



2021 | ENERGINET

ÅRSMAGASIN

SIDE 04

ENERGIØER

Hvilken rolle kommer de til at spille for Danmark – og i Europa?

SIDE 10

BRINT I BLÆSENDE FART

Får vi brintrør i Danmark?

SIDE 24

I HÆLENE PÅ BALTIC PIPE

Gårdejer møder Energinet.

SIDE 32

BOOM AF SOL OG VIND

- vender op og ned på elnettet.



ÅRSMAGASIN

Energinets årsmagasin 2021 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 Krågh
skg@energinet.dk

TEKST
Henriette Fast Viese
Jesper Nørskov Rasmussen
Marianne Astrup Dybdahl
Pernille Foverskov Stanbury
Thomas Laursen

FOTO
Energinet
Maria Tuxen Hedegaard
Ricky John Molloy
RED STAR, Robert Attermann
BilledWerk
Aalborg Portland
BeGreen, en af solcelle-
parkerne i Vejle kommune

TRYK
Energinet
OBA-frit



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

IND- HOLD

04 ENERGIØER:
GRØN ENERGI TIL FLERE

10 FÅR VI OGSÅ BRINTRØR
I DANMARK?

14 TÆT PÅ
MOGENS LYKKETOFT

16 SAMARBEJDE OM ENERGIDATA SÆTTER
FART PÅ DEN GRØNNE OMSTILLING

20 DANSK VIDEN OM HAVVIND HJÆLPER
ASIEN MED AT REDUCERE CO₂

24 I HÆLENE PÅ
BALTIC PIPE

30 KAMPEN MOD KLIMAGASSER
- BID FOR BID

32 SOL OG VIND VENDER ELNETTET
PÅ HOVEDET

36 BIOGAS KAN LEVERE STOR BRIK
TIL KLIMAPUSLESPIL

38 2020
I TAL

ENERGI- ØER

- GRØN ENERGI TIL FLERE

Danmark bygger verdens første energier. De samler vind fra flere vindmøller længere ude på havet end hidtil - og fordeler derefter havvinden som grøn energi til flere lande.

Energier er et vitalt næste skridt fremad, når havvind skal udbygges i det omfang og i den hastighed, som er nødvendig for, at Europa kan opfylde Parisaftalen inden 2050.

Samtidig kan Danmark og Europa vise vejen for andre dele af verden, hvor havvind kan udnyttes til grønnere energi og give bedre levestandard til mennesker uden skade for klimaet.

KUNSTIG Ø I NORDSØEN
3 GW havvind i 2033.
Udvides senere til 10 GW
- eller strøm nok til 10
millioner husstande.

BORNHOLM
2 GW havvind i 2030
- eller strøm nok til
2 millioner husstande.

3 HURTIGE TIL HANNE

Hvad er pointen med energiøer – hvorfor bygger vi ikke bare en masse almindelige vindmølleparker på havet?

I Europa skal vi have 30 gange så meget havvind i 2050, som vi har i dag. Det når vi ikke uden helt nye og grænseoverskridende løsninger.

Klimahandling er godt. Men er der penge i energiøer?

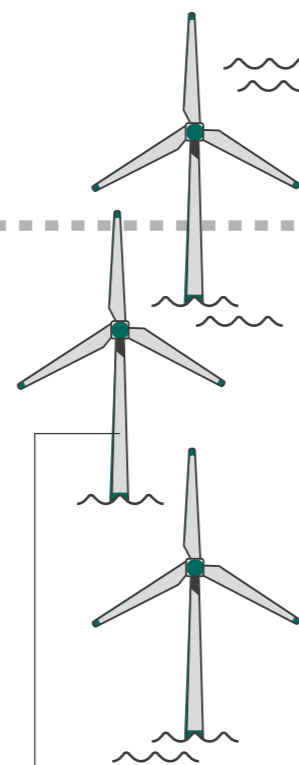
Jeg tror på, der er massive gevinster at hente. Gevinster fra eksport af grøn strøm og teknologi – og fra en potentielt global udbredelse af energiøer i årene, der kommer.

Men kan energiøer overhovedet lade sig gøre?

Ja. I Energinet har vi siden 2017 arbejdet sammen med tyske og hollandske partnere i North Sea Wind Power Hub for at dokumentere, at såkaldte hubs eller energiøer på havet er mulige og gavnlige.

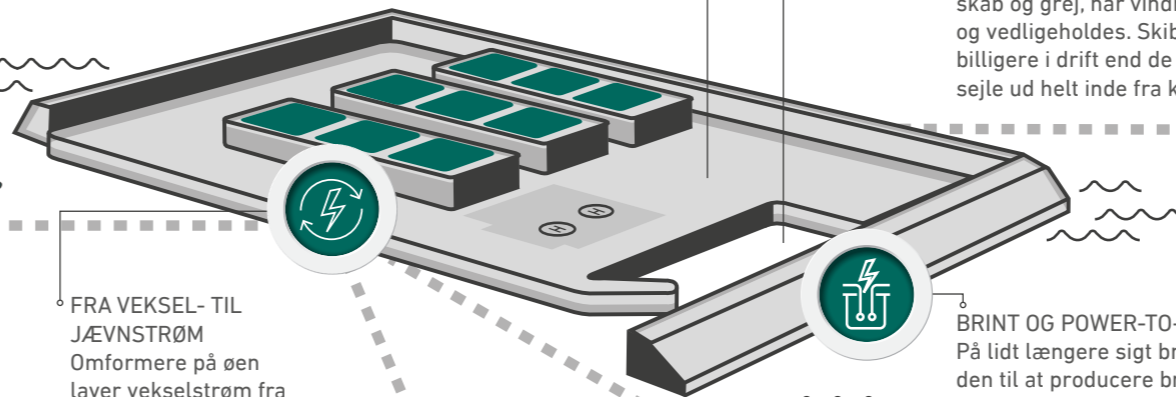
Hanne Storm Edlefsen
Vicedirektør i Energinet

ENERGI- ØER I 2033

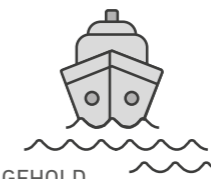


FRA VEKSEL- TIL JÆVNSTRØM
Omformere på øen laver vekselstrøm fra vindmøllerne om til jævnstrøm. Energitalbet i et jævnstrømskabel er mindre, og derfor er det bedst at transportere strøm over lange afstande som jævnstrøm. På land bliver strømmen typisk omformet tilbage igen til vekselstrøm.

1000 VINDMØLLER
I 2030'erne snurrer måske 1000 vindmøller omkring energiøerne og leverer grøn strøm og brint til Danmark og andre lande. Energiøerne kickstarter en massiv udbygning af havvind i Europa i de kommende år – en udbygning, hvor ikke mindst Nordsøen og Østersøen spiller markante hovedroller.



ANDRE TING PÅ ØEN?
Et par muligheder er lagring af energi (brintlagre eller batterier) samt nogle typer af datacentre, der godt kan bruge massive mængder af grøn strøm, men ikke har brug for hyppig manuelt vedligehold.



ØENS HAVN TIL VEDLIGEHOOLD
Fra øens havn sejler skibe ud med mandskab og grej, når vindmøllerne skal etableres og vedligeholdes. Skibene er mindre og billigere i drift end de skibe, der ellers skulle sejle ud helt inde fra kysterne på land.

BRINT OG POWER-TO-X
På lidt længere sigt bruger vi strøm fra havvinden til at producere brint og grønne brændstoffer på selve øen. Power-to-X kaldes det også. Det er smart, for Europa er den verdensdel, hvor der er langt det største potentielle overskud af energi fra havvind i forhold til det nuværende elforbrug. Og det er langt fra alt, der kan elektrificeres (tænk fx på procesenergi til stålproduktion eller brændstof til skibe på verdenshavene).

FLERE LANDE SKAL FORBINDES
Fra energiøerne spredes havvinden til forbrugscentre dybt inde i omkringliggende lande, hvor den bruges som grøn strøm og til at lave grønne brændsler til tung industri, fly og skibe. Lige nu samarbejder Danmark med blandt andre Belgien, Holland og Tyskland om eventuelle elforbindelser via energiøerne.

Et bredt flertal i Folketinget har i februar 2021 vedtaget, at der skal etableres to energiøer i Danmark inden 2033. Den ene bliver en kunstig ø i Nordsøen, den anden bliver med Bornholm som naturligt centrum i Østersøen. Læs om Energinets rolle på www.energinet.dk/energiøer Læs mere om energiøer som koncept på www.northseawindpowerhub.eu

IRENAS INNOVATIONS-DIREKTØR OM ENERGIØER

Dolf Gielen er direktør for IRENA Innovation and Technology Center i Berlin. Han er ansvarlig for IRENA's arbejde med at rådgive medlemslandene inden for teknologi, energiplanlægning, omkostninger og markeder samt innovationspolitiske rammer.

IRENA forudsiger i deres World Energy Transitions Outlook 2021, at der er 2000 GW havvind verden over i 2050 mod de ca. 30 GW, der er sat op i dag. Vi har bedt Dolf Gielen give hans vurdering af energiøernes mulige betydning for den massive opskalering af havvindkapacitet de kommende år.

Hvad synes du om selve det at bygge energiøer?

"Det er meget innovativt, det, der sker i Danmark lige nu. Samtidig er det en kendsgerning, at en række lande i det nordvestlige Europa har kig på energiøer eller hubs som løsning, og at vi har brug for et sammenhængende system af hubs i Nordsøen. I IRENA modtager vi for tiden enormt mange spørgsmål om grøn brint fra hele verden. Så grøn brint er også en klar trend, ligesom det, at havvind vil spille en central rolle i forhold til grøn brint er bredt accepteret. Energiøer passer perfekt ind i alt det. Og der er behov for, at nogle starter på den her udvikling. Så det er godt, at Danmark tager skridtet".

Hvordan vurderer du det globale potentiale for at opskalere havvindkapaciteten ved hjælp af energiøer eller hubs?

"Hvis man definerer energiøer som hubs med omformerstationer, vil de have en klar rolle og et klart potentiale, fordi de reducerer kapitalomkostningerne ved udbygning af havvind i stor skala. Noget andet er, hvilken rolle egentlige brintøer eller øer med andre aktiviteter vil spille - altså, hvor du fx også har en havn, en lufthavn eller noget, der relaterer sig til marineteknologier, energiteknologier mv. Der er alle mulige idéer om sådan nogle koncepter. Men vi bliver nødt til at afvente og se, hvordan det præcist vil udvikle sig. Jeg synes, det er lidt tidligt at sige".

