

**MØLLEEJER** *Siemens Gamesa har knækket koden til genanvendelige vinger*

**MARKED** *Ny opstiller: Gevinst skal deles med borgere og kommuner*

**ENERGI** *Vindmøller har mere end halveret varmeregningen i Hvide Sande*

NR 04  
2022

# NE

NATURLIG ENERGI



# INDHOLD

## MØLLEEJER

4

Siemens Gamesa har knækket koden til genanvendelige vindmøllevinger

8

Infografik: Vindmøller får nyt liv når de nedtages

12

Vestas vil puste nyt liv i ældre vindmøller

14

Kristian Jakobsen:  
En samlet grøn stemme på Christiansborg

## MARKED

18

Snubletråde for vind og sol skal væk

22

Anne Paulin (S):  
Brud med statsstøttere reglerne er forbundet med stor risiko

24

Ny opstiller: VE-gevinst skal deles med borgere og kommuner

29

Vindens Energiindhold

## ENERGI

30

Vindmøller har over halveret varmeregningen i Hvide Sande

36

Kort nyt fra vindens verden

38

Verdens første brint-producerende vindmøller snart klar

41

Interview med vindmøllepionér Birger T. Madsen: Modstanden gjorde os stærkere

” En særskat på energiselskaber er den forkerte vej frem. Det vil betyde, at politikerne fjerner incitamentet til at investere i de vindmøller og solceller, der på sigt får elprisen til at falde. Jeg vil gøre alt, hvad jeg kan for, at investorerne fortsat kan investere uden risiko for særskatter.

Kristian Jensen, adm. direktør, Green Power Denmark

## NE

### NATURLIG ENERGI

udgives 6 gange årligt af  
Green Power Denmark  
Marselisborg Havnevej 22, 2. tv  
8000 Aarhus C - Tlf. 35 300 400  
www.greenpowerdenmark.dk  
ISSN 0106-1127

### FORSIDE:

Jakob Mænnchen ved Siemens  
Gamesas RecyclableBlade.  
Foto: Tony Brøchner

### REDAKTION

Thomas Kjærulff Torp (ansv.),  
Peter Alexandersen og Linette Riis

### REDAKTØR

Thomas Kjærulff Torp  
tkt@greenpowerdenmark.dk  
Tlf. 2253 1513

### GRAFIK & TEKNIK

Linette Riis  
lr@greenpowerdenmark.dk

### ANNONCER

Thomas Kjærulff Torp  
tkt@greenpowerdenmark.dk  
Tlf. 2253 1513  
Se annonceinfo på  
www.greenpowerdenmark.dk/  
annoncering

### ADRESSEÆNDRINGER / MEDLEMSKAB

Rehni Felding Lund  
rfl@greenpowerdenmark.dk

### SYNSPUNKTER

Green Power Denmarks holdninger udtrykkes i lederen. Synspunkter fremsat i den øvrige del af bladet er ikke nødvendigvis udtryk for foreningens holdning. Bladets artikler kan frit citeres mod kildeangivelse. Erhvervs mæssig brug af tekst og annoncer kun tilladt efter skriftlig aftale, jfr. lov om ophavsret.



AF KRISTIAN JENSEN

ADM. DIREKTØR, GREEN POWER DENMARK

## HØJE ELPRISER SKAL BYGGES VÆK



**V**i står på tærsklen af det, der desværre tegner til at blive en historisk dyr vinter for os danskere. Allerede nu, mens vejret stadig tillader korte bukser og strandture, har debatten om høje energipriser atter fundet vej til middagsborde og medier. Med god grund. I august slog prisen på el igen rekord.

Der er flere årsager til de rekordhøje elpriser og med udsigt til potentielt at mangle gas i Europa til vinter, så ser det usædvanlige prisniveau ud til at være kommet for at blive – i hvert fald for en stund.

Det hjælper ikke at dvæle ved årsagerne. I Danmark og i resten af Europa kan vi imødegå de høje energipriser ved at fremrykke udbygningen med vedvarende energi. Vi ved nemlig, at det er et energisystem med høj andel af vedvarende energi, der på den lange bane sikrer billig el til forbrugerne. Jo flere timer i døgnet, vores elforbrug kan blive dækket af vedvarende energikilder, jo flere timer er vi uafhængige af brændselspriserne, herunder prisen på russisk gas.

### **GODE TAKTER, MEN VI ER IKKE I MÅL**


Heldigvis har også Folketinget indset nødvendigheden af at accelerere den grønne omstilling. De brede politiske aftaler før sommerferien har lagt grobund for at nå til det næste niveau af den vedvarende energi, der er behov for. Men vi er ikke i mål endnu, og der er stadig udfordringer.

I det hele taget har de seneste år været præget af mange grønne beslutninger fra Christiansborg. Dem skal vi have flere af, når det nye Folketing sammensættes inden længe. Ikke mindst fordi det kommende Folketing vil være det sidste til at realisere 2030-klimamålet i Danmark.

Sagt med andre ord er det op til et kommende Folketing og en ny regering at sikre, at de grønne ambitioner og aftaler føres ud i livet og fjerne de benspænd, der forhindrer en hurtig grøn omstilling. Vi er slet ikke i mål, så der skal fortsat være fuld fokus på, hvordan vi elektrificerer samfundet og skaffer os af med naturgas i husholdninger og i industri.

### **INGEN SÆRSKAT PÅ SELSKABER**

Et af de temaer, der muligvis kommer til at fylde den kommende tid er, hvorvidt der skal gribes ind over for de høje el- og energipriser. Jeg anerkender den politiske debat om, hvorvidt danskerne skal have hjælp med elregningen. Der skal dog ikke herske nogen tvivl om, at en særskat på energiselskaber er den forkerte vej frem. Det vil betyde, at politikerne fjerner incitamentet til at investere i de vindmøller og solceller, der på sigt får elprisen til at falde. Jeg vil gøre alt, hvad jeg kan for, at investorerne fortsat kan investere uden risiko for særskatter.

En sådan manøvre vil få en negativ effekt på den grønne omstilling og vil ikke være til hjælp for danskerne i det lange løb. I forvejen betaler energiselskaberne en lang række skatter og udgifter til staten og agerer i et energimarked, der er under hastig forandring og særdeles svært at navigere i, og hvor det ikke er en selvfølge, at alle investeringer er gode. Derudover rammes også energiselskaberne af stigende omkostninger til for eksempel materialer. Derfor skal der findes andre veje, hvis Folketinget enes om at kompensere forbrugerne. Det kunne være fra statens egen kasse. Ud af hver krone fra elregningen gik 39 procent til at betale for strømmen og 13 procent til at sikre et elnet i verdensklasse. Samtidig gik hele 48 procent til staten i form af afgifter og moms. 

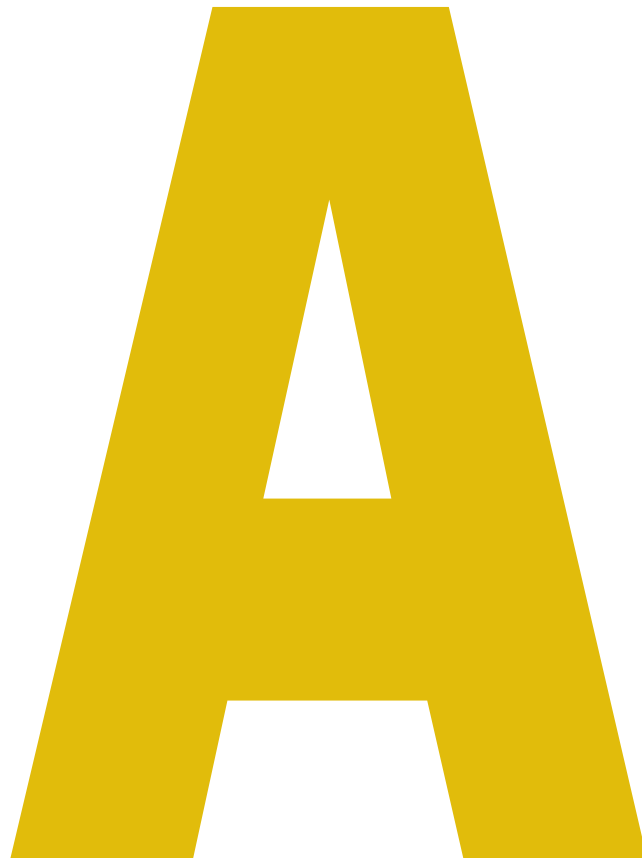


# KODEN ER KNÆKKET TIL GENANVENDELSE AF VINDMØLLEVINGER

Med RecyclableBlade har Siemens Gamesa endelig opnået det teknologiske gennembrud, der skal løse udfordringen med deponi af vindmøllevinger. ”Vi går fra, at vingematerialet nærmest ikke kan genanvendes til nu at kunne genanvende cirka 90 procent,” fortæller kemiingeniør og teamleder Jakob Mænnchen.

AF THOMAS KJÆRULFF TORP

FOTO TONY BRÖCHNER



alborg er base for Siemens Gamesas vindmøllevingefabrik, hvor Jakob Mænnchen med et hold af kolleger har fundet opskriften på, hvordan det meste af en vindmøllevinge kan genanvendes. Opskriften er baseret på en ny type lim eller resin, der gør det muligt at opløse vingematerialet ved hjælp af en eddikesyre opvarmet til 80 grader celsius.

”Vindmøllevinger er lavet af

kompositter, der primært består af en blanding af træ, resin og glasfibre, der normalt ikke bare kan adskilles. I de genanvendelige vinger har vi introduceret et nyt link i kemiens rygrad, der aktiveres ved hjælp af eddikesyre. Derfor kan vi opløse vingematerialet i løbet af 3-4 timer, til vi står med præcis det samme materiale, som der i sin tid blev placeret i vindmøllevingen,” forklarer Jakob Mænnchen.

Den nye resin-teknologi er baseret på stoffet epoxy og udviklet i et tæt samarbejde med den indiske leverandør Aditya Birla. Ifølge Jakob Mænnchen er det netop den lettere opløselige løsning, der udgør magien i RecyclableBlade. Før var der behov for temperaturer på 500 grader celsius for at skille vingerne ad, hvilket kostede dyrt på CO<sub>2</sub>-kontoen og gjorde stor skade på vingematerialet.

”Du kan godt sige, at vi har knækket koden til genanvendelse af vindmøllevinger. Nu er jeg nordjyde, og vi nordjyder er normalt ikke så frembrusende, men det er et kæmpe skridt, vi har taget. Vi går fra, at vingematerialet nærmest ikke kan genanvendes til nu at kunne genanvende omkring 90 procent, så den har fået et ordentligt nøk opad,” siger han.

#### **MERE END 20.000 VINDMØLLEVINGER**

RecyclableBlade er udviklet på Siemens Gamesas vindmøllefabrik, der strækker sig over 135.000 kvadratmeter under tag - svarende til 20 fodboldbaner - ved Aalborg Havn. Mere end 20.000 vindmøllevinger er siden 2002 blevet produceret på fabrikken og udskibet til vindmølleparker rundt om på kloden. I dag har Siemens Gamesa 1600 medarbejdere fra 37 lande ansat i Aalborg.

”Vi har både produktion og udvikling, hvilket gør arbejdspladsen unik i forhold til at drive udviklingen fremad. Arbejdet med RecyclableBlade tæller både operatørerne på gulvet, der har været med til at fabrikere de nødvendige tests til ingeniørerne, der sidder på kontor og designer vingemodellerne til materialeeksperterne, der ved hvil-



ken leverandør vi skal tage fat i på hvilket tidspunkt,” siger Jakob Mænnchen. Selv blev han ansat i virksomheden kort efter, han blev færdiguddannet kemiingeniør ved Aalborg Universitet i 2016, hvor han var med til at starte udviklingen af RecyclableBlade.

#### **66.000 TONS UDTJENTE VINDMØLLEVINGER I 2025**

Ni af Siemens Gamesas genanvendelige vinger blev i år installeret på tre vindmøller i den RWE-ejede Kaskasi-havvindmøllepark ved Helgoland i Nordsøen. Ligeledes har Vattenfall meddelt, at ni vinger installeres på tre af de 140 vindmøller i den hollandske havvindmøllepark Kust Zuid, der forventes i drift i 2023.

”Generelt ser vi en kæmpe interesse for vores genanvendelige vinger, men fuld skala kræver, at vi får udbygget vores forsyningskæde, og det gør vi først fra 2024,” fortæller Jakob Mænnchen.

Det er heller ikke en overraskelse, at interessen for Siemens Gamesas genanvendelige vinger er stor. RecyclableBlade løser et problem, der længe har været en akilleshæl i vindmøllebranchen. Cirka 85 procent af en vindmølle genanvendes i dag, men

mange vinger skrottes fortsat som affald på lossepladser. En opgørelse fra WindEurope viser, at der i 2025 vil være cirka 66.000 tons udtjente vindmøllevinger i Europa.

”I RecyclableBlade producerer vi vinger, der først skal genanvendes, når de har været oppe og snurre i 25-30 år, men udtjente vindmøllevinger står i dag allerede for cirka 10 procent af alt kompositaffald i verden. Derfor er det selvfølgelig også et stort fokusområde - ikke kun for os, men også for offentligheden, hvilket bare giver mere ild i forhold til at få gjort noget ved udfordringen,” siger Jakob Mænnchen.

#### **RECYCLABLEBLADE GIVER NYE MULIGHEDER FOR GENANVENDELSE**

I regi af WindEurope bakker Siemens Gamesa og andre ledende vindvirksomheder som Vattenfall og Vestas op om et forbud imod deponi af vindmøllevinger fra 2025. Dermed forpligter de sig allerede nu til en mere bæredygtig anvendelse af vinger. I Aalborg har Siemens Gamesa tidligere samarbejdet med Stena Recycling, der pulveriserer de udtjente vinger og udnytter materialet til cementproduktion med 17 procent lavere CO<sub>2</sub>-udledning end normalt.

## SIEMENS GAMESAS VINGEFABRIK

Siemens Gamesa vindmøllevingefabrik på Assensvej i Aalborg blev etableret i 2002. Dermed kan fabrikken i år fejre 20-års jubilæum.

I løbet af de 20 år er størrelsen på vingerne næsten firdoblet fra 30 meter til 115 meter, eller 10 meter længere end en fodboldbane.

