danske klimamål. Danmark har en ambition om at reducere sit CO<sub>2</sub>-udslip med 70 % i 2030, og ét af regeringens værktøjer til det er at lagre CO<sub>2</sub> i undergrunden.

I området ved Stenlille har Gas Storage Danmark (GSD), som er et datterselskab til Energinet, et gaslager i undergrunden. Undersøgelser skal nu vise, om undergrunden i et område lidt uden for Stenlille også kan bruges til at lagre CO<sub>2</sub>.

”Undergrunden i Stenlille er i særklasse den bedst gennemlyste del af dansk undergrund, fordi vi har drevet gaslager her i 30 år. Vi ved præcist, hvad vi har med at gøre dernede, og sandsynligheden er meget høj for, at vi kan gennemføre CO<sub>2</sub>-lagringen nemt, sikkert og hurtigt,” siger Adam Elbæk, administrerende direktør for GSD.

Han ser CO<sub>2</sub>-lagring i Stenlille som en mellemstation, der kan være med til at sætte fart i ambitionerne om at reducere CO<sub>2</sub> i luften over Danmark. Allerede i 2025 ønsker parterne bag den politiske klimaaf-  
tale mulighed for at lagre 0,4 millioner ton CO<sub>2</sub> i undergrunden, med en stigende mængde frem mod

2030. Vurderingen er, at undergrunden i Stenlille kan rumme 2,5 millioner tons i alt.

### Hurtigt i gang

Kapaciteten i Stenlille er ikke stor nok til at løse CO<sub>2</sub>-udfordringen på lang sigt. Til gengæld kan Energinet tilbyde, at Danmark kan komme hurtigt i gang med CO<sub>2</sub>-lagring, indtil der bliver mulighed for at udvide med større lagre, for eksempel på Nordsøen. Det kan også være i undergrunden andre steder i Danmark, hvor Energinet formentlig vil kunne bidrage med sin viden fra Stenlille.

”Hvis vi handler nu, kan vi være i jorden og i gang med CO<sub>2</sub>-lagring inden for et par år. Det kan vi, fordi vi allerede er til stede dér, og vi har dygtige folk og anlæg, som vi kan udvikle og stille til rådighed,” siger Adam Elbæk.

”Det vigtigste ved at komme hurtigt i gang med lagringsdelen er, at vi kan skabe en platform for, at udlederne kan accelerere udvikling og skalering af fangstteknologierne fra skorstene, og hvor CO<sub>2</sub> ellers skal indfanges. Det er først, når vi lykkes med at få de her ting til at hænge sammen på tværs, at vi får den klimaeffekt, som vi jagter. Og derfor er vores fokus i Stenlille-projektet rigtig meget, at vi skal have løftet

Store, specielle køretøjer kunne i februar 2022 ses ved Stenlille mellem Sorø og Holbæk, og beboerne i området kunne af og til mærke små rystelser i jorden. Seismiske undersøgelser skal bekræfte formodningen om, at det er muligt at lagre CO<sub>2</sub> cirka 1500 meter nede i undergrunden

hele værdikæden med det, vi gør, i tæt samarbejde med udledere, myndigheder og andre.”

### Der er musik i det

I begyndelsen af 2022 er der foretaget seismiske målinger tæt ved gaslageret mellem Sorø og Holbæk. Målingerne skal afgøre, om området er velegnet til CO<sub>2</sub>-lagring. På baggrund af resultaterne er det op til Energinets ejer, Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet at beslutte, om Energinet skal arbejde videre med lagringsplanerne.

Adam Elbæk forudser, at CO<sub>2</sub>-lagre med tiden kan komme til at spille en anden vigtig rolle: ”I en fremtid, hvor vi har udfaset brugen af fossile brændstoffer, er det sandsynligt, at vi kan komme til at mangle kulstof til produktion af fx. plastic eller moderne brændstoffer. Sådant et lager kunne være en del af en produktionskæde, hvor vi lægger CO<sub>2</sub> ned med mulighed for at tage det op igen. Så går anlægget fra at være endestation i en lukket værdikæde til en sektorkoblingskomponent. Det kan koble industri- og energisektorerne sammen på en langsigtet og bæredygtig måde,” siger han og tilføjer: ”Det er musikken i det.”