Hvilke steder på kloden mener du, at energiøer eller hubs kan være nyttige koncepter fremover?

"Nordsøen og Østersøen er lidt unikke i den forstand, at de ikke er så dybe. På verdensplan er der et begrænset antal steder, hvor der er så relativt

lavvandede have. Omkring Japan er der betydelige vindpotentialer, men det vil i høj grad skulle realiseres ved hjælp af flydende havvindmøller, fordi det er et dybt hav. Jeg ved ikke, om man kan bygge flydende øer? Men omvendt er vandet langs den kinesiske kyst ikke så dybt, så måske er der nogle steder her, hvor man kan anvende hubs. I USA er både vest- og østkysterne meget stejle - men i den Mexicanske Golf kan der være muligheder for energiøer. Men spørgsmålet er, om man vil udvikle havvind der, fordi USA også har meget store landvindpotentialer. Så min forventning er nok, at Europa i nogen tid vil være stedet, hvor energiøer og hubs udvikles".

OM IRENA

IRENA, The International Renewable Energy Agency, støtter lande i deres omstilling til en fremtid med bæredygtig energi. De er en platform for internationalt samarbejde og stiller viden og analyser til rådighed inden for politik, teknologi og finansiering af vedvarende energi.



Dolf Gielen
Direktør for IRENA
innovation and
Technology Center

“

Der er behov for, at nogle starter på den her udvikling. Så det er godt, at Danmark tager skridtet.

”

HAVVIND I EU

3 procent af Europas havarealer skal bruges til vindmølleparke, hvis Europa skal opfylde sin del af Parisaftalen inden 2050.

Europas nuværende kapacitet fra havvind skal næsten **30-dobles** i løbet af de næste 30 år, hvis Europa skal opfylde sin del af Parisaftalen inden 2050.

300 GW i 2050 er det mål for havvind, som Europa-Kommissionen har fremlagt i november 2020. Det vurderes nødvendigt, hvis Europa skal opfylde sin del af Parisaftalen inden 2050.



Jeg ser det som en af Energinets vigtigste opgaver i de her år at følge udviklingen meget tæt.



Thomas Egebo
Adm. direktør i Energinet

FÅR VI OGSÅ BRINTRØR I DANMARK?

Kommer der storskala brintproduktion i Danmark? "Ja", lyder svaret fra de fleste energieksperter, når de skal skue fremad, og "ja'et" er de seneste par år blevet mere og mere overbevisende.

Betyder det også, at der bliver brug for et nedgravet rørsnet til at transportere brinten rundt i landet? "Ja, det gør det nok", lyder svaret, men denne gang lidt mere tøvende.

"De fleste er nok enige om, at med den rivende udvikling vi ser, og med de brintprojekter og mængder vi efterhånden taler om, så er vi forbi det punkt, hvor fremtidig produktion kun kan bruges lokalt eller køres rundt i lastbiler. Men i hvilket omfang samt hvor og hvornår vi eventuelt vil se gravemaskiner i landskabet lægge brintrør i jorden, er stadig ret usikkert", siger Stine Grenaa Jensen, områdeleder i Energinet.



Det internationale studie "European Hydrogen Backbone", som Energinet har deltaget i, viser, hvordan et europæisk brintnet kan se ud i 2040. Men om der kommer brintrør i Danmark, og ikke mindst hvornår og hvorhenne er stadig åbne spørgsmål.



Tre faktorer kan være afgørende

Dybest set afhænger det af tre ting: Hvor meget brint vil der i fremtiden blive produceret, hvorhenne og ikke mindst hvad skal den bruges til.

Danmarkskortet har allerede flere store brintprikker, som indikerer fremtidige projekter i gigawatt-klassen. Forskellige firmaer og konsortier går sammen i såkaldte brintklynger, hvor vind og sol skal laves om til grøn brint, grøn ammoniak mv. i bl.a. København, Fredericia, Esbjerg, Skive og Hobro – flere af projekterne går ind under kategorier som "Europas største" og "verdens første". Desuden er der udover landet spredt en stribe mindre demoprojekter og forsøg, og der kommer hele tiden nye til.

Og med Folketingets beslutning om at lave en energiø med op til 10 GW havvind i Nordsøen har politikerne også øjnene rettet mod brint, og den politiske aftale giver mulighed for at lave Power-to-X-anlæg i tilknytning til øen. Det kan enten betyde, at brint laves på øen og derefter transporteres til land, men i første omgang nok nærmere, at strømmen transporteres til et velegnet sted på land – et sted, der både er knudepunkt i elnettet, og derfor velegnet til brintproduktion, men som samtidig har en større by i oplandet, der kan udnytte overskudsvarmen fra elektrolyseanlægget i fjernvarmen.

Yderligere et parameter kan være muligheden for at lagre brint, fx i underjordiske kaverner. Rationalet bag en mulig brintledning hænger i høj grad sammen med adgangen til lager og aktørernes behov for fleksibilitet.

Hvad skal vi bruge brinten til?

Men hvad brinten efterfølgende skal bruges til, bliver meget afgørende for, hvordan et eventuelt fremtidigt brintnet vil se ud. Modsat fx Tyskland og Holland, som allerede i dag bruger store mængder brint i industrien, og derfor på sigt har et behov for at skifte fra brint lavet af fossil naturgas til brint lavet af vind og sol, så er der i Danmark i dag kun en begrænset efterspørgsel på brint. Så på den ene side har vi med sikkerhed den ene forudsætning for stor Power-to-X-produktion i hus, nemlig masser af grøn strøm og dermed billige megawatter til brintanlæg, men på den anden side er der endnu usikkerhed om, hvordan det udnyttes bedst. Er det ved at forædle brinten i Danmark, fx lave den om til ammoniak til skibstrafik og grøn gødning til landbruget, sådan som Copenhagen Infrastructure Partners og en række industrier har storstillede planer om ved Esbjerg? Produktion af flybrændstof? Eller bliver det hovedsageligt eksport af grøn brint til Centraleuropa, hvor industrierne allerede findes?



>>

Alle muligheder er åbne, og chancen er, at vi ender med at gøre lidt af det hele.

Derfor peger Stine Grenaa Jensen på, at vi i første omgang måske vil se lokale brintklynger med et elektrolyseanlæg, der laver vind og sol om til brint, som efterfølgende transporteres i et lokalt rør til en eller flere nærliggende virksomheder eller et underjordisk lager. I klyngerne kan man forestille sig produktion af flere forskellige typer af brændsler til brug i transportsektoren og kemisk industri.

Over tid vil de største klynger kunne forbindes via et egentligt brintnet bygget op med rør mellem vigtige knudepunkter, fx nord-sydgående rør gennem Jylland forbundet med et tysk brintnet.

Ambitiøse planer i Europa

Og netop lige syd for os sker der store ting på brintområdet. Tysk lovgivning bliver netop nu klargjort til etablering af de første brintnet, som kan stå klar i 2023. Dette sker netop gennem konvertering af eksisterende infrastruktur. Holland satser også stort, ligesom Europa-Kommissionen har fremlagt en ambitiøs brintstrategi med planer for en massiv opskalering af elektrolyseanlæg i Europa. Inden udgangen af 2021 fremlægger kommissionen ny lovgivning for brintinfrastruktur, som ligesom på el- og gasområdet skal sikre fri konkurrence, ejerskabsadskillelse og tredjepartsadgang til infrastrukturen.

For Thomas Egebo, administrerende direktør i Energinet, viser de seneste års udvikling, at det kan komme til at gå meget stærkt.

”For få år siden var der ikke mange - heller ikke i energikredse - der vidste, hvad Power-to-X var. I dag er det ikke bare noget, som mange taler om, det er noget, der begynder at være derude. Jeg ser det som en af Energinets vigtigste opgaver i de her år at følge udviklingen meget tæt og hele tiden analysere på samspillet med resten af energisystemet og de andre sektorer, som har brug for grøn energi, så når der om 4, 5 eller 8 år begynder at blive produceret brint i stor skala, så har vi bidraget til, at Danmark er på forkant og klar”, siger han.

Kan gasinfrastrukturen spille en rolle?

Som led i analyserne kigger Energinet også på, om noget af den eksisterende gasinfrastruktur kan bruges i en brintfremtid. Fx det ene af de to gasrør der i dag forbinder det danske og tyske naturgassystem mellem Egtved ved Kolding og Ellund på den tyske

side af grænsen. I takt med at naturgas udfases, og de mængder der skal transporteres over grænser, falder, kan røret muligvis konverteres til transport af ren brint.

”Energinet er transmissionsselskab for el og gas og driver på statens vegne den kritiske infrastruktur på de to områder. Hvem der i givet fald skal tage sig af et kommende brintnet, skal Folketinget senere afgøre. Brint er nyt land - også politisk”, siger Thomas Egebo.

”Vi har historisk håndteret den kritiske, fælles infrastruktur og sikret konkurrence og 3. partsadgang, og hvis et kommende brintnet bliver et kollektivt, nationalt net, som er koblet op på det europæiske net med systemdrift og balancering af nettene - og måske ovenikøbet får brug for underjordiske kaverne til sæsonlagring af brint - så ligner det meget den opgave, vi i dag varetager med gastransmission og gaslageret i Lille Torup. Men hvad det ender med, og hvem der skal stå for eventuel brintinfrastruktur, må tiden vise. Det vigtigste for mig er, at vi på samfundets vegne får undersøgt potentialerne, så Danmark og Europa er klar og kan lave den bedste og mest effektive grønne omstilling”, slutter Thomas Egebo.