I dag er vingerne fra Aalborg med til at producere over 28.000 MWh. Grøn strøm til cirka 28 millioner husstande og har reddet kloden for mere end 85 millioner tons CO<sub>2</sub>-udledning

I 2002 blev fabrikken etableret på en 150.000 kvadratmeter stor grund, mens fabrikken i dag udnytter i alt 850.000 kvadratmeter, hvoraf 135.000 kvadratmeter er under tag.

Ved Aalborg Havn er cyklerne som det ses t.h. også under tag - nemlig i et cykelly lavet af en gammel vinge.



## VINDMØLLEVINGER OG GENANVENDELSE

I dag kan omkring 85 procent af en vindmølle genanvendes. Udfordringen er særligt vindmøllevingerne, men også selve nacellehuset, hydraulikolie og kabler er vanskelige at genanvende efter brug. Siemens Gamesas erklærede ambition er fuld genanvendelighed i 2040.

Vindmøllevinger er lavet af kompositter, som primært består af en blanding af træ, glasfibre og resin. Vindmøller er designet til at køre i 20-30 år til tider under barske vejrforhold, så vingerne er designet bestandige og svære at nedbryde.

Det er resin, der binder vindmøllevingens komponenter sammen. Udfordringen er at adskille resinen fra de andre komponenter, når vindmøllevingen skal skilles ad.

RecyclableBlade er fremstillet på samme måde som en standard vindmøllevinge. Den eneste forskel er den nye type resin, der gør det muligt at adskille komponenterne ved hjælp af eddikesyre opvarmet til 80 grader.

RecyclableBlade er for nuværende kun udviklet til havvindmøller, men Siemens Gamesa undersøger mulighederne for også at anvende genanvendelige vinger indenfor landvind.

”Det er et eksempel på, hvordan genanvendelige vindmøllevinger ikke kun er en gevinst for miljøet. Det giver også økonomisk mening, fordi møllejerne pludselig er i besiddelse af et materiale, der kan sælges videre i stedet for affald, som kræver betaling af skaffe sig af med,” forklarer Jakob Mænnchen.

Der findes andre eksempler på, hvordan brugte vindmøllevinger allerede i dag bliver genanvendt til forskellige formål. Ved Aalborg Havn bliver en nedtaget vinge anvendt som cykelskur, og i København er vingematerialet genanvendt som støjværn ved de mest trafikerede veje. Med RecyclableBlade kan vingen nu skilles ad, hvilket giver mulighed for, at alle komponenter (blandt andet glasfibre, træ og selve resinen) også kan genanvendes til flere formål.

”Det kan være vanskeligt at forudsæ, hvad RecyclableBlade genanvendes til om 25-30 år, når vingerne har tjent deres levetid. Eftersom vingematerialets egenskaber ikke forringes nævneværdigt i modsætning til andre eksisterende metoder, så opstår der mange anvendelsesmuligheder, herunder genanvendelse til dele af en vindmølle,” slutter Jakob Mænnchen. █



# VINDMØLLER FÅR NYT LIV NÅR DE NEDTAGES

Vindmøller er designet til at holde 20 til 25 år, men mange holder meget længere end det. Energistyrelsen regner med 25 til 40 års levetid i deres fremskrivninger.

Mange ældre vindmøller, der gennem tiden er nedtaget i Danmark for at gøre plads til større og mere effektive møller, er blevet geninstallerede i udlandet, hvor de kører videre. Andre er blevet skilt ad og brugt som reservedele. Der er i stadig større grad fokus på at levetidsforlænge vindmøller.

Når vindmøllerne og delene ikke kan bruges mere, kan 85 til 90 procent af materialerne genanvendes.

AF ANJA PEDERSEN, ANTON GAMMELGAARD OG LINETTE RIIS

---

## LÆS MERE

### BEST PRACTICE

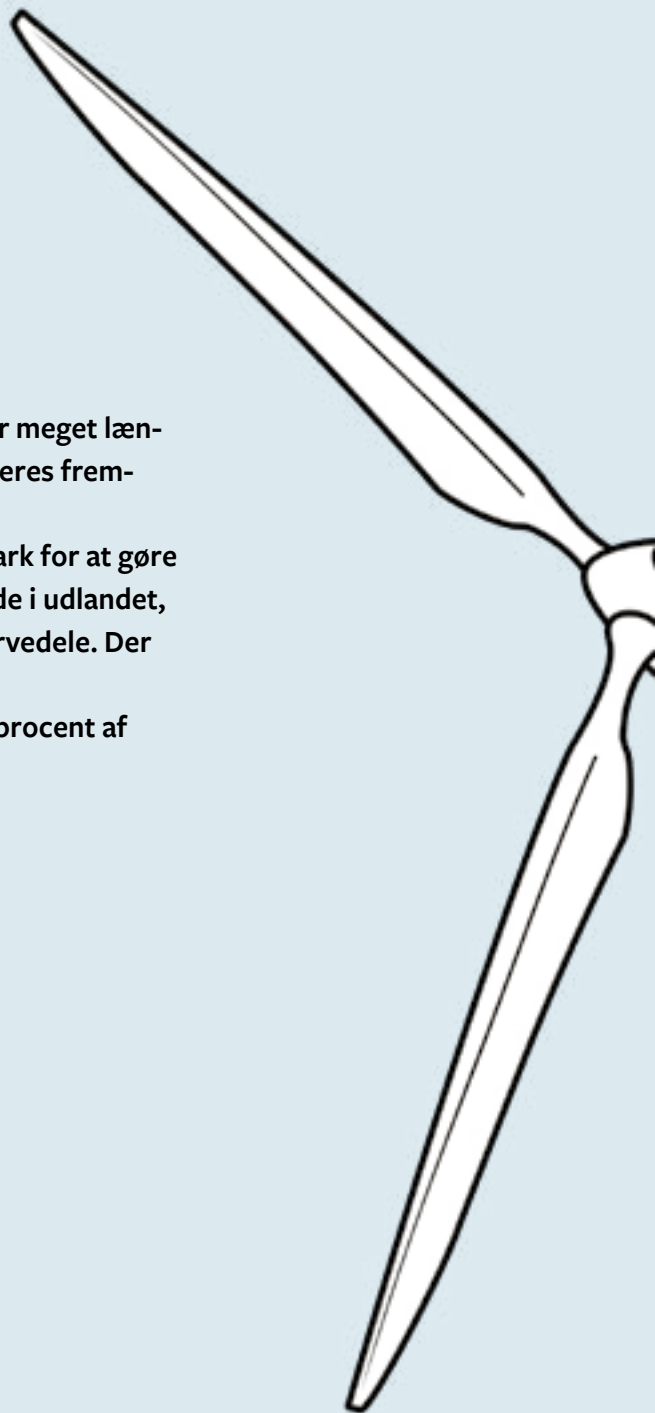
Brancheforeningen WindEurope samarbejder med kemi- og glasfibersektoren for at finde løsninger for genanvendelse af vingerne.



WindEurope har desuden lavet en vejledning til nedtagning og bortskaffelse af landmøller. Vejledningen danner grundlag for en kommende IEC standard.

### FORSKNING

Syv virksomheder og to universiteter arbejder lige nu med støtte fra Innovationsfonden på at skabe grundlag for en kommercialisering af de bæredygtige løsninger til genanvendelse af vindmøllevinger. Det sker med projektet DeComBlades. Også dette projekt skal se på mekanisk neddeling af glasfiberen, pyrolyse og co-processing.





## VINGER

Udtjente vindmøllevinger er ofte blevet deponeret, da det har været svært at skille glasfiberen fra den stærke lim, primært epoxy og resin. Der arbejdes på et europæisk forbud mod deponering af vinger fra 2025. Dog er der også allerede løsninger:

### Cementproduktion

Vingematerialet brændes ved høj temperatur, hvorved binde- midlet fjernes, og der udvindes carbon og silicium, der kan anvendes til cementproduktion.

### Genanvendelse

Ligesom Siemens Gamesa (læs de foregående sider) er Vestas langt med at udvikle genanvendelige vindmøllevinger med projektet CETEC (Circular Economy for Thermoset Epoxy Composites).

Det banebrydende ved CETEC, der er udviklet i et tæt samarbejde med blandt andet Teknologisk Institut, er, at teknologien separerer kompositten til dets grundbestanddele og bevarer plastikens originale egenskaber.

CETEC-projektet varer i tre år og forventes afsluttet i midten af 2024. Vestas har produceret de første testvinger i år og forventer, at de første 100 procent genanvendelige vindmøllevinger vil sidde på deres vindmøller før 2030.

Også LM Wind Power arbejder på at designe og producere en 100 procent genanvendelig vindmøllevinge. Projektet hedder "Zebra" for Zero Waste Blade Research.

Genanvendelige vinger forventes anvendt i produkter, der svarer til materialets tekniske egenskaber. Det kan være alt fra produktion af møbler og fjernsyn til biler og nye vindmøller.

### Genbrug

Det er også muligt at genbruge vinger til andre formål, for eksempel cykellyet fra Aalborg, eller mindre dele til for eksempel støjskærme.



## TÅRN OG ANDRE METALDELE

Den største del af en vindmølle består af forskelligt slags metal, der alle kan smeltes og genbruges.



## FUNDAMENT

Betongrundamentet kan neddeles og bruges som underlag til nye veje, og kan også knuses og genbruges i ny cementproduktion.



HJHansen Wind Decom tilbyder en 'alt-i-én-løsning', hvor kunden hjælpes igennem samtlige faser i nedtagningen af en vindmølle samt genanvendelse af dens komponenter. "Ingen opgaver er for store, og ingen er for små," fortæller HJHansen Wind Decoms forretningsudviklingschef Sophus Borch.

# Fra stående vindmølle til bar mark

Et stigende antal danske vindmøller er snart udtjente og skal tages ud af drift. I november bestilte Knud Hammeken hjælp til nedtagningen af sin hustrandsmølle fra 1986 hos HJHansen Wind Decom. Vingerne var slidte efter at have snurret på Sejerø i knap 36 år, så tiden var inde til et farvel til den gamle vindmølle.

"Det tog kun få timer for HJHansen Wind Decom at pille vindmøllen ned og transportere den væk. De tilbød den bedste løsning, og fra begyndelsen var det tydeligt, at det var professionelle folk, der vidste, hvad de havde med at gøre," fortæller Knud Hammeken.

HJHansen Wind Decom er en del af HJHansen Recycling Group, der er en af Danmarks største genvindingsvirksomheder. Siden 1888 har de beskæftiget sig med genanvendelse og nedbrydning af skrot, primært jern og metaller. Årligt foretager de i alt 100-200 nedbrydningsprojekter, hvoraf en del består af vindmøller. Virksomheden benytter sig både af kran, sprængning og nedskæring og har egen logistikafdeling til rådighed til bortkørsel af materialerne.

Erfaringen omhandler ikke blot hustrandsmøller, men også markedets største for eksempel Vestas' og General Electrics vindmøller ved Østerild.

"Der er ikke en opgave, der er for lille og ikke en opgave, der er for stor. Vi tilbyder en 360-graders løsning på alle typer vindmøller. Det er vores forretningsstruktur, som gør det muligt for os at stille eksperter til rådighed, så vi kan håndtere alle trin i nedtagningsprocessen samt sikre genanvendelse af materialerne. Fra nedtagningen af den stående mølle til den reetablerede mark," siger Sophus Borch, forretningsudviklingschef i HJHansen Wind Decom.

**Skræddersyet efter kundens behov**  
Hos HJHansen Wind Decom skræddersys opgaven efter den enkelte kundes behov, og hver opgave afsluttes med en KSM-rapport (kvalitet, sikkerhed og miljø), når pladsen er blevet ryddet og står klar efter aftale.

"Vi tænker i løsninger og hjælper kunden igennem alle projektets faser, så vi sikrer det bedst mulige resultat. Det gælder både nedtagning, nedbrydning og genanvendelse af vindmøllens komponenter. For hver opgave foretager vi en individuel løsning, der sørger for en 100 procent sikker nedtagning og en effektiv nedbrydning af vindmøllen," siger Sophus Borch.

Op til 90 procent af en vindmølle kan genanvendes, men en omkostningseffektiv genanvendelse af kompositmaterialerne i vingerne udgør fortsat en udfordring. På verdensplan anslås det, at 2,5 mio. tons kompositmaterialer i øjeblikket er i brug i vindmøller.

Derfor er HJHansen Wind Decom gået sammen med Vestas, Siemens Gamesa, LM Wind Power, Ørsted, FL Smith, SDU, DTU og Energi Cluster Denmark om at skabe en levedygtig businesscase for genanvendelse af vingerne. Det kan du læse mere om på [www.decomblades.dk](http://www.decomblades.dk).

"Vi leder arbejdet med opskæring af vingerne for at sikre, at det er muligt at transportere vinger til genanvendelsesfaciliteter på en økonomisk bæredygtig måde. Endemålet er at etablere en effektiv og bæredygtig behandling af nedlagte vindmøller, som hjælper med at gøre Danmark til frontløber, når det gælder grønne løsninger og cirkulær økonomi," siger Sophus Borch.



 **HJHANSEN**  
Wind Decom

## VINDMØLLER KØBES

Vindmøller til fortsat drift købes.  
Køb af defekte vindmøller der kan repareres.  
Vindmølleplaceringer købes.  
Udskiftningsprojekter gennemføres i samarbejde med vindmøllelaug og lodsejere.

**Dansk Vindenergi ApS**  
www.dansk-vindenergi.dk  
e-mail: niels@mejlholm.com  
Tlf. 20 80 49 09

## Bonus-/Siemens-møller købes

Gerne defekte Bonus 600 kW/Bonus 1 MW  
Reserve dele sælges

**TB Vindenergi**  
Tlf. 21470339  
tbvindenergi@gmail.com



NÆSTE NUMMER AF NATURLIG ENERGI  
UDKOMMER DEN 13. OKTOBER

## Vindmøllefinansiering

- Vi har løsningen til finansiering af netop din mølle!

Refinansiering  
- også vores  
speciale!

Vores specialafdeling har siden 1995 udelukkende beskæftiget sig med finansiering af vindmøller.

