

# Note

## VINDMØLLEINDUSTRIENS ÅRSBERETNING 1995-96

1995 blev et nyt rekordår for den danske vindmølleindustri.

Det gælder både afsætningen i udlandet og på hjemmemarkedet, beskæftigelsen, økonomien og den tekniske udvikling.

Med en samlet omsætning for branchen på 4 mia. kr., er vindmøller blevet den vigtigste danske eksportartikel på området energiudstyr.

Branchen beskæftiger nu i alt 9.000 personer i Danmark.

Med en salgsfremgang på 57 pct. målt i elkapacitet, har vindmølleindustrien på ny vist en enestående tilpasningsevne. Det er således lykkedes at fastholde en andel på ca. 50 pct. af verdensmarkedet.

Tyskland og Indien er de vigtigste eksportmarkeder.

På hjemmemarkedet satte branchen ny rekord med opstilling af ca. 100 megawatt, svarende til de danske energipolitiske mål.

Det skyldes dels Elværkernes forsinkede opfyldelse af den seneste aftale om opstilling af 100 MW vindkraft, dels et betydeligt salg af store vindmøller til enkeltpersoner.

Afmatning på branchens næststørste marked, Indien, kan dog sammen med en stramning af de danske regler for enkeltmandejede møller betyde mindre vækst i 1996.

**Vindmølleindustrien 15 år**  
Vindmølleindustrien, Foreningen af Danske Vindmøllefabrikanter, blev stiftet den 27. marts 1981.

I de mellemliggende 15 år er vindkraftanlæggene vokset fra en generatorstørrelse på 25 kW til 1500 kW.

Der har ikke været tale om en simpel opskalering af vindmøllerne.

De fysiske dimensioner på anlæggene er vokset seks gange, men vægten pr. kilowatt er samtidig faldet til en tredjedel og produktionen pr. anlæg opstillet i Danmark er mere end 100-doblet.

I 1981 skulle der bruges 100.000 vindmøller for at dække 10 pct. af Danmarks daværende elforbrug.

I dag kan 1.000 nye vindmøller klare 10 pct. af et elforbrug, der i mellemtiden er vokset med 50 pct.

Samtidig er prisen pr. kilowatt-time faldet 5-6 gange til under 30 øre på de bedste placeringer. Vindkraft er dermed blevet økonomisk konkurrencedygtig med andre teknikker til elfremstilling.

Marts 1996

Vagn Trend Poulsen  
Formand for Vindmølleindustrien

*VINDKRAFTNOTER udgives af Vindmølleindustrien og må gerne citeres med kildeangivelse.*

*Redaktionen af denne note er afsluttet den 18. marts 1996.*

# Nye markeder

## Vindkrafteksporten i 1996: Fremgang i lidt lavere tempo

Opmærksomheden om vindkraft i offentligheden er stigende. Det gælder både i udlandet og i Danmark.

Med en eksportandel på 85 pct. er den udenlandske udvikling væsentlig for branchen.

Selv i traditionelle atomkraft-lande som Sverige og Frankrig er nye programmer til fremme af vindkraft undervejs.

I Tyskland, hvor de fleste iagttagere havde forventet en vis afdæmpning af den kraftige vækst i opstillingen af vindkraftanlæg, er opgaven fortsat i 1995.

Navnlig det britiske og irske vindkraftmarked vil i 1996 bidrage til at opretholde efterspørgslen i Europa, men også i EU-landene i middelhavsområdet vil vindkraften trænge frem i de kommende år.

Desuden ses der i stadig flere lande globalt interesse for vindkraft.

Der står nu danske vindmøller i 43 lande, et antal, der vil blive forøget i 1996.

Alt tyder således på, at prognoserne for en kraftig global markedsvækst i de kommende år holder stik, om end den procentvise fremgang i 1996 kan blive lidt mindre end i det foregående år.

Markedsvæksten i Europa og i nye lande kan vise sig nyttig for den danske vindkraftindustri i betragtning af, at der i begyndelsen af 1996 anes en vis, midlertidig afmatning på det indiske marked.

Afmatningen hænger sammen med et sammenfald af flere omstændigheder, makroøkonomiske problemer, forestående valg, afslutning af finansår og en vis lageropbygning af vindkraftanlæg i Indien.

## Hjemmemarkedet er fortsat vigtigt

Det er vigtigt for den danske vindmølleindustri, at der er mulighed for at få opstillet og afprøvet vindkraftanlæg i Danmark.

Der er brug for at få indhøstet erfaringer med driften af store anlæg i de nye størrelsesklasser i Danmark, ikke mindst fordi konkurrencen på de nye markedssegmenter må forventes af blive hård.

Hertil bidrager bl.a. EU-Kommissionens støtte til forsknings- og udviklingsprogrammer for store vindkraftanlæg.

Navnlig den tyske forbundsregering yder desuden en meget omfattende støtteindsats over for tyske fabrikker og deres eksport.

Udenlandske fabrikker er for øjeblikket mest konkurrenter på deres egne hjemmemarkeder, men billedet kan skifte, hvis den danske industri ikke vedblivende er i frontlinien med udvikling af kommercielt bæredygtige vindkraftanlæg.

Også det danske pionerarbejde med vindmøller på havet er vigtigt for branchens fremtid.

## Østeuropa – fremtidens marked?

*En traditionel subsidiering af energi og en deraf følgende ligegyldighed over for energispild, gør umiddelbart Østeuropa til et mindre lovende marked for vindenergi.*

*I første række er der et stort energibesparelspotentiale, som bør udnyttes.*

*Det ville imidlertid være alt for kortsigtet alene at satse på bedre energistyring i det eksisterende energiforsyningssystem.*

*Markedet for vindkraft i Østeuropa kan på længere sigt blive interessant – både med hensyn til miljøforbedringer og de kommercielle muligheder.*

*I første række er det vigtigt, at der fra vestlig side ydes bistand til kortlægning af vindressourcer og til udvikling af en politik for anvendelse vedvarende energi.*

*Fra dansk side bør der desuden kunne ydes en indsats for at få startet pilotprojekter med vindenergi.*

*Det skal bemærkes, at den tyske forbundsregering allerede er særdeles aktiv på dette område.*

# Bedre økonomi

## Bedre økonomi i vindkraft

Den stigende internationale interesse for vindkraft skyldes især, at vindkraftens økonomi nu er blevet så god, at de politiske beslutningstagere for alvor har fået øjnene op for vindkraftens potentiale i energiforsyningen.

Den tidligere svorne atomkrafttilhænger, tidskriftet *The Economist*, fastslog i oktober 1995, at vindkraft både økonomisk og miljømæssigt nu er den mest attraktive energiform.

Det gælder i stadig højere grad ved sammenligninger med både atomkraft og vandkraft.

Energi fra vindkraft koster i dag under en sjettedel af, hvad den gjorde for 15 år siden.