OM POWER-TO-X OG GRØN BRINT

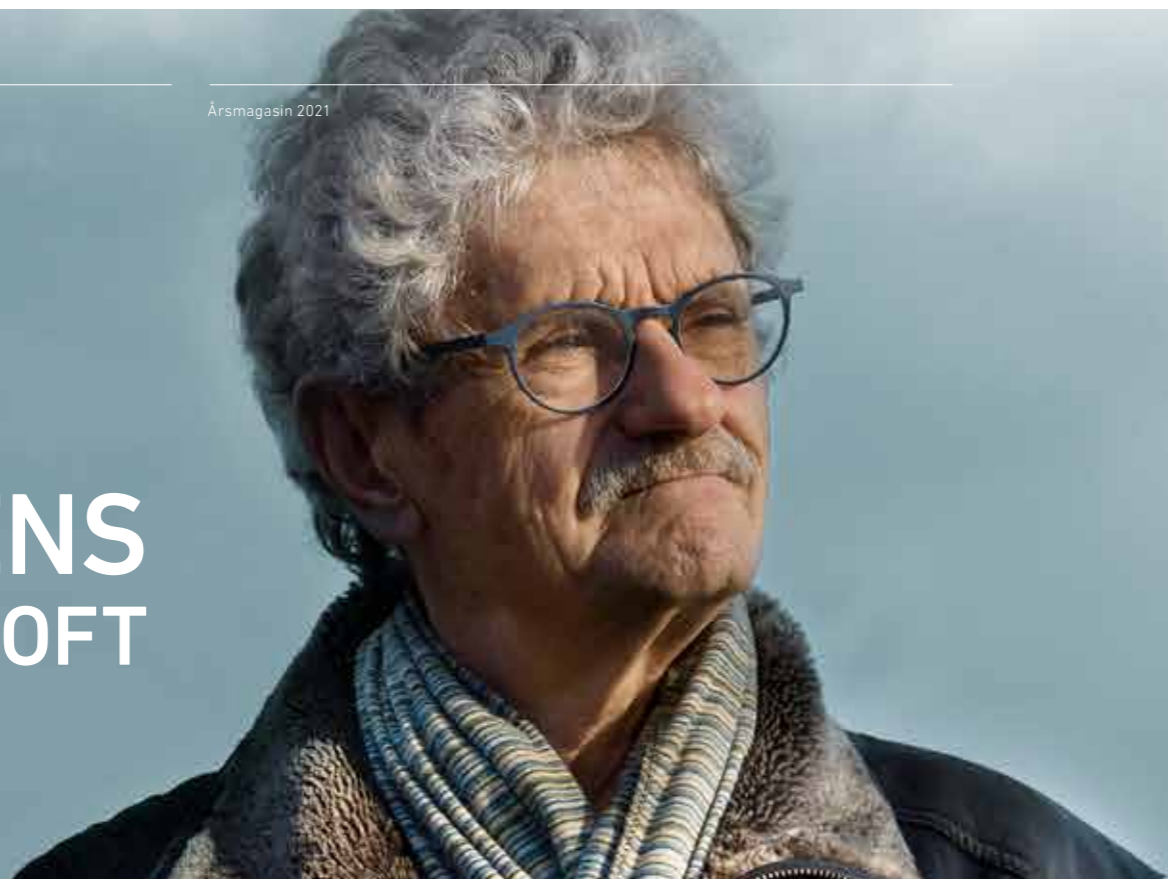
Power-to-X beskriver, hvordan vi kan omdanne vedvarende energi til brint og andre klimarigtige brændstoffer. Det sker ved hjælp af elektrolyse - en teknologi, hvor vand spaltes til brint og ilt ved hjælp af grøn strøm.



ENERGINET

Tag del i den grønne omstilling. Se mere på www.energinet.dk/karriere

TÆT PÅ MOGENS LYKKETOFT



“ Jeg ser formands-
posten i Energinet som et afsæt
til på det helt praktiske plan at
medvirke til den omstilling og
de investeringer, der skal fast-
holde en dansk førerposition i
grøn omstilling. “

Mogens Lykketoft
Bestyrelsesformand for Energinet

01

Hvad er efter din mening den vigtigste opgave for os danskere at løse, hvis vi skal nå målet om en 70% CO₂-reduktion i 2030?

Det er meget svært at zoome ind på dén vigtigste opgave, for det handler jo om en stor sum af indbyrdes forbundne forandringer, der skal støtte hinanden. Udover massiv investering i ny infrastruktur skal vi som borgere og virksomheder tilskyndes til nogle omfattende adfærdsændringer – og her skal lovgiverne sætte rammerne gennem reguleringer, afgifter og støtte til teknologiudvikling. Civilsamfundet skal presse på, for at det sker tilstrækkeligt hurtigt. Og så er der ikke mindst de store byer, der skal investere i anden infrastruktur. Elektrificeringen af vores bilpark vil forudsætte en omfattende udbygning med ladestationer.

Det skal ganske enkelt gøres attraktivt at agere bæredygtigt både som forbruger, virksomhed, investor, bysamfund osv. Det skal være indlysende for den, der skal investere, at det bæredygtige valg også er det mest profitable i det lange løb.

02

Hvad ser du som den største hindring for, at alle danskere kan forsynes med grøn energi inden 2030?

Det vil blokere for den tilstrækkelige omstilling, hvis ikke prisen på grøn energi bliver lavere end for sort energi. Prisen på den grønne energi er heldigvis på vej nedad med stormskridt. En solcelle, der før otte år siden kostede 100 kr., koster nu 5 kr. Vindenergien er også blevet meget billigere. Men for at være helt sikker på at grøn energi udkonkurrerer sort, må vi også hæve prisen på de fossile brændsler med en gradvis forhøjet CO₂-afgift. Jo større et marked der skabes for grønne teknologier, jo billigere og mere udbredte kan de blive.

Men vi fastholder kun danskernes opbakning til den grønne omstilling, hvis vi sørger for, at små indkomster ikke er med til at betale den ekstra regning – og at der gives en særlig håndsrækning til de virksomheder, som omstillingen er dyrest for. Og i takt med at sort teknologi udfases, skal medarbejdere hjælpes til nye grønne jobmuligheder.

03

Hvordan kan du som formand bidrage til, at Energinet rustes bedst muligt til at gøre en markant forskel i den grønne omstilling?

Jeg har i mange år beskæftiget mig indgående med klima og bæredygtighed – bl.a. i samarbejde med Svend Auken i Nyrup-regeringen i 1990'erne. Men det kom allerøverst i min bevidsthed, da jeg i 2015 var formand for FN's generalforsamling, hvor vi vedtog verdensmålene og landede klimaaftalen i Paris. I årene derefter har jeg brugt det meste af min tid på at opfordre og motivere til handling gennem hundredvis af årlige møder og foredrag. Mest herhjemme, men også i udlandet.

Jeg ser formandsposten i Energinet som et afsæt til på det helt praktiske plan at medvirke til den omstilling og de investeringer, der skal fastholde en dansk førerposition i grøn omstilling.

04

Hvis det går som du ønsker, hvordan ser et internationalt energi-samarbejde på tværs af grænser så ud om 10 år?

Vi er allerede i en rivende udvikling, men der er ingen tvivl om, at vi vil se en mangedobling i mængden af grøn energi, der krydser vores grænser alt efter, hvor vinden blæser, og solen skinner. Vi taler om markant større mængder af strøm end det, vi ser i dag, og den overskudsproduktion vil bl.a. sætte fart på at producere grøn brint og dermed levere et grundstof til udviklingen af flydende grønne brændstoffer til tunge køretøjer, skibe og fly. Det vi kalder Power-to-X.

Flere lande omkring os, særligt Tyskland, satser hårdt på brintudviklingen. Ved at være på forkant og satse massivt, kan Danmark spille en vigtig rolle i den udvikling. Etableringen af energierne på Bornholm og i Nordsøen bliver en enorm satsning på at høste vældige mængder havvind og derved også eksportere store mængder grøn el til vores nabolande i syd, tjene penge på det og levere et afgørende bidrag til et grønnere Europa.

05

Apropos energi: Hvordan lader du op, når du har fri; hvad fordyber du dig i, når du ikke er optaget af dine opgaver som formand for Energinet?

Siden jeg forlod Folketinget i 2019 har jeg været en slags pensionist – men med en meget omfattende foredragsvirksomhed. Det holdt mig godt beskæftiget indtil Corona-pandemien satte en foreløbig stopper for det meste. Faktisk gik jeg sidst på sommeren og tænkte på, at jeg var blevet lidt for meget pensionist, men lige netop da ringede klima- og energiministeriets departementschef og spurgte, om jeg ville være bestyrelsesformand i Energinet.

Men hvordan jeg lader op? Jo, jeg balancerer mellem at debattere på nettet og det at have et meget mere frodigt hjemmeliv nu, end jeg har haft de sidste 40 år. Min kone og jeg nyder at vandre i den fantastiske natur, der omgiver os. Og ror kajak. På det seneste har vi ligefrem kastet os ud i vinterbadning. Jeg fik aldrig et elektrisk tog, da jeg var barn. Det har jeg så anskaffet mig nu!

Desuden læser jeg meget. Lige nu er jeg fordybet i det første bind af Barack Obama erindringer, som er dybt interessant, fordi USA på godt og ondt betyder så umådeligt meget for verden.

Desuden har jeg fået ryddet op både i kælder og på loft. Det gik der lige et par måneder med, eftersom jeg havde 30 flyttekasser med arkivmaterialer, der skulle ryddes op i.

SAMARBEJDE OM ENERGI-DATA SÆTTER FART PÅ DEN GRØNNE OMSTILLING

Millioner af data suser hver dag ind og ud af Energinets særlige it-system, DataHub. Systemet registrerer al den strøm, vi får sendt ud gennem stikkontakten både som forbrugere og virksomheder – og den produktion af energi, der finder sted fra bl.a. vindmøller og solceller. Det er vigtige data, der i dag bl.a. danner grundlag for korrekte elregninger, og som har masser af potentiale for at booste vores rejse mod den grønne omstilling, hvis de bringes i centrum for innovation og samarbejde.

”Der er ingen tvivl om, at vores råstof i form af energidata har et enormt grønt potentiale. Men det er helt afgørende, at vi formår at åbne op og samarbejde om nye initiativer. Det er ELOprindelse og Ento Lab’s kunstige intelligens stærke eksempler på”

Martin Lervad Lundø
Adm. direktør, Energinet DataHub

På tværs af Energinet sidder en række digitale eksperter, som arbejder på at omsætte de mange energidata til relevante services, der behandler og præsenterer data, så de giver mening for os som forbrugere og virksomheder og som sikrer, at de stilles til rådighed for andre med den største respekt for privatliv og sikkerhed. Samtidig arbejder de hele tiden for at indgå i digitale partnerskaber med innovative iværksættere, markedsaktører og andre, der kan tilføre værdi til de mange data om produktion og forbrug af energi.

Energinets projekt ELOprindelse og et samarbejde med Ento Labs er to gode eksempler på, hvor det ved hjælp af samarbejde, nytænkning og kunstig intelligens er lykkedes at imødekomme nogle af den grønne omstillings problemstillinger.