Vi kan som landets førende vindmøllebank tilbyde:

- Mange års erfaring og stor ekspertise
- Professionel sparringspartner på nye projekter
- Konkurrencedygtige priser
- KfW- finansiering
- Finansiering af alle mølletyper - både nye og eksisterende i Danmark og Tyskland



Morten Røsgaard  
Tlf. 7624 9374



Peter Dahl Lange  
Tlf. 7624 9454



Dorte Susgaard  
Tlf. 7624 9362

**Ringkjøbing Landbobank**  
Tlf. 9732 1166  
vind@landbobanken.dk  
landbobanken.dk/vind



Drømmer du også om  
en god nats søvn?

Vælg all-in service og gå all-in på lige det du drømmer om.

Her er Jens. Jens har aldrig sovet bedre. Han har nemlig lagt sine bekymringer på hylden. For mens Jens besøger drømmeland, kan han være sikker på at hans mølle kører uden knas. Han har nemlig lavet en all-in serviceaftale så han er dækket de næste 5 år. Betalingen afhænger af produktionen, så hjælpen er der altid lige med det samme. Og så sparer han både på omkostninger og slipper for at skulle have penge op af lommen ved skift af større komponenter.

Læs mere om all-in service på [connectedwind.dk/all-in](http://connectedwind.dk/all-in)



Knap 100 medlemmer deltog i Green Power Denmarks webinar Teknisk Tirsdag, hvor senior-specialist i Vestas, Jens Bredal Nielsen, fortalte om muligheder for opgradering af ældre møller, kaldet partial repowering. Det kan øge årsproduktionen og forlænge levetiden på ældre vindmøller.

# VESTAS VIL PUSTE NYT LIV I ÆLDRE VINDMØLLER

THOMAS KJÆRULFF TORP

FOTO: VESTAS

”På de fleste vindmøller på over 500 kW kan vi øge årsproduktionen, forlænge levetiden og mindske driftsomkostningerne markant. Vi kan udskifte nacelle og rotor samt genbruge fundament, tårn og ofte også transformere og el-infrastruktur, så tilslutningen i princippet er den samme,” indledte Jens Bredal Nielsen webinar Teknisk Tirsdag.

Green Power Denmark er i dialog med Energistyrelsen om at lette det administrative arbejde ved partial repowering, der er den faglige betegnelse for opgradering af ældre møller. På Green Power Denmarks webinar for mølleejere, Teknisk Tirsdag, fortalte Jens Bredal Nielsen, at nettilslutningskravene skal lempes, hvis det skal udnyttes i stor skala i Danmark.

”Vi kommer til at lave for mange krumspring for at få det til at fungere, hvis vi én til én skal leve op til de gældende nettilslutningskrav. Kontrolsystemet i de gamle vindmøller er for langsomme, og især konverterteknologien er for forskellig fra det, der ses i de nyere vindmøller.”

Det er både reguleringen af den reaktive effekt, som møllen udveksler med nettet, samt de generelle reaktionstider ved ustabil net, der er en udfordring, og det knækker businesscasen på mange



Green Power Denmark har været på besøg hos Vestas i Videbæk, hvor Jens Bredal Nielsen fortalte, hvordan man ved partial repowering kan forlænge en ældre vindmøllers levetid op til 25 år og øge årsproduktionen mellem 20 og 60 procent afhængig af den enkelte case. Generelt har vindmøller, der er stall-regulerede eller med tipbremser, de bedste forudsætninger, fordi de har de stærkeste tårne.

ældre møller. Det skyldes, at produktionen og dermed omsætningen sætter naturlige begrænsninger for, hvad der kan lade sig gøre.

## KAN DET BETALE SIG?

Energistyrelsen forventes senere på året at have nyt om muligheden for partial repowering, der kan blive en win-win-situation for mølleejerne og samfundet, fordi det er en genvej til mere grøn strøm, hvor regeringen ønsker en firedobling i kapacitet på land mod 2030.

Vestas kan forøge ældre vindmøllers årsproduktionen med 20-60 procent og reducere omkostningerne til vedligeholdelse med 20-30 procent. Green Power Denmark har regnet sig frem til, at en eventuel partial repowering af 90 procent af de i alt 992 danske vindmøller i spændet fra 500 til 750 kW i princippet kunne give 1 TW ekstra strømproduktion årligt.

”Vi går først ind i partial repowering, hvis vi er sikre på, at projektet kan forlænge levetiden med 15 år. Vi tilbyder udskiftning til mølletyper, hvor vi i forvejen har lange servicekontrakter og derfor kan skaffe reservedele til at holde vindmøllen kørende i en årrække,” sagde Jens Bredal Nielsen, der opfordrede deltagerne til at henvende sig, hvis de var interesseret i at vide mere om emnet.

”Vi kan gøre noget ved lang de fleste



vindmøller, men spørgsmålet er, om det kan betale sig. Den gennemsnitlige pris for en udskiftning af nacelle og rotor ligger på rundt regnet 4 mio. kroner per MW. Det kræver en stor investering, men businesscasen forlænges også markant. For hvert år, der er tilbage af den oprindelige vindmølles levetid, får du formentlig to år med nyere komponenter og øget produktion på toppen af det eksisterende tårn,” sagde han.

#### VÆSENTLIGE ÆNDRINGER

Vestas kan ved partial repowering overholde de gældende højdebegrænsninger og afstandskrav på den vindmølle, der står i forvejen. Samtidig kan de optimere møllens produktion ved udskiftning af vindmøllevinger, tilpasset navhøjde etc. Foruden en lempelse af nettilslutningskravene er et andet springende punkt, om kommunen vil anse opgraderingen som ”væsentlige ændringer.”

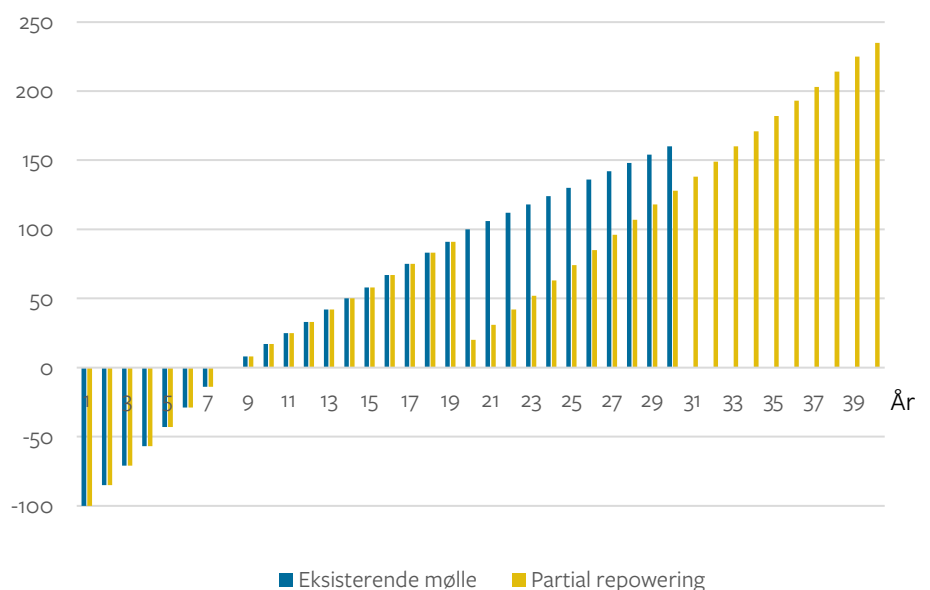
”På et projekt har vi fået Energistyrelsens ord på, at der ikke var tale om ændring af en karakter, der kræver ny miljøvurdering, og det regner vi med danner præcedens for lignende projekter. Vi holder os indenfor de allerede udstukne tilladelser til mølleområdet og inden for størrelsesgrænsen for de møller, der allerede står der,” sluttede Jens Bredal Nielsen. //

## ØKONOMIEKSEMPEL

Cash-flow med en partial repowering af en vindmølle i det 20. år, hvor Y-aksen viser investering og X-aksen leveår.

Eksemplet nedenfor tager udgangspunkt i langsigtede prognoser for energipriser og ser bort fra priserne i 2021-2023. Scenarie 1 levetidsforlænger en eksisterende mølle med 10 år. I scenarie 2 foretages partial repowering, der giver en større udgift i de første år. Til gengæld opnås på sigt højere produktion og reduceret serviceomkostninger - og dermed en bedre totalforrentning.

Indekseret værdi



Det er fem måneder siden, at Wind Denmark, Dansk Solkraft og Dansk Energi blev til Green Power Denmark. Naturlig Energi har taget en snak med VE-Ejerforums formand Kristian Jakobsen om den første tid, som har været præget af Ruslands krig i Ukraine og historiske, grønne aftaler på Christiansborg.

# EN SAMLET, GRØN STEMME PÅ CHRISTIANSBORG

AF THOMAS KJÆRULFF TORP

FOTO TONY BRÖCHNER

**NE** Mener du stadig, at sammenlægningen var en god idé?

**KJ** Det mener jeg helt sikkert. Elektrificeringen kommer til at betyde store forandringer på kort tid, så der er behov for én grøn interesseorganisation, der kan samle aktørerne, koordinere de politiske udmeldinger og frem for alt repræsenterer én samlet grøn stemme på Christiansborg. Der er én vej frem, hvis vi mølleejere ikke vil efterlades på perronen, og det er mere sektorkobling og elektrificering. Green Power Denmark er den bedste løsning, når den grønne dagsorden skal løftes til gavn for både klimaet og mølleejernes interesser.

**NE** Hvordan er den første tid gået?

**KJ** Budskabet om nødvendigheden af Green Power Denmark er løftet til UG, og i Kristian Jensen har vi fået den bedst tænkelige leder i spidsen for den nye organisation. Vi har allerede markeret os flot politisk med budskabet om, at klima- og energipolitik nu også er sikkerhedspolitik og forsyningsikkerhed. Erfaringerne fra sammenlægningen mellem Danmarks Vindmølleforening og Vindmølleindustrien i 2019 viser imidlertid også, at det tager tid at samles i en ny organisation. I efteråret vil VE-Ejerforum evaluere, hvordan vi kan være med til at sikre den bedst mulige overgang.

**NE** Hvad kommer I til at se på i jeres evaluering?

**KJ** Vi er nu en del af en større butik med endnu flere dygtige medarbejdere, som kæmper for mølleejernes interesser. De skal forvente en endnu større professionalisme og en stærkere tilstedeværelse i Bruxelles og på Christiansborg. Før sammenlægningen slog jeg samtidig fast, at mølleejerne vil få det samme som før – og mere til. Vi skal værne om og udvikle de medlemstilbud, der i forvejen har stor opbakning i medlemskredsen, så mølleejerne også fremover kan se sig selv i Green Power Denmark.

**NE** Partierne på Christiansborg har givet hinanden håndslag på en historisk grøn aftale, der blandt andet skal sikre en firedobling af grøn strøm på land mod 2030 og fastsætte forpligtende målsætninger i kommunerne. Hvad kommer det til at betyde for danske mølleejere?

**KJ** Vi ser forhåbentlig en hidtil uset virkekraft, når det gælder udbygning med vedvarende energi på land, der vil udfolde sig på flere fronter i medlemskredsen. For mølleejerne er det et potentiale for nye muligheder ift. opgradering og levetidsforlængelse af ældre vindmøller, opstilling af nye vindmøller på land, hybridprojekter, Power-to-X og meget mere. Det væsentlige nu og her er, at der også speedes op for VE-udbygningen, så politikernes flotte ord også afspejler sig i reel handling.

**NE** Hvordan kommer vi i gang i praksis?

**KJ** Planprocesserne skal smidiggøres, og politikerne må ikke ryste på hånden, når de skal sikres pladsen til VE i kommunerne. Lige nu er der også alt for stor usikkerhed om investeringsvilkårene for nye VE-projekter, der gør det umuligt for VE-opstillerne at vide, om de er købt eller solgt. Så har vi klagenævnene, hvor vindmøller stoppes på striben, fordi sund fornuft er erstattet af et bureaukratisk og ufleksibelt klagesystem. Der er otte år til 2030, og realiteten nu og her er, at der ikke bliver opstillet VE på land i Danmark. Vi skal i arbejdstøjet, hvis vi skal gøre os håb om at nå klimamålsætningen og hurtigst muligt blive fri for russisk gas.

**NE** Krigen i Ukraine har fået afregningsprisen op på et rekordhøjt niveau. Hvordan skal mølleejerne spille ind i den grønne omstilling?

**KJ** De fleste mølleejere har tjent mange penge på vindmøllestrøm i 2022, men de ekstremt høje elpriser er som benzin på bålet. Samfundet har behov for stabile energipriser, og i øjeblikket



## KRISTIAN JAKOBSEN

Kristian Jakobsen er formand for Green Power Denmark's Ejerforum og medlem af forretningsudvalget.

står vi i en overgangsfase, hvor vedvarende energi er løsningen på akutte udfordringer. Vi er i en situation, hvor vi ikke med sikkerhed ved, om der er nok gas i hanen til vinter. Krigen i Ukraine har sammen med klimaforandringernes tiltagende

påvirkninger overalt på kloden vist, at grøn omstilling ikke længere er en abstrakt størrelse, der kan skubbes foran os. Det er løsningen på akutte problemer for den enkelte borger – både på den korte og den længere bane. █

# Dine uvildige og erfarne tekniske konsulenter

NORDIC  
WIND CONSULTANTS



Teknisk konsulent  
**Lasse Mathiasen**  
Tlf. 2441 5237  
lm@nordicwindconsultants.dk



Teknisk konsulent  
**Steen Nedergaard Buss**  
Tlf. 3059 7949  
sb@nordicwindconsultants.dk



Teknisk konsulent  
**Poul Kr. Stenvad Madsen**  
Tlf. 5122 2808  
pm@nordicwindconsultants.dk

[www.nordicwindconsultants.dk](http://www.nordicwindconsultants.dk)

## Vindmøller købes

Vindmøller købes til såvel videre drift som til nedtagning.

Vindmølleplaceringer købes.

Udskiftningsprojekter gennemføres i samarbejde med vindmølleejere og lodsejere.

Mange års erfaring tilbydes.



*GK Energi ApS*

Skalhuse 5, 9240 Nibe  
Tlf: 2048 6133  
gk@gkvind.dk  
www.gkenergi.dk

## Vindmøllegear

Renoverede, opgraderede gear og installation. Ekspert i på-stedet-reparation · spar gearudskiftning? Gearkasser siden 1906. Vindmøllegear 25 år+.

