



ÅRS- MAGASIN 2025

ENERGINET



GRØN OMSTILLING: ER BATTERIET FLADT?

På den ene side går det den rigtige vej: Vind, sol og biogas fylder mere og mere i vores energisystem. På den anden side går det for langsomt, og benspændene står i kø. Læs en række historier om omstillingen, som indeholder både sortsyn og grøn optimisme.

SIDE 06

**HER KOMMER DANMARKS
NYE ELMOTORVEJ...**

/PÅ DEN ANDEN SIDE/

**...MED FLERE ÅRS
FORSINKELSE**

SIDE 18

**ET GRØNNERE
ELSYSTEM...**

/PÅ DEN ANDEN SIDE/

**...ER ET MERE
USTABILT ELSYSTEM**

SIDE 22

**TYSK STÅL-GIGANT VIL
HAVE DANSK BRINT...**

/PÅ DEN ANDEN SIDE/

**...MEN TIDSPLANEN
ER UNDER HÅRDT PRES**

ÅRS- MAGASIN 2025

Energinets årsmagasin 2025 giver et aktuelt billede af nogle af Energinets aktiviteter samt de muligheder og udfordringer, virksomheden står over for.

UDGIVER
Energinet

**ANSVARSHAVENDE
REDAKTØR**
Anders Bak Cohr
acx@energinet.dk

REDAKTØR
Per Falborg
pef@energinet.dk

GRAFISK DESIGN
Sofie Kragh
skg@energinet.dk

TEKST
Christian Lietzen
Christian Møller Nielsen
Hanne Kopp Albertsen
Jesper Nørskov Rasmussen
Pernille Foverskov Stanbury
Jacob Agerholm
Thomas Laursen

FOTO
Energinet
Maria Tuxen Hedegaard
Ricky Molloy
Eurowind Energy
thyssenkrupp Steel
Klima-, Energi- og
Forsyningsministeriet
Lasse Lundberg Andreasen
Københavns Lufthavne

TRYK
Energinet
OBA-frit



KONTAKT
Per Falborg
pef@energinet.dk
+45 21 79 17 89

Redaktionen sluttet
3. marts 2025

IND- HOLD

| 4-5 |
LEDER: KONSTANTE GRØNNE FREMSKRIDT...
...men også for meget stilstand

| 6-7 |
DANMARKS NYE ELMOTORVEJ...
...kommer med flere års forsinkelse

| 8-13 |
STORE OG SMÅ SKRIDT MOD MERE ELNET
...men også forsinkelser på 98 af 174 projekter

| 14-16 |
MØLLERNE KAN HAN HURTIGT SÆTTE OP
...men han kan ikke få strømmen på nettet

| 18-21 |
ANDELEN AF GRØN STRØM I ELSYSTEMET VOKSER
...men et grønnere elsystem er et mere ustabilt elsystem

| 22-28 |
THYSSENKRUPP VIL GERNE HAVE MASSER AF GRØN DANSK BRINT
...men Danmarks brintplan er under hårdt tidspres

| 30-37 |
NIKOLAJ HJÆLPER ENERGINET MED AT PASSE PÅ NATUREN
...men det tager tid at tage hensyn til miljøet

| 38-41 |
JULIE OG HENDES ELBIL ER KLAR TIL DUET MED ET GRØNT ELNET
...men mange strenge mangler at blive stemt, før det svinger

| 42-46 |
GASSEN SKIFTER FARVE FRA SORT TIL GRØN
...men det er svært at forudse behovet for nye og dyre anlæg til biogas

Vender mundvigene opad eller nedad for den grønne omstilling? Energinet er godt på vej mod at bygge et grønt dansk energisystem, og det er vi stolte af. Men der er mange store og små bump på vejen. Derfor har Energinets administrerende direktør skrevet hele to ledere: En præget af grøn optimisme – og en anden mere sortsynet statusopdatering.

/PÅ DEN ENE SIDE/

KONSTANTE GRØNNE FREMSKRIDT

Hejninge og Hatting. Vindingegård og Vejleå Station. Kirkeskovgård og Kassø. Navnene klinger måske ikke hos mange, men de er eksempler på, at det hele tiden går fremad med den grønne omstilling. I 2024 færdiggjorde vi i Energinet 15 nye eller udbyggede elanlæg: Højspændingsstationer, der kan tage mod ny produktion fra solceller og vindmøller. Kabler, der forbinder landsdele. Fx fremtidssikrer 150 km nye 150 kV højspændingskabler mellem Kassø ved Aabenraa og Lykkegård ved Esbjerg med afstikkere til Andst og Holsted nu elnettet i Syd-, Vest- og Sønderjylland.

En 115 km ny gasledning mellem Sydsjælland og Lolland er nu i drift. Vi har færdiggjort kabelarbejde mellem Bellahøj og Svanemøllen og dermed en af de nye, vigtige elforsyningsveje i København. Renovering af den vigtige 400 kV-forbindelse på tværs af Sjælland mellem Asnæsværket og Bjæverskov er godt i gang. Læg dertil at mange nye udbygningsprojekter står i startblokkene. I 2024 arbejdede Energinet på i alt 181 projekter. En tredobling på få år.

Energinettet bliver konstant udbygget, så vi sikrer, at vi i Danmark kan lave en omfattende elektrificering og skabe et klimaneutralt samfund. Fremskridtene kommer trods eftervirkninger af coronapandemi, pressede forsyningskæder, krig i Ukraine, længere myndighedsbehandling, stigende priser osv. Trods svære tider for fx havvind og energigør. Vindmøller og solceller leverede i 2024, hvad der svarer til 63 procent af Danmarks elforbrug – tilmed et stigende elforbrug, som viser, at transport- og varmesektorerne er godt på vej til at

skifte benzin, diesel og naturgas ud med el. Biogas udgør en stadig større del af vores forbrug, og vi når et grønt gassystem, før mange troede. Rundt om i landet har mange planer om brintproduktion.

Det er ikke let at skabe store samfundsforandringer. Mange ting går ikke efter en snor eller de planer, der blev lagt for fem-ti år siden. Fx ændrer grundlaget sig hele tiden: Nye solcelleparker kommer til, behovene vokser, planer må ændres osv. Det er bøvl, tager tid, forsinkelser skaber utilfredshed.

Mange ting gøres hurtigere og smartere

Vi er også i Energinet blevet voldsomt presset. Fx er antallet af elproducenter og storforbrugere, der ønsker at blive tilsluttet transmissionsnettet, mangedoblet. Fra 16 sager i 2020 til 84 sager i 2024. Opgaven med at bygge fremtidens elnet vokser og vokser og kræver nu 2.000-3.000 km nye, stærkere forbindelser. Men på samme tid, som vi er kommet på bagkant, har vi sikret, at mange ting nu gøres hurtigere og smartere.

Det samme har myndigheder, kommuner og leverandører. Der bliver skabt store, grønne forandringer, og mange projekter bliver faktisk færdige og til noget. Det glemmer vi nogle gange, fordi opgaven er overvældende, og vi hører om mange ting, som ikke går som planlagt. Men vi skaber i fællesskab store fremskridt. Og vi skal videre. Fx forventer vi i Energinet, at over 30 nye eller udbyggede højspændingsstationer og stærkere elforbindelser til en samlet værdi af over tre milliarder kroner sættes i drift i 2025.

ER GLASSET HALVT FYLDT ELLER HALVTOMT?

/PÅ DEN ANDEN SIDE/

FOR MEGET STILSTAND

Det går for langsomt, og ofte har virkeligheden svært ved at følge med de grønne ambitioner. Fx er myndighedernes sagsbehandlingstid på miljøscreeninger, der er nødvendige for, at vi kan udbygge nettet, på fem år steget fra 15 til 90 uger. På samme måde er der sket en voldsom stigning i den tid, miljømyndigheder og Energinet bruger på miljøvurderingstilladelser. Gennemsnittiden for de seneste projekter er nu på knap fire år. Ofte tager det mere tid end selve arbejdet med at bygge højspændingsstationer eller grave kabler i jorden.

Læg dertil, at leveringstiden på kabler og transformere er steget. At den globale efterspørgsel driver priserne på komponenterne op, så projekter må gentænkes og revurderes. At nye regler og regulering, der skal fjerne forhindringer og barbere tid af projektplanerne, tager lang tid at indføre. Alt sammen tegner det et billede af, at det nok går fremad, men går langsomt.

Ja, vi rundede i 2024 elproduktion fra sol og vind, der svarer til 63 procent af det danske elforbrug. Det er flot, men vejen mod 100 procent og Danmark som nettoeksportør af grøn energi bliver langt mere kompliceret og besværlig. Ydermere lever vi i en tid, hvor det eneste sikre, man kan sige om mange af de langsigtede planer, der bliver lavet, er, at de ikke kommer til at holde.

For få år siden spåede mange, at hverken solcelleparker eller batterier ville spille en stor rolle i Danmark. Siden er priserne faldet, og begge dele er på stærk fremmarch i elsystemet. Et mere nyligt eksempel: Fra 2023 til 2024 (altså på bare ét år) blev forventningerne til, hvor meget el store datacentre vil bruge, med ét fordoblet. Og forbruget indfases nu hurtigere og vil allerede i 2030 udgøre cirka en femtedel af det samlede danske forbrug. Men samtidig kan det tage mange år at udbygge elnettet, og de anlæg, der skal holde i 40-50 år, risikerer at blive overhalet, før de er i drift.

Vi skal manøvrere i uvished

Skal udbygning af elnettet følge med, skal det gå stærkere og ske mere smidigt. I stedet for høj detaljegrad og specifikke fremtidsmål skal vi turde udpege en retning. Og endemålet er jo det samme: Et energisystem, der sikrer et klimaneutralt samfund. Men vi skal turde at bevæge os frem uden at have alle brikker på plads. Vi skal mestre at manøvrere i uvished. Blikket skal være fast og i den rigtige retning, men vi skal kunne revidere, når tingene ændrer sig, og klart kommunikere konsekvenserne.

Energiinfrastrukturen er fundamentet i den grønne omstilling. Men skal vi sikre, at vi både får bygget hurtigere og rigtigt, kræver det her og nu nye værktøjer og mere smidighed på den lange rejse.

Thomas Egebo

HER KOMMER DANMARKS NYE ELMOTORVEJ

I Vest- og Sønderjylland anlægger Energinet lige nu den 172 km lange Vestkystforbindelse. Her er der fuld gang i gravearbejde, underboringer, støbning af fundamenter, samling og rejsning af master samt montage af luftledninger.

Energinet er i hele Danmark i gang med at udbygge højspændingsnettet, så der kan tilsluttes flere havvindmølleparker, solcelleparker, landvindmøller og nye kæmpe elforbrugere, fx fremtidens brintfabrikker.

Her i begyndelsen af 2025 viser den udbygning sig tydeligst med Vestkystforbindelsen. Denne nye forbindelse er en forudsætning for, at omstillingen til elproduktion fra vedvarende energi kan lade sig gøre i det vestdanske område. Da der skal føres meget energi gennem forbindelsen i Vest- og Sønderjylland, er det nødvendigt at bruge det højeste spændingsniveau, som er 400 kilovolt (kV).

En 172 km lang højspændingsforbindelse med jordkabler og luftledninger snor sig ned gennem Vest- og Sønderjylland. 450 såkaldte Thor-master skal rejses i alt, og anlægsarbejdet er cirka halvvejs.

”Siden vi gik i jorden, og den første mast blev rejst i marts 2024, er det gået støt fremad. Cirka 65 procent af fundamenterne er støbt, og omkring halvdelen af masterne er rejst. Kabellægning og underboringer skrider også godt frem. Det var rigtig godt endelig at komme i gang og se mange års arbejde blive konkret ude i landskabet,” siger hovedprojektleder Christian Jensen.

Kabellægning på udvalgte steder

Der er 26 km af strækningen, hvor Energinet lægger kabler i jorden i stedet for at rejse master. Det er især i områder med store landskabelige og rekreative interesser eller tæt på bymæssig bebyggelse.

Arbejdet på kabeldelen består udover selve kabellægningen, hvor Energinet graver kablerne ned i jorden, også af både korte og meget lange underboringer. De er nødvendige, når kablerne fx skal krydse veje, åer og sårbar natur. >>



/PÅ DEN ANDEN SIDE/

...MED FLERE ÅRS FORSINKELSE

Vestkystforbindelsens historik er langt fra rosenrød. Miljøkrav, klager, ekspropriationer, arkæologiske fund, våde områder og beskyttede dyrearter har forsinket den 172 km lange højspændingsforbindelse, som oprindeligt skulle have stået færdig i 2023.

Energinet har været i gang med planlægningen af Vestkystforbindelsen siden 2015. Af mange forskellige årsager er projektet flere gange blevet udsat og forsinket. Der har været protester over udsigten til luftledninger, en lang proces med myndighedstilladelser, vanskelige miljøvilkår i tilladelsen, arkæologiske fund og forhandlinger med lodsejere, som trak ud. Det har alt sammen være med til at udsætte opstarten af anlægsarbejdet.