Bliv langt klogere på www.ELOprindelse.dk

Nysgerrig efter at få afprøvet din idé i vores Open Door Lab? Tjek: www.energidataportal.dk/inspiration



NY SERVICE SKABER DOKUMENTATION FOR GRØN STRØM PÅ TIMEBASIS

En helt ny service er i sin sidste testfase. Den hedder ELOprindelse og er blevet testet af mere end 50 aktører på tværs af hele energisektoren. Løsningen kan dokumentere, hvor strømmen kommer fra og vise klimapåvirkningen – time for time. Det kan skabe helt nye perspektiver for virksomheder, der vil være bæredygtige. En af de test-aktører der har deltaget i projektet, er energivirksomheden Vattenfall.

Svenske Vattenfall producerer og sælger strøm og varme til virksomheder og forbrugere i store dele af Europa. I Danmark ejer og driver virksomheden en række vindmølleparker både til lands og til vands. Marcus Melin er Strategic Energy Advisor og har kontakt med nogle af de virksomheder, der bruger mest energi. Han har været med helt nede i maskinrummet i testforløbet med ELOprindelse og givet feedback til den videre udvikling af løsningen. Vi bød ham på virtuel frokost en frostklar vinterdag i februar, hvor han gav os en lidt dybere indsigt i de foreløbige erfaringer med ELOprindelse, og hvordan han ser, at løsningen er til gavn for den grønne omstilling.

”Jeg oplever, at bæredygtighed og ansvarlighed generelt står højt på dagsordenen hos mange virksomheder i dag. Vores kunder vil gerne vide, om den strøm der holder gang i deres produktion og sørger for lys og ventilation på kontorerne, stammer fra vedvarende energikilder. De bruger det til CSR-rapporter og grønne regnskaber. Det kræver dokumentation, som i dag sker primært via de oprindelsesgarantier, som ELOprindelse er en videreudvikling af”.

De nuværende oprindelsesgarantier, også kaldet Grønne Certifikater, fungerer på den måde, at de sikrer, at der et sted i elnettet i det indeværende år bliver produceret grøn strøm svarende til den mængde, som virksomheden trækker ud af sine stikkontakter. Men den grønne strøm kan godt være produceret på en stormfuld dag i december, mens virksomheden bruger strømmen en stille sommerdag i august. De nuværende oprindelsesgarantier gælder nemlig et helt år og bliver handlet på lige fod med andre typer af værdipapirer.

”Vores kunder efterlyser større sikkerhed og gennemsigtighed i forbindelse med deres energiforbrug end de kan få i dag. Med andre ord – de ønsker at kunne matche deres energiforbrug, time for time med den

>>

strøm, der drøner ud af stikkontakten fra producenterne, hvad enten den stammer fra vedvarende energikilder eller ej. De vil ganske enkelt have muligheden for at tilvælge grøn strøm fra elnettet helt ned på den enkelte produktionstime, selv på en vindstille dag. Dermed bliver deres produkter nemlig også grønne”.

Det er det overblik, som Eloprindelse kan skabe – og Vattenfall vil gerne tilbyde det til sine kunder, når løsningen er klar.

Eloprindelse er faktisk ikke unik i sin funktionalitet. Der er mange, som tænker i disse baner, og Vattenfall havde allerede udviklet og introduceret en tilsvarende løsning i samarbejde med Microsoft, da de gik ind i samarbejdet.

”Vi havde allerede rullet vores egen løsning ud i Sverige, da Energinet rakte ud og søgte testere af deres løsning. Eloprindelse var spændende, fordi det er et projekt, som er drevet af TSO'en. Med en så central spiller som driver for projektet, kan vi tilbyde vores danske kunder noget helt unikt, nemlig en større troværdighed og levedygtighed. Med Energinet kan data hentes direkte fra datacenteret hos Energinet og altså være sikret gennem en central myndighed”.

Men ser Marcus Melin andre og flere muligheder med den timebaserede dokumentation for vedvarende energi?

”Vattenfall sigter mod at muliggøre en fossilfri tilværelse inden for en generation. Vi arbejder bredt indenfor mange områder for at hjælpe vores kunder med at opnå dette – og ved at blive opmærksomme på deres eget forbrug, er vi godt på vej. Jeg ser et klart potentiale i den time-baserede dokumentation. Spørgsmålet vinder momentum internationalt og har også anvendelsesmuligheder, der rækker ud over elmarkedet”.



Marcus Melin
Strategic Energy Advisor, Vattenfall

KUNSTIG INTELLIGENS BIDRAGER TIL ENERGI- OPTIMERING AF KOLDING KOMMUNES BYGNINGER

Kolding Kommune har nogle ambitiøse energisparemål. Derfor har man implementeret en ny løsning, som ved hjælp af kunstig intelligens kan identificere klimasyndere blandt kommunens bygninger. Det har reduceret både CO₂-udledninger og driftsudgifter. Bag den innovative løsning står Ento Labs – en ung iværksættervirksomhed, der er lykkedes med at skabe værdi med afsæt i energidata.

Pernille Bech Darbroudi er energikoordinator hos Kolding Kommune. Hun er ansvarlig for energioptimeringen i kommunens 450 ejendomme og dermed også for indberetningen af el-, vand- og varmemeforbrug.

”Vi har en ambitiøs energihandleplan, så en af mine vigtigste opgaver er selvfølgelig at sikre, at vi bruger el og varme mest muligt effektivt. Driften af vores bygninger udgør en af de største potentialer for energibesparelser i kommunen overhovedet, så det er noget, vi har et stort fokus på”.

Kommunen har i forvejen et energistyringsprogram, men tiden er ved at løbe fra det. Det er for ineffektivt og tidskrævende manuelt at analysere på data fra elmålere mv. for derefter at gøre dem konkrete og brugbare i forhold til at identificere eventuelle energiudsving på kommunens mange skoler, sports-haller mv.

Pernille besluttede sig for at gå på jagt efter nye værktøjer og gik i dialog med den danske iværksættervirksomhed Ento Labs, som har løst tilsvarende energioptimeringsopgaver for andre kommuner og virksomheder ved hjælp af kunstig intelligens.

”Jeg hæftede mig først og fremmest ved den detaljegråd, der lå i overvågningen af hver enkelt ejendoms energiforbrug. Førhen, når jeg fx kontaktede pedellen på en af vores skoler pga. en uventet stigning i deres energiforbrug, var det vanskeligt for mig at give ham en mere præcis indikation af, hvilket ”læk”, han skulle kigge efter. Det kan jeg bedre nu. Systemet opfanger nemlig det præcise tidspunkt, og hvordan brugsmønstret ændrer sig”.

Helt grundlæggende sørger den kunstige intelligens for automatisk at analysere forbruget og foreslå potentielle energibesparelser – et overblik, Pernille har adgang til via en portal. Løsningen baserer sig

” Vi har jo hele tiden kunnet tilgå og hente elmåler data fra Energinets DataHub. Men der hvor det virkelig gør en forskel for os som brugere, er, når dataene tilføres et ekstra lag intelligens. ”

Pernille Bech Darbroudi
Energikoordinator, Kolding Kommune

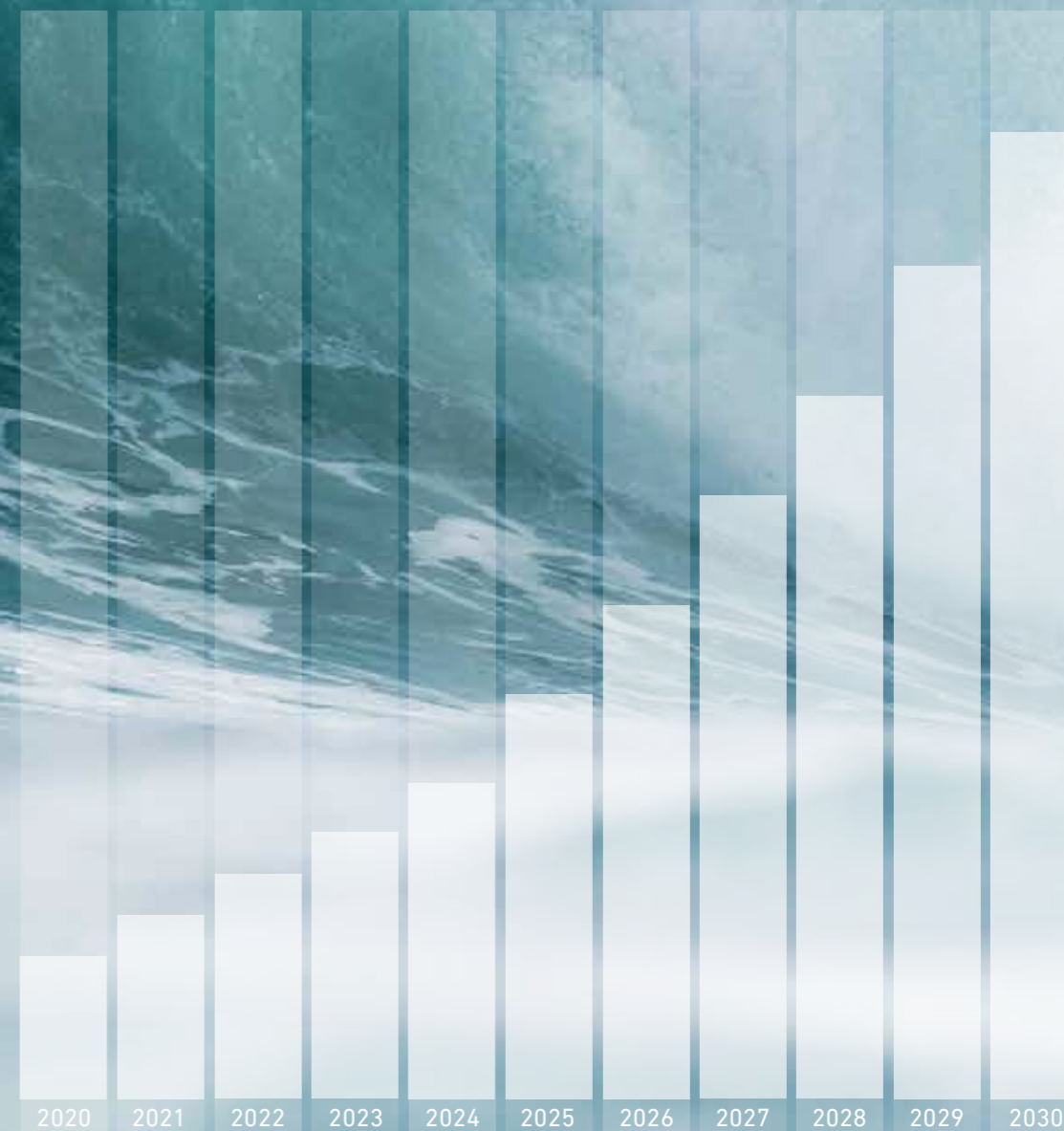
på eldata fra Energinets DataHub, og inkluderer en række andre kilder for at give den kunstige intelligens en dybere forståelse.