Se filmen om udviklingen siden 1906 på [www.grmo.dk](http://www.grmo.dk)



Sdr. Kajgade 3-5, 8500 Grenaa  
Tlf. 86 32 06 66 · [info@grmo.dk](mailto:info@grmo.dk) · [www.grmo.dk](http://www.grmo.dk)



### Elproducerende vindmølle fra 1941

Under 2. Verdenskrig blev der bygget 12 møller af denne type. Den mest produktive i Rindum ved Ringkøbing leverede i årene 1942-45 ialt 295.000 kwh.. En af møllerne kan nu ses hos



DANMARKS VINDKRAFTHISTORISKE SAMLING  
[www.vindhistorie.dk](http://www.vindhistorie.dk)

## Vindmøller købes

Til fortsat drift - defekte - til nedtagning

Tlf. 5155 7050

[sydjyskwindkraft@mail.dk](mailto:sydjyskwindkraft@mail.dk)

## KØB OG NEDTAGNING

- Køb af igangværende vindmøller.
- Køb af nedtagne vindmøller og dele.
- Køb af defekte vindmøller.
- Nedtagning og fjernelse af vindmøller og anlæg.

[GETwindturbines@gmail.com](mailto:GETwindturbines@gmail.com)

Tlf. 4044 7701

## NE Annoncering?

Læs mere på  
[www.greenpowerdenmark.dk/annoncering](http://www.greenpowerdenmark.dk/annoncering)

Få økonomisk medvind  
når du investerer i vindmøller  
i Tyskland - inkl. repowering  
DANTAX fortæller dig hvordan!

[www.dantax.dk](http://www.dantax.dk)

**dantax**   
Din revisor i Tyskland

## Professionel rådgivning og regnskabsassistance

Revisionsfirmaet



Ole Vestergaard

Statsautoriserede revisorer

STATSAUTORISERET REVISIONSAKTIESELSKAB  
BAKKEVÆNGET 16 - 8990 FÅRUP - [WWW.OLV.DK](http://WWW.OLV.DK)  
TLF. 87828900 - FAX. 86443966 - CVR. 31501741



Naturlig Energi trykkes nu med to stærke miljøcertificeringer.

# NU ER VI OGSÅ GRØNNE MELLEM LINJERNE

**L**æser du dette i et fysisk eksemplar af Naturlig Energi? Så sidder du – fra og med dette nummer af bladet – med et håndgribeligt bud på grøn omstilling mellem fingrene.

Vi vil være landets mest ambitiøse erhvervsorganisation, når vi taler grøn omstilling – så tiden var inde til at kigge mere kritisk indad. Derfor udkommer den trykte udgave af medlemsbladet nu med en særlig certificering i ryggen.

## ET ANSVARLIGT PRODUKT

Naturlig Energi blev i forvejen trykt på FSC-mærket papir, men i foråret 2022 blev vi opmærksomme på GreenPrint by Johnsen – en ny produktlinje for blandt andet magasiner, hvor alt er Cradle to Cradle Certified® Bronze\*. En af verdens mest avancerede og videnskabeligt baserede certificeringsprogram-

mer for materialer og produkter, der er sikre, cirkulære og ansvarligt fremstillede.

Green Power Denmark tog derfor fat i Johnsen Graphic Solutions A/S, som står bag GreenPrint by Johnsen, og fremlagde dilemmaet med vores fysiske medlemsblad – ift. ønsket om at fejle troværdigt for egen dør først, når vi taler om grøn omstilling.

”Med GreenPrint by Johnsens Cradle to Cradle Certified® Bronze i ryggen ved vi, at vi kan stå inde for det fysiske medlemsblad – og at det matcher vores identitet og selvforståelse i Green Power Denmark,” siger Thomas Kjærulff Torp, ansvarshavende redaktør for Naturlig Energi.

Så når det fysiske magasin fremover lander i medlemmernes postkasser, lever det nu op til vores eget mantra om grøn omstilling fra forside til bagside.

God, grøn læselyst. **!**



Med GreenPrint by Johnsens Cradle to Cradle Certified® Bronze i ryggen ved vi, at vi kan stå inde for det fysiske medlemsblad – og at det matcher vores identitet og selvforståelse i Green Power Denmark.

Thomas Kjærulff Torp, ansvarshavende redaktør for Naturlig Energi

## KRAV TIL PRODUKTET

Hvert eneste led i produktionscyklussen – fra råmaterialer til færdige tryksager – er designet til at kunne nedbrydes biologisk og/eller teknisk og genanvendes. Fra enkeltkomponenter til anvendelse og bortskaffelse. Som ét samlet, trin-for-trin-kredsløb.

Potentielt skadelige stoffer – for natur, mennesker og dyr – er fjernet fra hele produktlinjen.

Materialer kan spores, dokumenteres og fremlægges åbent.

Ordentlige arbejdsforhold og socialt ansvar er prioriteret og dokumenteret for alle, som er involveret i at fremstille produktlinjen GreenPrint by Johnsen.

\*Cradle to Cradle Certified® is a registered trademark of the Cradle to Cradle Products Innovation Institute.”



**MARKED LANDVIND**



Folketinget har besluttet, at Danmark i 2030 skal have fire gange så meget strøm fra landvindmøller og solceller på land som i dag. Det kræver et opgør med alle de forhindringer, der indtil nu har stoppet massevis af projekter. Trods en god start er vi ikke i mål endnu.

# SNUBLETRÅDE FOR SOL OG VIND SKAL VÆK

AF MICHAEL BILDE HINRICHSEN




**R**uslands invasion af Ukraine for over et halvt år siden har sendt rystelser gennem hele verden. Særligt i Europa har regeringer på stribetruftet vidtrækkende beslutninger ud fra den præmis, at russisk gas ikke forsvarligt kan indgå i fremtidens energiforsyning.

Herhjemme blev sommeren også indledt med en serie politiske aftaler, der slår utvetydigt fast, at den russiske gas' endeligt kræver langt mere vedvarende energi: Ikke mindre end fire gange så meget elkapacitet som i dag fra solceller og landvindmøller skal der være bygget i 2030 fordelt med dobbelt så meget vind og 10 gange så meget sol.




## GRØN ENERGI SOM NATIONAL INTERESSE

Det store spørgsmål om, hvordan det ambitiøse mål, der giver associationer til det olympiske motto hurtigere, højere, stærkere

## DISSE SNUBLETRÅDE ER (PÅ VEJ) VÆK

-  Der skal drøftes forpligtende kommunale målsætninger for VE.
-  Delvis anerkendelse af VE som national interesse.
-  Opstilling af VE i herregårdslandskaber bliver muligt.

## DISSE SNUBLETRÅDE BESTÅR

-  Kirkernes varetter blev ikke afskaffet, men skal ændres.
-  Flere arealbegrænsninger består.
-  Producentbetaling blev ikke afskaffet.

– sammen, skal nås, er der også taget hul på.

For sagen er, at grøn energi på land indtil nu har haft ualmindelig svære kår. Det er hæmmet af blandt andet et manglende stempel som overordnet national interesse i den planlovgivning, der sikrer den vigtigste danske infrastruktur.

Det har ført til, at mange grønne energiprojekter skulle gennem årelange godkendelsesprocesser akkompagneret af højlydte protester fra lokale borgere. Ofte har argumenter om landskabsbevarelse, natur eller udsyn – berettiget eller uberettiget – trukket det længste strå.

I hele 2021 blev der for eksempel kun tilsluttet ganske få vindmøller ud over havmøllerne på Kriegers Flak i Østersøen, og paradoksalt nok har plan - samt miljø- og fødevareklagenævnet på fire måneder, siden russerne marcherede ind over Ukraines grænse, stoppet vindmølleprojekter, der kunne have givet strøm til 85.000 husstande primært med henvisning til natur- og dyreliv.

“Vi er på vej ind i en ny æra, hvor vindmøller og solceller er en del af vores natio-

nale og europæiske sikkerhed – ud over at være det vigtigste instrument i klimakampen. Derfor er det helt afgørende, at vi får nogle nye rammer, så mange flere vind- og solprojekter kan blive realiseret i en fart. Vi skal i gang med det samme, for ellers er der hverken arbejdskraft eller andre ressourcer til at sætte så meget kapacitet op, som Folketinget har vedtaget,” siger afdelingschef i Green Power Denmark Jacob Klivager.

”Heldigvis er der taget nogle vigtige skridt allerede. Først og fremmest er der nu en landspolitisk målsætning om, at vi firedobler produktionen af vedvarende energi på land i Danmark – noget der politisk vil imødekommes via et statsligt engagement med 10-15 energiparker, en delvis anerkendelse af vedvarende energis nationale betydning i planloven og mulighed for at stille anlæg op i herregårdslandskaber. Men vi mangler en del endnu, hvis vi skal helt i mål.”



Vi er på vej ind i en ny æra, hvor vindmøller og solceller er en del af vores nationale og europæiske sikkerhed – ud over at være det vigtigste instrument i klimakampen. Derfor er det helt afgørende, at vi får nogle nye rammer, så mange flere vind- og solprojekter kan blive realiseret i en fart.

Jacob Klivager Vestergaard, afdelingschef for energiproduktion og udvikling i Green Power Denmark.

## VI HAR TALT MED



**Mette Rose Skaksen** er viceadministrerende direktør i Green Power Denmark med ansvar for infrastrukturområdet.



**Jacob Klivager Vestergaard** er afdelingschef for energiproduktion og udvikling i Green Power Denmark.

## INGEN STRØM UDEN ET STÆRKT ELNET

At Danmark skal have lagt så meget energiforbrug som muligt om til grøn strøm, er den helt overordnede mission for Green Power Denmark. Og hvis tempoet skal være hurtigere og møllerne højere for nu at blive i den olympiske terminologi, skal elnettet være stærkere for at bygge bro mellem alle de mange vind- og solanlæg, og dem der skal bruge strømmen ude i boligerne og virksomhederne.

Derfor presser Green Power Denmark hårdt på for at få moderniseret den økonomiske regulering, som de knap 40 danske elnetselskaber er underlagt som såkaldt ’naturlige monopoler’.

Her er mulighederne for at investere på forkant hæmmet af en model, der bruger fortidens omkostninger som den vigtigste målestok for fremtiden. Og det duer ikke, når der skal skabes plads til hundredetusindvis af nye elbiler og varmepumper på villaveje rundt omkring i landet, nye elektriske processer i virksomheder og meget mere.

## NETTET SKAL OPGRADERES

Foreløbig har politikerne for snart længe siden lovet, at der skal ses på vilkårene for at opgradere elnettet, men uret tikker, og det er vigtigt at få skabt klarhed over de fremtidige rammer for el-infrastrukturen, forklarer Mette Rose Skaksen, der er nytiltrådt direktør for infrastruktur i Green Power Denmark.

”Der er ikke noget, netselskaberne hellere vil end at servicere et elektrificeret Danmark, hvor grøn strøm varmer mange flere boliger op og er brændstoffet i vores biler, ud over alt det vi bruger strøm til i dag. Og vi er nødt til at begynde at forstærke elnettet allerede nu, hvis vi skal kunne levere tre gange så meget strøm til forbrugerne om få år. Derfor er det helt afgørende, at vi får justeret rammerne for de fremtidige investeringer i elnettet – og at det sker hurtigst muligt,” siger hun.

Green Power Denmark vurderede i en analyse i 2020, at de tariffer, som forbrugere betaler for at få transporteret en kilowatt-time (kWh) i distributionsnettet, ikke behøver at stige i fremtiden trods behovet for væsentlige udbygninger. Det skyldes, at den samlede udgift til net i fremtiden kan spredes ud på langt flere kWh end i dag. //

# Din afregning er **sikker** i vores hænder



**Energi Danmark**

Hos Energi Danmark har vi fokus på kunden og tilbyder:

- Den bedste service
- Skarpe afregningspriser og et bredt udvalg af produkter
- Personlig betjening

Hos os er der ingen løbende bindinger  
og ingen indmeldelsesgebyrer.

[www.energidanmark.dk](http://www.energidanmark.dk)

For mere information,  
kontakt venligst:

Anders Møller Sørensen  
tlf. 8745 6910  
e-mail: [ams@energidanmark.dk](mailto:ams@energidanmark.dk)



## S-ordfører: Et brud med stats- støttereglerne er forbundet med stor risiko

Naturlig Energi har interviewet Socialdemokraternes klima-energi- og forsyningsordfører Anne Paulin om, hvordan regeringspartiet vil realisere den erklærede målsætning om en firedobling af VE-produktionen frem imod 2030.

AF THOMAS KJÆRULFF TORP

**NE** Er det overhovedet realistisk at firedoble produktionen af grøn energi på land på kun otte år?

**AP** Det mener vi, at det er. Det kræver dog, at vi anvender nye metoder, som for eksempel at bygge energiparker, og at vi sikrer, at der ikke længere går langtrukket bureaukrati i processerne, når nye VE-projekter skal godkendes.

**NE** For at nå målet skal de danske kommuner tage et større ansvar. En opgørelse fra Energistyrelsen viser, at halvdelen af kommunerne hverken har opsat vind eller sol på land i de sidste fem år. Hvad vil regeringen gøre, hvis et byråd ikke ønsker at opstille vindmøller i deres kommune?

**AP** Vi har opfordret alle kommuner til at tage et ansvar for at opstille vedvarende energi. Derfor vil vi blandt andet invitere kommunerne til at være med i drøftelserne om energiparker og oprette et VE-rejsehold,



der skal understøtte kommunernes arbejde med at opstille grøn energi og samtidig sikre god borgerinddragelse. Nu bliver det jo også lettere for bykommuner at få opsat flere solceller på tagarealer og derved bidrage til den grønne omstilling på den måde.

**NE** 15 energiparker skal ifølge regeringen opfylde 30-40 procent af målsætningen. Kan du give et eksempel på, hvor sådan en energipark kan ligge, og hvilke kriterier den skal opfylde?

**AP** Der er allerede steder, der er langt med ideerne om etableringen af forskellige former for energiparker. Det gælder for eksempel i Skive, Viborg og Aabenraa. Energiparkerne skal producere store mængder vedvarende energi og tilpasses efter lokale forhold, hvor der forhåbentligt kan findes mange spændende synergier med lokale virksomheder.