## FAKTA

CO<sub>2</sub>-lagring kaldes også Carbon Capture Storage eller CCS. Teknikken er allerede i brug i andre lande, blandt andet i Norge. Regeringen har bedt Energinet/Gas Storage Danmark om at undersøge muligheden for CCS i Stenlille.

De seismiske undersøgelser udføres af Uppsala Universitet og GEUS. GEUS (De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland) er en selvstændig og uafhængig forsknings- og rådgivningsinstitution i Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet.

Den CO<sub>2</sub>, der skal lagres, skal indfanges fra store udledere som industrier og affaldsværker. CO<sub>2</sub> er en ikke-brændbar gasart, som ved lagring skal komprimeres og pumpes ned i undergrunden.

Ifølge GEUS kan Danmarks undergrund indeholde op til 22 milliarder ton CO<sub>2</sub> – eller mellem 500 og 1000 års samlet dansk udledning på nuværende niveau.

Egnet undergrund udvælges nøje for at sikre, at CO<sub>2</sub>en ikke begynder at sive op igen.



# BÆREDYGTIGHED PEGER OGSÅ INDAD

Danmarks målsætning om et klimaneutralt samfund i 2050 spiller en afgørende rolle for Energinets arbejde med at drive og udvikle el- og gassystemerne. De stigende mængder af grøn energi fra sol, vind og biogas skal indpasses i systemerne og tænkes sammen med potentialet i nye grønne energiformer – og alt sammen i et hastigt tempo. På den måde er bæredygtighed blevet det centrale omdrejningspunkt for Energinets kerneopgave med at sikre energi til danskerne.

Men det store fokus på bæredygtighed peger også indad. Det kræver mange ressourcer at udbygge og drive en energiinfrastruktur, og Energinet påvirker også selv klimaet gennem vores virksomhedsdrift og vores mange anlægsaktiviteter. Nogle af de store poster i Energinets klimaregnskab er nettab på eltransmissionsnettet samt udslip af SF<sub>6</sub>-gas fra elanlæg og metan fra gasanlæg, og vi arbejder målbevidst med at nedbringe dem alle.

#### Øjnene vender sig mod metan

Nedbringelse af metanudslip får større og større europæisk og globalt fokus som et middel til at opnå Parisaftalens mål om at holde temperaturstigningen under 1,5 grader celsius. Metan er en meget potent klimagas, og enhver reduktion af udslip vil have en positiv effekt i kampen mod den globale opvarmning.

Energinet har derfor i slutningen af 2021 sat nye, ambitiøse delmål for nedbringelse af metanudslip fra vores anlæg for at sikre en hurtig effekt. I 2025 er vores mål at reducere Energinets samlede metanudslip med 45 % i forhold til 2019. I 2030 skal vi have reduceret med 60 % i gastransmissionsnettet i forhold til øget anlægsmasse og med 70 % i vores to gaslagre.

Et af vores vigtigste redskaber i kampen mod udslip er at øge og digitalisere overvågningen, så vi hurtigt kan opspore og udbedre lækager ved samlinger på rør og anlæg. Derudover ser vi et stort potentiale i at nedbringe antallet af afblæsninger ved planlagte vedligehold. Når anlæggene skal vedligeholdes, tømmes rørene for gas gennem en afblæsning for at gøre det sikkert at arbejde. Ved at anvende kompressorer, som gør det muligt at flytte gassen fra den del af anlægget, der skal vedligeholdes, kan vi i fremtiden undgå mange af afblæsningerne.