”Noget af det helt særlige ved platformen er den automatiske indlæsning af data for bl.a. vejret, ferie- og helligdage, bygningen og sågar information om nedlukningen grundet Coronavirus. På den måde kan vi fx undgå, at der kommer en alarm, når skolebørnene kommer tilbage fra sommerferien. Samtidig opfanger den automatisk stigninger i brugsmønstret – noget jeg sætter stor pris på, da jeg ikke længere selv skal gå ind og søge”.

Af kommunens i alt 450 ejendomme indgår 210, som er relevante at analysere på. Den kunstige intelligens har da også allerede påvist de første klimasyndere, og Pernille har forventning om flere både større og mindre energibesparelser hen ad vejen.

”Vi har jo hele tiden kunnet tilgå og hente elmåler data fra Energinets DataHub. Men der hvor det virkelig gør en forskel for os som brugere, er, når dataene tilføres et ekstra lag intelligens, der giver os mere indsigt, så vi som virksomhed kan blive mere effektive til at energioptimere. Det hjælper os til at komme hurtigere i mål med vores energisparemål og i sidste ende gøre en forskel for den grønne omstilling”.

HAVVIND I VÆKST PÅ VERDENSPLAN



GLOBAL HAVVIND CAPACITET MW



>>

DANSK VIDEN OM HAVVIND:**VI HJÆLPER ASIEN
MED AT SKÆRE****250 MIO.
TONS****CO₂ OM ÅRET**

Verdens øjne har længe været rettet mod Danmark og vores mange havmøller. De er blevet flere og flere og større og større, og kan nogle dage levere knapt halvdelen af hele Danmarks elforbrug. Og omverdenens opmærksomhed er ikke blevet mindre efter, at Folketinget har besluttet at lave energigøer og opsætte op til 10 GW havvind i Nordsøen – mere end en femdobling af vores nuværende havmøllekapacitet.

Samtidig har vi i Danmark også en meget stor interesse i at kigge ud i verden, forklarer Peter Markussen, leder af Energinets Associated Activities, som hjælper med grøn omstilling ude omkring i verden – ofte i tæt samarbejde med Energistyrelsen, Udenrigsministeriet og danske virksomheder.

For nok er der meget store klimapotentialer med energigøer i danske farvande, men de er enorme, hvis vi formår at dele ud af vores viden og erfaringer.

”Vi kan virkelig skubbe den globale grønne omstilling i den rigtige retning, hvis vi hjælper andre lande med at indfri deres ambitioner om offshore vind. Og der er store planer i en række lande. Kan vi bidrage til at reducere deres omkostninger, nå deres tidsplaner og integrere elektriciteten på en forsyningssikker måde, så der ikke er behov for at have gamle kulkraftværker stående standby i baggrunden, så er der store klimagevinster at hente”, siger han og peger på Asien.

Energinet er i øjeblikket aktiv i Kina, Japan, Vietnam, Sydkorea og Indien, som til sammen har planer om inden 2030 at opstille knap 90 GW havvind. Det vil årligt kunne reducere verdens CO₂-udledning med 250 mio. tons. Til sammenligning skal Danmark nedbringe sin CO₂ udledning med ca. 20 mio. tons inden 2030 for at opfylde 70 % målsætningen.

”Hvis udbygning forsinkes i ét år, vil det potentielt medføre en øget udledning på 250 millioner tons CO₂ fra kulfyrede kraftværker, og derfor kan Energinets og Energistyrelsens indsats med erfaringsudveksling og støtte til de nationale myndigheder og TSO'er få en meget reel betydning for klodens klima”, siger Peter Markussen.

I alle de fem asiatiske lande herover hjælper Energinet sammen med Energistyrelsen med udbygning af offshorevind og grøn omstilling af elsystemerne. Energinets opgave er bl.a. at bidrage med erfaring fra udbudsprocesserne for offshore vind, at få strømmen integreret i elnettet og udarbejde de regler og tekniske forskrifter, der skal til, for at havmøllerne kan blive tilsluttet elnettet.

”Umiddelbart kan det lyde simpelt: Stil nogle møller op og slut dem til elnettet, så er der grøn strøm. Men der er mange overvejelser for de lande, der først nu for alvor skal i gang med at opstille havvind”, siger

Peter Markussen og peger på, at landene skal tage stilling til alt fra udbudsmodeller til placering af ansvar for tilslutning, og ikke mindst hvordan man skaber gode vindprognoser og dermed sikker drift af elsystemet, fordi det ikke blot er en enkelt mølle, der bliver tilkoblet, men parker der kan producere det samme som store kraftværker.

”Vi har i Danmark vist, at det kan lade sig gøre at kombinere en grøn omstilling, betalbare elpriser og sikre tårnhøj forsyningssikkerhed, og den viden er meget efterspurgt. Siden opstillingen af de første danske vindmøller på havet tilbage i 1992 har det været den danske politiske ambition at reducere omkostningerne og gøre havvind konkurrencedygtig overfor andre grønne alternativer – og det er jo lykkedes”, siger Peter Markussen. Han peger desuden på en anden stor gevinst.

”Danske aktører i vindmøllebranchen har i dag en markedsandel på ca. 30 % på havvind-området i Asien. Kan den andel fastholdes mod 2030, svarer det til en omsætning på over 250 milliarder kroner frem mod 2030 – altså et fortsat eksporteventyr baseret på erfaringerne fra de danske målsætninger om udbygning med havvind, som udover at gavne den grønne globale bundlinje også skaber jobs og sorte tal i Danmark”.

Energinet Associated Activities hjælper og rådgiver i en række lande i hele verdenen. Associated Activities har til formål at udøve erhvervs-mæssige aktiviteter med tilknytning til Energinets aktiviteter, herunder international rådgivning. Aktiviteterne skal være omkostningsdækket og er finansieret gennem bl.a. Energistyrelsens globale rådgivning og Udenrigsministeriet.

I Asien hjælper vi en række lande med at indpasse vedvarende energi.



”Energinet er en uundværlig medspiller i det myndighedssamarbejde, som Energistyrelsen har etableret med 16 partnerlande, der repræsenterer mere end 60% af den globale CO₂-udslip. Også inden for offshore vind nyder den danske model for pro-aktiv, myndighedsdrevet planlægning stor bevågenhed i de mange nye lande, der introducerer teknologien. Samtidig medfører integrationen af fluktuerende produktion fra vind store udfordringer i den daglige produktionsplanlægning, hvor Energinet også leverer en stor bistand og kapacitetsopbygning hos vores partnere. Vi ser frem til at udbygge samarbejdet med Energinet i de kommende år, hvor interessen for offshore vind i Danmarks samarbejdslande er stærkt stigende”.

Anton Beck
Kontorchef, Globalt Samarbejde, Energistyrelsen

I HÆLENE PÅ BALTIC PIPE

Frem til 2022 bygger Energinet gasrørledningen Baltic Pipe, der forbinder gassystemerne i Norge, Danmark og Polen. Projektet skal levere norsk naturgas til forbrugere i Polen og Centraleuropa.

I Danmark udvides gasnettet blandt andet med 210 km rørledning og en ny kompressorstation. Gasrøret krydser landbrug, skove og kildevæld og skal tage hensyn til lodsejere og borgere – og birkemus og flagermus.

Vi følger i hælene på gasrørledningen og zoomer ind på det arbejde, der foregår, før maskinerne ankommer: Når gårdejereren i Vestjylland møder naboretsskulenten fra Energinet. Og når biologen sørger for, at Baltic Pipe passer på natur og miljø.

JEG VILLE HELLERE HAVE VÆRET DET FORUDEN

Thomas Høj Arnums ejendom har gennem årene lagt jord til flere store energiprojekter. Nu kommer gasrørledningen Baltic Pipe også. "Vi står på vores ret, men vi skal nok komme igennem det", siger han.

Det kom ikke helt bag på gårdejer Thomas Høj Arnum, at han skal lægge jord til gasrørledningen Baltic Pipe. Han ejer 650 hektar jord i Vestjylland, og i hans marker ligger der allerede en gasledning fra 1998 og elledninger fra store havvindmølleparker. Snart kommer der endnu en elledning fra Energinets Viking Link.

"Sådan som vi har forstået det, er der ikke så mange muligheder for at få ledninger og gaskabler fra Nordsøen og ind gennem landet. Vi kan godt se, at I ikke kan komme uden om os, da vi har et landbrug, der fylder lidt meget her", siger han.

Thomas Høj Arnum hørte første gang om Baltic Pipe på et informationsmøde i Varde i januar 2018. Hans første tanke var: Det kommer til at give arbejde. Og landmanden synes også, han har brugt en del tid på projektet efterhånden.

Han siger samtidig, at han har svært ved at have noget imod projektet.

"Selvfølgelig er det træls på godt vestjysk, men vi ved også godt, vi kan ikke stoppe det. Så vi skal få det bedste ud af det", siger Thomas Høj Arnum og lægger vægt på, at der har været en konstruktiv dialog med Energinet fra begyndelsen.

Våde sko om sommeren

Han havde dog hellere været det foruden – at få Baltic Pipe på sin jord. Bekymringen er, hvordan markerne bliver at arbejde i bagefter: "Der vil gå nogle år, inden jorden sætter sig og bliver til drift, som er nogenlunde normal igen".

Området ligger nemlig meget lavt, og gasrørledningen skal blandt andet gå igennem gammel søbund.

"Om du så kommer midt om sommeren, kan du få våde sko. Det er ikke bare lige til at grave i og

>>

retablere, så derfor er vi lidt skeptiske og forlanger en del dræn og grundvandssænkning undervejs", siger Thomas Høj Arnum.

Han fortæller, at de på hans marker stadig døjer med den gamle gasledning, som blev gravet ned, mens hans far havde ejendommen. Jorden er ikke faldet til, og Thomas Høj Arnum mener ikke, at dræne er lavet godt nok. Heldigvis har han oplevet, at man er blevet bedre til at lave dræn i de mellemliggende år. Det kan han se på Energinets elledninger på sin jord, hvor dræne fungerer fint nok.