**NE** En udfordring for den grønne omstilling på land er borgermodstand. Hvordan



## VI HAR TALT MED



Foto Jeppe Bøje Nielsen

**Anne Paulin** er klima- energi- og forsyningsordfører for Socialdemokratiet siden 2019 og formand for skatteudvalget siden 2021.

Født i Skive i 1988 og medlem af Folketinget for Socialdemokraterne for Skive-kredsen siden 2019.

Kandidat i International Business and Politics fra Copenhagen Business School og Columbia University.

Tidligere rådgiver for Energinet.

*får vi danskerne til at vænne sig til flere vindmøller på land i Danmark?*

**AP** Vi skal sikre god borgerinddragelse i etablering af energiparkerne og vil blandt andet lave et VE-rejsehold, der kan være med til at rådgive om bedre borgerinddragelse. Den nuværende situation på området for energi understreger, at vi i Danmark er nødt til at tage et større ansvar for vores egen energiforsyning, og det kræver flere vindmøller – også til lands.

**NE** *Vindmølleloftet skal fjernes. Det diktere, at der fra 2040 kun må stå 1850 vindmøller på land mod cirka 4.400 i dag. Hvorfor ønsker S alligevel ikke et vindmølleloft?*

**AP** Fordi vi i Socialdemokratiet ikke vil have det som en potentiel forhindring for at kunne nå vores mål om meget mere vedvarende energi.

**NE** *VE-opstillere vil nok mene, at det særligt er øgede producentbetalinger, der udgør*

*en alvorlig stopklods for udbygningen af vedvarende energi på land. Hvad er din kommentar til det?*

**AP** Vi har fået undersøgt de forskellige muligheder og er nået frem til den klare vurdering, at det er forbundet med stor risiko for at bryde statsstøttereglerne at fortsætte med den nuværende overgangsordning.

**NE** *Den gennemsnitlige behandlingstid for en klagesag angående VE-projektet er i dag 4,5 år. Hvordan vil regeringen sørge for, at klagesagerne går hurtigere?*

**AP** Vi vil etablere VE-rejseholdet, der både understøtter danske kommuner i planlægningen af vedvarende energi og sikrer god borgerinddragelse. Derudover vil vi styrke klagesagsbehandlingen af sol- og vindprojekter, så klagebehandlingen fremover maksimalt skal tage seks måneder, og endelig vil vi styrke vejledningen om miljøvurderinger samt naturdirektiver for at sikre hurtigere planprocesser i kommunerne. **!**





BioCirc har på rekordtid fået to kommuner med på ideen om store områder på cirka 1.000 hektar, hvor solceller, vindmøller og biogasanlæg skal producere både strøm, gas, nye Power-to-X-brændsler og varme. En ny model for lokalt udbytte er nøglen til succes, forklarer direktør Bertel Maigaard.

# DU KAN IKKE LÆGGE BESLAG PÅ SÅ STORE OMRÅDER UDEN AT AFLEJRE NOGET

AF MICHAEL BILDE HINRICHSEN

FOTO: PHILIP FLINDT

” Vi driver ikke filantropi, men dem, vi investerer på vegne af, er langsigtede folk, der er indstillet på at dele gevinsten med borgerne og de kommuner, der lægger jord til. Det er kun naturligt i en situation, hvor der er så god økonomi i grøn energi, som der er i dag, blandt andet på grund af de høje energipriser.”

Sådan forklarer Bertel Maigaard – den ene halvdel af Maigaard & Molbech, der forvalter milliarder af kroner for nogle af landets rigeste familier. Konceptet har på rekordtid fået Vesthimmerland og Viborg Kommune til at takke ja til henholdsvis to og ét stort landområde, hvor virksomheden BioCirc vil opføre biogasanlæg, vindmøller og især solceller med en kapacitet på over én gigawatt hvert sted.

Og det er ikke fordi, den tidligere finanssnekker og corporate finance-mand har fundet på en ny og revolutionerende måde at skjule energianlæg i landskabet på, at foreløbig to byråd har set det positive i de storstillede planer.

”Det afgørende har været, at den plan, vi er kommet med, er afbalanceret i forhold til

at aflevere værdi til lokalområdet. Det skaber arbejdspladser og skatteindtægter, fordi vi tænker landbrug og energi sammen i en cirkulær model,” forklarer Bertel Maigaard.

## KONKRET BYGGERI PÅ TRAPPERNE

Med de to kommuners beslutninger plus fremskredne dialoger med et par stykker mere kan den konkrete planlægning af områderne – som BioCirc kalder for ’energi-øer’ for alvor begynde, og Maigaard forventer, at den første egentlige byggetilladelse udstedes i september.

At det allerede er kommet hertil, er nærmest revolutionerende i betragtning af, hvor længe mange hidtil har bokset med godkendelsesprocesser, høringer og tilbageløb. Og faktisk startede Maigaard ud med noget helt andet i tankerne.

”Vi købte først gradvist omkring 6.000 hektar landbrugsjord, som med de daværende lave renter var en god case enten at forpagte ud eller tilbyde til udviklere af sol og vind. Men i første halvdel af 2021 begyndte vi at arbejde med en mere kompleks og cirkulær model, hvor biogas har en central rolle. Det førte kort efter nytår til

## BIOCIRCS MODEL

### Solceller, vindmøller og biogasanlæg

samlet i områder på omkring 800-1.200 hektar og med en samlet kapacitet på mellem én og halvanden gigawatt (GW).

**Elektrolyseanlæg**, der kan anvende en del af strømmen til at spalte vand og producere grøn brint.

**Overskudsvarmen** kan bruges af borgerne i området.

**Brintlagre**, hvorfra brinten kan sælges direkte til for eksempel tung vejtransport eller forædles videre til nye grønne brændsler som e-methanol ved tilsætning af CO<sub>2</sub> fra biogasanlæggene.

**Landbrug**, hvor der for eksempel dyrkes græsprotein – blandt andet på lavbundsjord og sandede jorde. Via pyrolyse kan der lagres biokul i jorden, der kan halvere klimabelastningen.

### DET FÅR KOMMUNEN OG BORGERNE

- ! Blivende arbejdspladser
- ! Øgede skatteindtægter
- ! Billig overskudsvarme
- ! Penge til sport, kultur og natur

## SAMLEDE ENERGI-OMRÅDER ER ET HIT

Energicentre, energijøer, energiklynger. Kært barn har mange navne, men en klar tendens i energiverdenen er at samle flere typer anlæg inden for et afgrænset område frem for isole-rede vind-, sol- eller biogasanlæg. Den delvis Norlys-ejede Eurowind Energy har sat navn på i alt fem landbaserede danske energicentre med en kapacitet på 2,5 GW, som de vil realisere i de kommende år: Energipark Aalborg, Energipark Overgaard, Nørrekær Enge II, Energipark Gasse Hede og Vollum Enge.

Ved Energipark Overgaard i Randers Kommune, der er Danmarks største landvind-møllepark, er der allerede ansøgt om plangrundlag for over 700 hektarer solceller. For Nørrekær Enge II, Gasse Hede og Vollum Enge er Eurowind Energy i dialog med de respektive kommuner.

”Fælles for de fem projekter er, at de er meget mere end endnu en vindmøllepark. Det bliver store centre, hvor den grønne energi produceres og forædles i betydelig skala,” siger adm. direktør Jens Rasmussen.

Eurowind Energy planlægger, at alle fem projekter minimum kommer til at indeholde vindmøller, solceller, batterier og PtX (brintproduktion). Dertil arbejdes der på, hvordan biogas og forædling af brint bliver en del af anlæggene.



Eurowinds Energipark Veddem Kær  
Foto: VidenOmVind



Jeg tænkte det, som alle andre bagefter tænkte, nemlig at det lyder for godt til at være sandt. Der måtte ligge noget under. Det gjorde der bare ikke.

Ulrik Wilbek (V), borgmester i Viborg



opkøbet af Vinkel Bioenergi, der samtidig gav os adgang til tre anlæg mere på grund af ejerstrukturen,” forklarer Bertel Maigaard.

### UDVIDET GRØN PAKKE ER NØGLEN

Nøgleprodukterne fra BioCircs nye energiparker skal på sigt være både el og gas, men også nye grønne brændsler som methanol – fremstillet af grøn strøm og brint via elektrolyse – samt varme, der kan komme egnens borgere til gode.

Andre lokale incitamenter er midler til nye kommunalt styrede fonde, der kan finansiere sports-, kultur- og naturanlæg med mere plus arbejdspladser og skatteindtægter.

”I mine øjne er der ingen tvivl om, at det er den udvidede grønne pakke, vi stiller op med, der har gjort forskellen. For der er ingen grund til at skjule, at det er pænere at kigge på en bløgende rapsmark end på solceller, at vindmøller kan høres, og at der er lugtgener ved biogas, så selvfølgelig skal udbyttet deles på fair vis, hvis man skal have folk med sig og lægge beslag på så store arealer. Og det er vores investorer helt villige til.”

”Egentlig er det Viborg og Vest-

himmerland Kommune, der fortjener mest opmærksomhed, fordi de som de første har turdet at læne sig ud i det her. For selvfølgelig vil der komme enkelte protester, når vi kommer i gang med de praktiske byggerier. Men indtil nu har vi virkelig mødt stor velvilje fra både politikere og forvaltninger, der med projekter i denne størrelse kan få dækket deres forbrug af el, gas og brændsler samtidig med, at vi fastholder landbrugsproduktion for eksempel ved at dyrke græsproteïn, hvor restproduktet kan bruges i biogasanlæggene.”

### GLADE BORGESTRE

Kort før sommerferien var Vesthimmerland Kommunes borgmester Per Bach Laursen (V) selv med Bertel Maigaard rundt og se nærmere på de planer, der skal foldes ud over de næste 3-4 år under navnet ’Vesthimmerland Go Green’.

”Jeg har aldrig i min tid som borgmester, eller i byrådet for den sags skyld, oplevet noget så stort som det her. Vi får investeringer i kommunen, som vil medføre permanente arbejdspladser, og så fører det os ind i en liga, hvor vi, både på europæisk og måske endda på verdens-



## BERTEL MAIGAARD

Adm. direktør i BioCirc samt i Maigaard & Molbech, der forvalter formuer for familier med investérbare midler for over 30 mio. dollar – også kaldet Ultra High Net Worth Individuals (UHNWI). Præcis hvem er ikke offentligt kendt ud over Bo Bendtsen, der ejer en del af Just-Eat.

Bachelor i økonomi fra Københavns Universitet

Tidligere beskæftiget inden for blandt andet corporate finance, kapitalfonde samt som økonomidirektør i tøjvirksomheden Day Birger et Mikkelsen

plan, vil sætte os på verdenskortet i forhold til at gå foran med den grønne omstilling,” forklarede Per Bach Laursen til TV2 Nord.

Også Viborgs borgmester Ulrik Wilbek (V) havde de store ord fremme, da han kommenterede planerne kort før byrådets godkendelse i juni.

”Jeg tænkte det, som alle andre bagefter tænkte, nemlig at det lyder for godt til at være sandt. Der måtte ligge noget under. Det gjorde der bare ikke. Her får vi nærmest foræret et projekt, vi aldrig selv ville kunne gennemføre”, sagde han til Jyllands-Posten.

### ÉN EJER OG SKALA GIVER SYNERGIERNE

Ifølge Bertel Maigaard har også landspolitikere været forbløffede over de hurtige kommunale gennembrud, der snart kan få følgeskab af flere. Hvis det falder på plads, kan resultatet gå hen og blive en voldsom pipeline på 5-7 GW ny grøn strøm til realisering inden for relativt få år.

”Der er slet ikke nogen, der har forestillet sig, hvad man faktisk kan få igennem af projekter på land med det rette set-up. Men det kræver enorme mængder af kapital, og vi kan ikke selv bygge alle de energier, der er behov for, så vi håber også andre energiud-

viklere kan inspireres til at udvikle deres egne energier eller gå i partnerskab med os om nogle af vores. Foreløbig har vi købt en række biogasanlæg, og vi ansætter folk løbende og bruger dygtige eksterne rådgivere, men vi kommer nok også til at købe mindst én sol- eller vindudvikler,” siger Bertel Maigaard.

”Det vigtige er, at der er én og samme

ejer af hele det cirkulære system i de respektive energier. Synergierne er nemlig tæt knyttet til skalaen og til sammenhængen mellem de forskellige energiformer og brændsler. Det går for eksempel ikke at have én vindmølle- eller solcelleejer, der kun tænker på at optimere værdien af strømmen fra det enkelte projekt uden at se på helheden.” ■



Der er slet ikke nogen, der har forestillet sig, hvad man faktisk kan få igennem af projekter på land med det rette set-up.

Bertel Maigaard, adm. direktør i BioCirc





## Vil du se resultater?

Kender du resultatet af smøreoliens tilstand, kender du vindmøllens tilstand, når du skal lave service. Med en olieanalyse opdager og forebygger vi problemer, du får forslag til ændringer, og du kan få smøreolier godkendt af førende vindmølleproducenter. Kort sagt får du resultater, du kan bruge i hverdagen.

Skal vi hjælpe med at skabe resultater? Ring på **70 12 12 01** eller læs mere på [ok.dk/windpower](http://ok.dk/windpower)



22030

## Den bedste løsning var at optimere vores Vestas V44

**GNL Service optimerede vores Vestas V44, grundet en defekt RCC**

Da vi fik skiftet til en DEIF-controller, var gearkassen i vores mølle også slidt, blev til tider for varm og stod generelt til at blive udskiftet. Men ved at fjerne den originale COTAS-styring og udelukkende køre møllen med vores nye DEIF-controller, kunne vi forlænge levetiden af vores gearkasse med 3 år, som først er blevet udskiftet i år. Vi kan derfor roligt sige, at vores investering i en retrofit-løsning allerede har tjent sig hjem.