## CO<sub>2</sub>-skyggepris tæt ved nul

Vindmølleindustrien har i det forløbne år udsendt flere analyser, der har regnet på økonomien i vindkraft ved brug af 600 kW vindkraftanlæg, der i dag er de gængse på markedet.

For halvandet år siden beregnede Energistyrelsen, at de samfundsmæssige omkostninger ved at reducere udslippet af CO<sub>2</sub> var på 150-300 kr. pr. ton CO<sub>2</sub> ved brug af vindkraftanlæg på 450 kW.

Analyserne viser nu, at omkostningerne på de bedre placeringer med 600 kW anlæg er ca. nul.

Vindkraften er dermed – stort set uden for konkurrence – den billigste måde at reducere CO<sub>2</sub>-udslippet fra elgenerering.

## Adgang til vindressourcer afgørende

Det er afgørende for vindkraftens økonomi, at der er gode vindressourcer til rådighed. For et givet anlæg varierer årsproduktionen nemlig med den tredje potens af den gennemsnitlige vindhastighed. 10 pct. højere vindhastighed betyder således, at årsproduktionen vokser ca. 30 pct.

Ud fra både naturmæssige og samfundsmæssige synspunkter er det vigtigt, at der skaffes vindrige pladser til opstilling af vindmøller i Danmark. Jo stærkere man begrænser adgangen til at placere vindmøller nær kysterne, jo flere vindmøller skal der til for at opfylde de energipolitiske mål.

## Vindkraftens samfundsmæssige værdi

Vindmølleindustriens sekretariat er medlem af en følgegruppe for Amternes og Kommunernes Forskningscenter, AKFs, projekt, der analyserer vindkraftens samfundsmæssige værdi. Analysearbejdet publiceres i form af en række rapporter.

Det er Vindmølleindustriens opfattelse, at rapporterne på én gang er meget ambitiøse, men samtidig mangelfulde i deres analyse af vindkraften. Navnlig er der nogle alvorlige metodemæssige problemer i analysen af vindkraftudbygningens virkning på samfundsmæssigheden, der desværre gør rapporternes analyse ret utilgængelig.

Efter Vindmølleindustriens opfattelse er Energi-styrelsens og Forskningscenter Risøs analyser af de samfundsmæssige skyggepriser på CO<sub>2</sub> en langt mere anvendelig måde at betragte vindkraften på.

Det skyldes ikke, at resultaterne afviger fra hinanden, men at analysen af skyggeprisen på CO<sub>2</sub> er langt mere gennemskuelig end de ret uoverskuelige AKF-analyser.

Heldigvis er myndighedernes (og AKFs) analyser nu også blevet baseret på 600 kW anlæg, hvilket afgørende har forbedret realismen i de samfundsmæssige analyser af vindkraften.

## Stigende interesse fra finanssektoren

Den finansielle sektor efterspørger i stærkt stigende grad materiale om vindkraftsektoren og vindkraftens økonomi. Tendensen var tydelig allerede før vindmøllefabrikken Nordtank blev introduceret på Fondsbørsen i efteråret 1995, men tendensen er opadgående.

Det er et sikkert tegn på, at såvel vindmølleproduktion som elgenerering med vindkraft er ved at blive økonomisk interessant for internationale investorer.

Både udenlandske og danske selskaber udviser desuden stigende interesse for at deltage i finansieringen af vindmølleprojekter på verdensplan.

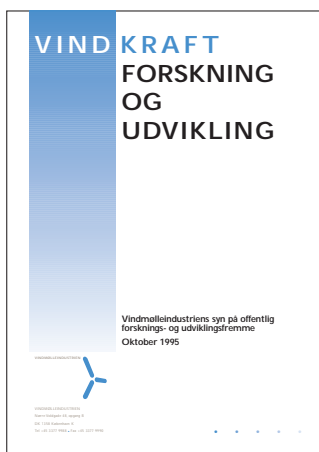
# Ny teknologi

## Forskning og udviklingspolitik

I samarbejde med Forskningscenter Risø og ELSAMPROJEKT gennemførte Vindmølleindustrien i efteråret 1995 en interviewundersøgelse

hos de danske vindmøllefabrikker om deres prioriteter på forsknings- og udviklingsområdet.

Undersøgelsen førte til den forskningspolitiske pjece *Vindkraft – Forskning og udvikling*. Pjecen med Vindmølleindustriens prioriteter indgår i strategiarbejdet i såvel Energistyrelsen som på Forskningscenter Risø.



Vindmølleindustrien har desuden haft lejlighed til at præsentere sit syn på energiforskning og udviklingsarbejde over for REFU, Det Rådgivende Energiforskningsudvalg, der bl.a. koordinerer anvendelsen af Energistyrelsens forskningsmidler.

## Nye generationer af vindkraftanlæg

Vindkraftanlæggenes ydeevne er i det forløbne år blevet mærkbart forbedret. Alle fabrikker har introduceret nye modeller på markedet og flere prototyper af de næste generationer af vindkraftanlæg i megawatt-klassen er allerede i drift.

Det er karakteristisk, at de danske fabrikker i stigende udstrækning tilbyder flere modeller af vindkraftanlæg, der er optimeret til lokale vindforhold og forskelle i lokale økonomiske betingelser. Udviklingsindsatsen foregår således på flere fronter samtidig, og der er i det forløbne år sket en betydelig oprustning i vindmøllefabrikkerens udviklingsafdelinger.

## En national forskningsstrategi

Gennem et medlemskab af en behovsanalysegruppe vedrørende dansk energiforskning under Forskningsministeriet har Vindmølleindustriens sekretariat været inddraget i formuleringen af

et strategioplæg for energiområdet. Der blev i februar 1996 afholdt en konference i København, der markerede overgangen til den mere konkrete politikformulering på området.

## IEA

Det Internationale Energiagentur, IEA har en særlig arbejdsgruppe vedrørende forskning og udvikling på Vindkraftområdet.

Vindmølleindustriens sekretariat har deltaget i arbejdsgruppens seneste strategimøde.

IEA-arbejdet har i høj grad været til gavn i forbindelse med prioriteringsarbejdet med hensyn til forskning og udvikling på det hjemlige plan.

Sekretariatet har desuden koordineret sit statistikarbejde med det, der foregår i IEA-regi gennem DEFU, således at de to sæt vurderinger stemmer overens.

## Standardisering

Vindmølleindustrien er i det forløbne år indtrådt i standardiseringsarbejdet for vindmøller i Dansk Standards komité TC88, der fortsat er domineret af Forskningscenter Risø's indsats.

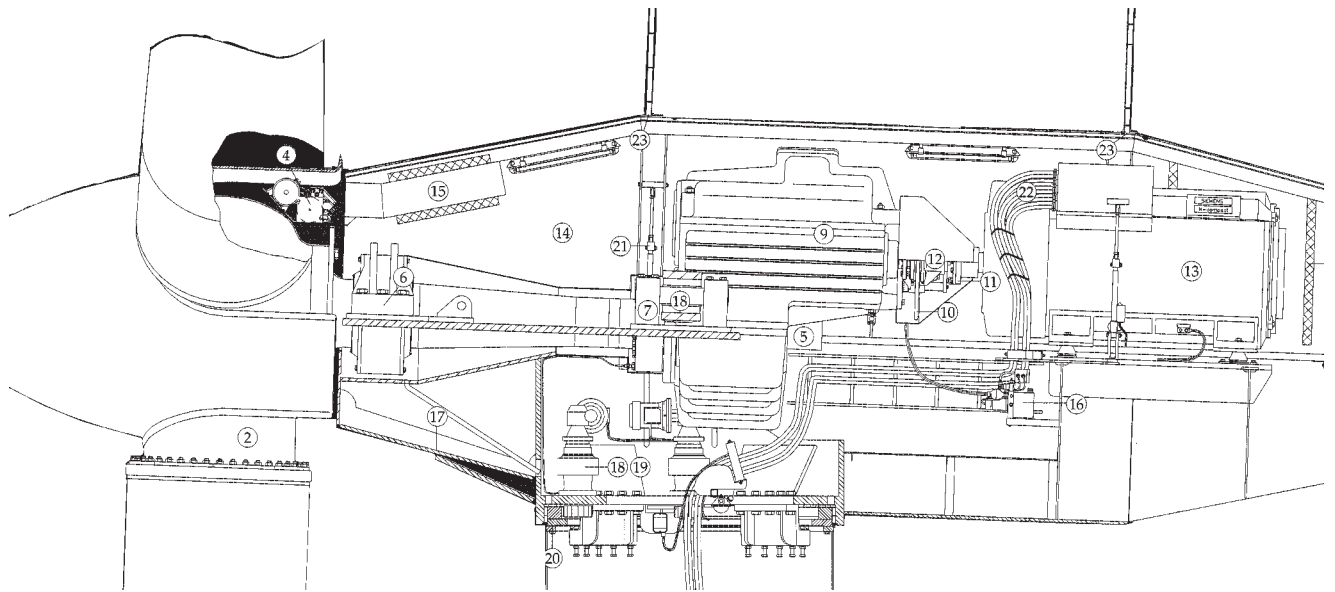
Flere standarder som er påbegyndt i det internationale IEC samarbejde er nu på vej ind i EU-regi, hvor standarderne vil blive obligatoriske for de nationale EU-myndigheder.

Det er værdifuldt for Vindmølleindustrien, at Risø med støtte fra Energistyrelsen opretholder en væsentlig indsats på dette område.

De krævende danske normer for vindmøllers sikkerhed har været vigtige for opnå vindkraftens internationale ry som en pålidelig og sikker energikilde.

## Det faglige udvalg for vindkraft

Energistyrelsens Faglige Udvalg for Vindkraft, fungerer samtidig som forskningsudvalg for vindkraft. Det omfatter alle interessenter i den danske vindkraftsektor, lige fra rådgivere, private vindmølleejere og elværker til forskningsinstitu-



Ny konstruktion, Nordtank 600 kW

tioner som Danmark Tekniske Universitet og Risø Prøvestation for Vindmøller.

Vindmølleindustriens sekretariat deltager i udvalget, der rådgiver Energistyrelsen om bl.a. anvendelsen af forsknings- og udviklingsmidler samt informationsarbejde vedrørende vindkraft.

Den meget brede repræsentation i udvalget muliggør en effektiv koordinering af de forskellige parters indsats på vindkraftområdet.

### Energi og Miljødata

Vindmølleindustrien udpeger et medlem af bestyrelsen for foreningen Energi- og Miljødata, ligesom vindmøllefabrikanterne er storforbrugere af E&M Datas software.

Institutionen er i fuld gang med at modernisere sit software på vindområdet.

Vindkraften bidrager i høj grad til det økonomiske grundlag for Energi- og Miljødatas arbejde, der også omfatter beregningsystemer til bl.a. solvarme og decentral kraftvarme.

I det seneste år har E&M Data øget sin eksport til ikke mindst Tyskland.

Ud over en kortlægning af kommuneplanerne for vindmøller, har E&M Data udviklet en database over samtlige danske vindmøller med tilhørende produktionsstatistikker.

Dette værktøj kan både markeds-mæssigt og energipolitisk vise sig overordentligt nyttigt.

### Behov for Risø vest

Det er til stor gavn for industrien, at ELSAM har stillet arealer til rådighed til opstilling af prototyperne på den nye generation af megawatt-vindmøller ved Tjæreborg, og at ELSAM har købt de pågældende prototyper.

Men vindmølleindustrien har behov for bedre områder i Danmark til afprøvning af nye generationer af vindkraftanlæg.

Der er især behov for områder med markant barskere vejforhold end de, der findes ved Forskningscenter Risø ved Roskilde eller ved Tjæreborg.

Af hensyn til de forhold, som vindmøllerne kan komme ud for på udenlandske markeder, er der behov for et område, hvor der ofte forekommer vindhastigheder på over 20 m/sek, hvilket findes i Nordvestjylland.

Dette er navnlig nødvendigt for at fastholde den høje grad af sikkerhed og pålidelighed, der hidtil har været karakteristiske for danske vindkraftanlæg.

Vindmølleindustrien støtter derfor Forskningscenter Risøs initiativ til at oprette en prøvestation for vindmøller på Harboøre Tange, der har ideelle vejforhold for afprøvning af store vindmøller under ekstreme vindforhold.

# En mere langsigtet energipolitik

Miljø- og Energiministeriet har i det forløbne år iværksat et meget omfattende analysearbejde forud for udgivelsen af en ny dansk energiplan, der rækker langt ind i det 21. århundrede.

Vindmølleindustrien mener, at dette analysearbejde er særdeles nyttigt for planlægningen af den danske strategi på energiområdet.

Al for meget af den offentlige debat om energiplanlægning har været for kortsigtet.

Desuden har elværker-nes vurdering af egen indsats været præget af en tro på, at elsektoren kun skal yde et forholdsmeæssigt bidrag til CO<sub>2</sub>-nedbringelsen.

Problemet er imidlertid, at det synes langt vanskeligere at nedbringe CO<sub>2</sub>-udslippet fra transportsektoren end fra elsektoren. En simpel samfundsøkonomisk overvejelse må derfor føre til, at elsektoren kan påregne at få pålagt kraftigere CO<sub>2</sub>-reduktionskrav end andre sektorer.

En af de store kvaliteter i Energiministeriets udspil ligger i de scenarier, hvor man ser på både de miljømæssige konsekvenser, de tekniske muligheder og omkostningerne ved et energisystem, der i langt højere grad udnytter de vedvarende energiresourcer i Danmark.

## Store vindressourcer

I den forbindelse står vindkraften stærkt.

Dels fordi vindressourcerne i Danmark er store, ikke mindst på havet. Dels fordi vindkraften omkostningsmæssigt klarer sig fint i forhold til andre energikilder.

Det vigtigste er imidlertid, at man ved udformningen af de kollektive forsyningssystemer for energi i langt højere grad indretter systemerne, så man kan udnytte den vedvarende energi bedst muligt.

Det betyder bl.a., at man må analysere tekniske og økonomiske muligheder for energilagring i form af bl.a. varmelagre og forbedre el-energiudnyttelsen, f.eks. ved brug af varmepumper.

Reguleringsevnen i elforsyningssystemet kan også forbedres.

Alle disse indsatser vil kunne bidrage til både at sænke omkostningerne ved energiforsyningen og at gøre den mere miljøvenlig.

Energiministerens initiativer til fremme af den vedvarende energi, som blev annonceret i oktober 1995 har medvirket til den forøgede opmærksomhed om vindkraften. Det konkrete indhold har dog ladet vente på sig.

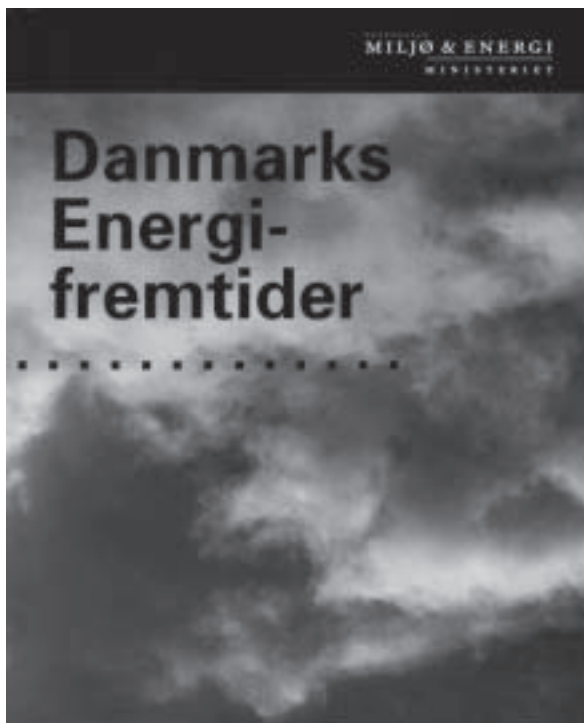
Vindmølleindustrien har bidraget til forar-

bejderne til energiplanerne i det forløbne år – især ved at udarbejde information og dokumentation.

Det gælder ikke mindst ved analyserne af beskæftigelse og eksport af energiudstyr, hvor Vindmølleindustriens statistik- og analysearbejde har været stillet til rådighed for Energistyrelsen.

## Liberalisering af energimarkedet i EU

Efter Vindmølleindustriens opfattelse er det vigtigt, at der indbygges miljøhensyn i en kommende fælles EU-energi politik, så konkurrencen ikke driver Europas miljøbeskyttelse ned til det



mindste fælles mål.

Faren for at det skulle gå så galt, synes dog ikke overhængende. Både i England og Frankrig er der stigende interesse for at inddrage vedvarende energi i elforsyningen, og interessen er endnu større i Tyskland.

### Afgifter på primærbrændsler i elforsyningen

I forbindelse med forhøjelsen af elafgifterne blev der indført en ny, særlig svovlafgift på el, der skal svare til gennemsnittet af SO<sub>2</sub>-udledningerne fra kraftværkerne pr. kilowatt-time.

Afgiften rammer imidlertid også vindkraftproduceret el med samme sats pr. kWh, uanset at vindkraft ikke udleder SO<sub>2</sub>. Der er således ingen øget incitamentsvirkning til at bruge energikilder uden SO<sub>2</sub>-udledning.

Hermed illustreres det, at det nuværende afgiftssystem på elområdet ikke direkte tilskynder til en mere miljøvenlig adfærd. Det ville være mere hensigtsmæssigt at lægge afgifter på de brændsler, der benyttes til elfremstilling frem for på slutproduktet, elektricitet.

### Grønne Afgifter

I forbindelse med forhandlingerne om de grønne afgifter i foråret 1995 påviste Vindmølleindustrien, at vindkraft i gennemsnit er langt mere effektiv til at spare CO<sub>2</sub> end de energibesparelser, staten støtter i industrien.

For hver krone i statsstøtte ville samfundet kunne spare fire gange så meget CO<sub>2</sub> ved at støtte erhvervslivets anvendelse af vindkraft som ved de gennemsnitlige energibesparelser, der for øjeblikket støttes i erhvervslivet.

Energiministeren har tilkendegivet, at erhvervsvirksomheder kan benytte reglerne om tilskud til energibesparelser til opstilling af vindmøller.

Der stilles imidlertid krav om, at al elektriciteten forbruges i virksomheden selv, hvilket i praksis gør ordningen uøkonomisk, medmindre virksomheden døgnet rundt har et stor strømforbrug, der er pålagt den maksimale grønne afgift.

I det hele taget er reglerne for erhvervsvirk-

somheders ejerskab af vindmøller uhyre restriktive. Virksomheder må således end ikke eje andele i en vindmølle uden for deres hjemstedskommune.

Resultatet er da også, at der i praksis ikke sælges vindmøller til virksomheder.

### Grøn el

Flere danske el-distributionselskaber tilbyder nu kunderne grøn el, dvs. at selskabet opstiller ekstra vindkraftkapacitet svarende til ønskerne fra de kunder, der tilbyder at betale en ekstrapris for deres elforbrug.

Lignende ordninger kendes fra bl.a. Holland, Schweiz og USA.

Vindmølleindustrien har analyseret økonomien i et af disse projekter. Merprisen for kunderne bliver formentlig meget lav, og på gode placeringer endda negativ.

Det rejser på den ene side interessante perspektiver for en ekstra efterspørgsel fra personer, der ikke umiddelbart kan overskue et medlemskab af et privat vindmøllelaug.

På den anden side kan branchen være bekymret for, at man ved et fastholdt politisk mål på 1.500 MW installeret vindkraftkapacitet i år 2005, risikerer at hele den frivillige indsats og betalingsvilje blot fører til en mindre indsats fra elværkernes side eller fra politisk hold.

Endelig kan man rejse det spørgsmål, om man således kan individualisere ansvaret for de fælles energiforsyningsanlægs forurening af atmosfæren.

Sagt med andre ord: Er det i grunden rimeligt at overlade forureningsbekæmpelse til den enkelte borgers velgørenhed i en situation, hvor fordelene jo kommer alle (og ikke kun de betalende) til gode?

I hvert fald bør borgerne have en sikkerhed for, at deres bidrag også reelt fører til en større total indsats for miljøet.

# Nye initiativer for vindkraften

## Elværkernes indsats på vindkraftområdet

Ikke alt går hurtigt på vindkraftområdet.

Elværkerne er efterhånden kommet 3 år bagud med opfyldelsen af den seneste aftale om opstilling af 100 MW vindkraftkapacitet i Danmark.

Trods et svagt hjemmemarked for privat vindkraft i perioden frem til midten af 1995, har den private udbygning med vindkraft derfor fortsat domineret billedet i Danmark.

I 1995 har elværkerne dog fået indhentet det meste af det forsømte. Det gælder især ved opførelsen af det store enkeltprojekt med 40 vindkraftanlæg på hver 600 kW på Rejsby Hede.

Anlægget har i høj grad medvirket til at dokumentere den stadig bedre økonomi i vindkraften, idet ELSAM har beregnet en omkostning på ca. 25-30 øre pr. kWh.

Elværkerne får godtgjort 10 øre i CO<sub>2</sub>-afgift pr. kWh, der produceres med vindkraft.

Dermed ligger elværkernes nettoomkostninger til vindkraft på de gode opstillingspladser nu omkring 15-20 øre pr. kWh., hvilket er lavere end energiprisen fra ny kulraft, der skønsmæssigt ligger på 30 øre pr. kWh.

Vindmølleindustrien mærker derfor en stigende interesse for vindkraft fra elværkernes side.

Energiministeren har nu givet elværkerne pålæg om at udvide vindkraftkapaciteten med 200 MW (på landjorden) i perioden til og med 1999.

Det forhold, at det nye initiativ er udformet som et (forhandlet) pålæg frem for en aftale, må ses som et vink om, at Energiministeren forventer, at ordningen denne gang opfyldes planmæssigt.



Rejsby Hede – Foto: Micon

I perioden fra år 2000 til år 2005 skal der efter energiplanen opstilles yderligere 700 MW vindkraft. Den nærmere fordeling heraf mellem elværker og private fastlægges først senere.

## Offshore-vindkraft

Ud over opstillingen af de 200 MW på land skal elværkerne (og muligvis private) i gang med opstilling af nye vindkraftanlæg på havet.

Erfaringerne fra de to pilotprojekter med havbaserede vindmøller ved henholdsvis Vindeby og Tunø Knob viser allerede nu, at der er betydelige muligheder i at opstille vindmøller til havs i de danske farvande.

Samtidig viser de gode produktionstal fra Tunø Knob, at de højere omkostninger til først og fremmest fundamenter og søkabler i høj grad opvejes af de meget store vindressourcer til havs.

Hver af de ti 500 kW vindkraftanlæg på Tunø Knob har produceret mere energi end tilsvarende 600 kW anlæg på gode landplaceringer.

Energistyrelsens analyser af vindressourcerne i de danske farvande viser, at der med lethed kan findes ressourcer svarende til halvdelen af det danske elforbrug eller mere.

Vindmølleindustrien mener, at der er store internationale markedsmæssige perspektiver i en udvikling af vindenergi offshore.

Den danske vindmølleindustri har allerede et klart forspring for sine konkurrenter på dette område.

Udfordringen består imidlertid i at få udviklet fundamenter og nettilslutning (kabelforbindelser), der er omkostningsmæssigt konkurrencedygtige.

For de to danske pilotanlægs vedkommende er etableringsomkostningerne næsten dobbelt så høje som på land. De højere omkostninger opvejes således endnu ikke af den forøgede produktion.

Men med store vindmøller i megawatt-klassen og anlæg i så stor skala, at der kan opnås stordriftsfordele i produktionen af fundamenter og deres opstilling, er udsigterne betydeligt bedre.

For nettilslutningens vedkommende gælder, at omkostningen til kabellægning er ret uafhængig af anlæggets størrelse.

Der er derfor stordriftsfordele ved at anlægge offshore vindmølleparker af en betydelig størrelse.

## Nye skatteregler for privatejede vindmøller

Skatteministeren har fremsat et lovforslag, der skal forenkle beskatningsreglerne for private vindmølleejere.

Forslaget går i korthed ud på, at skattefriheden for en produktion, der modsvarer egen elregning plus 10 pct. bortfalder.

Til gengæld gives der et fradrag på 2.300 kr. i indkomsten fra vindmølle drift (excl. renteudgifter) for hver vindmølle ejer. Desuden kan ejeren afskrive på sin andel af vindmøllen.

Forslaget skal ses i lyset af, at de kommende regler for nettilslutning formentlig vil tillade hver vindmølle ejer at købe andele i laugsmøller svarende til en årsproduktion på 30.000 kWh.

Vindmølleindustrien anerkender behovet for en forenkling af beskatningen på dette område og støtter, at der sker en normal beskatning af indtægten fra den elproduktion, der ligger ud over ejerens eget forbrug.

Derimod er Vindmølleindustrien ikke begejstret for, at forslaget indebærer, at vindmøller kommer ind under det såkaldte »anpartsbegreb«, der indebærer en del administrative komplikationer for ejerne.

Desuden medfører reglerne, at det i praksis bliver umuligt for vindmøllelaug at finansiere vindmøllerne med fastforrentede realkreditlån, idet renter af fælles lån optaget af laugene ikke uden videre kun kan fradrages i indkomsten fra vindmøllen, og ikke i ejerens øvrige indkomst.

*Tunø Knob – Foto: Vestas*



# Privatejet vindkraft – hvorhen?

## Rekord for privat vindkraft

Den private opstilling af vindkraft i Danmark slog i 1995 alle rekorder.

1995 blev året, hvor det for første gang lykkedes at leve op til det energipolitiske mål: At få opstillet ca. 100 MW netto pr. år.

Det skyldtes ikke vindmøllelaugene, der satte ny bundrekord ved at opstille 17 vindmøller. Derimod skete der en markant stigning i opstillingen af store enkeltmandsejede vindmøller.

## Arealoverførsler af vindmølleparceller

I efteråret 1994 viste en afgørelse fra Energistyrelsen, at det bestående regelsæt i Nettilslutningsbekendtgørelsen er mindre restriktivt end tidligere antaget.

Ifølge bekendtgørelsen kan man opstille én enkeltmandsejet vindmølle på egen ejendom, hvis der kan opnås planlægningsmæssige tilladelser fra kommunen, landbrugsmyndighederne mv.

Begrebet »ejendom« er ikke nærmere præciseret i bekendtgørelsen.

Det viser sig imidlertid, at kravet om at vindmølleejeren skal have bopæl eller hovederhverv på den ejendom, hvor vindmøllen opstilles, kan opfyldes ved at udstykke en lille parcel, hvor vindmøllen er placeret, og matrikulært sammenlægge den med ejerens parcelgrund eller landbrug.

Kravet om, at ejeren skal bo i opstillingskommunen eller en nabokommune skal dog stadig opfyldes.

Opblomstringen af dette delmarked, (der dog næppe vil nå nogen stor dimension), viser, at der er en bredere privat interesse for at investere i vindkraft

## Nye regler for nettilslutning:

### Tvivlsom liberalisering på vej?

Det politiske arbejde med at udforme nye regler for nettilslutning af vindmøller, der tænkes indført i 1996, kan imidlertid reelt betyde et stop for opstilling af enkeltmandsejede møller.

Det skyldes et nyt krav om, at vindmølleparcellen skal have direkte fysisk tilknytning til den parcel, hvor ejeren bor eller har sit hovederhverv.

Det betragter Vindmølleindustrien som et klart tilbageskridt i forhold til de bestående regler. Det er derfor højst tvivlsomt, om de kommende regler for tilslutning af vindmøller vil føre til en reel liberalisering med en stigning i opstillingen af private vindkraftanlæg.

I skrivende stund er den nye bekendtgørelse om nettilslutning af vindmøller endnu ikke fremlagt.

## Lempelser af bopælskrav ønskes

Vindmølleindustrien ønsker en klar lempelse af de nuværende meget strenge bopælskrav for vindmølleejere, gerne i form af det forslag, som er fremsat af Danmarks Vindmølleforening, hvorefter lokale beboere får forkøbsret, når laugsejede vindmølleprojekter udbydes.

Men der bør anstændigvis lempes på de nuværende meget strenge krav om bopæl i samme kommune eller nabokommunen til vindmøllens opstillingssted.

Det gælder navnlig, når ejere af vindmøller eller vindmølleandele f.eks. på grund af jobskifte flytter til en anden kommune. I så fald bringes ejerne for øjeblikket ud i en tvangssalgs-situation.

At tvinge ejerne til at afhænde deres vindmølleandele i et lille lokalområde, hvor markedet i forvejen er mættet, er en åbenlys urimelighed.

Det lægger naturligt nok en ekstra dæmper på befolkningens lyst til at købe vindmølleandele, når statsmagten gennem nettilslutningsreglerne direkte forøger borgernes risiko for kapitaltab.

Vindmølleindustrien vurderer derfor ikke, at der er stor interesse blandt private for at købe flere vindmølleandele som f.eks. de 30.000 kWh/år, som p.t. foreslås tilladt i forbindelse med den nye bekendtgørelse om nettilslutning.

Hertil og ikke længere:

Kommunegrænserne gælder stadig for ejerskab af vindmøller.

Her er det Bonus-møllerne i Avedøre Vindmøllepark på kommunegrænsen mellem Hvidovre og Brøndby.



### Lempet investeringsloft for vindmølleejere

Der findes derimod en betragtelig købergruppe til hele, halve eller kvarte vindmøller, nemlig personer, der overvejer en erhvervsmæssig investering i vindkraft (uden indkomstskatteprivilegier) sammen med naboer eller bekendte.

Som reglerne er udformet for øjeblikket, må man enten eje en hel vindmølle til op mod 4 mio. kr., eller en andel på maksimalt ca. 35.000 kr.

Naboer kan ikke deles om at eje en vindmølle. Det hindrer, at vindmøller opstilles i skel, hvilket ellers ud fra en landskabsmæssig (og landbrugs-mæssig) vurdering ville være ønskeligt.

Med de nye skatteregler for vindmøller, er der i princippet fundet en løsning, der sikrer en fordelingspolitisk rimelig behandling af indkomst fra vindmølle drift.

Det burde derfor være helt overflødigt at fastsætte en særlig grænse på 30.000 kWh elproduktion pr. andelshaver, navnlig når grænsen kommercielt synes uinteressant.

### Udskiftning af gamle vindmøller

Der er både energipolitisk og miljømæssigt gode grunde til at fremme udskiftningen af gamle vindmøller. De ældre generationer af vindmøller er ofte støjende og undertiden uheldigt placeret i landskabet. Desuden optager en del af de ældre møller gode pladser, hvor der med fordel kunne opstilles vindmøller med 60 eller 100 gange større årsproduktion.

Der er da også oprettet en statslig støtteordning for udskiftning af gamle vindmøller, men det gode initiativ må man nu konstatere har været en fiasko.

De nuværende grænser for ejerskab virker nemlig som en særdeles effektiv bremse på udskiftning af gamle vindmøller, herunder de møller som er placeret uhensigtsmæssigt.

Gamle vindmøllelaug med 5-6 deltagere er ofte særdeles interesserede i at få udskiftet deres vindmølle med en stor, moderne, effektiv og støjsvag mølle. Men de nuværende regler kræver, at ejerne finder 150-200 andre interesserede i kommunen eller nabokommunerne, der ikke i forvejen ejer vindmølleandele, for at de kan få lov til at købe en moderne, stor vindmølle.

De nuværende bopælskrav til såvel andelshavere som eneejere af vindmøller gør det desuden umuligt at få udskiftet de gamle vindmøller og få dem erstattet med nye.

Det gælder især fordi mange kommuner og amter modarbejder opstilling af enkeltmøller og foretrækker klynger eller parker med vindmøller.

Så længe det er umuligt at udskifte en vindmølle på egen jord med en anden på f.eks. lejet jord, bliver de gamle møller stående.

Situationen er derfor håbløs, så længe der ikke sker en koordinering mellem nettilslutningsreglerne og kommunernes planlægning.

En ophævelse af ejerskabsgrænserne ville kunne løse problemet.

# Planlægning for vindmøller

Et overraskende stort antal kommuner har været bagud med deres planlægning for vindmøller. Der er således mange kommuner, der først får deres planlægning bragt på plads i løbet af efteråret 1996.

## Behov for bedre vejledning

Et nyt landsplandirektiv for kommuners og amters planlægning af vindmølleområder kan måske forbedre planlægningsarbejdet i kommunerne.

Vindmølleindustrien har allerede haft lejlighed til at fremlægge sine synspunkter for Landsplanafdelingen i Miljø- og Energiministeriet.

Vindmølleindustriens hovedsynspunkter er:

- Vindmøller skal placeres med respekt for de landskabelige værdier i kulturlandskabet. Men det er samtidig vigtigt, at den naturgivne forureningsfri energiressource, som vinden repræsenterer, bliver udnyttet.
- *Kommuneplanerne må ikke være for detaljerede.* Kommunerne har således ikke de tekniske forudsætninger for at udpege enkeltmøllers præcise afstand til nabomøller, før man kender den model, der skal opstilles.
- *Faste afstande* til boliger må afvises. De bør afhænge af møllernes dimensioner. Der bør derfor arbejdes med en formel, der tager hensyn til skyggevirksomheder (i visse verdenshjørner) og evt. dominansproblemer. Derudover sætter støjreglerne af sig selv grænser.
- Grænserne for hvornår der kræves en *lokalplan* bør sættes efter antal møller, f.eks. kan der kræves lokalplan for mere end fem møller. Krav baseret på *højde* af møllen har overlevet sig selv. Alle nye møller er nu så store, at de er synlige i landskabet. Krav baseret på *installeret effekt* er uden mening, da identiske møller leveres med mange forskellige generatorstørrelser, afhængig af de lokale vindforhold.
- Enkeltmøller må ikke hindre opbygning af parker eller klynger. Små vindmøller (husstandsmøller) må ikke blokere for en

bedre udnyttelse af vindressourcerne med store møller.

I øvrigt må valget mellem enkeltmøller, klynger og parker afhænge af landskabet. Enkeltmøller bør altid kunne etableres efter en konkret vurdering.

- Det er samfundsøkonomisk vigtigt, at der udlægges *arealer til vindkraft i de mest blæsende områder*. Vindens energiindhold vokser med tredje potens af vindhastigheden, dvs. 10 pct. mere vind giver ca. 30 pct. mere el. Derfor er det vigtigt, at der udlægges arealer i kystområder.
- Det bør være muligt at opstille vindmøller i skel. Både landskabeligt og landbrugsmæssigt er det en fordel. Det kræver imidlertid, at Boligministeriet ændrer holdning.

## Planlægning for fortiden

*Vindmølleplanlægningen i kommunerne halter bagud i mere end én forstand:*

*Mange kommuner og sågar et enkelt amt har indrettet deres planlægning efter de møllestørrelser, der allerede er opstillet i området, dvs. møller på 225-250 kilowatt med rotordiameter på ca. 30 meter.*

*Men gennemsnitsstørrelsen på de vindmøller, der blev solgt i Danmark i 1995 var på 500 kW.*

*Den gængse møllestørrelse i Vesteuropa er i dag 600 kW med rotordiameter på 41-45 meter.*

*Kun få kommuner har tænkt videre på den næste generation af megawatt-vindmøller med rotordiameter på ca. 60 meter.*

*Konsekvensen af denne planlægning kan blive en dårlig udnyttelse af vindressourcerne.*

*Ud fra en landskabsmæssig synsvinkel synes få, store møller af mindre end mange små. Det skyldes ikke mindst, at de store møllers rotor har lavere omløbshastighed, så de fremtræder roligere i landskabet.*

# Andre aktiviteter

## Den europæiske Vindkraftorganisation EWEA

Gennem sit medlemskab af EWEA og en plads i bestyrelsen for EWEA medvirker Vindmølleindustrien til fremme af vindkraft i Europa.

Organisationen samarbejder for øjeblikket med Europakommissionen om udarbejdelse af informationsmateriale om vindkraft og »codes of good practice« for opstilling af vindkraft i Europa.

Vindmølleindustrien har desuden været kraftigt involveret i en omstrukturering af organisationen.

Der er nu foretaget en ændring af vedtægterne, således at EWEA Corporate Group, der omfatter de kommercielle firmaer inden for vindkraft, og EWEA, der i første række omfatter forskningen og de nationale organisationer til fremme af vindkraft, er blevet fusioneret.

Der opretholdes dog selvstændige kontingenter og selvstændig repræsentation for de to grupper af medlemmer.

EWEA har nu flyttet sit hovedkvarter fra Bruxelles til London og ansat en direktør på fuld tid. Der samarbejdes med den britiske vindkraftorganisation BWEA på sekretariatsplan.

Vindmølleindustriens sekretariat har desuden bidraget med artikler til EWEAs kvartalsskrift WindDirections.

## Foreningen for driftstilsyn med vindmøller

Vindmølleindustrien er sammen med Danmarks Vindmølleforening blandt de stiftende medlemmer af denne forening, som så dagens lys i 1995.

Sekretariatet deltager i bestyrelsesarbejdet. Foreningen har til formål at sikre kvaliteten af driftstilsynet med vindmøller – ikke mindst hos de uafhængige servicefirmaer.

Vindmøllefabrikanternes serviceafdelinger er i forvejen omfattet af strengere regler i ISO 9000-standarderne.

## Fugle omkring vindmøller

Vindmølleindustrien er repræsenteret i en følgegruppe for Danmarks Miljøundersøgelses studier af havfuglenes reaktion på den nye offshore-vindmøllepark ved Tunø Knob.

Det er endnu for tidligt at udtale sig om konkrete resultater af undersøgelsesarbejdet, der strækker sig over tre år.

## Informationsarbejde

Vindmølleindustriens sekretariat har i det seneste år medvirket i ca. 100 interview, artikler og debatindlæg om vindkraft i dansk og udenlandsk skreven og elektronisk

presse. Antallet af registrerede artikler er betydeligt højere, da flere indlæg er bragt i adskillige publikationer. Alene omtalen af branchens årsstatistik for 1995 blev således bragt i op mod 100 publikationer.

En anden del af informationsarbejdet er udarbejdelse af grundlag for andres oplysningsarbejde om vindkraft, bl.a. i kommunalt regi.

I udlandet ses en markant stigende efterspørgsel efter opdateret viden om vindkraftens økonomi, teknologi og miljømæssige konsekvenser.

Senest har Vindmølleindustrien fået en opfordring til at støtte den franske oplysningsindsats i fagpressen.

## Vindformation

Kvartalsbladet Vindformation er Vindmølleindustriens brede kontaktflade med offentligheden.

Oplaget er nu på ca. 4.000 eksemplarer, der distribueres direkte til relevante politiske og tekniske beslutningstagere.

De første to numre af bladet er dog distribueret i henholdsvis 12.000 og 25.000 eksemplarer, idet de er udsendt som indstik i Danmarks Vindmølleforenings månedsblad, Naturlig Energi.



## VindkraftNoter

Der har fra både forskere og studerende været stor efterspørgsel efter den nye publikationsserie VindkraftNoter.

Der er i årets løb udarbejdet omfattende analyser af den direkte og indirekte beskæftigelse i vindkraftsektoren samt af energibalancen for moderne danske vindmøller.

Emnevalget har ramt et udækket behov, som bl.a. har vist sig ved, at det har været nødvendigt at trykke flere ekstraoplag af noterne.

## WindpowerNotes

WindPower Notes er en engelsk udgave af VindkraftNoter.

Efterspørgslen efter oversættelser af Vindkraft-Noter fra udlandet har været så stor, at sekretariatet har måttet udsende engelsksprogede udgaver af publikationerne.

De er i høj grad slået igennem i (først og fremmest) den udenlandske fagpresse.

## Presseseminarer

Sekretariatet har i årets løb medvirket ved flere udenlandske besøg af journalistgrupper eller radio- og tv-hold.

I februar måned deltog således 26 journalister fra det internationale pressekorps i Danmark i et heldagsseminar om vindkraft afholdt på Risø og Avedøre Holme.

## Foredrag og debat

Sekretariatet har i det forløbne år medvirket med adskillige indlæg ved møder og kongresser i Danmark, Sverige, Tyskland og Kina.

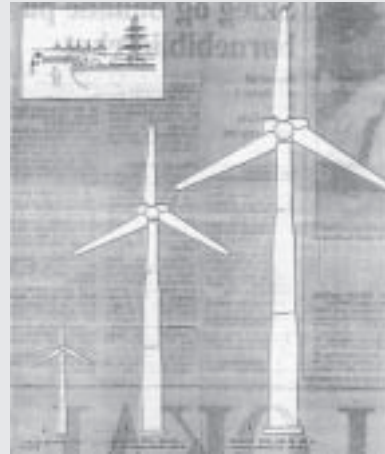
## Vejledning af studerende

Vindkraft er et populært emne for studerende og forskere i ind- og udland. Sekretariatet giver hyppigt oplysninger, interviews og yder råd og vejledning om litteratursøgning.

Desuden er der en stigende efterspørgsel fra navnlig Ph.D.-studerende i Europa og USA, der i forskellige projekter er i færd med at kortlægge konsekvenserne for energipolitikken af den ændrede økonomi i vindkraften.

## Statistik

Foreningens kvartalsstatistik for vindkraft er omlagt, så den nu løbende udgives med sammenhængende tidsserier og grafiske fremstillinger fra 1983 og frem.

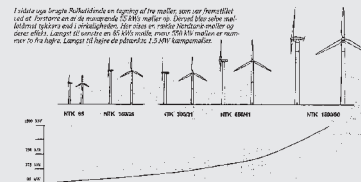


*Vi klager – og det hjælper som regel:*

*Først havde denne avis fået indtryk af, at 1,5 megawatt vindmøller havde 90 m tårnhøjde og 90 m rotordiameter. For at illustrere det, gangede man målene op på en 12-14 år gammel vindmølle. Det førte til en 16 m bred møllehat!*

*De rigtige mål er 60 m tårnhøjde og 60 m rotordiameter. Det tjener avisen til ære, at den rettede det.*

## Vindmøllernes højde er et kardinalpunkt



Publikationen er nu udvidet med oplysninger om opstillet vindkraftkapacitet i Danmark og elproduktionen fra vindkraft i Danmark.

## Udenlandske kontakthenvendelser

Vindmølleindustriens sekretariat formidler i løbet af året kontakthenvendelser fra udlandet til de danske fabrikanten.

Desuden har sekretariatet støttet danske ambassader, konsulater og eksportstipendiater med materiale om dansk vindkraft.

Endelig har sekretariatet leveret grundmateriale til udarbejdelse af strategier for indførelse af vedvarende energi i flere lande.

# Medlemskaber af udvalg mv. 1995-96

- Bestyrelsen for European Wind Energy Association, EWEA
- Bestyrelsen for Foreningen for driftstilsyn af vindmøller
- Bestyrelsen for Energi og Miljødata
- Styregruppe for EWEA/APAS projekt vedr. en fremtidig europæisk vindkraftpolitik
- Energistyrelsens Faglige Udvalg for Vindkraft
- Energi og Miljødatas bestyrelse
- Følgegruppe til AUC/SID projektet: »Energi & Beskæftigelse« (afsluttet)
- Følgegruppe til AKF projektet: »Samfundsmæssig værdi af vindkraft«
- Følgegruppe til DMUs undersøgelse af fuglelivet omkring Tunø Knob
- Følgegruppe til BTM-Consult ApS/ENS projektet: »Den internationale konkurrencesituation på vindkraftområdet« (afsluttet)
- Følgegruppe til projektet »Multimedie-præsentation af Vindkraft«
- Følgegruppe til Danmarks Vindmølleforenings og Informationssekretariatet for vedvarende Energis kampagne for vindkraft
- Forskningsministeriets behovsanalysegruppe vedrørende en national strategi for energiforskning (afsluttet)
- Interviewgruppe vedrørende forskning på vindkraftområdet (afsluttet)
- Scientific Committee for Beijing International Conference on Wind Energy 1995 (afsluttet)
- Scientific Committee for EWEA Special Topic Conference on Integration of Wind Power Plants in the Environment and Electric Systems, Rom, 1996  
Alle ovennævnte  
v/ Søren Krohn
- Dansk Standards udvalg vedrørende standardisering af Vindmøller  
v/ Henrik Stiesdal, Bonus
- Følgegruppe til projektet »Animeret præsentation af Vindmøller«  
v/ Peter Ingham, Steen Luk og Jan B. Madsen, NordtankVindkraftNote
- Følgegruppe vedrørende elkvalitet ved tilslutning af vindmøller  
v/ Torben Rønnow, Bonus
- Energistyrelsens udvalg vedrørende småmøller  
v/ Peter Melchior-Rødde, Nordtank
- Energistyrelsens udvalg vedrørende driftstilsyn med vindmøller  
v/ Hans Laurids Pedersen, Vestas (afsluttet)
- Styregruppen vedrørende certificering af Risøs godkendelsesarbejde  
v/ Jesper Kjær Hansen, Nordtank

## Publikationer 1995-96

Vindformation nr. 1, september 1995

Vindformation nr. 2, december 1995

Vindformation nr. 3, marts 1996  
(ISSN 1395-7465)

Vindkraft – Forskning og Udvikling,  
oktober 1995

VindkraftNote nr. 1  
Kvartalsstatistik  
oktober 1995

VindkraftNote nr. 2  
Beskæftigelse ved vindkraft i Danmark  
november 1995

VindkraftNote nr. 3  
Danske vindmøllers energibalance  
december 1995

VindkraftNote nr. 4  
Årsstatistik 1995  
februar 1996

VindkraftNote nr. 5  
Vindmølleindustriens årsberetning  
marts 1996

VindpowerNote no. 2  
Employment in the Windpower Industry  
March 1996

MED VIND  
marts 1996

## VINDMØLLEINDUSTRIEN

Foreningen af Danske Vindmøllefabrikanter

### A-medlemmer

Bonus Energy A/S

Micon A/S

Nordtank Energy Group A/S

Vestas Wind Systems A/S

### B-medlemmer

ABB A/S, ABB Motors A/S

Ib Andresen Industri A/S

Berendsen PMC A/S

DAN CONTROL Engineering a/s

Difko Administration A/S

P.N. Erichsen A/S

Indutrans A/S

KK-electronic A/S

LM Glasfiber A/S

Mita-Teknik A/S

Erik Roug A/S

Siemens A/S

SVENDBORG BRAKES A/S

TEKNATEX ApS

### Bestyrelse

Adm. dir. Vagn Trend Poulsen (formand)

Nordtank Energy Group A/S

Adm. dir. Palle Nørgaard

Bonus Energy A/S

Adm. dir. Ole Bøgelund Nielsen

Micon A/S

Direktør Karl Gustav Nielsen

Vestas Wind Systems A/S

Salgschef Erik Skærbech

SVENDBORG BRAKES A/S

### Sekretariat

Direktør Søren Krohn

Lotte Nørregaard