#### METANS KLIMAAFTRYK

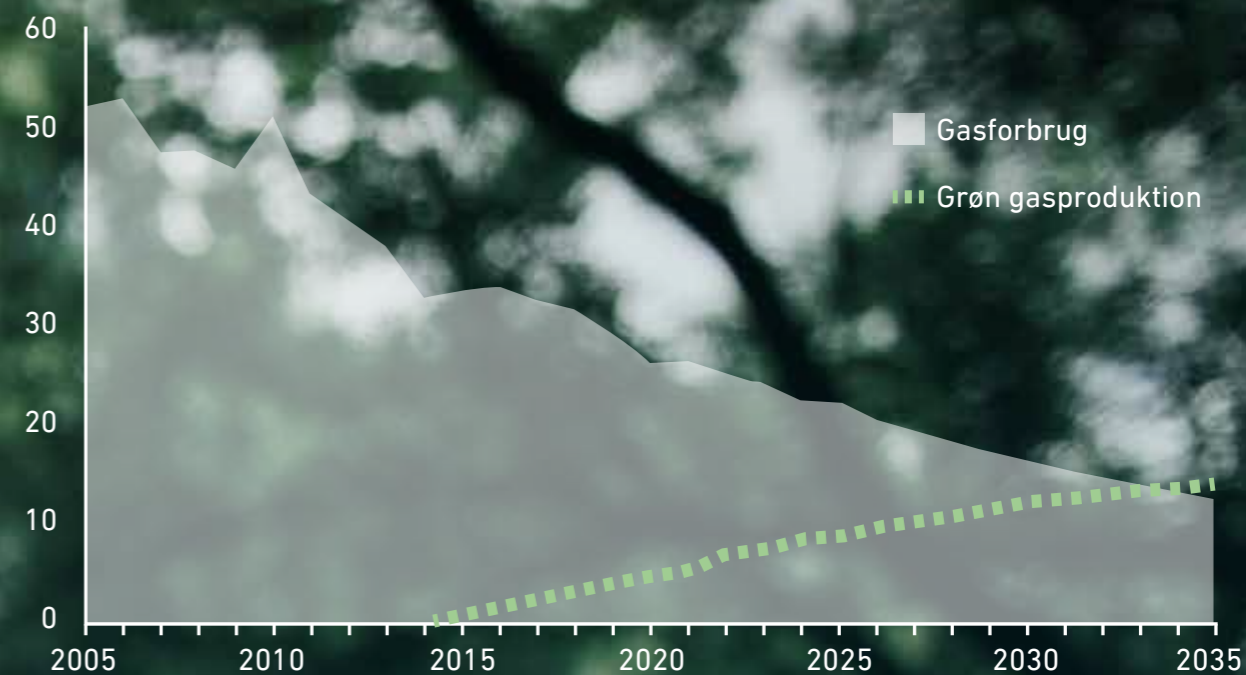
Metan er en drivhusgas, der er markant kraftigere end CO<sub>2</sub>, men som påvirker klimaet i kortere tid. Metan nedbrydes og forsvinder fra atmosfæren på 8-12 år, mens CO<sub>2</sub> kan blive hængende op mod flere hundreder år. Klimaaftrykket af gasser beregnes generelt ud fra et 100 års perspektiv, og her regnes metan som 28 gange mere skadelig end CO<sub>2</sub>.

Hvis man kigger på klimaeffekten over 20 år, er metan imidlertid 86 gange mere skadelig end CO<sub>2</sub>. Beregnet på denne måde udgør metanudslip ca. 4,5 % af Energinets samlede klimaaftryk.