"I landbruget er vi også blevet meget dygtigere. Vi har folk, der kun koncentrerer sig om at passe vores marker. De skal nok opdage ret hurtigt, hvis der er noget galt".

Vigtigt med en kontaktperson

Thomas Høj Arnum påpeger, at det er vigtigt at få meldt klart ud til lodsejerne, hvem de skal kontakte, hvis der senere bliver problemer.

"Det skal vi nok være skarpe på. Vi er meget bevidste om, at et så stort anlægsarbejde naturligvis har en betydelig påvirkning – og at vi skal stå på mål for de gener, vi udgør", siger Søren Peschardt. Han er naboretskonsulent hos Energinet og har i denne tid travlt med besøg hos de jyske lodsejere, der skal have Baltic Pipe på deres jord.

Dræn er et hovedfokus

"Hvis anlægstidspunktet er optimalt, og samarbejdet er godt, så kan man etablere sådan en ledning, næsten uden det efterfølgende kan ses. Ret tidligt i projektet besluttede Energinet sig for, at dræn skulle være et hovedfokus med en mere proaktiv tilgang. Og det blev der også lagt stor vægt på til borgermøderne. Det er vigtigt, at dræne fungerer, og vi har et helt dræn-sjak, som skal holde øje med, at retableringen udføres efter bogen", siger Søren Peschardt.

Efter anlægsarbejdet vil hver lodsejer modtage et digitalt kort, som viser placering af gasledningen, de retablerede dræn, og hvad der ellers findes af ledninger på ejendommen.

Thomas Høj Arnum har sendt høringssvar til myndighederne, hvor han foreslog at lægge gasledningen lidt anderledes. Ikke ind over naboens mark men uden om en nyetableret skov og et sumpområde. Her blev det imidlertid vægget højere, at den nye ledning skal ligge parallelt med den gamle. Der forsvinder en halv til en hel hektar skov, og Thomas Høj Arnum vil få kompensation eller en genplantning. Men han er nu lidt skuffet over, at der ikke har været nogen i marken og kigge på hans forslag.

“Selvfølgelig er det træls på godt vestjysk, men vi ved også godt, vi kan ikke stoppe det. Så vi skal få det bedste ud af det.”

Thomas Høj Arnum
Gårdejer

To vækst-år er påvirket

Baltic Pipe har allerede haft indflydelse på to vækst-år, fordi der i 2020 var arkæologiske undersøgelser. De skal afsluttes i god tid inden projektstart, så der er tid til at udgrave eventuelle vigtige fortidsminder.

Thomas Høj Arnum dyrker blandt andet roer, majs og korn. Landmændene får at vide, at de bare skal dyrke deres marker, som de plejer og uden hensyn til, at der kommer en gasledning lige om lidt. Gener og meromkostninger får de kompenseret, men Thomas Høj Arnum vil nødtigt have bøvl med at tilså marker, som alligevel skal graves op inden høst. For ham drejer det sig om over 12 hektar, da han får 3,8 kilometer gasledning.

"Det kan jeg sagtens forstå. I princippet er der en overordnet tidsplan, men inden for visse rammer kan entreprenøren ændre på den, hvis der sker noget med vejrlig eller andre arbejdsforhold. Vi har kun én interesse, og det er at få den gasledning etableret så gnidningsfrit som overhovedet muligt. Hvis man ved at tilpasse tidsplanen kan sikre det, er vi meget villige til det", siger Søren Peschardt.

Thomas Høj Arnum tager det hele med vestjysk ro: "Det går jo nok. Vi står på vores ret, men vi skal nok komme igennem det".

“

Vi er meget bevidste om, at et så stort anlægsarbejde naturligvis har en betydelig påvirkning – og at vi skal stå på mål for de gener, vi udgør.

Søren Peschardt
Naboretskonsulent, Energinet

”



Thomas Høj Arnum
Gårdejer

LILLE (FLAGER)MUS – STORE HENSYN

Anni Berndsen
Biolog, Energinet

Birkemus og flagermus. Fortidsminder og padder – og kildevæld. Umiddelbart har de ikke så meget til fælles, men så alligevel. Det store anlægsprojekt Baltic Pipe tager hensyn til både dyr, fortidsminder og naturen i al almindelighed.

Nogle borgere har måske den oplevelse, at Energinet kommer tromlende og lægger gasrørledningen Baltic Pipe dér, hvor det er mest praktisk for Energinet.

Men forud for anlægsarbejdet foregår der et omfattende arbejde med blandt andet borgermøder, offentlige høringer, arkæologiske undersøgelser og ekspropriationer.

Anni Berndsen er biolog og ansat i Energinets afdeling for Miljø og Geoscience. Når Miljøstyrelsen har givet sin tilladelse efter en VVM-redegørelse (Vurdering af Virkningerne på Miljøet), skal Anni og hendes kolleger indhente de nødvendige tilladelser til anlægsarbejdet hos de 13 kommuner, Baltic Pipe

BALTIC PIPE UNDGÅ SVANEMOSEN

I 2018 og 2019 havde borgere, myndigheder og alle andre mulighed for at komme med kommentarer og indsigelser til projektet i to offentlighedsfaser. Flere hundrede benyttede sig af muligheden, og flere steder blev gasrørets linjeføring ændret, inden Miljøstyrelsen i sommeren 2019 udstedte VVM-tilladelse til Baltic Pipe. For eksempel blev ruten ændret syd for Vonsild ved Kolding, fordi Baltic Pipe så kunne undgå at gå gennem naturområdet Svanemosen. Læs mere om Baltic Pipe på www.energinet.dk/balticpipe

går igennem og hos blandt andre Kystdirektoratet og fredningsnævnet.

Allerede inden VVM-tilladelsen kom, havde de en del møder med kommunerne for at få deres input.

”Hvis de siger, at dét vandløb giver vi aldrig lov til, at I graver igennem, så er det fjollet at arbejde videre med det. Så vi prøver at tilpasse projektet til de faktiske forhold så tidligt som muligt og spørge dem, hvordan vi skal gøre det, så det kan komme til at gå mest smidigt med respekt for både natur og miljø og tekniske anlægsmuligheder. Der var mange ting, vi ikke havde tænkt på, selv om vi er vant til store projekter. Der er ikke to problemstillinger, der er ens”.

”Jeg synes, vi sidder med en vigtig opgave – at være med til at sørge for, at vi i Energinet gør tingene rigtigt og overholder krav og restriktioner. Vi er en statslig, offentlig instans, og det handler om vores troværdighed”, siger Anni Berndsen.

Lytter efter flagermus

At gøre tingene rigtigt er for eksempel, når Energinets medarbejdere gennemgår hele Baltic Pipes rute på forhånd for at se, hvor der kan bo flagermus.

”Alle ældre træer kan være hjemsted for flagermus, når stammen har en vis tykkelse og en vis højde, og når der kan være hulhed i træet. Her sender vi en flagermusekspert ud med lytteudstyr, og hvis det viser sig, at der er flagermus i træerne, må vi kun fælde dem i september og oktober, når flagermusen ikke yngler eller hænger og sover”, fortæller Anni Berndsen.

Birkemusen er en anden god ven af projektet. Den er en ganske lille gnaver, som kun lever to steder i Danmark. Blandt andet i Sydjylland hvor Baltic Pipe graves ned i 2021. For at undgå at birkemusen lagde sig til at sove vintersøvn lige dér, hvor gasrøret skal ligge, begyndte gravemaskinerne deres arbejde ved

Lunderskov allerede i efteråret 2020, så musen kunne finde et andet sted at gå i hi. Ved en mose nær Egtved blev der også gravet før tiden, for her er birkemusen aktiv i yngleperioden om foråret. Birkemusen har en fætter – hasselmusen – som blandt andet bor, hvor der skulle anlægges en adgangsvej. Den får hasselmusvenlig beplantning, så den kan blive boende, og sådan bliver der som regel fundet en god løsning.

Er der fortidsminder i et område, skal Energinet søge om tilladelse til at arbejde inden for en beskyttelseszone på 300 meter.

Kildevæld og padder

Når Miljøstyrelsen giver VVM-tilladelsen, er det under forudsætning af, at projektet overholder nogle forskellige vilkår. Anni Berndsen er med til at sikre, at det sker.

Tæt ved Odense Å skal Energinet lave målinger af vandstanden i sandlaget omkring nogle kildevæld et halvt år inden gravearbejdet og fem år efter. I VVM-tilladelsen var kravet et halvt år efter, men kommunen ønskede fem år.

”Det er Natura 2000-område, og derfor skal man følge med i, om anlægget påvirker kildevældene i området. Det skal kunne dokumenteres i forhold til EU-lovgivningen, at gasrøret ikke forringer kildevældet – det skal blive ved med at være, som det er”, siger Anni Berndsen.

Og så er der padderne. På sit kort over linjeføringen har Anni blandt andet sat en masse B'er og P'er. B for birkemus og P for padder:

”Hvis der er padder i et område, er der krav til, at entreprenøren skal sætte paddehegne op eller hver morgen kigge ledningsgraven igennem, løfte dyrene op og sætte dem et angivet sted. Miljø og natur spiller en vigtig rolle. Det er ikke noget, vi bare kan eller vil sparke til hjørne”.

TIDSLINJE

2018

DECEMBER 2017 – 22. JANUAR
1. offentlige høring

SOMMER
Supplerende høring på grund af ændret rute

JANUAR-EFTERÅR
Energinet og polske GAZ-SYSTEM udarbejder rapport om projektets indvirkning på miljø og mennesker

JANUAR
Informationsmøder i seks byer

JULI-NOVEMBER
Energinet besøger over 550 lodsejere

2018-2019
Energinet læser de 186 høringssvar og tilpasser ruten

2019

2019
Geotekniske undersøgelser

MARTS
Borgermøder i seks byer

JULI
Erhvervsstyrelsen udsteder landsplan-direktiv

15. FEBRUAR 2019 - 12. APRIL
2. offentlige høring

12. JULI
Miljøstyrelsen udsteder VVM-tilladelse

25. OKTOBER
Energistyrelsen giver tilladelse til anlægsarbejdet til havs

2020

2019-2021
Arkæologiske undersøgelser

2021

SOMMER 2019 – FEBRUAR 2021
Besigtigelser og ekspropriationer hos ca. 550 lodsejere

2022

DECEMBER 2019 – SOMMER 2022
Anlægsarbejde

SLUTNINGEN AF 2022
Baltic Pipe begynder at sende gas



Vi har ikke den samlede løsning endnu, men vi har en klar retning, og det er det, der gør, at vi kommer til at lykkes.