Selv efter de overordnede tilladelser og anlægsstart i 2023 har der været mange uforudsete hændelser. For at bevare fremdriften er der blevet justeret i planerne flere gange.

”Det har ikke været muligt at støbe alle fundamenter i rækkefølge, da vi nogle steder skulle vente på ekspropriationer, eller også har miljøvilkårene medført, at vi først måtte gå i gang på et andet tidspunkt på året. Endelig har rekordårene for nedbør i 2023 og 2024 givet meget våde marker, som har ført til, at vi har haft et meget stort forbrug af køreplader. Det har tvunget os til løbende at ændre på planen,” fortæller Christian Jensen.

Beskyttede dyrearter stopper maskiner

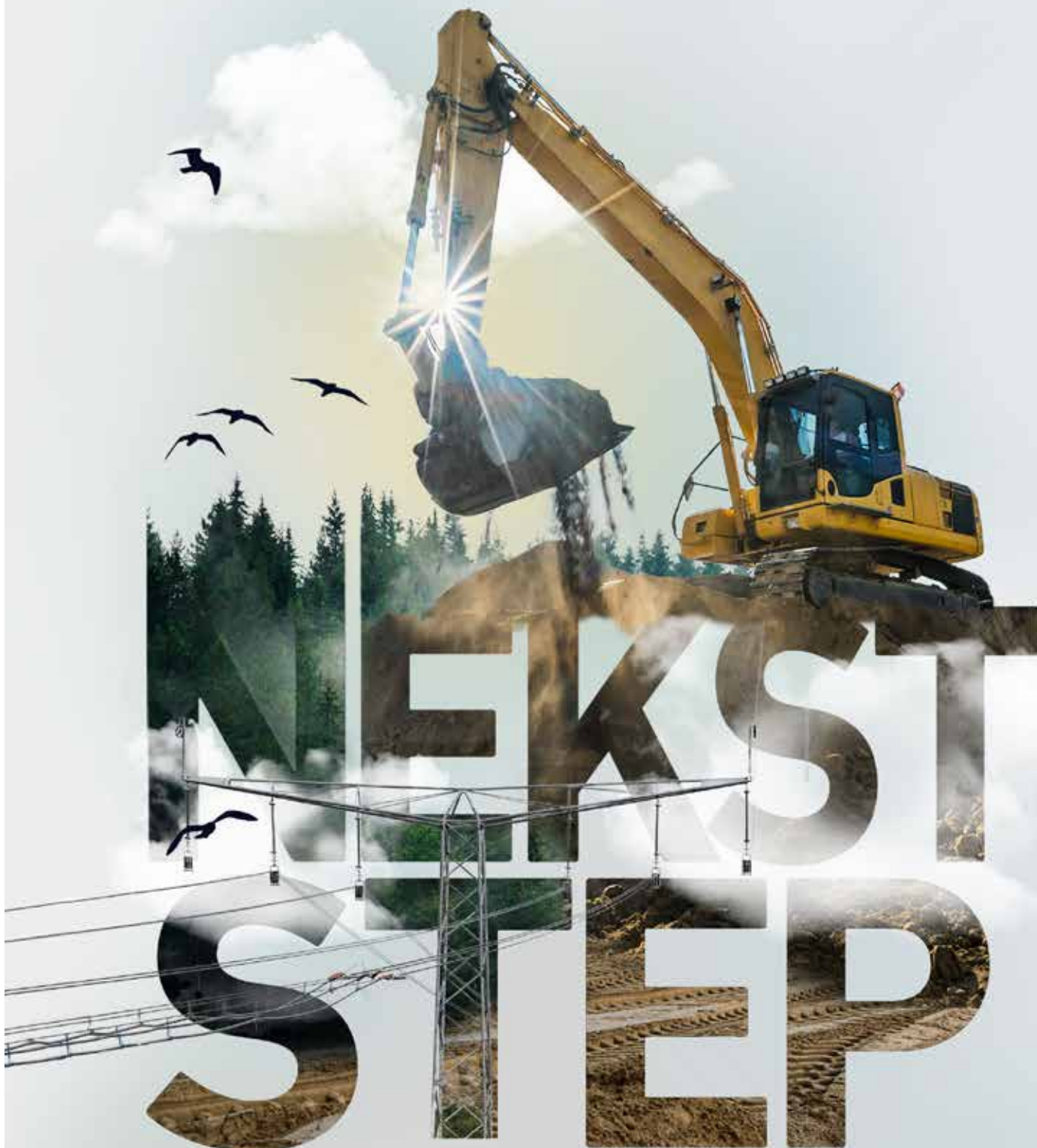
Selv om Energinet har forsøgt at minimere påvirkningen af miljøfølsomme områder til Vestkystforbindelsen, er der områder, hvor der potentielt lever beskyttede dyrearter (bilag IV-arter), og det stiller skærpede krav til de vilkår, der skal overholdes. Når der både er birkemus, padden, flagermus, isfugle mv., der alle har forskellige beskyttelsesperioder på de samme arealer, så bliver vinduet til at arbejde i meget snævert.

”Der er mange vilkår knyttet til miljøtilladelserne. Dem overholder vi naturligvis, men det er et vanskeligt puslespil at få til at gå op, når der er mange tidsmæssige bindinger i vilkårene, for det betyder, at Energinet har korte perioder at udføre det konkrete anlægsarbejde i. Men nu er brikkerne på plads, og vi forventer at nå langt i 2025,” fortæller Christian Jensen. <<

FAKTA

Vestkyst-projektet er en 172 km lang højspændingsforbindelse fra Idomlund ved Holstebro, gennem Endrup ved Esbjerg og hele vejen ned til grænsen.

- 2015: Energinet søgte ministeriet om tilladelse til at bygge.
- 2017: Tilladelsen blev givet i oktober.
- 2018, forår: Energinet søgte om VVM-tilladelse.
- 2023: Myndighedsgodkendelse i februar for Endrup-Idomlund og i juni for Endrup-Grænsen.
- 2025: Det midterste område mellem Endrup og Stovstrup sættes i drift.
- 2026: Stovstrup-Idomlund og Endrup-grænsen tages i brug.



STORE OG SMÅ SKRIDT MOD MERE ELNET

Nye regler kapper år af tidsplanerne på tre store udbygninger af elnettet. Derudover bliver der både under overfladen, over landjorden, i lagerbygninger og i elmarkedet lavet nye løsninger, for at mest mulig grøn strøm hurtigst muligt kommer ud til danskerne. >>

Der bliver skåret markante skiver af tidsplanerne på tre store højspændingsprojekter. Udbygning af elnettet i Nordjylland, mellem Aabenraa og Aarhus samt på Sydsjælland og Lolland-Falster kan nu gøres 1-3 år hurtigere end efter de gamle regler.

Et politisk flertal har gjort det muligt at lave miljøvurderingerne for de tre projekter på en ny og enklere måde. Samtidig får Energinet muligheder for tidligere at skaffe den jord, der er nødvendig for, at vi kan lave nye elanlæg. Fx bliver det muligt, at berørte borgere, der skal eksproprieres, kan få ekspropriationen fremrykket, hvis de af personlige årsager ønsker det.

”Det er ikke kun godt for farten på den grønne omstilling. Det kan også være en hjælp til de borgere, der bliver berørt af nye, store anlæg. De bliver ikke på samme måde som før stavnsbundet til deres ejendom i en periode, men kan tidligere blive købt ud, hvis de ønsker det”, siger Marian Kaagh, vicedirektør i Energinet Eltransmission og ansvarlig for afdelingerne i Miljø og Rettigheder.

Folketinget bruger regler om ”fremskyndelse” fra EU’s VEIII-direktiv på de tre nye, store eludbygningsprojekter.

Reglerne blev indført efter energikrisen og Ruslands invasion af Ukraine og skal sikre, at Europa hurtigt kan blive grøn og selvforsynende. Siden har Den Nationale Energidirektør, NEKST, lavet 34 anbefalinger til, hvordan elnettet udbygges hurtigere.

Energinet kan derfor nu også på et tidligere tidspunkt skaffe jord til nye naturområder som erstatning for de områder, der bliver berørt af nye elmaster eller store transformerstationer.

Også mange bække små

Også i dagligdagen bliver der taget små og store skridt for at sikre hurtigere udbygning af elnettet, forklarer Henrik Brinkman Madsen, vicedirektør i Energinet Eltransmission og leder af Projekter.

”Fx køber vi nu større ind og har flere komponenter og reservedele på lager. Og vi standardiserer komponenterne, så de i højere grad kan bruges mange forskellige steder. På den måde undgår vi spildtid, fordi vi skal vente på, at nye dele bliver produceret, eller fordi der er lang leveringstid,” siger han og nævner flere eksempler:

- Elproducenter kan blive tilsluttet elnettet med ”begrænset netadgang”. Det kan være bedre for fx en ny solcellepark i en overgangsperiode kun at kunne producere fx 75 procent af anlæggets samlede kapacitet end at skulle vente i dvale, indtil elnettet er forstærket og klar til at tage mod hele den nye elproduktion.
- Ude i marken bliver der ligeledes arbejdet med hastighed efter devisen ”mange bække små - og store”:
- Ved den brede Skjern Ådal skal Vestkystprojektet lave en 950 meter lang underboring, for at den nye, vigtige 400 kV-højspændingsforbindelse kan komme under naturområdet. Og nu bores fra begge sider. Det er kompliceret at få to ender til at mødes i undergrunden, men det sparer på det boremudder, der skal til for at få det hele til at glide i undergrunden, og det skaber større hastighed.
- Over jorden har Vestkystprojektets leverandører optimeret arbejdsgangene og kan nu støbe syv fundamenter til de store elmaster om ugen.
- I København bliver der lavet styrede underboringer igennem det virvar af varmerør, kloakker og kabler, der ligger under gaderne. Og nye, kraftigere elkabler bliver derefter spulet gennem hullerne. Det sparer københavnere for en masse gravearbejde, og det får arbejdet til at skride hurtigere fremad.

”Overalt prøver vi at tage store og små skridt for at sikre, at elnettet bliver klar til tiden,” siger Henrik Brinkman Madsen. >>

ELNETTET UDVIDES

Energinet satte 15 projekter i drift i 2024, blandt andet:

11 i kategorien Stationsanlæg

1 i kategorien Kabler (132/150 KV)

1 i kategorien Luftledninger (132/150 KV)

PÅ DEN KORTE BANE

I 2025 forventes 34 projekter sat i drift, blandt andet:

12 i kategorien Stationsanlæg (220/400 KV og 132/150 KV)

6 i kategorien 3. part-produktionstilslutning

3 i kategorien 3. part-forbrugstilslutning

Nettilslutning, ilandføringsanlæg til Thor Havmøllepark

PÅ DEN LANGE BANE

Energinet offentliggjorde i 2024 Langsigtet Udviklingsplan for el-, gas- og brintnet.

Især højspændingsnettet ventes de kommende årtier udbygget betragteligt. Se kort side 12.

>> NEKST STEP: STORE OG SMÅ SKRIDT MOD MERE ELNET

/PÅ DEN ANDEN SIDE/

TILBAGESKRIDT: 98 AF 174 PROJEKTER BLIVER FORSINKET

Markant længere sagsbehandlingstid hos myndighederne. Fordobling af leveringstid på komponenter. Bunker der vokser hurtigere, end nye tiltag kan nå at nedbringe dem. Ændrede vilkår forsinket udbygning af elnettet.

”Din solcellepark bliver desværre tilsluttet senere end forventet.”

Hen over sommeren og efteråret 2024 måtte Energinet kontakte blandt andre flere opstillere af ny, grøn energi og meddele forsinkelser.

Store, grønne ambitioner og mangedoblingen af nye solcelleprojekter, vindmølleparker og nye

storforbrugere har de senere år presset alle led i den kæde, der skal sikre, at de nye anlæg kan blive tilsluttet, og at elnettet bliver forstærket og udbygget til at kunne håndtere en mangedobling af elproduktion og -forbrug.

Alle – både Energinet, de myndigheder der skal give tilladelser, og de firmaer, der skal levere kabler, transformere mm. – er ramt, og sagsbehandlingstider, leveringstider og priser er steget markant.

”Mange steder i verden er der sat skub i den grønne omstilling. Det presser forsyningskæder og skaber flaskehalse. Herhjemme vil elproduktionen fra sol og vind vokse markant de kommende år, og vi skal sikre, at vi kan mangedoble elforbruget, i takt med at vi skifter til elbiler og elektriske varmepumper og skal

producere brint fra vind og sol”, siger Henrik Brinkman Madsen, vicedirektør i Energinet Eltransmission og ansvarlig for Energinets anlægsprojekter.

En gennemgang af 174 igangværende eller planlagte udvidelser af eltransmissionsnettet viste i sommeren 2024, at 98 ikke længere kunne holde de oprindelige tidsplaner. Ud over tilslutninger til nye solcelleparker, vindmøller og forbrugsanlæg er det nye kabelforbindelser, højspændingsstationer osv.