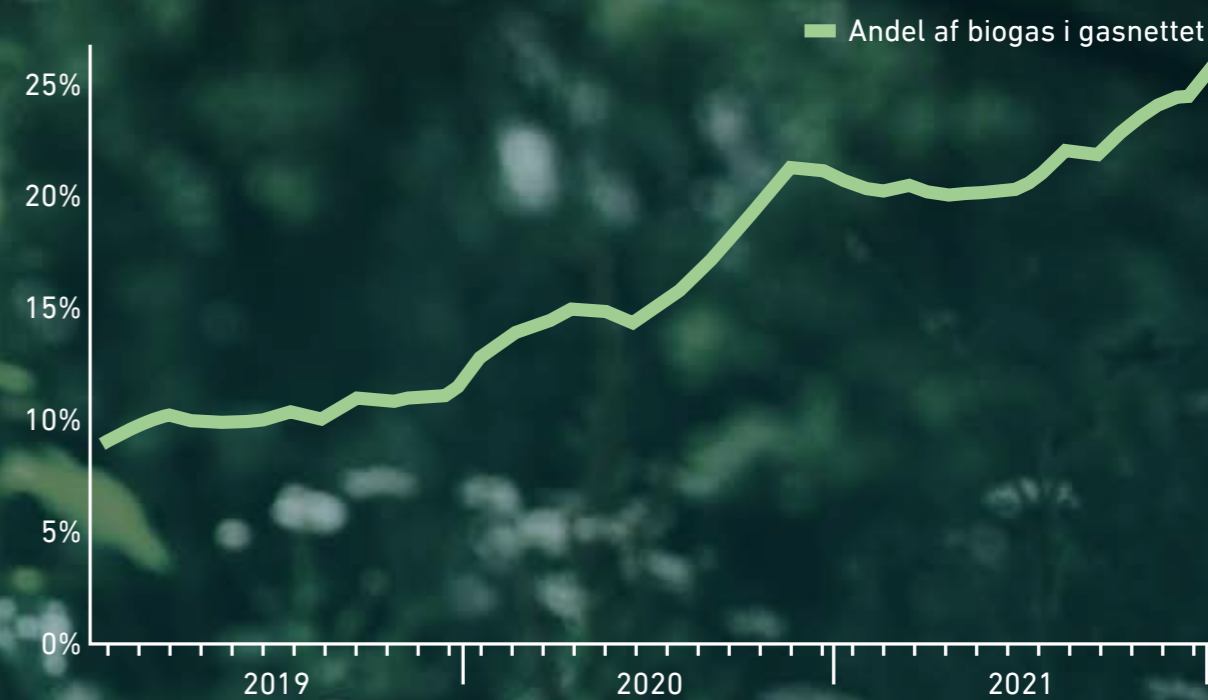


# GASSEN BLIVER GRØN

Andelen af biogas i det danske gassystem stiger med rekordfart, og i 2021 udgjorde den grønne gas samlet set 21 % af det danske gasforbrug. Den grønne omstilling af gassystemet har et stort potentiale i forhold til at bidrage til Danmarks klimamålsætninger og uafhængighed af import af gas. Men selve udslippene af metan fra gasrør og gasanlæg belaster klimaet i lige høj grad, om det er grønt eller ej. Derfor har Energinet fortsat stort fokus på at begrænse vores egne udslip.



Historiske data er baseret på Energistyrelsens energistatistikker. Fremskrivninger bygger på data fra Energistyrelsens Analyseforudsætninger til Energinet.





# EN FLEKSIBEL ARBEJDSPLADS

Selv om corona umiddelbart ser ud til at være tæmmet, har Energinet valgt at fortsætte med at tilbyde sine medarbejdere en hjemmearbejdsplads – og lægge en stor portion fleksibilitet oveni.

Vi kalder det fleksibel arbejdsplads, og betyder helt overordnet, at den enkelte medarbejder har en meget høj grad af frihed til at tilrettelægge sit eget arbejdsliv under hensyn til opgaveløsningen og fællesskabet. Visionen er, at vi med en fleksibel arbejdsplads får højere trivsel og bedre resultater.

Mød tre ansatte i Energinet og hør, hvordan de ser på fleksibel arbejdsplads og hvordan de bruger det.



**CHRISTIAN ADELHARDT**  
forretningsudvikler

Det er vigtigt for mig at være et sted, der accepterer, at man skal have balance i sit privatliv for at kunne yde en indsats på arbejdet. Jeg har forholdsvis små børn, så det er vigtigt at kunne flexe, så familielivet kan hænge sammen. Henter jeg mine børn tidligt, sætter jeg mig om aftenen og høvler det igennem, som jeg mangler. Jeg er vild med den tredelte balance, som fleksibel arbejdsplads giver. Jeg kan komme ind fysisk på arbejde og få energi af at være i en summende virksomhed. Jeg kan arbejde hjemme, tage møder over teams eller finde ro til fordybelse, som mine opgaver også kræver. Og så sikrer fleksibel arbejdsplads altså også, at jeg kan få hele familiedynamikken til at hænge sammen.