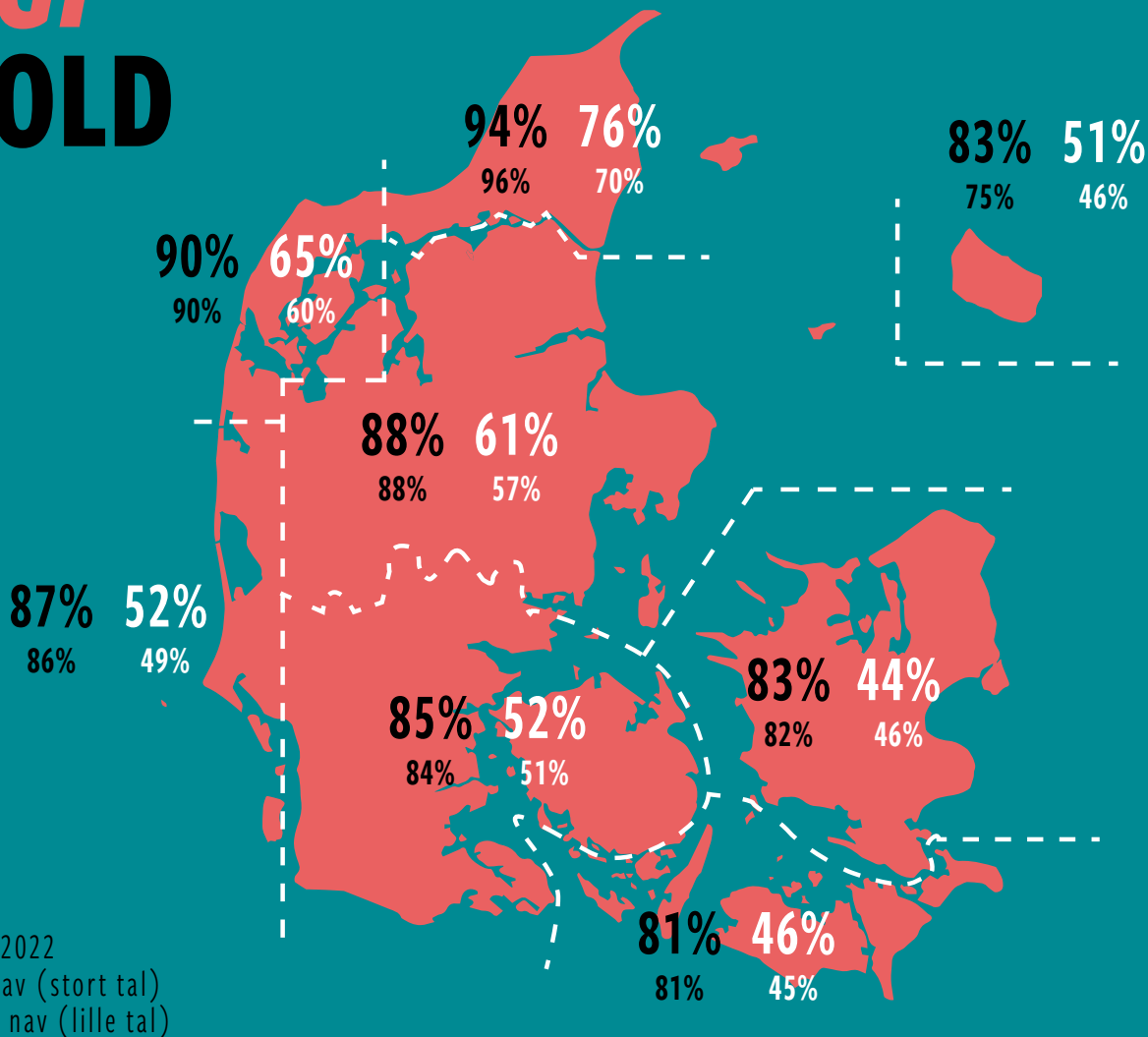
- Ivan Furbo, Ejer af Vestas Mølle

Læs mere på: [www.gnlservice.dk/retrofit](http://www.gnlservice.dk/retrofit)



GNL Service A/S | +45 97 59 77 90 | [info@gnlservice.dk](mailto:info@gnlservice.dk)

# VINDENS ENERGI- INDHOLD




## INDEKSTAL DE SENESTE 12 MÅNEDER

	STORE MØLLER	MINDRE MØLLER
SYDVESTJYLLAND	97%	95%
NORDVESTJYLLAND	99%	96%
NORDJYLLAND	101%	98%
MIDTJYLLAND	98%	96%
SYDJYLLAND OG FYN	96%	94%
ØERNE	96%	96%
SJÆLLAND	96%	96%
BORNHOLM	87%	102%
GNS. LANDMØLLER	98%	97%
GNS. HAVMØLLER	97%	-

## INDEKSTAL STATISTIK LANDMØLLER

	STORE MØLLER	MINDRE MØLLER
MAJ 2022	87%	85%
LAVESTE I 10 ÅR	60%	57%
HØJESTE I 10 ÅR	117%	112%
GENNEMSNIT OVER 10 ÅR	83%	81%
JUNI 2022	56%	53%
LAVESTE I 10 ÅR	53%	53%
HØJESTE I 10 ÅR	109%	106%
GENNEMSNIT OVER 10 ÅR	74%	72%



For fire år siden købte Hvide Sande Fjernvarme de tre Vestas V112-vindmøller, der siden 2012 har snurret ved Hvide Sande Havn og medvirket til både havnens og byens udvikling. I dag kommer over 90 procent af Hvide Sandes fjernvarme fra grøn energi, og i kalenderåret 2022 er forbrugernes varme-regning reduceret med 63,5 procent.

TEKST OG FOTO THOMAS KJÆRULFF TORP

# VINDMØLLER HAR OVER HALVERET VARMEREGNINGEN I HVIDE SANDE

**P**roduktionen fra varmeværkets tre vindmøller har fået varmeregningen til at rasle ned i Hvide Sande, mens den er eksploderet andre steder i landet. For eksempel i nabobyen Ringkøbing, hvor tårnhøje gaspriser har fået det lokale fjernvarmeværk til at varsle prisstigninger på 6.000 til 8.000 kroner i kalenderåret 2022. Hos Hvide Sande Fjernvarme, der henter over 90 procent af varmen fra vedvarende energi, skal de 1.700 forbrugere ikke betale årets sidste to rater for august og november.

”Vi forsyner 96 procent af borgerne i Hvide Sande. Det var væsentligt for os, at de blev informeret i god tid, så de vidste, hvad de kunne budgettere med hen over sommeren. Vi har mindre bemidlede familier blandt vores forbrugere, der måske alligevel har fået mulighed for at komme på sommerferie,” siger driftsleder Morten Rauhe.

#### VINDMØLLER PÅ LOKALE HÆNDER

De tre 150 meter høje Vestas V112-møller blev opstillet på stranden ved Hvide Sande Havn i 2012 og producerer hver 15 millioner

kWh i et normalt vindår. I 2018 købte Hvide Sande Fjernvarme for 29,5 millioner kroner to af vindmøllerne af Fonden Hvide Sande Erhvervsudvikling, der valgte at sælge på grund af faldende strømpriser. Året efter købte varmeværket den tredje vindmølle af Hvide Sande Havn for 14,5 millioner kroner.

”I Hvide Sande er vi glade for vores vindmøller, fordi de fra begyndelsen var lokalt ejet, og fordi de har medvirket til at skabe udvikling til byen. Vindmøllerne var først med til at finansiere en udvidelse af havnen og producerer i dag grøn energi til Hvide



Sande Fjernvarme, som ejes 100 procent af vores forbrugere. Jeg tror, det har været vigtigt for opbakningen, at vindmøllerne i hele forløbet har været på lokale hænder, og at det ikke er folk udefra, der løb med guldet,” siger Morten Rauhe.

### GRØNNE INVESTINGER BETALER SIG

I dag forsyner Hvide Sande Fjernvarmes vindmøller en 10 MW elkedel og en 4,65 MW varmepumpe opført i 2020. Sammen med en investering i et 9.576 m<sup>2</sup> solvarmeanlæg i 2014 betyder det, at varmeværket på otte år har reduceret CO<sub>2</sub>-udledningen med 95 procent. Men det er blot 60 procent af vindmøllestrømmen, der anvendes til at opvarme Hvide Sandes husstande. Resten sendes på nettet, hvor den sælges videre til andre forbrugere.

”Vi har tjent tre gange mere end det, som vi har budgetteret med i det første halvår 2022,” fortæller Morten Rauhe.

Ifølge driftslederen er der et stykke vej, før Hvide Sande Fjernvarme kan kalde sig 100 procent uafhængig af naturgas. Varmeproduktionen justeres fortsat afhængig af priserne på markedet, hvorfor værket set to gasmotorer og gaskedler fra 1994 stadig

anvendes i perioder med spidsbelastning. En fuldstændig selvforsyning kræver bedre udnyttelse af den vedvarende energi.

”Driften af fjernvarmeværket er først og fremmest et spørgsmål om, hvad der giver bedst økonomisk mening. Vi arbejder hårdt på at blive fri af naturgas, men selv for os er det stadig en god ide at have flere produktionsapparater til rådighed, så vi ikke lægger alle æg i den samme kurv. Selvom det gør produktionen mere kompliceret og kompleks.”

### NY REGLER FOR DIREKTE LINJER

Hvide Sande Fjernvarme og Assens Fjernvarme er de eneste to fjernvarmeværker i Danmark, der er selvforsynede med strøm fra egne vindmøller. Det skyldes, at fjernvarmeværkerne, som reglerne er i dag, kun må eje vindmøller, hvis møllerne og værket står på en sammenhængende matrikel.

”Jeg ved, at flere andre varmeværker arbejder på idéen, men det er ikke nemt at købe vindmøller så tæt på, at de opnår de samme fordele som os. Derfor skal reglerne laves om, hvis vores model skal breddes ud i en større skala. Derudover er det i min optik et spørgsmål om, at få lokalsamfundet med

på idéen, så der er lokal opbakning til projektet,” siger Morten Rauhe.

Hvide Sande Fjernvarme ejer det kabel, der går fra de tre vindmøller på stranden til varmeværket én kilometer derfra, og er derfor fritaget for at betale transportomkostninger. Ifølge Søren Klinge, der er elmarkedschef i Green Power Denmark, er øgede muligheder for direkte linjer mellem fjernvarmeværk og VE-anlæg et tiltag, som Folketinget forventes at vedtage, når et nyt lovprogram behandles i efteråret.

”Politikerne er ved at lave reglerne om, så det bliver lettere at gøre noget lignende det, som de har haft succes med i Hvide Sande. Det er meget positivt, fordi muligheden for direkte linjer mellem elproduktionen fra vindmøllerne og elforbruget fra fjernvarmeværket er en omkostningseffektiv måde at nå i mål med elektrificeringen og den grønne omstilling. For eksempel sparer det omkostninger til udbygning af det overordnede elnet,” siger han.

Ifølge Søren Klinge ventes de ændrede regler for direkte linjer at træde i kraft i begyndelsen af 2023. Herefter vil netselskaberne og Energinet udarbejde nye regler og rammevilkår for direkte linjer. **I**

Morten Rauhe blev ansat som driftsleder i Hvide Sande Fjernvarme i september 2021.

Der er ansat tre driftsmedarbejdere og en kontormedarbejder. Varmeværket er forbrugerejet med egen bestyrelse på seks personer.

Vindmøllerne på Hvide Sande Havn har finansieret 80 mio. kroner ud af en investering på 148 mio. kroner til en udvikelse. Hvide Sande Fjernvarme betaler 4,8 millioner kroner årligt i grundleje til Hvide Sande Havn.





# I HVIDE SANDE JUBLER DE OVER VINDMØLLER

Naturlig Energi har talt med tre borgere i Hvide Sande, der har fået reduceret deres varmeregning i kalenderåret 2022, og som alle er glade for vindmøllerne ved Hvide Sande Havn.



**Sara Nørmark Villadsen,**  
medarbejder i Hvide Sande Røgeri

Det gav genklang i byen, da fjernvarmeværket meldte ud, at de reducerede varmeregningen. Hvide Sande er en lille by, så snakken går hurtigt. Det er dejligt at dele positive nyheder i en tid, hvor priserne på alt andet stiger. Personligt er jeg lige blevet mor. Vi har investeret i en ny bil med ekstra plads til barnevognen, og nu har vi fået lidt ekstra frirum i budgettet. Jeg kan se vindmøllerne fra min bopæl, som ligger 2,5 kilometer fra havnen, og det har jeg ikke det fjerneste imod. Tværtimod synes jeg, at de passer godt ind i bybilledet, og de er gode for både klimaet og for turismen i Hvide Sande.



**Kristen Krogh, adm. direktør i**  
Hvide Sande Skibsmedie

Vi er altid interesseret i at spare penge, så det har været OK at springe over på de sidste to kvartaler af varmeregningen. Der er andre steder, hvor naboer er utilfredse med at få opstillet vindmøller i baghaven, men den debat kan jeg ikke deltage i. I Hvide Sande har møllerne været en løftestang til en udbygning af havnen og afgørende for den skibstrafik, som du ser i dag. Der var nogen, der var nervøse over, om de skulle ligge vågne hele natten, fordi de kunne høre summen fra vindmøllerne. Sådanne skrækscenarier tror jeg altid vil være der, indtil vindmøllerne står der. Man vænner sig hurtigt til dem.



**Katrine Kock Frandsen, ejer af firmaet**  
Virkekraft og værkstedet omhu i Hvide Sande

Det vækker lokal stolthed, når vi har et fjernvarmeværk, der leverer så godt, som det har gjort. Jeg bor inde i byen, og for mig er vindmøllerne forbundet med at komme hjem. En grund til, at de fleste i Hvide Sande er glade for vindmøllerne, er uden tvivl den lokale forbindelse, og at de har været med til at skabe udvikling til byen. Vindmøllerne bidrager til forståelsen af, at vi skal bruge det, vi har, og så vidt muligt ikke være afhængig af andre. Desuden bidrager de til fortællingen om Hvide Sande som førende, når det gælder grøn omstilling. Vi bor et sted, hvor klimaftrykket er noget ganske konkret, fordi vandstanden stiger.

”

Hvide Sande kan noget. 😊💪

Sådan Hvide Sande, vindmøller det betaler sig.

Bevist her, gid vi havde nogle flere møller her i Skjern!

Det er svært at hade vindmøller...