Fx er miljømyndighedernes sagsbehandlingstid på miljøscreeninger til udbygning af transmissionsnettet steget mere end forventet, og den gennemsnitlige gennemløbstid var i 2024 på 722 dage mod 119 dage i 2020. Den gennemsnitlige tid, som miljømyndigheder og Energinet har brugt på miljøkonsekvensvurderingssager, steg fra 536 dage i 2022 til 1394 dage i 2023 (Energinet fik ikke nogen tilladelser på den type sager i 2024).

Samtidig er leveringstiden på nogle kabler eller andre kernekomponenter vokset, og det kan nu tage flere år at skaffe dem. De 98 anlægsprojekter kommer derfor i gennemsnit til at tage 1,3 år længere at gøre færdige.

Energinet har løbende sat gang i mange initiativer for at kunne holde dampen oppe og udbygningstiden nede. Fx reduceret sagsbehandlingstiden for nettilslutningsaftaler, lavet løsninger med midlertidig nettilslutning af nye elproducenter, givet mulighed for begrænset netadgang i en overgangsperiode, til nyt elnet er klar, udliciteret anlægsopgaver osv.

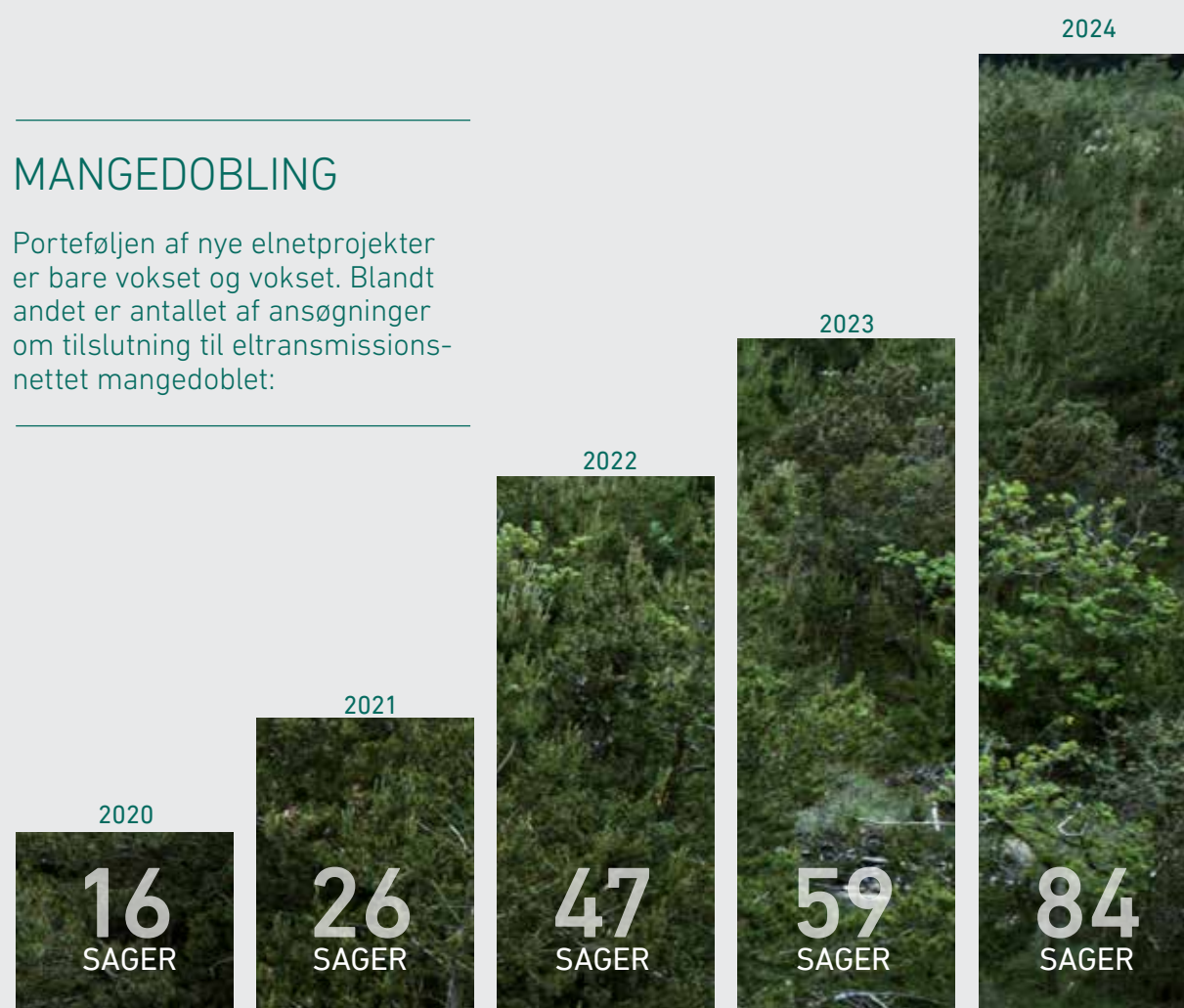
Men samtidig er porteføljen af nye elnetprojekter bare vokset og vokset. Blandt andet er antallet af ansøgninger om tilslutning til eltransmissionsnettet mangedoblet. Det har også presset Energinets sagsgange og skabt flaskehalse.

”Vilkårene ændrer sig hurtigt og markant. Uanset om det er forhold, Energinet kan gøre noget ved eller ingen indflydelse har på, er det frustrerende, når normtiderne vokser, og det dermed tager længere tid at få elnettet udbygget end forventet,” siger Henrik Brinkman Madsen.

Som en konsekvens indregner Energinet nu endnu mere tid til miljøgodkendelser, længere leveringstider med mere i tidsplanerne for nye højspændingsstationer og elforbindelser. >>

MANGEDOBLING

Porteføljen af nye elnetprojekter er bare vokset og vokset. Blandt andet er antallet af ansøgninger om tilslutning til eltransmissionsnettet mangedoblet:

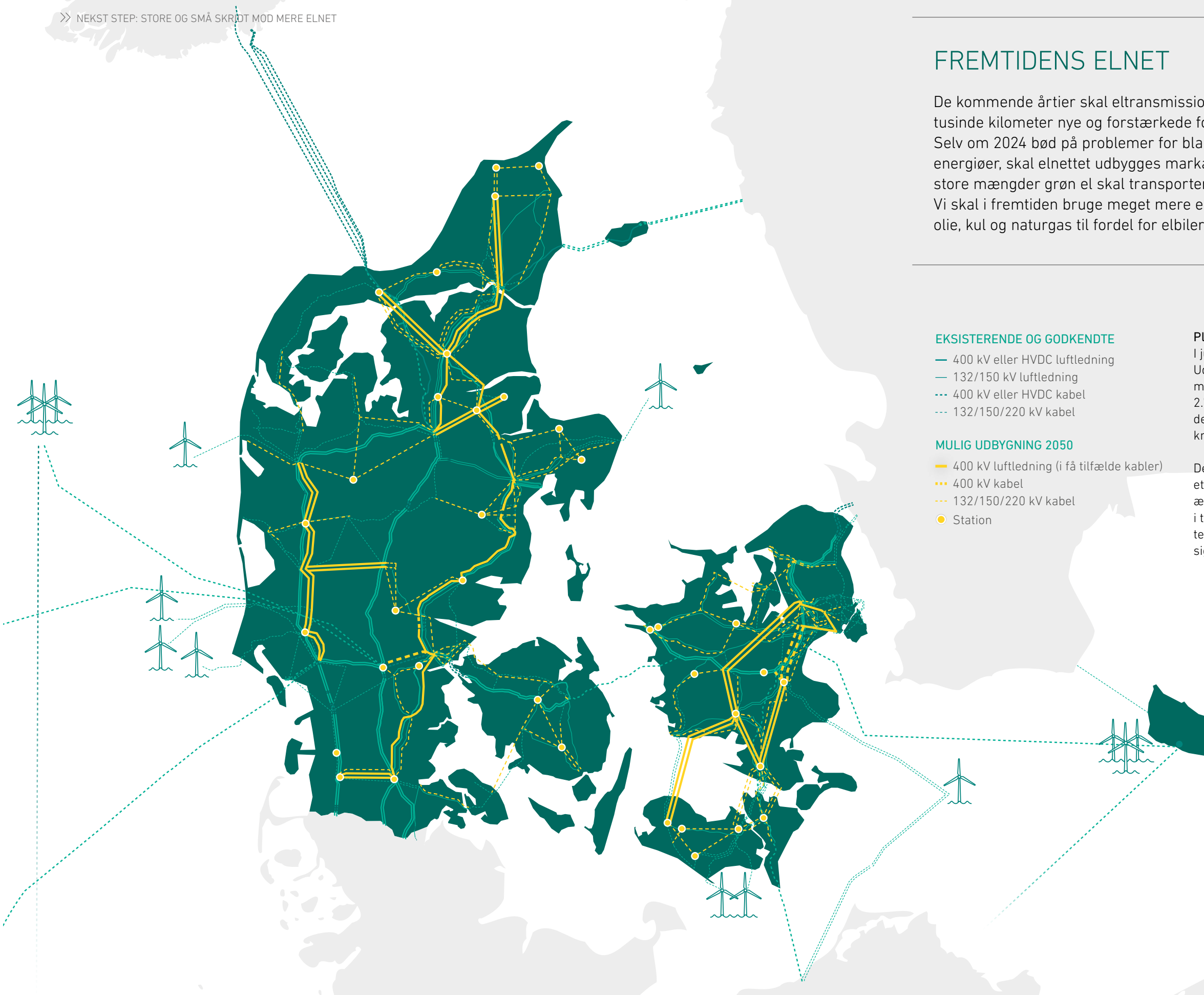


UANSET OM DET ER FORHOLD, ENERGINET KAN GØRE NOGET VED ELLER INGEN INDFLYDELSE HAR PÅ, ER DET FRUSTRERENDE, NÅR NORMTIDERNE VOKSER.

Henrik Brinkman Madsen
Vicedirektør Eltransmission, Energinet



>> NEKST STEP: STORE OG SMÅ SKRIDT MOD MERE ELNET



FREMTIDENS ELNET

De kommende årtier skal eltransmissionsnettet udbygges med flere tusinde kilometer nye og forstærkede forbindelser.

Selv om 2024 bød på problemer for blandt andet havvindsudbud og energigør, skal elnettet udbygges markant. Elproduktionen vil vokse, og store mængder grøn el skal transporteres rundt i landet.

Vi skal i fremtiden bruge meget mere el i takt med, at vi udfaser benzin, olie, kul og naturgas til fordel for elbiler, varmepumper og Power-to-X.

EKSISTERENDE OG GODKENDTE

- 400 kV eller HVDC luftledning
- 132/150 kV luftledning
- 400 kV eller HVDC kabel
- 132/150/220 kV kabel

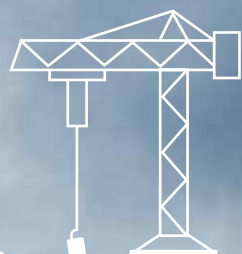
MULIG UDBYGNING 2050

- 400 kV luftledning (i få tilfælde kabler)
- 400 kV kabel
- 132/150/220 kV kabel
- Station

Planer, ændringer og nye behov

I juni 2024 udgav Energinet Den Langsigtede Udviklingsplan 2024. Den pegede på, at der frem mod 2030 ville være behov for at bygge cirka 2.700 km eltransmissionsnet, og at der i årtierne derefter var behov for yderligere 3.000-4.000 km. Det er de gule streger på kortet.

Det er vigtigt at understrege, at LUP24 angiver et bud på fremtiden. Der vil sandsynligvis ske ændringer og opstå nye eller ændrede behov, i takt med at markedsforhold, rammevilkår, teknologiske muligheder med mere forandrer sig. <<



MØLLERNE KAN HAN HURTIGT SÆTTE OP

/på den anden side/

...MEN HAN KAN IKKE FÅ STRØMMEN PÅ NETTET

Jens Rasmussen
Administrerende direktør og
medejer, Eurowind Energy

Der skyder solceller og vindmøller op mange steder i Danmark, og interessen for at lave grøn energi er stadig stigende. Blandt andet fra Jens Rasmussen og virksomheden Eurowind Energy. Men der er meget, der skal bygges, når den grønne strøm skal på elnettet og helt ud til forbrugerne. Der er pres på hele det system, der skal sikre, at det sker, og det giver forsinkelser.

Den grønne omstilling skal gå stærkt, men for nogen går den ikke stærkt nok.

En af dem er Jens Rasmussen. Han begyndte at købe vindmøller sidst i halvfemserne og er i dag administrerende direktør og medejer i virksomheden Eurowind Energy, der udvikler og driver energiparker med både sol og vind.

”Det betyder rigtig meget for mig at arbejde med grøn energi. Det gør det også for vores medarbejdere,” siger Jens Rasmussen.

I dag har Eurowind Energy cirka 600 ansatte med projekter både i Danmark og i udlandet. I øjeblikket har virksomheden 162 vind- og solprojekter under udvikling i Danmark. Nogle skal tilsluttes Energinets transmissionsnet, mens andre skal tilsluttes det underliggende elnet.

Eurowind Energy er ikke alene om at udvikle grønne energiprojekter. Interessen for den type projekter er steget de senere år, og ansøgningerne om at få vindmølle- og solcelleparker tilsluttet Energinets del af elnettet er blevet flere. Når ansøgningen er blevet til en aftale, skal der laves en screening, og antallet af dem stiger år for år. I 2022 satte Energinet eksempelvis gang i 20 screeninger på tilslutninger af grønne anlæg, i 2023 var det 23 screeninger og i 2024 30 screeninger.

Det er en god historie. For når vi skal elektrificere en stor del af vores energiforbrug, har vi brug for, at kurven peger op, så der kommer mere grøn strøm.

”Næsten frit valg i negative konsekvenser”

Når der skal store mængder grøn strøm på elnettet, handler det ikke kun om de enkelte tilslutninger, hvor solceller eller vindmøller bliver koblet på. Man skal også lave en større opgradering og fremtidssikring af hele systemet, så det kan håndtere de store mængder strøm. >>

» MØLLERNE KAN HAN HURTIGT SÆTTE OP – MEN HAN KAN IKKE FÅ STRØMMEN PÅ NETTET

Det betyder, at mange af de myndigheder, leverandører og bygherrer, der på den ene eller anden måde skal gøre elnettet klar til den grønne strøm, er under pres. Så nu er tidsplanen rød, og mange projekter står til at blive senere færdige end først antaget. Det gælder også mange tilslutningssager. Og det har store konsekvenser.

Eurowind Energy har flere projekter, der på den ene eller anden måde er ramt af forsinkelser.

I Aalborg udvikler firmaet Energipark Aalborg, hvor 19 møller skal producere grøn strøm, når blæsten går frisk over Limfjordens vande. Men elnettet i området skal først klargøres. Oprindeligt ville det være færdigt i 2027, men miljømyndighedernes krav har vist sig mere omfattende, og derfor ser det nu ud til, at det først er klart i 2029.

Der er mange ulemper, når 300 megawatt bliver tilsluttet halvandet år senere.

Jens Rasmussen

Admin. direktør og medejer, Eurowind Energy

"Konsekvenserne af sådan en forsinkelse er enorme. Både for os, hvor det jo koster kroner og øre, men også for naboer i området, der må vente længere på en afklaring. Så er der en konsekvens for klimaet, fordi der er en masse CO₂, der først bliver fortrængt senere, end den kunne være blevet. Der er mange ulemper, når 300 megawatt bliver tilsluttet halvandet år senere. Der er næsten frit valg i negative konsekvenser," siger Jens Rasmussen.

Han foreslår, at firmaer som Eurowind Energy i højere grad selv kan stå for dele af processen.

"I sidste ende er det os, der står med konsekvenserne, når tidsplanen bliver skubbet. Derfor foreslår vi, at vi selv kan lave myndigheds- og miljøarbejdet, og at vi eventuelt selv kan bygge det, der skal bygges. Det vil korte tiden ned. Og det vil give Energinet mere tid og ressourcer til de store og mere komplicerede projekter," mener Jens Rasmussen.

Ud over konsekvenserne for de enkelte projekter, så frygter Jens Rasmussen, at forsinkelserne kan få betydning for opbakningen til den grønne omstilling.

"Når vi får tilladelser til vores projekter, skal vi gerne have bygget noget inden for tre år. Ellers risikerer vi, at tilladelserne forsvinder igen. Så hvis tilslutningen er forsinket, så er risikoen, at projektet bliver udskudt så

meget, at tilladelserne forsvinder, og det ender med ikke at blive til noget. Sker det, så giver det kritikere af grøn omstilling flere kort på hånden. De kan sige "Der sker ikke noget," "Det er forfæjlet energipolitik" og så videre. Og det mindsker opbakningen til den grønne omstilling, vi er i gang med," siger Jens Rasmussen. <<



EUROWIND ENERGY

udvikler, bygger og driver energiparker. Har aktiviteter inden for vind, sol, hydrogen, biogas, Power-to-Heat og batteriløsninger. Eurowind Energy blev grundlagt i 2006 og har i dag cirka 600 ansatte og aktiviteter i 16 markeder i Europa og USA. Hovedsædet ligger i Hobro.

2024

ELSYSTEMET GRØNNE NØGLETAL

Der er aldrig produceret så meget elektricitet fra solceller og vindmøller som i 2024. Især på grund af tilslutningen af vindmølleparkerne Vesterhav Nord og Syd og tilslutning af nye solceller primært i bykommuner.



↑ Stigning på mere end 1.200 GWh i forhold til 2023

ÅRETS SAMLEDE ELPRODUKTION FRA VEDVARENDE ENERGIKILDER

24.339 GWh

AF ÅRETS TIMER VAR DANMARKS ELPRODUKTION FRA VIND OG SOL STØRRE END ELFORBRUGET



9 måneder

DÆKKEDE SOL OG VIND OVER 60 % AF ELFORBRUGET

ET GRØNNERE ELSYSTEM...

Hvert år vokser andelen af grøn strøm i det danske elsystem.

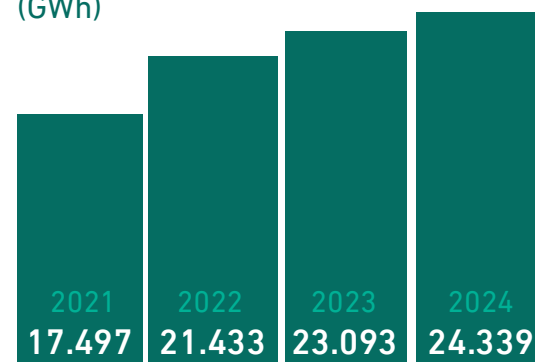
I 2024 svarede elproduktionen fra sol og vind til 63 procent af det danske elforbrug. Det er resultatet af mange års massiv udbygning af den grønne infrastruktur med mange flere vindmøller og solcelleparker.

Samtidig fortæller fremskrivningerne af vores behov for grøn strøm, at vi skal bruge dobbelt så meget strøm om bare fem år og op mod 4-5 gange så meget grøn strøm i 2050.

Det er både en positiv og en nødvendig udvikling. For hvis vi skal nå de ambitiøse politiske klimamål om, at Danmark skal reducere udledningen af klimagasser med 70 procent i 2030 og være helt klimaneutral i 2050, så skal vi blandt andet udbygge elnettet med meget mere vedvarende energi.

Men den grønne omstilling kommer med en pris. Vores stabile, robuste elnet og høje elforsynings-sikkerhed skal håndteres på en helt ny måde hos både forbrugere, producenter og i elnetvirksomheder. Hvis ikke, kan vi få flere fejl, udfald og spændingsdyk, når vi omstiller til vedvarende energi. >>

PRODUKTIONEN FRA SOL OG VIND (GWh)



/PÅ DEN ANDEN SIDE/

...ER ET MERE USTABILT ELSYSTEM

Hos fødevarereproducenten Palsgaard A/S i Juelsminde er der kontant afregning, hver gang der er et dyk i spændingen. Det koster på den forkerte side af én million kroner i tabt produktion, hvis spændingen dykker i blot et kvart sekund. Og i et voksende grønt elnet er der fare for, at den udfordring også vokser.

Ved meget høje temperaturer producerer Palsgaard A/S blandt andet emulgatorer og stabilisatorblandinger til fødevarerindustrien. Hver dag sætter cirka 400 millioner mennesker kloden rundt tænderne i et fødevarerprodukt med ingredienser fra fabrikken i Juelsminde. Og det skulle de gerne blive ved med.

"Vi er en meget automatiseret virksomhed, og vi er afhængige af et stabilt elnet med høj forsyningssikkerhed. Men det er faktisk noget, der har udfordret os i de senere år," siger Anders Brix, der er koncerndirektør hos Palsgaard.

Korte blink på et kvart sekund

"Det er ikke det, at nettet er nede i måske to minutter eller to timer, altså varigheden af en strømafbrydelse, der er det store problem for os. Det er antallet af de helt korte blink på et kvart eller halvt sekund, som almindelige strømforbrugere knap opdager. For i et meget automatiseret anlæg som vores sidder en masse følere og ventiler, der har med sikkerhed at gøre. De slår fra, når strømmen svinger, også selv om det kun er et lille dyk i et kvart sekund. Og så tager det 6-8 timer at få produktionen op at køre igen. Det koster os cirka én million kroner i produktionstab, hver gang det sker. Og det sker desværre alt for ofte," siger Anders Brix.

Vil også ske i fremtiden

At spændingsdyk og elkvalitet kan være et problem, er for mange en overset udfordring i den grønne omstilling. Men når vi udskifter kraftværker med >>

|| I ET MEGET AUTOMATISERET ANLÆG SOM VORES SLÅR EN MASSE FØLERE OG VENTILER FRA, NÅR STRØMMEN SVINGER, OGSÅ SELV OM DET KUN ER ET LILLE DYK I ET KVART SEKUND. DET KOSTER OS CIRKA ÉN MILLION KRONER I PRODUKTIONSTAB, HVER GANG DET SKER. ||

Anders Brix
Koncerndirektør, Palsgaard

>> ET GRØNNERE ELSYSTEM... ER ET MERE USTABILT ELSYSTEM

solceller og vindmøller, og ikke samtidig finder nye måder at løse de udfordringer, det giver, så må vi enten acceptere, at risikoen for strømafbrydelser og spændingsdyk stiger, eller acceptere, at den grønne omstilling koster mere end i dag.

Du oplever det næppe som andet end et blink i stuelampen, men som eksemplet fra Palsgaard viser, har det store konsekvenser på produktionsvirksomheder.

Vores elsystem står foran et enormt skifte i teknologi, når de traditionelle kraftværker med deres indbyggede stabiliserende egenskaber i form af store roterende masser bliver skiftet ud med grønne, vedvarende energikilder. Forskellen ligger i, at solceller og vindmøller bygger på digital effekt-elektronik, der ikke uden videre skaber den samme stabilitet i elnettet som de gamle kraftværker.

Skiftet i teknologi kan sammenlignes med forskellen, fra da vi i 80'erne fik vores musik fra de magnetiske kassettebånd til i dag, hvor vi bruger digitale streamingtjenester. Altså en enorm forandring, som i elsystemets tilfælde ikke sker over årtier, men i løbet af få år.

Et robust og stabilt elnet er højt prioriteret

Udfordringerne med at sikre robusthed og stabilitet i elnettet er en højt prioriteret opgave i Energinet.

"Der er behov for i fremtiden at kunne tage en række nye værktøjer i brug – dog er ikke alle udviklet endnu," forklarer Stine Grenaa Jensen, vicedirektør og leder af afdelingerne for Systemudvikling i Energinet.

Nye såkaldte "systembærende egenskaber" skal sikre, at elsystemet er stabilt og kan håndtere de fejl og udfald, der følger med strøm fra sol og vind. Der skal udvikles kontrol- og beskyttelsesfunktioner, så nye grønne elproduktions- og forbrugsanlæg bliver medspillere og ikke modspillere, når det handler om at sikre danskernes forsyning.

"Men selv om vi lægger os i selen i Energinet, er det ikke noget, vi kan løse alene. Det kræver samarbejde og tiltag på mange områder", siger Stine Grenaa Jensen.

Hun peger på, at en del af løsningen ligger i internationalt samarbejde med andre TSO'er (transmissionssystemoperatører) med stor andel

af fluktuerende energi i elsystemet og i samarbejde med nye elproducenter, elforbrugere og anlægsudviklere, myndigheder og regulatorer.

Fra traditionelt til grønt elsystem

"Vi skal på rekordtid fire-femdobles elproduktionen fra vedvarende energikilder og gå fra et traditionelt elsystem til et helt grønt, der på mange måder opfører sig markant anderledes end de gamle kraftværker. Derfor har vi intensiveret samarbejdet med aktørerne for at udvikle de teknologier, der i fremtiden kan levere de nødvendige systembærende egenskaber, som er helt afgørende for en sikker drift af elsystemet," siger Stine Grenaa Jensen. <<

FAKTA

IKKE DE SAMME EGENSKABER

- Kraftværkerne leverer en række stabiliserende egenskaber, som gør elsystemet robust over for fejl og dyk i spændingen. Den roterende masse i kraftværkerne virker som inert i elnettet, der holder frekvensen stabil.
- Vindmøller og solcelleanlæg er ikke født med de samme stabiliserende egenskaber som kraftværker. Solceller og vindmøller indeholder digital effektelektronik, der ikke i sig selv stabiliserer nettet.
- Uden stabiliserende egenskaber er der øget risiko for afbrud og fejl, der kan påvirke både forbrugere, producenter og forsyningsikkerheden negativt.

“VI HAR INTENSIVERET SAMARBEJDET MED AKTØRERNE FOR AT UDVIKLE DE TEKNOLOGIER, DER I FREMTIDEN KAN LEVERE DE NØDVENDIGE SYSTEMBÆRENDE EGENSKABER, SOM ER HELT AFGØRENDE FOR EN SIKKER DRIFT AF ELSYSTEMET.”

Stine Grenaa Jensen
Vicedirektør Systemudvikling, Energinet

TYSK **STÅL-GIGANT** VIL HAVE DANSK BRINT

Energinet skal bygge og drive et brintrør fra Danmark til Tyskland. Det har et flertal af Folketinget besluttet. Men hvad skal brinten bruges til, og hvorfor er det vigtigt, at der kan flyde grøn brint fra Danmark til Tyskland allerede fra 2030? Svarene giver Henning Weege, den ansvarlige brint-indkøber hos thyssenkrupp Steel, som er en af Tysklands største stålproducenter.



>> TYSK STÅL-GIGANT VIL HAVE DANSK BRINT

**HENNING WEEGE**

er leder af afdelingen for grøn energi og brint ved thyssenkrupp Steel, som har hovedsæde i Duisburg, Tyskland. Henning Weege har en baggrund som elektroingeniør og en MBA fra Rhode Island University, USA. Han har været ved thyssenkrupp i ni år, heraf de seneste tre år hos thyssenkrupp Steel.

Hvorfor har I brug for brint til jeres stålproduktion?

”Hos thyssenkrupp Steel driver vi fire højovne, hvor vi anvender kul og jernmalm til at producere råjern, som derefter forarbejdes til stål og stålprodukter. Hvis vi skal erstatte vores traditionelle højovne – og dermed udfase brugen af kul – er der kun meget få tilgængelige muligheder. Den mest modne og realistiske løsning er at bruge såkaldte direkte reduktionsanlæg, der kører på brint. På den måde kan vi producere råjern med næsten ingen CO₂-udledning.”

Hvad er på spil, hvis stålindustrier som jeres og andre i Europa ikke kan forsynes med grøn brint?

”Der er meget på spil. Hvis vi ikke kan få leveret grøn brint, eller det bliver for dyrt, kan der ske to ting. Den første mulighed er, at vi fortsætter driften af vores traditionelle højovne og dermed ikke nedbringer vores udslip af CO₂ til atmosfæren. Men det er reelt ikke en valgmulighed. For vi erkender vores påvirkning af klimaet, og vi ønsker at reducere vores CO₂-aftryk. Den anden mulighed er, at stålproduktionen flytter fra Tyskland og Europa til regioner, hvor prisen for grøn energi er mere konkurrencedygtig. I Brasilien, for eksempel, kunne jernmalm reduceres i direkte reduktionsanlæg og omdannes til såkaldte ’hot iron briketter’, som kan fragtes over hele verden. Det er heller ikke en god løsning, for Europa ville dermed miste en meget vigtig del af værdikæden inden for produktion af stål.”

Hvor vigtig er den danske brintinfrastruktur for jeres virksomhed?

”På kort og mellemlangt sigt er det danske brintprojekt simpelthen det bedste og mest konkurrencedygtige projekt. For det første, fordi der allerede er en stor andel af vedvarende energi i jeres elnet, og med

den kommende udbygning af vindkraft vil der være en stor mængde overskudsstrøm i det danske elnet, som kan bruges til elektrolyse og brintproduktion. For det andet vil danske leverandører kunne bruge strøm direkte fra det kollektive elnet til at producere brint, når andelen af vedvarende energi i det danske elnet når op på 90 %. Det fjerner en stor risiko fra hele værdikæden. For hvis man kan bruge grøn strøm fra det kollektive net, kan man købe el langt mere fleksibelt på kortere sigt uden at være bundet til såkaldte Power Purchase Agreements (PPA’er), som typisk tegnes for mellem 10 til 20 år.”

Hvad ser I som det næste kritiske skridt i thyssenkrupp Steels rejse mod jeres første brintbaserede stålproduktionsanlæg?

”Vi startede vores udbudsrunde for brint sidste år. Men i løbet af vores udbudsrunde modtog vi meddelelser om, at tidsplanerne for brintrørledninger til Holland, Belgien og Danmark var blevet forsinket med fire år. Det satte os i en meget vanskelig situation, fordi de planlagte driftsdatoer nu lå for sent i forhold til de planer, vi har for at rampe vores brintbaserede stålproduktion op. Derfor er vi glade for, at den danske regering nu har besluttet at kickstarte den første del af brintrøret til Tyskland med en klar hensigt om, at det skal være klar til drift i 2030. Det er meget vigtigt for os, at vi kan planlægge med tiltro til, at denne dato holder.”

Hvis I frit kunne vælge lige nu, ville I så købe brint fra danske leverandører?

”Ja. Jeg mener helt enkelt, at danske leverandører på kort og mellemlangt sigt er mere konkurrencedygtige på pris, og at der er færre risici i værdikæden takket være den høje andel af vedvarende energi i jeres elnet.” >>

**PENSIONSPLANER FOR DE KULFYREDE HØJOVNE I THYSSENKRUPP STEEL**

I en højovn brændes kul for at frigive kul-monooxid, som er meget effektiv til at binde sig til og dermed reducere ilten fra den tilsatte jernmalm. Ud af denne proces kommer dels det ønskede råjern og som biprodukt CO₂. I et såkaldt reduktionsanlæg kan man i stedet bruge brint til at reducere ilten fra jernmalmen. Ud af denne proces kommer råjern og som biprodukt får man blot damp i stedet for CO₂.

Henning Weege er for thyssenkrupp Steel ved at planlægge udfasning af den ene af deres i alt fire kulfyrede højovne. Udskiftning af bare én højovn med et brintdrevet produktionsanlæg er et betydeligt første skridt på vejen, idet de fire højovne står for hele 80 procent af thyssenkrupp Steels samlede udledninger.

Thyssenkrupp Steel har en målsætning om at nå netto-nul udledning af CO₂-ækvivalenter inden 2045. >>



>> TYSK STÅL-GIGANT VIL HAVE DANSK BRINT

TAL DER TALER



3,5 MILLIONER TONS

Alene udskiftning af den første højovn hos thyssenkrupp Steel vil spare klimaet for 3,5 millioner tons CO₂-udledninger om året. Det svarer til cirka en femtedel af dansk landbrugs årlige udledninger eller knap halvdelen af udledninger fra vejtransport i Danmark.

20 MILLIONER TONS

thyssenkrupp Steels udledninger er i dag cirka 20 millioner tons. Det er omtrent det samme som hele Danmark må udlede i 2030, hvis det politiske mål om 70 procent reduktion skal overholdes.

2,5 %

thyssenkrupp Steels udledninger udgør cirka 2,5 % af Tysklands samlede udledninger.

400 TONS BRINT

Til stålproduktionen skal det første direkte reduktionsanlæg hos thyssenkrupp Steel bruge 400 tons brint hver dag. Det svarer til cirka 15-20 % af den samlede kapacitet i det kommende danske brintrør.

/PÅ DEN ANDEN SIDE/

DANSK BRINTPLAN UNDER HÅRDT TIDSPRES

Kickstarten af første del af en dansk brint-infrastruktur skal bidrage til, at brinteksport til Tyskland kan komme i gang fra 2030.

Et brintrør i Jylland skal kunne transportere brint til Tyskland. Energinets arbejde med at forberede byggeri og drift af brintrøret er sat i gang på baggrund af politiske aftaler i Folketinget og aftaler på mellemstatsligt plan mellem Danmark og Tyskland. De politiske beslutninger handler om at skaffe grønne alternativer til fossile brændsler inden for især tung industri, skibsfart og flytrafik og har høj prioritet for grøn omstilling og for Europas strategiske suveræniteten inden for energi og vigtige industrielle sektorer.

I januar 2025 besluttede regeringen og partierne bag aftalen at give grønt lys til at bygge den del af brintrøret, som skal gå fra Esbjerg til den tyske grænse (se kortet). Fra Veerst ved Egtved til den tyske grænse er det planen at genanvende det ene af to eksisterende naturgasrør som brintrør i stedet. Den del af brintrøret i Jylland, som det nu er besluttet at bygge, kaldes 'syvtallet', fordi det på landkortet tegner et syvtal fra Esbjerg i vest mod Veerst, hvorfra det går sydpå mod Tyskland.

Beslutningen skal kickstarte den første del af brintrøret, som senere kan strække sig længere nord på i Jylland og øst for Egtved mod Fredericia. Kickstarten af den første del af brintrøret skal bidrage til at hjælpe brintmarkedet i gang og især til, at brint-eksport til Tyskland fra Danmark kan komme i gang fra 2030. Med beslutningen kommer også et politisk løfte om statsligt driftstilskud på op til 8 milliarder kroner over 30 år og en låneramme til Energinet på 7,5 milliarder kroner. Samtidigt mindskes bookingkravet væsentligt i forhold til den første politiske aftale på området.

Skåret skarpt til

Energinet har nu sat gang i de indledende miljøundersøgelser langs 'syvtallets' øvre rørføring fra >>

Regeringen ønsker, at Energinet skal lave et brintrør på strækningen mellem Esbjerg, Veerst (mellem Egtved og Vejen) og landegrænsen. Det er den fuldt optrukne strækning på kortet. Strækningen kaldes også for "Syvtallet". De stiplede linjer viser de øvrige dele af et fuldt jysk brintsystem, Danish Hydrogen Backbone.



>> TYSK STÅL-GIGANT VIL HAVE DANSK BRINT

Esbjerg til Veerst vest for Egtved med henblik på at opnå de nødvendige byggetilladelser. Der er fem år til brintrøret skal sættes i drift, men det er en stram tidsplan, ikke så meget på grund af gravearbejde som på grund af nye regelsæt og lovefastede processer, der kræves for at opnå byggetilladelser.

Michael Linnemann Pedersen, som er afdelingsleder for Brintudvikling i Energinet, sagde i begyndelsen af februar:

”Det er et vigtigt projekt med store potentialer for ikke bare grøn energiforsyning herhjemme men også i Europa. Vi har været grundigt gennem alle tidsplanerne og skåret dem helt skarpt til i forsøget på at få brintrøret hurtigt i drift. Vi læner os – sammen med mange andre – frem og lægger os i den grad i selen for at sikre, at brintrøret kan komme hurtigt i drift og de grønne ambitioner indfries.” <<



LÆS MERE OM ENERGINETS
ARBEJDE MED BRINTRØRET:

<https://energinet.dk/brintprojekt/>
<https://energinet.dk/brint/>



DANMARK KAN OG SKAL SPILLE EN ROLLE FOR AT FÅ SKUBBET EUROPAS PRODUKTION AF GRØN BRINT I GANG.

Det er samtidig en grøn erhvervs-
mulighed for Danmark. Derfor
skruer vi op for finansieringen
for at realisere muligheden for at
eksportere brint til Tyskland i 2030
med tiltagene, der skal realisere
brintrørets første etape, så vi kan
få snebolden til at rulle. Det her er
startskuddet, ikke endestationen. ”

Lars Aagaard
Klima-, energi- og forsyningsminister
Citat fra 31. januar 2025

2024 ENERGIENS TAL



63%
2015: 40 %

SOL OG VIND

udgjorde produktionen fra sol og vind af DK's
elforbrug i 2024 – det samme som i 2023. For
både produktionen af grøn strøm og DK's
elforbrug er steget

FORSYNINGSSIKKERHED

272
053
017
000

nye anlæg (f.eks. svømmehaller og batteriparker) blev i 2024
prækvalificeret til at levere systemydelser til Energinet og dermed
bidrage til elstabilitet. I 2023 var tallet 37

gange skete der spændingsdyk i transmissionsnettet i 2024. Et
lavere tal end i 2021, 2022 og 2023, men konsekvensen af spænd-
ingsdyk (f.eks. tabt industriproduktion) øges pga. mere elektrificering

afbrudssekunder oplevede en gennemsnitsforbruger af el pga. fejl i
eltransmissionsnettet i 2024. Målsætningen er max 120 sekunder
om året

gaskunder oplevede forsyningssvigt i 2024

NIKOLAJ HJÆLPER ENERGINET MED AT PASSE PÅ NATUREN



Inden Energinet kan begynde arbejdet i marken – for eksempel med at lægge kabler, rejse master eller fjerne master – tager biologer på feltarbejde for at kortlægge, hvordan arbejdsområderne ser ud. Er der naturområder, planter, dyr eller andet, som betyder, at Energinet skal tage særlige hensyn, inden de store maskiner bliver sendt på arbejde?

På en lille eng står et mindst 150 år gammelt træ – en sort poppel, hvis grene stikker i alle retninger. Barken er tyk og furet som bedstemors ansigt.

Nikolaj Sass Ebsen skræver over et lille hegn og går hen for at se nærmere på træet. Han er biolog og ansat hos den rådgivende ingeniørvirksomhed, Sweco. Energinet har bedt Sweco om at foretage feltundersøgelser i et område nær Tissø mellem Slagelse og Kalundborg. Lodsejeren er adviseret om, at biologen kommer forbi.

”Hov, der er et spættehul. Det sidder højt oppe, og hullet vender nedad, så det ikke regner ind i hullet. Derfor er det et godt sted for flagermus,” siger Nikolaj og peger op på træet.

Feltundersøgelserne skal Energinet bruge for at lave en miljøkonsekvensvurdering – en rapport om,

hvordan et nyt projekt vil påvirke miljøet. Planen er nemlig, at Energinet vil lægge elkabler i området og derefter fjerne en lang række elmaster. Der er tale om et Natura 2000-område, som betyder, at det er et særligt beskyttet område.

Kortlægning ved skrivebordet

Nikolaj Sass Ebsen har på forhånd lavet en kortlægning af området hjemme på kontoret. På et kort kan biologerne for eksempel se, hvor der er diger, læhegn, vandhuller eller fortidsminder.

”Men naturen viser sig at være mere kompleks, end det ser ud til ved skrivebordet. Træet her havde vi ikke fanget på forhånd, men når vi er herude, registrerer vi sådan et stort træ.”

For poplen betyder det blandt andet, at Nikolaj noterer, om der er lav- eller mosarter på stammen. Kan der bo biller eller larver, og er der rovfuglereder? Er der løs bark, hvor små flagermus kan sætte sig og tage et hvil?

Én af de store grene er revnet, og det har skabt en hulhed, som også kunne være velegnet til flagermus. Hulheden bliver kigget godt efter for at se, om der er kradsemærker eller afføring fra de små flyvende pattedyr, som er fredede. Er der tegn på flagermus, kan det være, at det er nødvendigt at udsætte lyttebokse på forskellige tidspunkter af året. Boksene kan registrere, hvornår flagermus eventuelt bruger træet. >>



Nikolaj Sass Ebsen
Biolog, Sweco

>> NIKOLAJ HJÆLPER ENERGINET MED AT PASSE PÅ NATUREN

Vandhul skal tjekkes

Nikolaj samler sine landmålerstokke sammen og går videre. Han ved, der er et vandhul i nærheden, og det skal tjekkes. Gummistøvlerne kommer til deres ret, for området er så sumpet, at man synker i – faretruende nært på støvlernes øverste kant. Biologen fortæller, at én af Danmarks tre kødædende planter, blærerod, vokser her.

Uden at få våde sokker får Nikolaj sig anbragt helt ude ved kanten af vandhullet – man skal være akrobatisk for at lave feltarbejde, som han siger. Med en landmålerstok fisker han en blærerod op af vandet og fortæller den fascinerende historie om, hvordan den formerer sig ved et overvintringsorgan, som ligger på bunden af søen hele vinteren, indtil det bliver ramt af forårslyset.

Når masten skal lægges ned

Lige bag vandhullet bliver det også interessant. Her står én af de master, der skal fjernes. Masten skal lægges ned, og for at maskinerne kan komme til at udføre arbejdet, skal der lægges køreplader ud. Nikolaj kan allerede nu konstatere, at det arbejde bliver "tricky".

"Her er bilag 4-arter og rødlistede arter, det vil sige dyre- og plantearter, som er beskyttet efter EU-lovgivningen og dansk lovgivning. Det kan skade planterne, hvis der bliver lagt køreplader ud, mens de er i vækst. Derfor skal kørepladerne ud, mens planterne ikke er i vækst, og måske mens der er frost. Så påvirker det mindre. Samtidig kan det være, at padderne så er i vinterdvale, så det bliver ikke nemt. Det skal alt sammen stå i miljøkonsekvensvurderingen."

Energinet sender miljøkonsekvensvurderingen til Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø (tidligere en del af Miljøstyrelsen).

40 plantearter

Området, hvor Nikolaj Sass Ebsen er på feltundersøgelse, er rigkær. Det vil sige mose eller eng med vandmættet jordbund og kalkholdigt grundvand. Han sætter en pind i jorden på det, der for andre kan ligne en almindelig eng med græs og ukrudt. Med en hundesnor markerer han et cirkelområde på fem meter i diameter og tæller de forskellige plantearter inden for området.

"Her er der over 40 arter, hvor der på dårlige steder er under 10," siger Nikolaj og nævner en række af dem – blågrøn star og flere star'er, kærfladbælg, som

er relativt sjælden, kattehale og trævlekrone, som ofte vokser sammen med orkideer.

Med de mange plantearter er naturen i god eller høj tilstand her. Det kan betyde, at Energinet skal flytte de planlagte kabler eller lægge dem ved hjælp af en underboring.

Musene bor i læhegn

Nikolaj tjekker et læhegn. Det er relativt ungt med planter som ask, hvidtjørn, hyld og skovelm.

"Lige så snart der er et læhegn, kan der være bilag 4-arter som hasselmus. Vi tjekker, om der er reder eller overvintringssteder. På jorden ligger nogle kvasbunker, som stammer fra, at Energinet af hensyn til luftledninger har kappet de øverste grene af. Det døde kvas kunne godt fungere som overvintringssted for padder, som yngler i søen. De kan vandre flere kilometer, og her ligger de godt beskyttet," siger han.

Nikolaj Sass Ebsen og hans kolleger er ofte på feltundersøgelser i samme område på forskellige tidspunkter af året.

Naturen ændrer sig efter årets gang, og de skal være sikre på, at de ikke har overset en vigtig dyre- eller planteart. For nok har Energinet travlt med den grønne omstilling, men naturen må ikke lide overlast undervejs. >>



“Kørepladerne skal ud, mens planterne ikke er i vækst, og måske mens der er frost. Så påvirker det mindre. Samtidig kan det være, at padderne så er i vinterdvale, så det bliver ikke nemt.”

Nikolaj Sass Ebsen om en 'tricky' opgave med at fjerne en mast

PÅ DEN ANDEN SIDE...

DET TAGER TID AT TAGE HENSYN TIL MILJØET

I gennemsnit tager det tre et halvt år at få miljøtilladelse til nye elkabler eller elmaster. Miljøprocessen er en stopklods for den grønne omstilling.

Danmark har travlt med at nå i mål med den grønne omstilling. Et vigtigt led i omstillingen er, at Energinet i de kommende årtier skal bygge flere tusinde kilometer nyt eltransmissionsnet.

Men der er grænser for, hvor hurtigt det kan og må gå. Et nyt elprojekt kan kræve op mod 40 forskellige tilladelser, afhængigt af projektets karakter, og over 20 forskellige myndigheder og aktører kan blive inddraget.

Miljøvurderingen er en væsentlig – og langvarig – del af forberedelserne. Her kortlægger Energinet, hvordan projektet vil påvirke miljøet. Og hvordan projektet kan tilpasses, så påvirkningerne minimeres.

I nogle tilfælde giver Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø (tidligere Miljøstyrelsen) tilladelse på baggrund af Energinets screening af projektet. Andre, især større, projekter kræver en egentlig miljøkonsekvensvurdering, og for Energinets projekter tager det i gennemsnit tre et halvt år at få miljøtilladelsen. For eksempel skal Energinet kortlægge, hvor der er særlige naturområder og truede dyrearter. Der kan også være vådområder, >>

>> NIKOLAJ HJÆLPER ENERGINET MED AT PASSE PÅ NATUREN

beboelser og erhverv, kirker, diger eller fortidsminder at tage hensyn til.

"I Energinet skal vi naturligvis følge lovgivningen og sørge for, at nye elkabler eller master bliver etableret på en ansvarlig måde. Men vi gør stadig tingene, som vi gjorde for fem år siden, selv om kompleksiteten er øget. Vi er nødt til selv at gå forrest og se, hvad vi kan gøre anderledes for at forenkle processerne og stadig tage hensyn til naturen. Det er ikke et enten-eller, men et både-og," siger Marian Kaagh, vicedirektør med ansvar for Miljø og Rettigheder i Energinet.

Hun er medlem af en NEKST-arbejdsgruppe – NEKST er den nationale energikrisestab, som skal øge tempoet i den grønne omstilling. Arbejdsgruppen er kommet med anbefalinger til, hvordan Danmark kan foretage en hurtigere udbygning af elnettet og samtidig værne om vigtige samfundsværdier som miljøbeskyttelse, ejendomsret og borgerinddragelse.

Ét af mange forslag er for eksempel, at bygherrer som Energinet bør kunne tage udgangspunkt i eksisterende data. Der har ikke tidligere været krav om, at resultaterne af feltundersøgelser som den, Nikolaj Sass Ebsen fra det rådgivende ingeniørfirma Sweco laver på Nordvestsjælland, skal samles i en fælles database.

"Hvorfor kan andre ikke bruge dem? I NEKST anbefalede vi en miljødatabase, hvor vigtig viden fra

tidligere projekter kan bruges til at forkorte processen for miljøvurdering for lignende projekter," siger Marian Kaagh.

Et andet forslag er, at lovgiverne bør se på, hvorfor kabelprojekter er omfattet af miljøvurderingsloven. Andre projekter – for eksempel et stort fjernvarme- eller spildevandsprojekt – er ikke omfattet, og anlægsaktiviteterne har ofte samme omfang. NEKST-gruppen foreslår, at projekter med jordkabler og højspændingsstationer på 132 og 150 kV-niveau skal fritages fra miljøscreening, da det ikke er et krav i EU-lovgivningen.

"Vi er nødt til at hæve os op i helikopteren og se på, hvordan vi samlet set gør det bedst muligt. Ellers er der ikke noget klima at passe på om få år," siger Marian Kaagh.

Kort før jul 2024 meddelte klima-, energi- og forsyningsminister Lars Aagaard, at en bred politisk aftale skal sikre en hurtigere udbygning af elnettet. Blandt andet implementeres nogle af anbefalingerne fra NEKST. Desuden er der udpeget tre fremskyndelsesområder, hvor store udvalgte projekter for nye elkabler og elmaster får en hurtigere miljøproces med udgangspunkt i eksisterende miljødata.

Langt de fleste projekter kører stadig efter den traditionelle miljøproces. >>

NYT ELANLÆG – FRA PLAN TIL VIRKELIGHED

Vejen, fra at Energinet planlægger et nyt elanlæg (modningsfasen), til gravemaskinerne begynder deres arbejde (anlægsstart), er lang og kompleks. Energinet skal blandt andet indhente en §25-tilladelse (miljøtilladelse), undersøge jorden for fortidsminder og lave aftaler med de lodsejere, der lægger jord til anlæggene. Figuren her viser myndighedsprocessen for et projekt, hvor der skal udarbejdes miljøkonsekvensvurdering for at få §25-tilladelse samt andre nødvendige tilladelser. Først da kan projektet gå i etablering.



>> NIKOLAJ HJÆLPER ENERGINET MED AT PASSE PÅ NATUREN

“Vi er nødt til at hæve os op i helikopteren og se på, hvordan vi samlet set gør det bedst muligt. Ellers er der ikke noget klima at passe på om få år.”

Marian Kaagh
Vicedirektør med ansvar for Miljø og Rettigheder, Energinet

FAKTA

Fra Energinet indsender ansøgningen om miljøtilladelse til et anlægsprojekt, til miljøtilladelsen er i hus, går der i gennemsnit ét år, hvis projektet skal gennemgå miljøscreening og tre et halvt år, hvis projektet skal gennemgå en fuld miljøkonsekvensvurdering, før miljøtilladelsen er i hus.

Miljøkonsekvensrapporten for den nye, 172 kilometer lange højspændingsforbindelse i Vestjylland (omtalt på side 6) fyldte i alt 1.300 sider.



JULIE OG HENDES ELBIL ER KLAR
TIL AT SPILLE MED I DET GRØNNE

ELNETS SYMFONI



Med det stigende antal elbiler er opstået en ny type bilist og elforbruger, der med bilen som digital teknologi og batteriet som energireserve kan spille duet med det grønne, svingende elnet.

”Elbilen er en bølge, jeg er kommet med på, som har udviklet mig. Jeg er forbi begynderfasen og ikke mere så bekymret over, om batteriet bliver slidt, og om jeg kan lade det op, når jeg har brug for det. Jeg holder naturligt øje med elpriserne og lader fleksibelt. Det samme er sket med mine børn og andre omkring mig, der har fået elbil. Vi er blevet vant til at være elbilister, og vi har flyttet os i vores holdninger og vaner.”

Julie Kjær-Madsen har været en glad og tilfreds elbilist i fire år. Ud over at det har øget hendes strømforbrug på bekostning af fossile brændsler, har det også løftet hendes opfattelse af, hvad det vil sige at være bilist. Med elbilen og dens kolossale batteri og digitale natur spiller hun nu i højere grad sammen med sit elforbrug – og med de mange digitale løsninger omkring elbilen og det elnet, hun trækker på. Og det er lettere at lære, end det lyder, for der er også hjælp at hente.

”For mig er det meget let at have elbil, at finde og indstille ladning og få viden om mulighederne. Også selv om der er mange udbydere på markedet og mange forretningsmodeller, som kan være svære at gennemskue. Jeg har meldt mig ind i forskellige Facebook-grupper for elbilejere og følger med i, hvilken retning udviklingen går. Fleksibel ladning er det område, jeg føler mig bedst hjulpet på. Det er supergodt med en app, der hjælper mig til at lade og køre klogest,” siger Julie Kjær-Madsen.

Potentiale i de kørende batterier

Elnettet kan også få stor gavn af de muligheder og det marked, der kommer flydende med væksten i elbilflåden. Flere end hver anden nye bil i Danmark er en elbil. Tilsammen en stor batteripark, som kan koble sig fleksibelt til elnettet, hver gang bilerne lades op.

I et grønt elnet med flere udsving er der stort potentiale – og mange forretningsmuligheder – i at kunne styre opladningerne på en måde, der stabiliserer elnettet.

Så elnettet har brug for flere bilister som Julie Kjær-Madsen, der er åbne for udviklingen og ser sig selv og deres bil – især batteriet – som en del af den grønne omstilling. >>

Julie Kjær-Madsen arbejder som freelance-konsulent blandt andet for Energinet, og derfor ved hun som privat elbilist, at hendes bil måske skal hjælpe elnettet i fremtiden, når teknologien tillader det. Det er hun klar til.

"Jeg vil gerne spille med, hvis det er den vej, udviklingen går, og det passer sammen med mit forbrug. Jeg har i forvejen elbil mere af moralske grunde end af økonomiske. Så det er logisk at være med, hvis jeg får at vide fra en udbyder, jeg er kunde hos, at det er en mulighed, og at det er sikkert. Så har jeg tillid til det, uden at jeg behøver at forstå præcis hvordan." >>

/PÅ DEN ANDEN SIDE/

...MEN MANGE STRENGE MANGLER AT BLIVE STEMTE, FØR DET SVINGER FOR ALVOR

Tovejsladning er et nyt instrument i omstillingen til et grønt elnet, hvor elbiler ikke kun trækker på nettet, men også spiller aktivt tilbage til nettet med fleksibilitet og stabilitet. Mangel på fælles standarder og et marked for løsninger til tovejsladning holder dog udviklingen tilbage.

Tovejsladning, også kaldet Vehicle-to-Grid (V2G), er teknologi, der gør det muligt for elbiler at spille aktivt og intelligent sammen med elnettet og sende strøm tilbage til elnettet, når det har behov for det. Eller give strøm til bilejerens hus ved strømafbrydelser eller meget høje priser på det kollektive net.

Tovejsladning er derfor en fordel for et grønt, svingende elnet – og for bilejerens privatøkonomi. Især i lande som Danmark, hvor flere end hver anden nye bil er en elbil, og størstedelen af strømmen kommer fra vedvarende energikilder.

Hvis det lyder som en drøm, er det fordi, det stadig er det. Trods de mange fordele og efterspørgsel fra både energisektor og elbilister lader den store, almindelige udbredelse af tovejsladning vente på sig – og dermed også gevinsterne. Der er dog enkelte af de bilmodeller, du kan købe i det kommende år, som faktisk kan sende strøm tilbage til nettet eller dit hus.

For at skubbe på udviklingen har omkring 80 rådgivere og eksperter fra 60 virksomheder fra den europæiske bilindustri og energisektor (heriblandt Energinet) i 2024 sammen skrevet rapporten "Joint report on bidirectional charging" om potentialer og barrierer for tovejsladning. >>



Ifølge eksperterne mangler især tre forudsætninger for at realisere drømmen om elbil-elnet-samspil:

- 01 Isenkrammet skal passe sammen
- 02 Det skal være let at betjene og give økonomisk mening
- 03 Der skal være enighed om, hvordan elbilbatterier må bruges af elnettet

Et velfungerende marked inden 2030

"Joint report on bidirectional charging" blev i 2024 afleveret til det tyske økonomi- og klimaministerium under vicekansler Robert Harbeck, og i Danmark bliver der arbejdet videre med anbefalingerne i Forsyningsdigitaliseringsprogrammet under Danmarks Digitaliseringsstrategi. Målet er, at tovejsladning skal blive en gevinst for elnettet og forbrugerne inden 2030, og at de første produkter, der skal fremme teknologierne, skal være tilgængelige i løbet af 2025.

ISENKRAM DER IKKE PASSER SAMMEN

01

Elbilmarkedet er ifølge eksperterne stadig umodent med mange udbydere med forskellige standarder og teknologier, som ikke passer sammen på tværs.

Elbiler, deres batterier, ladestanderne og den teknik, der får det hele til at virke sammen med elnettet, skal være interoperabelt, altså fungere på tværs af udbydere og enheder efter samme standarder. Det gælder for eksempel ladestikket, der skal kunne sende vekselstrøm i begge retninger. Ved årsskiftet 2024/2025 er tovejsladning stadig kun en teoretisk mulighed på et fåtal af de elbilmodeller, der er på markedet. "For at opnå, at mindst 30 procent af alle elbiler i 2030 kan levere tovejsladning, skal manglen på interoperabilitet mellem elbiler, tovejsladere og elnettet overvindes. Det nuværende, begrænsede marked udgør en forhindring for, at tovejsladning kan tages i brug og udnyttes," lyder det i rapporten.

STORE DATAMÆNGDER, ENKEL BETJENING

02

Hvis elbiler skal samarbejde med elnettet, kræver det sikker og flydende udveksling af enorme datamængder, både til styringen af, hvornår elnettet har brug for at trække på batteriet, og afregningen med forbrugeren, der har lånt sit batteri til elnettet.

I flere europæiske lande halter udbredelsen af intelligente elmålere bagefter og dermed muligheden for tovejsladning. "Kommunikationsforbindelserne mellem nøgleaktører i energisystemet er endnu ikke gode nok til at muliggøre effektiv styring af services inden for tovejsladning. Derfor er det kritisk at øge tempoet i udrulningen af intelligente målere," anbefaler eksperterne i rapporten.

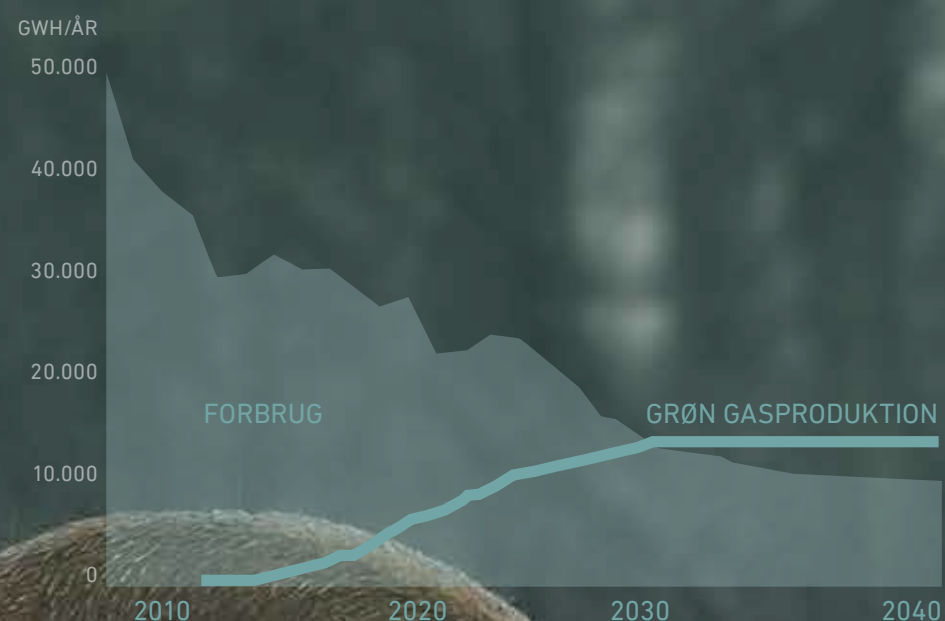
GARANTIEN SKAL DÆKKE

03

Den tredje forudsætning for, at elbilerne i fremtiden kan blive både forbrugers og elnettets allierede, er garantien på batteriet.

Elbilbatterier er skabt til at få bilen til at køre fremfor at levere strøm tilbage til elnettet. Tovejsladning skal være sikker at deltage i for forbrugeren, uden at hun risikerer at miste garantien. "Tovejsladning er en ny måde at bruge elbilbatterier på, og det er ikke afspejlet i de nuværende krav til garanti, hvilket giver bekymring hos både bilfabrikanter og bilkøbere. Aktuelt er der ingen fælles tilgang til at tage højde for tovejsladning på dette område," skriver eksperterne i rapporten. Men flere aktører forventes at komme med udspil.

GASSEN SKIFTER FARVE FRA SORT TIL GRØN



Lolland-Falster blev i 2024 forbundet til det danske gasnet – efter 40 år med naturgas i Danmark. Gasrørledningen kan forsyne øerne med gas, og den giver også mulighed for, at lokale producenter kan sende biogas ind i det danske gassystem.

Næsten 40 år skulle der gå, før Lolland-Falster blev forbundet til det danske gasnet. Mens store dele af Danmark blev tilsluttet gasnettet i begyndelsen af 1980'erne, kom de sydlige øer først med i sommeren 2024.

Regeringen besluttede i 2021, at der skulle anlægges en gasledning til Lolland-Falster. Formålet var at lade gas erstatte kul og olie hos Nordic Sugar og potentielt også andre store og energiforbrugende arbejdspladser på øerne. Gas udleder markant mindre CO₂, og år for år bliver gassen mere grøn.

Energinet og gasdistributionsselskabet Evida har samarbejdet om at anlægge den nye gasledning på i alt 115 kilometer. Gassen flyder nu til Lolland-Falster, og en væsentlig sidegevinst er, at gasrørledningen giver nye muligheder. Strømmen i gasrørledningen går populært sagt begge veje.

Det er nemlig også muligt at sende gas ind i anlægget fra øerne og til resten af Danmark. Den chance har man allerede grebet lokalt: Nature Energy er i gang med at bygge et biogasanlæg ved Abed på Lolland. Nature Energy har lavet en aftale med Nordic Sugar, som vil levere roepulp til biogasanlægget. Fire måneder om året bruger sukkerfabrikkerne selv biogassen, og de øvrige måneder kan biogassen produceret på roeaaffaldet sendes ud i gasnettet. Biogasanlægget skal gå i drift i 2026 og forventes at kunne levere cirka 22 millioner kubikmeter biogas hvert år.

Op mod 60 lokale landmænd står bag et andet biogasanlæg, Lolland-Falster Bioenergi A/S. Det ventes at kunne producere 55-60 millioner kubikmeter biogas årligt fra 2028. Biogassen skal blandt andet produceres på basis af biomasser som gylle, halm og dybstrøelse. >>

FAKTA

I 2024 udgjorde biogassen cirka 38 procent af den totale mængde gas i det danske gassystem.

Biogas er vedvarende energi, der kan erstatte fossil naturgas. Gaskunder kan købe biogas fra gasnettet, som er tilført distributionsnettet eller Energinets transmissionsnet.

Biogas fremstilles ved at "afgasse", det vil sige udrådne biomasse, for eksempel organisk affald, under iltfrie forhold. (Kilde: Energistyrelsen)

Biogas kan sendes ud i gasnettet, efter det er opgraderet til en kvalitet, der svarer til gassen i nettet.

>> GASSEN SKIFTER FARVE FRA SORT TIL GRØN

/PÅ DEN ANDEN SIDE/

SVÆRT AT FORUDSE BEHOVET FOR NYE OG DYRE ANLÆG TIL BIOGAS

Biogas skal sættes op i tryk, og lugtstof skal fjernes, inden gassen kan sendes ud til forbrugerne. Det kræver investeringer – og hvor mange anlæg er der brug for?

Danmark er godt på vej mod, at gassen i nettet er 100 procent grøn – det vil sige, at den udelukkende består af biogas. Ambitionen er, at målet er nået inden 2030.

Når den grønne gas skal ud på Energinets gas-transmissionsnet, skal den sættes op i tryk, dels for at komprimere gassen, dels for at "skubbe" den rundt i systemet. Det er også nødvendigt at fjerne det lugtstof, som tilsættes i distributionsnettet, inden gassen kan sendes ud til forbrugerne.

"Den naturgas, vi får fra Nordsøen, er i højt tryk i forvejen, så den skal bare nedskaleres i tryk for at få den ud på distributionsnettet. Det er ret specielt for Energinet, at vi pludselig skal forhøje trykket. Det har vi ikke så meget af i forvejen. Til det skal vi bruge kompressorer, som er såkaldt roterende udstyr, og det kræver mere drift og vedligehold, end Energinet er vant til. Dermed bliver driften dyrere. Mængden af gas, vi får ud pr. investeret krone, er derfor relativt

mindre end for den gas, vi får fra Nordsøen," siger Kåre Håhr Dupont, afdelingsleder for Anlægsprojekter i Gastransmission og tilføjer: "Til gengæld er det grøn gas."

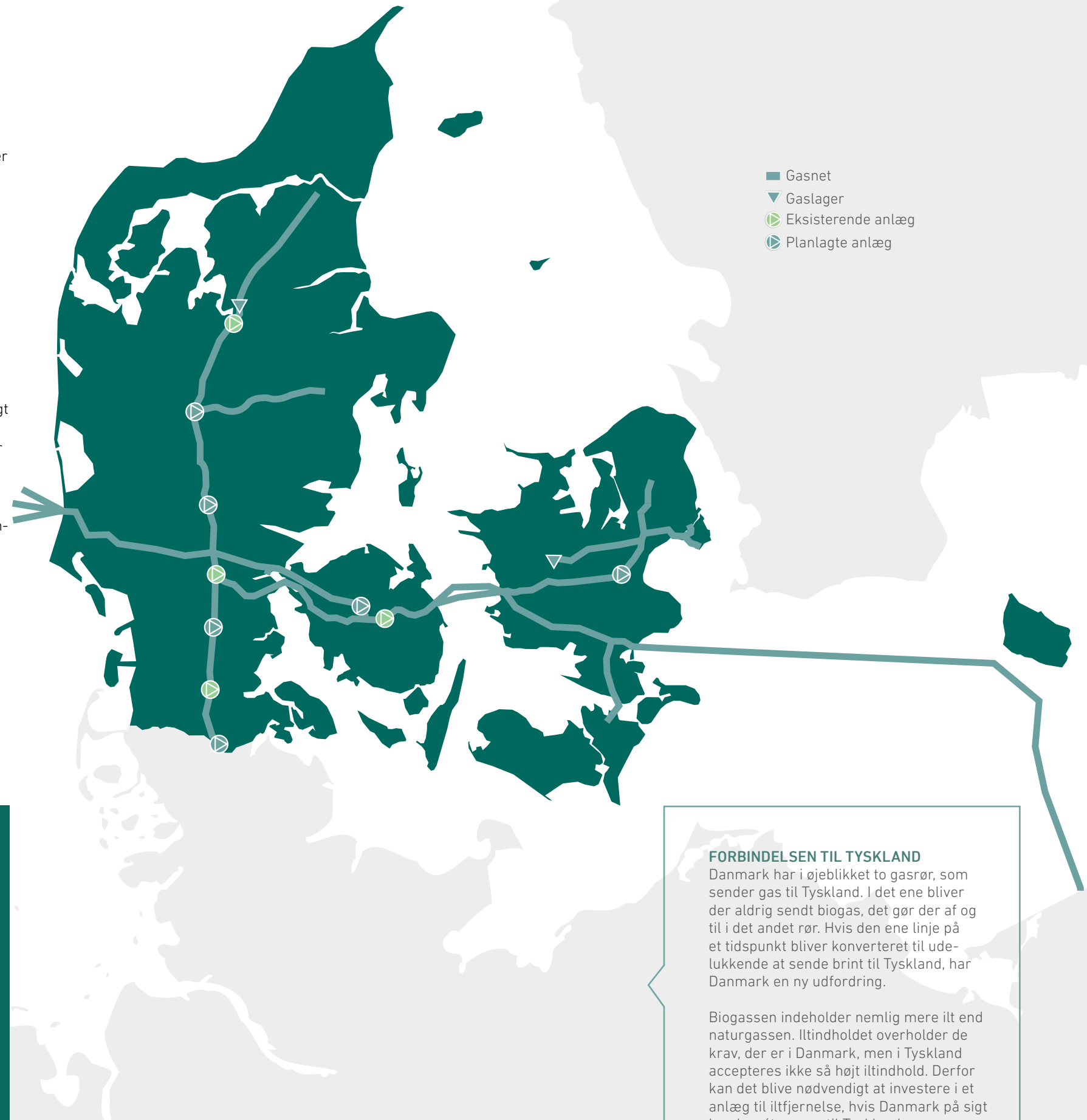
Medarbejderne i Energinet Gastransmission er i gang med at projekttere seks nye anlæg over hele landet, som skal hæve trykket i biogassen, såkaldte tilbageførelsesanlæg.

"Vores udfordring er, at det er svært at forudse behovet for tilbageførelse af biogas i fremtiden. Bygger vi for stort eller for småt? Prognoserne er svingende. Da energikrisen var værst i 2022 med høje priser på gas, forudså vi, at forbrugerne kom til at hoppe hurtigt af gasforsyningen. Nu er gassen igen billigere, og vi ser, at forbrugerne kobler sig langsommere af," siger David Victor Tackie, områdeleder for Teknologiudvikling og Projekter i Gastransmission.

Han tilføjer: "En anden usikkerhed er biogasproducenterne. De er ikke forpligtet til at bruge vores anlæg, så de kan vælge at gøre noget andet – stoppe med at levere gennem vores rør og for eksempel vælge at producere LNG (flydende gas, red.)."

Gastransmission fik først lavet et anlægsbudget på stationære bygværker i beton.

"Det viste sig at være dyrt, så da der samtidig var usikkerhed om behovet, blev der lavet en ny vurdering af, hvad der kunne være fornuftigt at bygge. Vi kom frem til at prøve at etablere nogle flytbare, >>



FORBINDELSEN TIL TYSKLAND

Danmark har i øjeblikket to gasrør, som sender gas til Tyskland. I det ene bliver der aldrig sendt biogas, det gør der af og til i det andet rør. Hvis den ene linje på et tidspunkt bliver konverteret til udelukkende at sende brint til Tyskland, har Danmark en ny udfordring.

Biogassen indeholder nemlig mere ilt end naturgassen. Iltindholdet overholder de krav, der er i Danmark, men i Tyskland accepteres ikke så højt iltindhold. Derfor kan det blive nødvendigt at investere i et anlæg til iltfjernelse, hvis Danmark på sigt kun har ét gasrør til Tyskland.



"Danmark er godt på vej mod et gassystem med 100 procent grøn gas. Men Energinet er udfordret af svingende prognoser for gasforbruget i de kommende år. Blandt andet derfor er det svært at forudse, hvor meget biogas vores anlæg skal være i stand til at sende ind i gastransmissionsnettet."

Lone Edelbo
Direktør Gastransmission, Energinet, siden 1. februar 2025

>> GASSEN SKIFTER FARVE FRA SORT TIL GRØN

modulære løsninger i en lettere konstruktion. Hvis vi bygger et anlæg et sted, hvor biogasproducenten så pludselig ikke længere har behov for at levere gas gennem vores anlæg, har vi ikke tabt investeringen. Vi kan for et mindre beløb flytte det meste af anlægget, herunder kompressorerne, hen hvor der måtte være mere behov. Vores forventning er, at sådan et anlæg vil være væsentligt billigere,” fortæller Charlotte Valentin, seniorprojektleder i Anlægsprojekter i Gastransmission.

Lugtstof skal fjernes

Ud over udgifter til anlæg, drift og vedligehold kommer udfordringen med lugtstoffet, som skal fjernes.

”Det er paradoksalt, at biogasproducenter producerer gas, som bliver tilsat lugtstof, for at man skal kunne lugte gassen, når den kommer ud til forbrugerne. Men når gassen skal ud på transmissionsnettet eller eventuelt eksporteres, skal man fjerne det stof igen,” siger Kåre Håhr Dupont.

Der skal bruges et særligt granulat til at fjerne lugtstoffet. Omkostningerne til fjernelse af lugt vil stige proportionalt i forhold til mængden af biogas, der skal tilbageføres, og lugtstoffet er forholdsmeæssigt dyrt at fjerne.

Planen er, at det første tilbageførelsesanlæg står klar i begyndelsen af 2027, og at de øvrige anlæg følger som perler på en snor. Det samlede anlægsbudget er på over 800 millioner kroner.

”Overordnet set går det godt. Der er en god plan med fremdrift. Vi forventer, i og med at gasforbruget er faldende, at vi faktisk kan dække det danske gasforbrug med grøn gas inden 2030 – med de anlæg, som er undervejs fra biogasproducenterne,” siger Kåre Håhr Dupont. <<

FAKTA

HVAD ER BIOGAS?

Biogas produceres typisk af husdyrgødning tilsat en mængde faste organiske materialer som slagteri-affald, madaffald eller halm. I selve afgasningsprocessen nedbrydes det organiske materiale under iltfri forhold i biogastanken, hvorved der dannes metan og kuldioxid.

PLANLAGTE TILBAGEFØRELSES-ANLÆG

- Bellinge (Fyn) 2027
- Køge (Sjælland) 2027 – skal tage imod biogassen fra Lolland-Falster
- Frøslev (Sønderjylland) 2027
- Herning (Midtjylland) 2028
- Nørskov (Syddjylland) 2028
- Ll. Selskær (Syddjylland) 2028

Dertil kommer en ny måler- og regulatorstation ved Haverslev (Nordjylland) 2027.

2024

GASSYSTEMET GRØNNE NØGLETAL

Produktionen af biogas stagnerede i 2024, da flere projekter er udskudt til 2025. Samtidig er det markante fald i det danske gasforbrug fra 2022 stort set opretholdt.



PÅ EN ENKELT DAG UDGIJORDE BIOGASPRODUKTIONEN

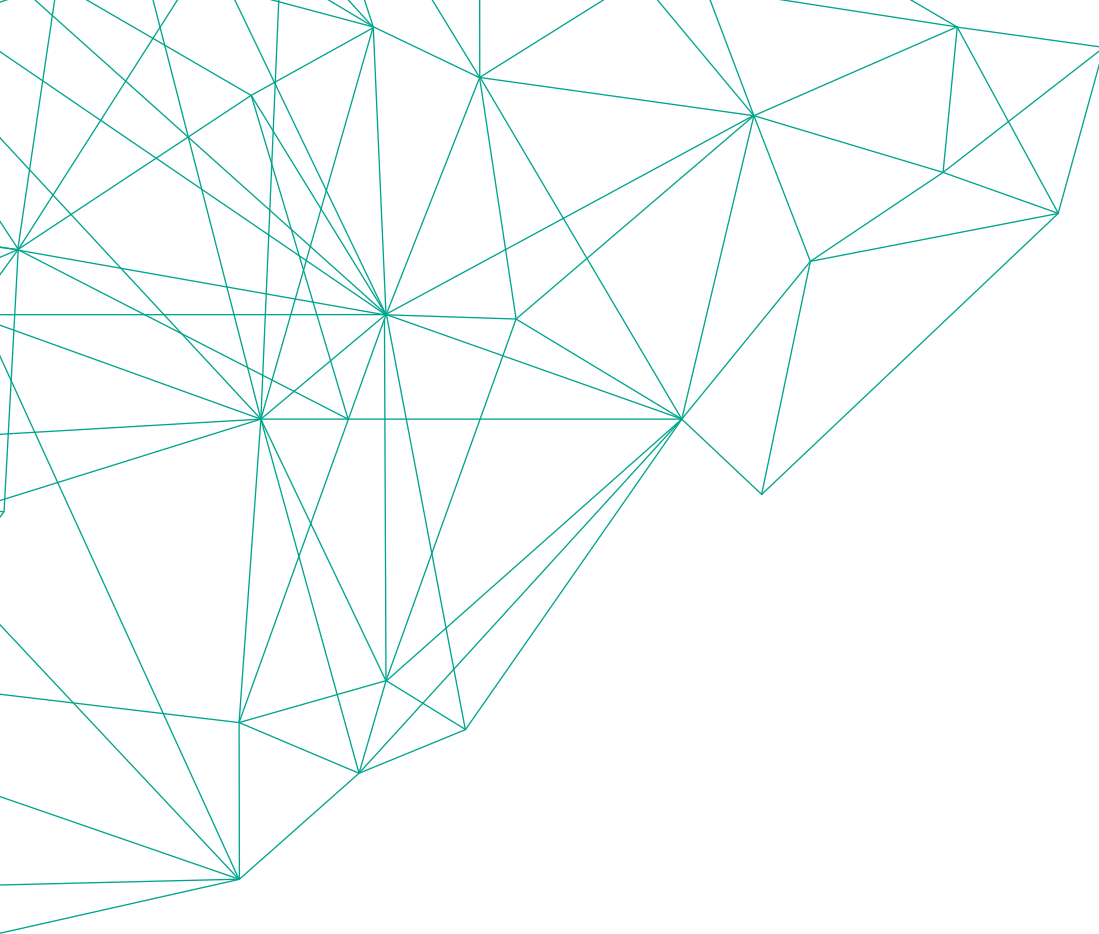
116%

AF DK'S FORBRUG
En ny dagsrekord.

79 TWh →

EKSPORTERET GAS TIL POLEN VIA BALTIC PIPE

= knap fire gange DK's forbrug.
I 2023 var tallet 76 TWh.



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.