**ANDREAS  
ELLINGSGAARD BAASTRUP**  
seniorrådgiver

Jeg stod i en ekstraordinær livssituation, da min datter blev alvorligt syg sidste år. Det var sindssygt hårdt, og krævede en tilrettelæggelse af arbejdet ud over det sædvanlige, for at jeg kunne få mit liv til at hænge sammen. Hvis det havde været en traditionel arbejdsplads, havde jeg været nødt til at gå helt fra, og det havde hverken jeg eller Energinet fået noget ud af. Jeg vil jo gerne passe mit arbejde. Men at passe mit arbejde, består af så meget andet end at jeg står på kontoret i Erritsø kl. 8-16 fra mandag til fredag. Så hele Energinets rammesætning om fleksibel arbejdsplads, giver både mig og min leder optimal mulighed for at indrette arbejdet, så det passer ind i en presset hverdag.



**CHARLOTTE LUND**  
projektleder

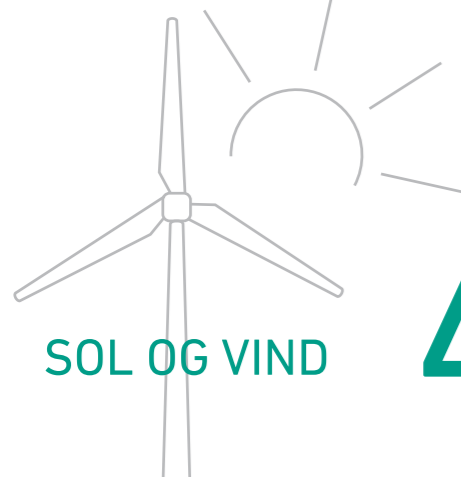
I starten så jeg hindringer for projektsamarbejdet – måske farvet af, at vi primært arbejdede hjemme og manglede den uformelle kommunikation, som er vigtigt for projektsamarbejde. Men det har efterhånden fundet et leje, der fungerer, selv om det kræver en større planlægningsindsats, når der blandt andet skal tages hensyn til projektets behov og samtidig sikrer fleksibilitet for den enkelte.

Den fleksible arbejdsplads er lettere at håndtere i store projekter, hvor mange projektdeltagere er fuldtidsallokerede, og fleksibiliteten primært skal balanceres i forhold til projekt og afdeling. Derimod kræver det mere i de tilfælde, hvor man er allokeret til flere projekter, som alle har behov for fysisk tilstedeværelse.

Men for mig som projektleder opvejer fordelene ved fleksibel arbejdsplads det øgede behov for koordinering.



# 2021 I TAL

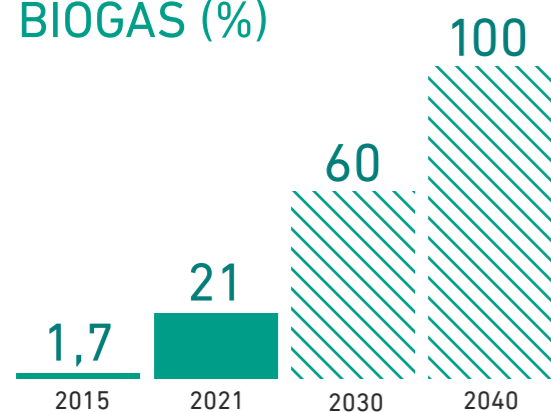


SOL OG VIND

**47,3%**  
2015: 40%

I 2025 forventes ca. 70% af vores elforbrug at være dækket af sol og vind.

## BIOGAS (%)



## HØJ EL-FORSYNINGSSIKKERHED

**42 sek.**

UDEN EL

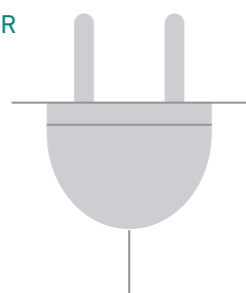
Igen i 2021 var forsyningsikkerheden fra Energinets elnet helt i top.

## SAMME ELPRIS SOM UDLANDET

MÅLT I ANDELEN AF TIMER

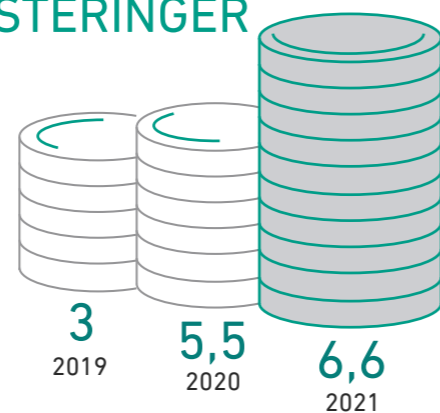
Vestdanmark:  
**94%**

Østdanmark:  
**94%**



## ANLÆGS- INVESTERINGER

DKK mia

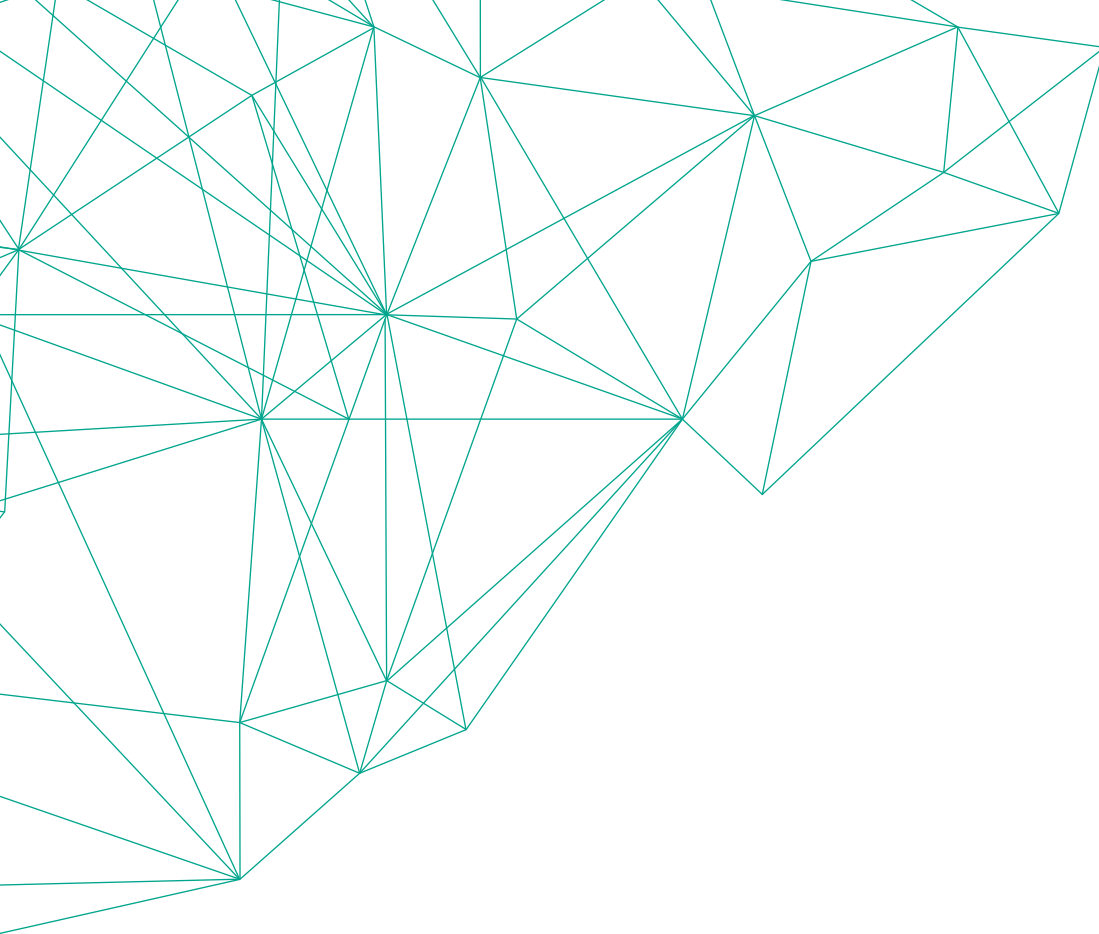


ENERGINET

[www.energinet.dk/gron-omstilling](http://www.energinet.dk/gron-omstilling)

# GRØN ENERGI FOR EN BEDRE VERDEN





## **ENERGINET**

Tonne Kjærsvvej 65  
7000 Fredericia  
Tlf. 70 10 22 44

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

Energinet er en selvstændig, offentlig virksomhed under Klima-, energi- og forsyningsministeriet.

Vi arbejder for en grøn omstilling af energisystemerne, så borgere og virksomheder kan bruge vedvarende energi til alt, med en høj forsyningssikkerhed og til en pris, der kan betales.