Den 23. maj var der over 150 delinger og kommentarer på Hvide Sande Fjernvarmeværks opslag på Facebook, hvor de meddelte, at den årlige varmeregning på grund af høje priser på vindmøllestrøm blev reduceret fra 9.903 kroner til 4.273 kroner for et standardhus (130 m<sup>2</sup> med et forbrug på 18,1 MWh varme), svarende til 63,5 procent. Her er tre af dem.

# Overvejer du at sælge din vindmølle?

Med 400 vindmøller i drift ejer og driver vi Danmarks største portefølje af vindmøller på land. Og det med sandsynligvis markedets laveste driftsomkostninger.

Derfor kan vi tilbyde markedets mest konkurrencedygtige priser.

Kontakt os via telefon eller e-mail.

Læs mere om os på vores hjemmeside  
[www.windestate.com](http://www.windestate.com).

Wind Estate A/S  
Læsøvej 1  
8940 Randers SV

Bo Munkholm Andersen  
Tlf. 20 98 99 90  
bo@windestate.com



# Er jeres driftstabsforsikring strømlinet?

En driftstabsforsikring dækker den mistede indtægt, hvis en vindmølle ikke kan producere strøm som følge af en dækningsberettiget skade. Hos Codan kan I udvide driftstabsforsikringen, så den også dækker driftstab efter skader:

- der stadig er omfattet af vindmøllefabrikantens garanti.
- på den transformatorstation der hører til vindmøllen.
- på andre genstande, der ejes af elseskabet.

Har I den rigtige driftstabsforsikring og er den tilpasset jeres afregningssats?

Ring til os på  
**33 55 41 70,**  
og hør hvordan,  
vi sikrer jeres  
vindmøller.

Forsikring er værd at gøre ordentligt

**CODAN**



## Spica retrofittede deres egen Nordex N60 mølle

### - Nu får den endnu en opgradering

**Som** en naturlig forlængelse af installationen af den nye styring, også kaldet "Spica Retrofit Controller", på deres mølle i Filskov, har Spica Technology siden sidst givet den endnu en opgradering. Installation af centralsmøring på hoved- og generatorlejrer er nemlig også blevet gennemført. Med det, kan Spica nu fra kontoret i Silkeborg også følge med i, hvordan

møllen løbende smøres via den automatiske fedtpumpe. Det giver fuld kontrol, så de ved, hvis der skulle ske et læk eller hvis pumpen løber tør. "Ved at installere centralsmøring, pumpes der intervalvist nyt fedt til møllens hoved- og generatorlejrer. Med det, sikrer vi, at lejrerne får de bedst mulige levevilkår. Når man manuelt smører en mølle, hældes alt fedt

i på én gang. Dermed er fedtniveauet rigtig godt det første stykke tid, men ringere det sidste stykke tid frem til service. Den automatiske fedtpumpe sikrer en rigtig god og ensartet mængde smørelse konstant, hvilket altså forlænger levetiden på møllen." fortæller Anders B. Jensen, CTO hos Spica Technology.



+45 86 80 14 40 | [info@spicatech.dk](mailto:info@spicatech.dk) | [www.spicatech.dk](http://www.spicatech.dk) | Scan koden og besøg vores virtuelle showroom

## Vindenergi Danmark

### Vi passer på din grønne investering

Med afregning af 2. kvartal 2022, har Kvartalspulje Baseload nu været tilgængeligt for Vindenergi Danmarks vindmølleejere i over et år.

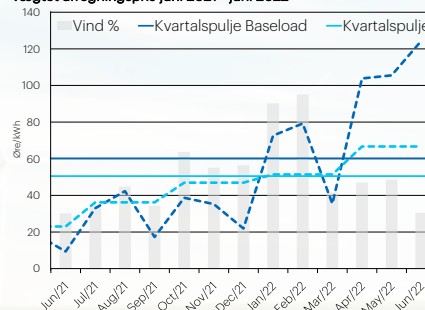
#### Kvartalspulje og Kvartalspulje Baseload

Ved sin debut blev Kvartalspulje Baseload introduceret som en ny mulighed, for at den enkelte vindmølle kan prissikre sig mod store prisfald i markedet. Kvartalspulje Baseload tager det bedste fra den eksisterende Kvartalspulje og kombinerer med det bedste fra porteføljevaltningen.

Mens den ordinære Kvartalspulje handler med fuld forsikring ved brug af Fastpris, handler Kvartalspulje Baseload alene med sikring mod fald i elprisen, men uden sikring af volumen og profil. Det giver større månedlige udsving mod et forventeligt højere afkast, som følge af den sparede "forsikringspræmie"

I Kvartalspulje og Kvartalspulje Baseload sikrer Vindenergi Danmark løbende prisen for det kommende kvartal for din vindmølle. Det giver en stabil indtægt og sikrer mod pludselige fald i elprisen.

Vægtet afregningspris juni 2021 - juni 2022



Ønsker du også en professionel sikring mod fald i elprisen?

Læs mere på [www.vindenergi.dk](http://www.vindenergi.dk) eller ret henvendelse på [info@vindenergi.dk](mailto:info@vindenergi.dk)





# 430 mia \$

Så mange penge har USA sat af i en for nyligt vedtaget klimalov, der af eksperter bliver kaldt for landets hidtil største.

## KUNST OG VINDMØLLER

De store, industrielle vindmøller er udsældte for at ødelægge landskaber med bølgende kornmarker og blå himmel. Men i Dagbladet Information bliver vindmøllen udforsket fra et lidt anderledes perspektiv.

”Du kan finde masser af billeder med flotte store gammeldags vindmøller, der knejser i vinden og maler kornet, men når det kommer til højteknologiske og elektriske møller, så er det anderledes.”

Det siger kunstneren Allan Otte til Information. Han er uddannet kunstner ved Det Kongelige Danske Kunstakademi og opvokset på et landbrug. Han maler landskabsmalerier, der tager et opgør med guldaldermalerierne. Og her optræder vindmøllerne ofte:

”For mig er det næsten underligt at lave et maleri, hvor der ikke er en eller flere vindmøller til stede. Så som udgangspunkt er de en selvfølgelighed og naturlighed,” siger kunstneren til Information.

## STANFORD UNIVERSITY

# 6 ÅR TIL GRØNNE ENERGIKILDER

145 lande kan udskifte deres energikilder til vind, vand og solenergi i løbet af seks år uden at få problemer med energimangel – og tilbagebetale regningen fra investeringerne indenfor seks år. Det viser et nyt studie fortaget ved Stanford University.

På sigt vil skiftet til de grønne energikilder også være en bedre forretning på grund af de lavere elpriser og den ringere forværring af klima og miljø. Det samme studie når også frem til, at sådan en grøn omskiftning vil skabe 28 millioner flere jobs, end der ellers vil være tabt på verdensplan.

”Der er stadig mange usikkerheder. En af de største er, om der kan samles tilstrækkelig med politisk vilje til at gennemføre en omskiftning så hurtigt, som der er brug for,” kommenterer forskeren bag studiet.

Studiet er udgivet i tidsskriftet Energy & Environmental Science.



## GRÆNSEBOM FOR EL TIL TYSKLAND KAN GENINDFØRES

Forsyningstilsynet har delvist godkendt Energinets model for modhandel. Forsyningstilsynet åbner dermed for, at Energinet kan genindføre den grænsebom, markedsaktører har brugt et årti på at ophævet.

”Det er i sig selv foruroligende, at en statsejet, dansk TSO foreslår en model, der aktivt afskærer danske markedsaktører fra at handle med det tyske marked og store dele af det indre marked for el i intraday-tidsrammen. Men det er særdeles bekymrende, at en dansk tilsynsmyndighed lader en ladeport stå åben for, at det kan udføres i praksis,” skriver Green Power Denmark.



## AALBORG UNIVERSITET

### REALISTISK MED 100 PROCENT VEDVARENDE ENERGI I VERDEN I 2050

Forskere fra Aalborg Universitet er sammen med ledende internationale eksperter inden for energiplanlægning ude med et opråb. Videnskabelige undersøgelser beviser, at en fuldstændig omlægning til vedvarende energisystemer er realistisk på globalt, regionalt og nationalt plan inden 2050. Det skriver de i en artikel, der netop er publiceret i det videnskabelige tidsskrift IEEE Access.

”Videnskabelige undersøgelser viser, at der allerede findes løsninger, så vi kan opfylde verdens behov for vedvarende energi. Vi kan faktisk nå målet fuldt ud alene baseret på vedvarende energi. For få år siden blev sådanne påstande fra forskere latterliggjorte, men den artikel, vi i fællesskab netop har publiceret, beviser, at denne forskning nu er videnskabelig mainstream,” siger professor Poul Alberg Østergaard fra Institut for Planlægning på AAU.

Forskerne pointerer, at teknologierne er klar og de nye energisystemer i vid udstrækning vil være baseret på sol- og vindenergi, energilagring og sektorkobling.

## STATUS FOR FØRSTE HALVDEL AF 2022

# GRØN ENERGI SÆTTER IGEN REKORD

Der har været rekordstor gang i dansk elproduktion fra vindmøller og solceller i første halvdel af 2022. I alt producerede vind og sol 10,9 terawatt-timer, hvilket er en stigning på 12 procent i forhold til den seneste rekord fra de første seks måneder af 2020 på 9,7 terawatttimer.

Det viser en ny opgørelse fra Green Power Denmark, som afslører flere rekorder. Således udgjorde andelen af vind og sol i det danske elforbrug hele 53,3 procent og slår dermed den tidligere rekord fra 2020 på 52,9 procent med et mulehår.

”Det her er en tiltrængt god nyhed i en verden præget af krig, klimakrise og høje energipriser. Men vi skal videre. I kampen for et grønnere, friere og mere sikkert Danmark kan vi ikke bygge for meget grøn energi,” siger Kamilla Thingvad, direktør for elproduktion i Green Power Denmark.

# 1,4 grader

er middeltemperaturen i Danmark steget med siden omkring 1880, viser tal fra DMI.

I samme periode er den globale middeltemperatur steget med 1,2 grader.

## HEDESLAG?

”

Klimaalarmisterne: Se, verden går under. Lars Boje: Rolig nu, tag en kølig pils og på med badebukserne. Det hedder sommer.

Lars Boje Mathiesen, MF for Nye Borgerlige på Twitter.

Både Siemens Gamesa og Vattenfall er på vej med brintproducerende havvindmøller. Det er netop kombinationen af eksisterende og ny viden, der skaber løsningerne i den grønne omstilling, siger Michael Madsen, afdelingschef i Green Power Denmark.

# VERDENS FØRSTE BRINTPRODUCERENDE HAVVINDMØLLER SNART KLAR

AF THOMAS KJÆRULFF TORP

FOTO: VATTENFALL

**H**avvindmølleparker har indtil nu fungeret på den måde, at strømmen fra vindmøllerne via kabler transporteres ind på land, kobles til elnettet og sendes ud i forbrugernes stikkontakter. Men snart kan møllerne også producere brint direkte på havet. Brint, der via rørledninger kan sendes i land og bruges som grønt brændstof til CO<sub>2</sub>-tunge sektorer som skibs- og luftfart samt tung vejtransport.

Poul Skjærbæk er Head of Innovations i Siemens Gamesa, der sammen med Siemens Energy i 2021 investerede i et brintprojekt til 120 mio. euro, der skal integreres i et elektrolyseanlæg direkte i en SG 14-222 DD-vindmølle. Med en samlet effekt på 14 MW er det for nuværende energiselskabets mest kraftfulde vindmølle.

”Hos Siemens Gamesa er vi i fuld gang med at udvikle elektrolyseplatformen, der skal integreres med vindmøllen, så strømmen kan konverteres til brint direkte på møllen. Vi forventer, at vi har de første komponenttest kørende i løbet af 2023,” siger han.

## BRINTS FORDEL

En fordel ved brint i forhold til for eksempel batterier er, at komprimeret brint har en højere energitæthed, hvilket er en fordel på længere transportdistancer som i skibe, lastbiler og fly, hvor vægt og rækkevidde har betydning.

## 100 KM PÅ ET KG

Et kilo brint svarer til 100 kilometers kørsel i en almindelig brintbil.

## BRANDE BRINT

Siemens Gamesa ejer også det danske projekt Brande Brint, der i januar 2021 producerede den første brint direkte fra en vindmølle, og som har produceret lige siden.

Ifølge Poul Skjærbæk gemmer der sig et kæmpe potentiale i at bygge brintvindmøller. Alene i Nordsøen er der mulighed for at etablere op til 40 GW. Han henviser også til et studie fra Energinet, der viser, at rørledninger mellem Danmark og Tyskland relativt billigt kan ombygges til at transportere brint i stedet for naturgas.

”Når det kommer til storskala-produktion fra brintvindmøller på havet, vil en enkelt rørledning være en langt mere omkostningseffektiv løsning til at transportere energien, hvis vi sammenligner med at skulle opbygge et el-opsamlingsnet på havet,” fortæller Poul Skjærbæk.

Han estimerer, at omkostningerne til anlægsarbejdet for infrastrukturen er op til 10 gange højere pr. energienhed, hvis vindmøllestrømmen transporteres via kabler og elektrolyseprocessen bliver foretaget på land.

## VATTENFALL KLAR TIL NÆSTE SKRIDT

Det er ikke kun Siemens Gamesa, der ser et potentiale i brintvindmøller på havet. I maj oplyste Vattenfall, at den britiske regering





I fremtidens energisystem kan vindmøller også producere brint ude på havet.

havde tildelt 11 mio. euro til pilotprojektet Hydrogen Turbine 1, der som det første i verden vil koble et elektrolyseanlæg direkte til en havvindmølle i drift. Projektet foregår i Aberdeen Offshore Wind Farm på en Vestas 8.8 MW mølle, der i 2025 forventes at producere brint nok til, at en bus kan køre 24.000 kilometer på grønt brændstof.

”Placering af brintelektrolysatorer på havbaserede vindmøller vil sandsynligvis være den hurtigste og billigste metode til at levere fossilfri brint i stor skala,” udtaler Danielle Lane, Vattenfalls landechef i Storbritannien.

I juni meddelte det svenske energiselskab, at de var parate til at tage det næste skridt. I et område af den hollandske havvindmøllepark Kust West skal tre vindmøller opføres i en brintklynge på 45 MW, der vil forbindes med containere med elektrolyseanlæg, transformatorer og batterier, hvis Vattenfall vinder licitationen i dette efterår.