Bjarne Gellert
Chefingeniør, Energinet



KAMPEN MOD KLIMAGASSER

– BID FOR BID

Målet om et klimaneutralt samfund i 2050 står klart og tydeligt, men på nogle områder findes der endnu ikke den nødvendige teknologi, der skal få os 100 % i mål. Derfor må vi bevæge os mod målet i bidder. Det gælder blandt andet i forhold til at udfase brugen af den klimabelastende SF₆-gas i elanlæg.

Komponenter med SF₆-gas har i mange år været at finde på Energinets højspændingsstationer rundt om i landet. Gassen fungerer effektivt som isolationsmedium i gasisolerede elanlæg, og i afbrydere sikrer gassen, at den gnist eller lysbue der opstår, når man afbryder strømmen, også slukkes.

Problemet med SF₆-gas er, at det er en kraftig drivhusgas, og at det er umuligt at undgå en mindre udsivning fra anlæggene, fordi komponenterne ikke kan laves helt tætte. Dertil kommer risikoen for havarier, som kan føre til større udslip af gassen. Der er derfor et stort behov for at finde SF₆-frie løsninger, men selvom der er godt gang i den teknologiske udvikling, er der endnu ikke alternativer på markedet, som kan bruges på de højeste spændingsniveauer over 145 kV.

Klare signaler fremmer grøn teknologi

”Energinet har en målsætning om mere end at halvere udledningen af SF₆-gas inden 2030 og at være helt SF₆-fri i 2050. Det er en udfordrende opgave, der betyder, at vi skal udskifte mange hundrede komponenter og indføre ny teknologi i vores anlæg. Vi har en klar vej mod målet, men fordi teknologien ikke er moden, kender vi ikke den samlede løsning endnu”, fortæller Bjarne Gellert, som er chefingeniør i Anlægsoptimering, Energinet.

Energinet deler ønsket om at få udfaset SF₆-gas med andre landes transmissionsselskaber, og det hjælper et mindre land som Danmark godt på vej.

”Når hele verden sender samme klare signal om behovet for SF₆-frie komponenter, understøtter det markedsudviklingen af de grønne produkter. Vores forventning er, at leverandører inden 2030 har en teknologi klar på alle spændingsniveauer”, fortæller Bjarne Gellert.

Skridt i den rigtige retning

Nogle af de vigtigste redskaber lige nu er en tæt dialog med leverandørerne og en fleksibel indkøbspolitik, der favoriserer anlæg med mindst udsivning af gas. Det fortæller afdelingsleder Kim Søgaard Mikkelsen, hvis medarbejdere står for at anlægsudbygge og reinvestere højspændingsstationerne.

”I vores udbud vægter vi nu også tætheden af komponenten – altså evnen til at holde gassen inden døre. Vi laver samtidig kortere rammeaftaler med leverandørerne, så vi ikke forpligter os til at skulle købe den samme standardkomponent i årevis. Det gør os i stand til hurtigt at tage nye og grønnere komponenter i brug, når de er udviklet”, forklarer han.

På de lavere spændingsniveauer er der allerede gang i udskiftningen til SF₆-frie komponenter, men også her er det nødvendigt at tage tingene skridt for skridt.

”SF₆-gas er en moden teknologi, som vi kender til fingerspidserne. Her er det mere kompliceret med de nye grønne løsninger, som vi skal have indpasset i vores anlæg. Der er endnu ikke fundet en markedsstandard for de nye teknologier, og lidt som i den gamle videobåndskamp mellem VHS og Betamax håber vi på en vinder på markedet, så vi nemmere kan optimere vores processer”, fortæller Kim Søgaard Mikkelsen.

Udover den løbende udskiftning af komponenter arbejdes der også med at sikre en bedre overvågning af anlæggene, så udslip kan identificeres og bremses hurtigere.

SF₆-FRI I 2050
SF₆-gas er en kraftig drivhusgas med et klimaaftryk, der er cirka 23.000 gange større end CO₂. Energinet registrerede i 2020 763,84 kg SF₆-udslip.

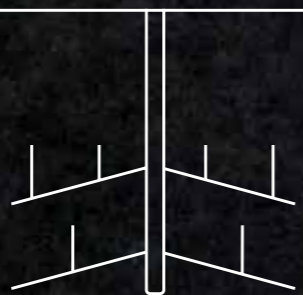
Energinet har i 2020 skærpet den hidtidige målsætning om en CO₂-neutral SF₆-udledning i 2050 til en målsætning om helt at være SF₆-fri i 2050.





SOL OG VIND VENDER ELNETTET PÅ HOVEDET

Vi oplever i de her år massiv udbygning af vind og sol – ofte i egne, hvor der er et meget lille forbrug, og hvor eltransmissionsnettet ikke er bygget til at transportere meget store mængder strøm væk. Vi kan i fællesskab finde gode og egnede steder til nye solceller og vindmøller.



Danske solceller leverede sidste år 3,4 procent af Danmarks totale elforbrug, og ser vi frem mod 2025, ventes tallet at være vokset til hele 15 procent.

Selv om vindmøllerne ikke kan levere samme mangedobling – sidste år leverede vind 47 procent af forbruget, i 2025 ventes det at være 64 procent – er der tale om meget store mængder grøn energi, som i de kommende år vil flyde ind i nettet og ud i vores stikkontakter.

Den enorme vækst betyder, at det danske eltransmissionsnet er ved at blive vendt på hovedet.

”Fælles for mange af de nye projekter er, at de skyder op i egne af landet, hvor der er tilgængelig jord, god plads og få naboer, men ofte også steder, hvor der er et lille elforbrug til at opsluge ny produktion, og hvor elnettet ikke er bygget til at transportere store mængder strøm væk”, siger Rikke Bille Gaardestrup, chefplanlægger i Netplanlægning i Energinet.

Historisk er det danske eltransmissionsnet bygget op med store centrale kraftværker som knudepunkter. Fra København, Århus, Odense, Aalborg, Esbjerg, Aabenraa, Skærbækværket ved Fredericia, Stignæsværket ved Skælskør og Kyndbyværket på Hornsherred flød strømmen ud i alle egne af landet. Jo længere ud man kom, jo mindre blev forbruget, og jo tyndere blev ledningerne.

Grøn strøm med kurs mod byerne

Allerede i dag går strømmen i de fleste timer den anden vej, fra landområder og havmøller mod byerne og de store forbrugscentre. Og den trafik bliver bare stærkere og stærkere i takt med, at vi både skal gøre vores nuværende elforbrug helt grøn, yderligere fordoble elforbruget, når elbiler skal erstatte benzin og diesel, elektriske varmepumper skal udfase oliefyr og naturgaskedler samt, når vi skal begynde at lave brint og grønne brændsler fra vedvarende energi.

”Det er rigtig, rigtig godt for den grønne omstilling, at vind og sol nu er så konkurrencedygtigt, at det kan klare sig uden støtte, og at især solceller skyder op mange steder i landskabet. Men det giver også udfordringer. En af dem er, at en solcelle-iværksætter måske kan få hele sit projekt op at stå i løbet af få år, mens det ofte tager meget længere tid at udbygge elnettet”, siger Rikke Bille Gaardestrup og peger på, at bl.a. Lolland, Vestjylland og Nordjylland er områder, hvor elnettet i perioder er udfordret.

Ud over at udbygge elnettet i takt med at den grønne energi skyder op, arbejder Energinet på mange

>>

fronter for at gøre elmarked og elsystem klar til en grønnere fremtid. Et af de mange tiltag er et Kapacitetskort, der viser, hvor nettet allerede er fyldt op, og hvor der med fordel kan opstilles ny elproduktion.

Rikke Bille Gaardestrup påpeger, at Energinet ikke med kortet vil pådutte hverken kommuner eller vindmølle- og solcellefirmaer bestemte placeringer.

”Men vi oplever faktisk, at både kommuner og vind- og solfirmaer har et stort ønske om at finde gode steder til deres anlæg. Kommunerne vil gerne prioritere projekter, som hurtigst muligt kan hjælpe dem med at blive grønne og indfri deres klimamål, og VE-udviklerne vil gerne have en hurtig afklaring, så de kan beslutte, om de vil gå videre med et projekt”, siger hun og forklarer, at Kapacitetskortet bl.a. har ført til, at Energinet har været i dialog med en række kommuner – herunder også deltaget i kommuners temamøder og borgermøder om den lokale udbygning af grøn energi.

”Og for os i Energinet er dialogen også meget givtig. Hvis vi bedre forstår hinandens processer, muligheder og begrænsninger, kan vi måske køre mere parallelle spor og på den måde forkorte noget af eksekveringstiden fra projektidé til mere grøn strøm i danskernes stuer. Det er med til at sikre en både hurtig og effektiv grøn omstilling”, siger Rikke Bille Gaardestrup.

Siden Kapacitetskortet blev lanceret i september 2020, har Energinet sammen med Dansk Energi lavet et endnu mere fintmasket Kapacitetskort, som viser ledig kapacitet for tilslutning af ny sol- og vindproduktion på de enkelte stationer i transmissions- og distributionsnettet. Du finder kortet her: www.kapacitetskort.dk



REGULERING OG MARKED

Traditionelt har det typisk været elforbrugets placering på landkortet, som har været mest udslagsgivende for kapaciteten i højspændingsnettet - altså, hvor bliver strømmen brugt.

Men i stigende omfang er det nu den geografiske placering af elproduktion og de store udsving i produktion fra vindmøller og solceller, der er mest

udslagsgivende for udbygningsbehov i elnettet - altså hvor bliver strømmen lavet.

Fremover kan der være et betydeligt potentiale i at give incitamenter til at såvel nyt forbrug som placering af vindmøller og solceller sker på en måde, så det ikke medfører for store ekstra omkostninger til netudbygninger.

Derfor samarbejder Energinet med myndigheder, energibranchen m.fl. om at etablere ny regulering og nye markedstiltag, som bedre kan sikre en hurtig og effektiv indpasning af grøn energi i nettet. Fx:

- Differentierede priser for transport af el (tariffer): Hvis du fx er en virksomhed med et stort fleksibelt elforbrug, som du lægger på tidspunkter, hvor der er plads i elnettet – så kan du måske betale en lavere takst for transport af el i højspændingsnettet.
- Differentierede priser for tilslutning til elnettet (såkaldte tilslutningsbidrag): Hvis du investerer i ny elproduktion, vil prisen for tilslutning til elnettet måske komme til i højere grad at afspejle hvilke investeringer i elnettets kapacitet, placeringen giver anledning til.
- Modeller der tilskynder til placering af elproduktion og elforbrug samme sted, fx nye Power-to-X-anlæg i tilknytning til stor produktion af vedvarende energi, så elnettet ikke belastes.
- Lokale markeder for ydelser til balance i elnettet: Nye muligheder for at lokale elproducenter og fleksible elforbrugere kan tjene penge på at skrue ned for produktion eller op for forbrug på lige netop de tidspunkter og steder, hvor nettet er udfordret.

Aalborg Portland og Nordic Sugar har begge besluttet at skifte kul og olie ud med gas – på sigt 100 procent biogas. Begge er blandt de største CO₂-udledere i Danmark.

BIOGAS KAN LEVERE STOR BRIK TIL KLIMAPUSLESPIL

Når vi i Danmark skal lægge det komplicerede puslespil, der skal sikre, at vi bliver klimaneutrale, kan biogas levere en af de store brikker.

For at vi når i mål, skal der findes reduktioner mange steder i samfundet – både så vi indfrier Folketingets ambitiøse mål om 70 procent CO₂-reduktion i 2030 set i forhold til udledningen i 1990 og også i forhold til det langsigtede 2050-mål om et helt grønt samfund.

Regeringens klimapartnerskab for energitunge industri har foreslået, at nogle af landets allerstørste energiforbrugere, og dermed også nogle af de største udledere af CO₂, udskifter det eksisterende forbrug af olie, kul mm. med biogas. Sammen med fangst af CO₂ og andre reduktioner og effektiviseringer vil det ifølge partnerskabet

>>



>>

sikre en årlig reduktion på 1 million tons CO₂. Til sammenligning mangler Danmark samlet set at finde ca. 14 millioner tons, for at vi i 2030 kan nå ned på i alt 22 millioner tons udledt CO₂ årligt og dermed 70 procent af niveauet fra 1990.

For flere af de meget energitunge virksomheder er direkte elektrificering ikke en mulighed eller kun en delvis mulighed. Til fx højtemperaturprocesser er der brug for mere, end hvad strøm fra sol og vind kan tilbyde. Og her egner biogas sig rigtig godt, påpeger Torben Brabo, direktør i Energinet Gas TSO.

”Selv om vi i øjeblikket ser en enorm vækst i den danske biogasproduktion, så vil biogas i fremtiden blive en begrænset ressource, og derfor skal den bruges, hvor det giver bedst mening – hvor den skaber størst værdi. Ud over at bruge det som brændsel til spidslasttimer i el- og varmeproduktionen, så er det netop i industrien, biogas vil gøre allermost gavn. Det vil langt fra være alle virksomheder, der vil skulle bruge biogas, men for nogle vil det være helt oplagt og nødvendigt, og det vil også være blandt de virksomheder, at der vil være meget store klimapotentiale for samfundet”, siger Torben Brabo.

Flere store virksomheder har allerede meldt ud, at de vil skifte kul og olie ud med gas, bl.a. landets største CO₂-udleder Aalborg Portland, Nordic Sugars sukkerrfabrikker på Lolland og Falster, Rockwool og andre er også på vej. Energinets samarbejdspartner Evida, der driver gasdistributionsnettet og indpasser nye biogasanlæg, har de senere år lavet aftaler med flere virksomheder, der vil skifte fra kul og olie til gas. Set i det store perspektiv syner antallet af aftaler måske ikke meget, men fordi der er tale om energitunge virksomheder, vil en konvertering til gas skabe store CO₂-reduktioner.

Torben Brabo peger på, at andelen af biogas nu er vokset til i 2020 at udgøre cirka 21-22 procent af gasen i det danske gassystem. Når virksomheder i de her år konverterer fra olie og kul til gas, vil det derfor være til både naturgas og biogas, men det giver god klimamening at skifte nu, mener Torben Brabo. Dels fordi naturgas udleder cirka halvt så meget CO₂ som kul, dels fordi der i de her år indføres så meget biogas i det danske gasnet, at vi ikke skal mange år frem, før biogas kommer til at udgøre hovedparten af det danske gasforbrug og naturgas den mindste del.

Ifølge Energistyrelsens analyseforudsætninger vil der i 2024 være 34 procent biogas i systemet, i 2030 vil det være vokset til 60 procent. I 2040 vil alt gasforbrug i Danmark kunne dækkes af biogas.

2020 I TAL

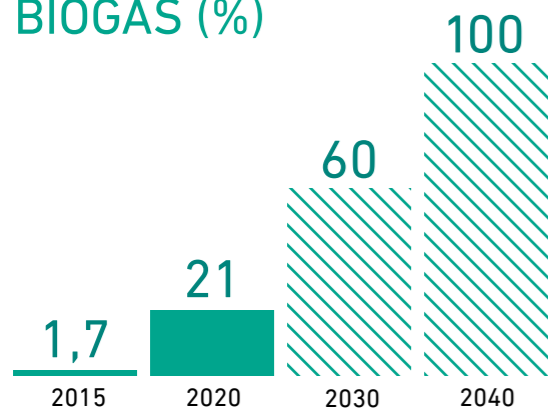


SOL OG VIND

49,9%
2015: 40%

I 2025 forventes 80% af vores elforbrug at være dækket af sol og vind.

BIOGAS (%)



HØJ EL-FORSYNINGSSIKKERHED

25 sek.
UDEN EL

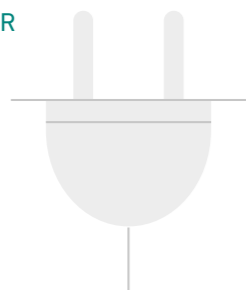
Igen i 2020 var forsyningssikkerheden fra Energinets elnet helt i top.

SAMME ELPRIS SOM UDLANDET

MÅLT I ANDELEN AF TIMER

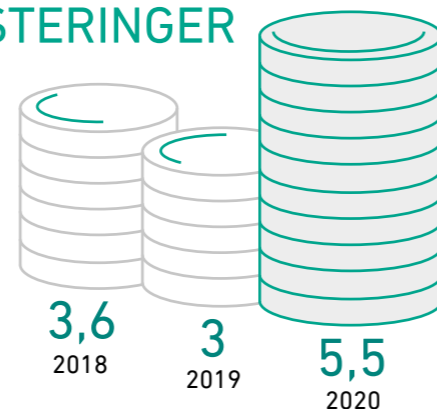
Vestdanmark:
91%

Østdanmark:
94%



ANLÆGS-
INVESTINGER

DKK mia

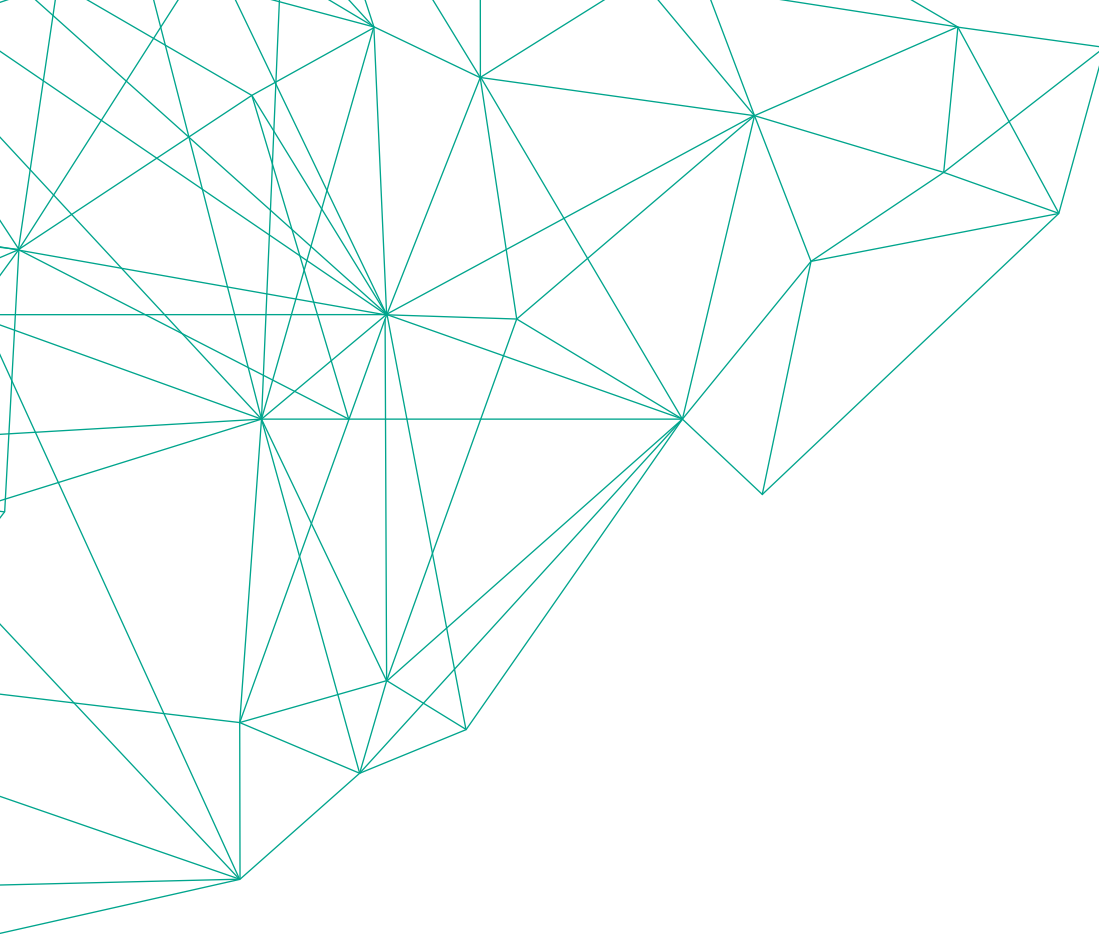


ENERGINET

www.energinet.dk/gron-omstilling

GRØN ENERGI FOR EN BEDRE VERDEN

– SAMMEN KAN VI GØRE EN FORSKEL



ENERGINET

Tonne Kjærsvvej 65
7000 Fredericia
Tlf. 70 10 22 44

info@energinet.dk
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.