### 10 MILLIONER TON BRINT OM ÅRET

Der er ingen tvivl om, at brint kommer til at spille en afgørende rolle i fremtidens energisystem.

EU-Kommissionen kom for nylig med et meget ambitiøst udspil, REPowerEU, der sætter et mål om, at der i Europa skal produceres 10 mio. ton grøn brint om året. Det svarer til ca. 100 GW elektrolysekapacitet i Europa inden 2030.

”Det er svimlende mængder i forhold til i dag. Derfor er alle tiltag, der kan accelerere udbygningen, vigtige, for at indfri klimamålene til tiden. Det bliver enormt spændende at følge med i udviklingen af brintproducerende vindmøller og lignende Power-to-X-projekter, da det netop er kombinationen af eksperter og ny viden, som skaber løsninger i den grønne omstilling,” siger Michael Madsen, der er afdelingschef for Power-to-X i Green Power Denmark. █

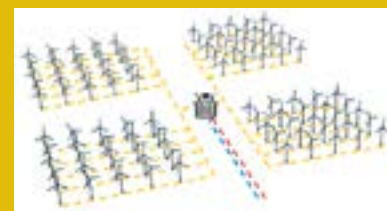
## TRE SCENARIER

Der er tre forskellige måder, hvorpå man konceptuelt kan gå fra strøm i en havvindmølle og til brint.

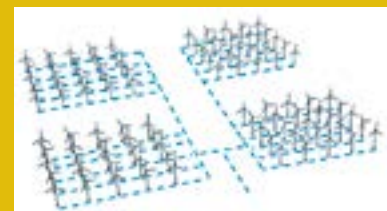
I det **første** scenarie sendes strømmen direkte ud på nettet via kabler, som vi kender det i dag. Den løsning er nødvendigvis ikke den bedste på den lange bane, fordi nettet fremover skal anvendes til at rumme den stigende efterspørgsel på strøm.



I det **andet** scenarie bruges noget af vindmøllestrømmen til at producere brint på stedet, hvilket forbedrer økonomien ved at spare nettarif både af produktionen og forbruget af strøm. Det scenarie giver mening, fordi der er et behov for en balanceringsydelse til støtte for elnettet.



I det **tredje** scenarie sløjfes brugen af elnettet helt. Hver enkelt mølle producerer brint, der via gasrør transporteres ind på land. En fordel ved dette er, at brinten kan transporteres i gasrør, der er den billigste måde at transportere energi på.



## Regionsmøder efteråret 2022

Til november kommer vi atter rundt i landet. Vi holder nemlig fem regionsmøder for medlemmer. Du kan se datoerne i kalenderen på side 43.

Møderne tilstræbes afholdt hos firmaer i vindmøllebranchen, som har noget relevant på hjerte og gerne med en rundvisning.

Vi fortæller nyt fra Green Power Denmark, noget om den aktuelle, politiske situation og status på elmarkedet og de nye tariffers betydning.

Herefter går vi mere i dybden med elpriserne og det volatile marked på kort og langt sigt, og vore tekniske konsulenter i Nordic Wind Consultants slutter af med nyt på den tekniske front.

Der vil være god plads til erfaring-sudveksling, spørgsmål og debat, og undervejs vil der være en pause med sandwich.

Vi ses!



### Siemens Gamesa 5.X

SG 6.6-155  
SG 6.6-170

SG 6.6-170, Høvsøre 2021

Siemens Gamesa tilbyder de **bedste løsninger** til hvert enkelt projekt og dets **individuelle vindforhold**. Vi skaber værdi gennem **reduceret LCoE**, der sikrer ejerne en **langsiget rentabilitet**. Med **prototypen installeret og idriftsat** på den jyske vestkyst og **mere end 2 GW solgt i Norden** med **op til 35 års serviceaftaler**, er **Siemens Gamesa 5.X platformen** det bedste valg til dine projekter.

[www.siemensgamesa.com](http://www.siemensgamesa.com)

**SIEMENS Gamesa**  
RENEWABLE ENERGY



## Beskytter mod vand, brand og EMI

Vi har med succes bidraget til mere end 75 vindmølleprojekter i form af fleksible kabel- og rørgennemføringer, der sikrer sikkerhed og drift pålidelighed. Via samarbejde med alle større aktører gennem alle projektfaser, sørger vi for at levere de bedste tætningsløsninger til:

- Turbiner
- Fundamenter og TP'er
- Substations

[roxtec.com/dk](http://roxtec.com/dk)

**Roxtec**



Fra 70'erne til i dag er der sket et stort ryk på den grønne omstilling. Birger T. Madsen er en af de **vindmøllepionérer**, der har været med på rejsen fra begyndelsen, hvor miljø og klima var de sidste ordfører- eller ministerposter tilbage i puljen.

# MODSTANDEN GJORDE OS STÆRKERE

AF MADELINE SOPHIE ROHDE

## BIRGER T. MADSEN

Birger T. Madsen var medstifter af branche-foreningen Vindmølleindustrien, der nu er en del af Green Power Denmark. Her bestred han formandsposten fra 1981-86 og var direktør fra 1987-1994.

Han drev også virksomheden BTM Consult ApS sammen med Per Krogsgaard fra 1986 til 2010.



**B**irger T. Madsens vindeventyr startede i 70'erne, da han blev færdiguddannet ingeniør og ansat i kranafdelingen i Vestas, hvor han blev involveret i produktionen af den første Vestas vindmølle.

”Dengang var vores fokus på at lave vindmøller, der kunne producere strøm og var holdbare,” siger han og fortsætter.

”Der var ikke en grøn dagsorden før midten af 1980'erne. Der var en dagsorden om uafhængighed af olie og ønsket om et flerstrengt forsyningsystem, men det ”grønne” kom først for alvor på dagsordenen i tiden efter.”

### STØRRE OG MERE PROFESSIONEL

Den 6. marts 1981 blev Foreningen af Danske Vindkraftanlægsproducenter stiftet på en kro i Lind udenfor Herning. En af de vindmøllepionerer, som sad rundt om bordet, var Birger T. Madsen.

Årene efter fik vindmøllebranchen vind i sejlene. Selvom der dengang var modstand fra den etablerede energisektor, der mente, at fossile brændsler og a-kraft var vejen frem, så holdt det ikke branchen tilbage fra at vokse ekspansivt. Jo mere modstand de fik, jo stærkere blev de.

”Dengang i 80'erne var vi en flok amatører på de bonede gulve, men der var lydhørhed fra politikerne, og modstanden gjorde os stærkere,” konstaterer Birger.

I dag - 40 år efter - er vindenergi og grøn omstilling noget, som lande fra hele verden kigger til Danmark for at adoptere, og i det politiske landskab er miljø- og klimapolsterne nogle, alle vil sætte klørerne i.

”Først og fremmest er branchen i dag meget større og meget mere professionel.

Størrelsen og effektiviteten af vindmøllerne havde vi aldrig forudset til det niveau, som vi kender i dag,” siger Birger.

### NYE KRÆFTER

Selvom det er næsten 10 år siden, at Birger var aktiv i industrien, så følger han stadigvæk med i branchen, der står foran det næste kvanteskridt. I hvert fald er det regeringens ambition at bygge 65 GW havvind i 2030 og 150 GW havvind i Nordsøen i 2050. Derudover ønsker man en firedobling af grøn energi på land mod 2030.

”Du får mig ikke til at sige, at regeringens klimamålsætninger ikke er ambitiøse nok, men jeg kan godt have min tvivl om, hvorvidt vi når det, som vi vil, inden 2030. Hovedproblemet er, at der skal meget fart på Power-to-X og CCS. Samtidigt er en væsentlig opgradering af transmissionsforbindelserne ned gennem Europa afgørende. Vi skal i de næste otte år nå CO2 reduktioner af samme størrelsesorden som fra 1998 til 2021. Det er meget ambitiøst.”

For at det skal lykkes, kræver det ifølge Birger et bredt samarbejde på tværs af de brancher, der ønsker at udbrede den grønne omstilling. Før i tiden var det ikke altid let at få elskabere og vindproducenter til at samarbejde, men i dag er kræfterne samlet med fusionen mellem Dansk Energi, Wind Denmark og Dansk Solkraft til organisationen Green Power Denmark.

”I dag giver det mening med én samlet forening, hvor store selskaber som Vestas og Ørsted er de dominerede aktører. De private mølleejere har måske ikke længere en selvstændig organisation, men de nyder beskyttelse under den lovgivning, der er etableret og kan ikke bare blive koblet ud, fordi det blæser meget,” slutter han. **I**

## VINDMØLLER KØBES UANSET STAND

### K/S Medvind

Kaj Jørgensen ksj@med-vind.com tlf. 2368 2241  
Jan Olesen jo@med-vind.com tlf. 6115 3536

**P&J WINDPOWER ApS**  
Trust our experience

[www.pjwindpower.com](http://www.pjwindpower.com)  
mak@pjwindpower.com  
Tel.: 23 23 92 80



- Køb og salg af brugte vindmøller til videredrift og nedtagning.
- Nedtagning af vindmøller.
- Fjernelse af hele anlæg.

## VINDMØLLESERVICE

NEG-Micon, VESTAS, SIEMENS, BONUS, NORDEX, WINDWORLD

- Fastpris aftaler
- Gratis 20 årseftersyn
- Overvågning
- Lave timepriser
- Fast kørsel

Få et uforpligtende tilbud.

## WINCON A/S

Tlf : 87 12 00 66

Mail : [service@wincon.dk](mailto:service@wincon.dk)

## RE-Scandinavia 2022

6. september 2022 i Malmø

Green Power Denmark og Svensk Vindkraftforening er atter værter for konferencen RE-Scandinavia om PPA'er (kontrakter mellem købere og sælgere af vedvarende energi).

Årets konference byder på et program, der giver dig indsigter i makrotrends på elmarkedet og inden for elektrificering. Vi sætter ord på den virkelighed, vi ser ind i, hvor elektrificering og PtX er nøgleord. PPA-markedet i Norden præges af den energikrise, vi i øjeblikket oplever, og sammen med den nye type af forbrugere, eksempelvis PtX-producenter og nye regler fra EU, er der ændringer på markedet, som vi på denne dag dykker ned i.

Du får en dybere viden om PPA, men i høj grad også et indblik i de muligheder PtX-verdenen kan have for dig som producent af vedvarende energi.

Program og tilmelding på [www.greenpowerdenmark.dk/re-scandinavia](http://www.greenpowerdenmark.dk/re-scandinavia)

RE  
SCANDINAVIA



## ET KNALDHAMRENDE godt program/administrationsprogram

Nyt brugervenligt program til administration af vindmøllelaug.

- Oversigt over interessenter og andele.
- Styrer valgt skattemetode.
- Årligt servicebrev til brug for selvangivelsen.
- 2 udbetalingsformer via PBS.
- Informationsformidling via post, E – post eller PBS.
- Online brugervejledning med mulighed for egne notater.

Vindmøllelaug I/S

Uhre Vindmøllelaug I/S. Uhrevej 32 b. 7330 Brande  
[uhrevind@uhrevind.dk](mailto:uhrevind@uhrevind.dk) telefon 20 28 46 05

## KALENDEREN

Se alle foreningens  
arrangementer på  
[www.greenpowerdenmark.dk/kalender](http://www.greenpowerdenmark.dk/kalender)

### SEPTEMBER

**6. september**  
RE-Scandinavia

### NOVEMBER

**1. november**  
Regionsmøde Nord

**2. november**  
WIND ENERGY DENMARK

**3. november**  
Regionsmøde Midt/Vest

**10. november**  
Regionsmøde Syd

**15. november**  
Regionsmøde Øst

**16. november**  
Regionsmøde Fyn

## SOCIALE MEDIER

Følg Green Power Denmark  
på LinkedIn ([greenpowerdenmark](https://www.linkedin.com/company/greenpowerdenmark))  
og på twitter ([@GreenPowerDK](https://twitter.com/GreenPowerDK)).

## NORDIC WIND CONSULTANTS



LASSE MATHIASEN  
Teknisk konsulent  
Tlf. 2441 5237  
[lm@nordicwindconsultants.dk](mailto:lm@nordicwindconsultants.dk)



STEEN BUSS  
Teknisk konsulent  
Tlf. 3059 7949  
[sb@nordicwindconsultants.dk](mailto:sb@nordicwindconsultants.dk)



POUL KR. S. MADSEN  
Teknisk konsulent  
Tlf. 5122 2808  
[pm@nordicwindconsultants.dk](mailto:pm@nordicwindconsultants.dk)

## DINE PRIMÆRE KONTAKTER



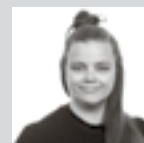
JAN HYLLEBERG  
Viceadm. direktør  
Tlf. 3373 0330  
[jhy@greenpowerdenmark.dk](mailto:jhy@greenpowerdenmark.dk)



THOMAS KJÆRULFF TORP  
Redaktør og annoncesalg  
Tlf. 2253 1513  
[tkt@greenpowerdenmark.dk](mailto:tkt@greenpowerdenmark.dk)



LINETTE RIIS  
Grafik  
Tlf. 2580 0002  
[lr@greenpowerdenmark.dk](mailto:lr@greenpowerdenmark.dk)



REHNI FELDING LUND  
Medlemskartotek  
Tlf. 3373 0331  
[rfl@greenpowerdenmark.dk](mailto:rfl@greenpowerdenmark.dk)



SØREN KLINGE  
Elpriser og afregning  
Tlf. 5069 3259  
[sk@greenpowerdenmark.dk](mailto:sk@greenpowerdenmark.dk)



# WindEnergy Hamburg

The global on & offshore event

27 ————— 30  
September 2022

**H<sub>2</sub> EXPO &  
CONFERENCE**

Held in parallel  
with WindEnergy  
Hamburg

## Exploring new horizons: It's time to put climate first!

Be sure to take part in the world's biggest and most important business platform for the onshore and offshore wind industry!

- Meet up with more than 1,250 exhibitors from 40 countries in 10 halls
- Add key decision makers from the industry to your network
- Visit the first-rate conference programme on 4 stages in the halls free of charge



[windenergyhamburg.com](https://windenergyhamburg.com)

Organised by:



In cooperation with:



Global Partner:



European Partner:



Partners:

