

Dette er den fulde version af talen. Begrænset  
taletid førte til udeladelse af visse afsnit af talen

TALE VED TVINDKRAFTS 40 ÅRS JUBILÆUM, 30. MAJ 2015

## Vi er i midten af 1970erne: Det er atomkraft eller vindenergi.

1

*Af Preben Maegaard; Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi*

Først hjertelig tillykke med de 40 år. Det er mange år for en vindmølle og tilmed en, der blev bygget i de moderne vindmøllers barndom. Dengang vidste vi ikke ret meget om vindmøller. Det var noget, der først skulle læres.

Vi har lige hørt nogle særdeles interessante indlæg fra deltagere i mølleholdet, som kom med oplysninger om Tvindkraft, jeg ikke er stødt på tidligere. Jeg har skrevet en del om den store vindmølle og dens tilblivelse i flere bøger og andre udgivelser. Nu kan jeg blive helt usikker overfor, hvad der er rigtigt og forkert.

De personer, der sidder førstehåndsviden om bygning af vindmøllen, har nemlig aldrig offentliggjort noget sammenhængende om de vigtige erfaringer, de gjorde dengang for 40 år siden. Jeg vil derfor her ved indledningen af min tale benytte lejligheden til at opfordre til, at I finder sammen og får skrevet mest muligt ned, inden det bliver for sent.

Men lad os kaste et blik tilbage til 1974. Der var energikrise, bilerne kørte ikke om søndagen, i de små hjem rykker man sammen i en enkelt stue, for nu koster det dyrt at varme huset op. Det bliver vendepunktet i dansk energipolitik, som kom til at berøre mange dele af samfundet.

Senere kan vi se, at det, der skete i Danmark også skulle få et globalt perspektiv. Tvindmøllen har en vigtig rolle i dette forløb. Hvor stor kan vi ikke sådan måle. Men Tvind bliver afgørende for, at vi her i landet får en vindmølleindustri og siger nej til atomkraften. Det kommer jeg tilbage til.

Først lidt historie. Vi er som sagt i vinteren 1974. Handels- og energiminister Erling Jensen toner frem på TV-skærmen hver lørdag aften. Danskerne får at vide, at de skal spare på olien, som dækker næsten 100% af landets energiforbrug til elektricitet, opvarmning, i

industrien og til alle former for mobilitet. Det er olie, der bliver importeret fra det politisk ustabile Mellempøsten - i sig selv er fuldstændig uansvarligt, når det gælder forsyningssikkerhed. Nu var olien tilmed blevet meget dyrere.

Allerede den vinter dukker de første planer om vindmøller op. Ingen har endnu hørt om OVE, Organisationen for Vedvarende Energi, Risø's Prøvestation, et dansk naturgasnet og alle det andet, som i de efterfølgende år kommer til at præge avisernes overskrifter. Men allerede i 1974 bliver fronterne trukket op: Det er vindmøller eller atomkraft.

Den 28. februar 1974 fortæller *Berlingske Tidende* om et storstilet vindmølleprojekt, som resten af året kommer til at præge debatten. F.L. Smidth & Co. har fået et statslån på 100.000 kroner til at analysere, om der kan udvikles vindmøller, som det kan betale sig at opføre.

Det er ikke tilfældigt, at man fra statens side peger på FLS. Allerede i krigsårene 1942-45 havde F.L. Smidth, den store koncern, som laver cement og cementmaskiner, bygget avancerede aeromotorer, og nu skal der prøves forfra med analyser af fremstilling af vindmøller, der er baseret på den nyeste teknik. Virksomheden sætter også selv penge i projektet og modtager mange henvendelser fra folk, der er interesseret i vindkraft.

Men samme dag der i 1974 er to samfundsdebattører ude med deres kritik. Opfinderen Karl Krøjer, det er ham med Anders And kuglerne, meddeler bramfrit, at *“vindmøller er det rene pip. Det er urealistisk tænkning. Skal bare nogle få procent af landets el-forbrug komme fra vindmøller, skulle der så mange til, at vi ikke kunne se landet for stålskeletter med snurrende vinger”*, lyder opfinderens vision.

Heller ikke direktør Steen Danø, Thrige-Titan, dengang sværvægteren indenfor elektriske maskiner, ser en fremtid i vindmøller. Han har helt andre forventninger til fremtiden: *“Vi skal ikke bare producere el til mere og mere forbrug. Det er ikke nogen løsning. Vi skal tænke helt forfra, se på hvordan vi bruger råstofferne på en bedre måde”*. Ideer om ressourcebevidsthed og lavvækst har altså sneget sig ind i debatten om vindmøllerne.

I september 1974, og altså ikke 1975, som vi fejrer i dag, præsenteres det første resultat fra F.L. Smidths side. Det kommer fra direktør Jean Fischer, som længe inden energikrisen havde arbejdet med vindkraft. Han fremviser en model med en 130 meter elegant betonsøjle, hvori der er indbygget seks Darrieus rotorere. Altså en vindmølle med piskeris, som altid har været omgivet med stor fascination. Møllen er uhørt stor, på 1200 kW, og forudses at blive en turistattraktion. 500 af dem kan erstatte et atomkraftværk anbragt i en 300 km række langs Jyllands vestkyst.

Men Steen Danø er igen ude med sin skepsis: *“Faren ved den romantiske indstilling til vindkraft er, at vi om 25 år skal leve af energi fra vindmøller og andre sjove projekter, og det vil sige ingen el til industrien”*. Direktør Danø advarer imod vindmølleplanerne og foreslår, at der bliver bygget et atomkraftværk på Fyn. *“Vi skal ud af starthullerne og lave billig el. Spildvarmen kan bruges til at varme de mange fynske drivhuse op med”*, mener han.

Jean Fischer kæmper fortsat for vindkraft i stor målestok. På en konference i Stockholm, hvor der også er amerikansk deltagelse og hvor han fremviser sin model, får han støtte af professor Niels I. Meyer, dengang prorektor ved *Danmarks Tekniske Højskole* (som siden 1993 hedder DTU) og præsident for *Akademiet for de tekniske Videnskaber*. Niels I. Meyer udtaler, (citater) *“at vi ikke har råd til at se bort fra nogen form for energikilde, som vi selv har kontrol over. Derfor må Jean Fischers teknik naturligvis gennemprøves i praktiske eksperimenter på linje med andre typer vindmøller. Hvor der er lovende systemer, må der arbejdes videre med dem”*, siger Meyer. Det var kloge ord. Vindkraften må ikke blæse bort med blæsten.

Men skeptikerne førte sig mere og mere frem. Lige efter at professor Ulrik Krabbe, DTH, på en konference i København havde talt begejstret om vindmølleplanerne i Tvind, som netop er dukket op, fastslog ingeniør Mogens Johansson fra DEFU, det er elværkernes forskningsafdeling, at vindkraften kun vil komme til at spille *en yderst begrænset rolle*. Frem til år 2000, mente han, kunne vindkraften nok blive en hjælpeenergikilde, men ville kun tegne sig for ganske få procent af det samlede energiforbrug og kun med milliardinvesteringer. Her skal det lige indføjes, at sidste år, i 2014, kom 40% af el-produktionen fra vindmøllerne, så selv de højst placerede forskere kan godt skyde fuldstændig ved siden af.

Dermed var tonen slået an til elværkernes syn på vindenergi. Danmark var i gang med at dele sig imellem tilhængere og modstandere; det var centralisterne overfor de bløde energiveje.

Godt nok mener ELSAMs magtfulde førstedirektør, E.L. Jacobsen, at *“elselskaberne gerne påtager sig opgaven at udvikle vindenergi; men det skal føre til elektricitet til den rigtige pris”*, siger han. Han anser dog atomkraften for at være det mest realistiske alternativ.

Naturligvis kunne vindmøllerne, som er ny og uprøvet teknologi ikke dengang konkurrere med anden elektricitet. Elværkerne viser sig positive, fordi Socialdemokratiets energipolitiske ordfører, Erik Holst, vil have dem til at gøre noget. *“Elselskaberne må gå ind, ikke mindst af hensyn til deres eget renommé. De har en moralsk forpligtelse til at*

satse på andet end atomkraft”, siger Erik Holst, som bliver bakket op af den radikale Hilmar Baunsgaard, tidligere statsminister.

Men de står overfor nogle magtfulde interesser, de forbrugerejede elværker, hvis direktører mere og mere bestemmer kursen. Elværkerne er ved at blive en stat i staten. Venstres energipolitiske ordfører, Ove Guldberg, går også ind i debatten: *“Når den store industri ikke kan gøre vindmøllerne kommercielle, så skal elværkerne heller ikke belastes med sådanne opgaver. Det bliver jo forbrugerne, der skal betale”*, mener Guldberg. Og derved bliver det. Først da Svend Auken 20 år senere definitivt lukker af for bygning af kulkraftværker, indser elselskaberne, at det er nødvendigt at investere i vindmøller for ikke at blive helt hægtet af udviklingen.

I juli 1975 kommer så rapporten fra vindenergiudvalget, bestilt af Akademiet for de tekniske Videnskaber, ATV, som Niels I. Meyer var i spidsen for. Rapporten konkluderer, at 5% af Danmarks elforbrug kan dækkes af 250 store vindmøller opstillet ved Vestkysten. Tilbagebetalingstiden er 15 år. Derudover vil vindkraft kunne få betydning til lokal fjernvarmeproduktion.

På landbrug og enligt beliggende huse, vil der foruden de store vindmøller kunne opstilles 200.000 af det, vi i dag kalder husstands vindmøller. Jeg tror ikke, Danmarks Naturfredningsforening eller planlæggerne i kommunerne var med i det udvalg. Så havde der stået 2.000 og ikke 200.000, som stort set svarer til hvad der er af ejendomme i det åbne land. Hvert hus skal gøres selvforsynende med egen vindmølle, må have været hensigten. I øvrigt virkelig visionært.

Rapporten peger også på de gunstige virkninger på betalingsbalancen, beskæftigelse, afhængighed af udlandet, ressourceforbrug, forurening og inflation. Man anbefaler, at der arbejdes videre med forskning og udvikling indenfor vindenergi.

Så det er en rapport, der peger fremad. Jeg vil lige gøre opmærksom på, at i vedvarende energi industrien i Danmark er der i 2015 ifølge EU-kommissionen beskæftiget 58.000 mennesker, heraf halvdelen indenfor vindenergi. Der er en eksport med en værdi på 60 milliarder kroner, altså et solidt bidrag til samfundshusholdningen. Ingen andre lande gør så meget indenfor vedvarende energi. Også det fejrer vi i dag! Selv på den længste march, er der jo nogle, der skal tage det første skridt. Her på dette sted tog man et langt et.

Selv om rapporten peger på et interessant nyt, stort forretningsområde for en potent koncern som F.L. Smidth, så har denne haft sine bevæggrunde til kort tid efter definitivt at standse sit engagement i vindenergi. Det var i grunden forretningsmæssigt set dumt og

uprofessionelt, for dengang havde Danmark ingen særlige kapitalinteresser indenfor kul, olie og uran. Men FLS står af.

Det blev derfor nogle helt andre, nærmest ukendte virksomheder i Jylland, Vestas, Nordtank, Bonus og 15 andre, som kom til at høste frugterne af en ny industrisektor med milliardomsætning. Mange af de store gamle industrivirksomheder forsvandt til gengæld ud i mørket.

Da F.L. Smidth smider kortene, oplever mange danskere, at ingen andre har styrken til at bære vindkraften igennem. *“Men vi kan ikke løse denne opgave alene”*, udtalte direktør Banned Hansen fra den store industrikoncern, som i 1942 havde formået med succes på kun 9 måneder at udvikle en moderne vindmølle, de berømte Aeromotorer, fra bunden af.

F.L. Smidth var heller ikke interesseret i statslige forskningspenge til at arbejde videre med planerne, men tilbød generøst at stille den opsamlede viden til rådighed, hvis det offentlige ville interessere sig for vindkraft, sagde Banned Hansen.

Men der var noget, som var stærkere end FLS. Vindmøllerne havde en symbolværdi, som var langt stærkere, end nogen dengang kunne ane. Danskerne var igennem flere hundrede år blevet fortrolige med vindmøller som energikilde. Især når der var kriser, tyede man til vindkraften. Med en vindmølle på hver tredje gård var vindmøllerne synonyme med andelsbevægelsens fremkomst og landbrugets omstilling for 125 år siden; under anden verdenskrig sikrede vindmøllerne, at der var lys i mange hjem.

Endnu en gang skulle vindmøllerne sikre at den danske nation overlevede. Ude i befolkningen ræsonnerede man, at de fossile energiformer, især olien, kunne man ikke stole på, og atomkraften skabte også afhængighed, hvortil kom deponeringen af det farlige radioaktive affald, som eksperterne ikke kunne levere et troværdigt svar på.

Med energikrisen i 1970erne bristede fremskridtstroen for bestandigt. Hvor interessen for vindmøllerne i de foregående vindmølleepoker forsvandt, ligeså snart krigene var overstået, så var ressource- og miljøproblemerne kommet for ikke at forsvinde igen.

Det var krisen uden ende; industriæraen med dens kul- og oliefråds kunne ikke vare evigt. En omstilling til vedvarende energi var den eneste ansvarlige løsning på energiproblemerne på langt sigt. Det kunne de folk berette, der kikkede ind i fremtiden. Og det var der folkelig logik i.

Ude i lokalsamfundene baksede man videre med planerne. Et af de kendte projekter fra 1974 var at opvarme Tunø, et lille øsamfund, med vindkraft. En ø er en overskuelig enhed, og man er nødt til at holde sammen om det elementære.

For ingeniør Hans Jørgen Lundgaard Laursen, den lokale smed, Thomas Nørgaard og senere forskeren Frede Hvelplund, var det en udfordring at overtale Tunøs befolkning til at gå med på ideen. Smeden, det traditionelle samlingspunkt i landsbyen, er klar over, at der er lokal skepsis, og det er forståeligt nok, mener han. Det skal gribes rigtigt an. *“Hvad ligner det at bilde folk ind, at hvis vi skal have vindmøller, så skal de stå i en lang række langs hele den jyske vestkyst. Så er der jo ingen, der vil have vindmøller”*, konstaterede Thomas Nørgaard.

Hvelplund og Lundgaard Laursen lavede en rapport, som vakte stor opmærksomhed. De beskrev det første fællesmølleprojekt i Danmark baseret på en stor mølle. For Hvelplund blev det starten på mange års forskning i den vedvarende energis økonomi og politik, medens ingeniør Lundgaard Laursen blev kaldt til Tvind for at levere ingeniørmæssig bistand til skolernes ambitiøse vindmølleprojekt. Her havde man pengene og lysten til at gå ombord i en opgave, som de mere forsigtige øboere på de små øer endnu ikke var parate til.

Tunø projektet blev bragt op i Folketinget. Flere politikere havde fået øje på de perspektiverne i at forsyne øsamfundene med vedvarende energi. Blot overså man, at der endnu ikke fandtes funktionsdygtige vindmøller, og da slet ikke af den størrelse, som passede til Tunø.

En af vindkraftens politiske venner på den tid var det socialdemokratiske folketingsmedlem Mogens Camre. Med stort mod fremdrog han detaljerne i nogle sol- og vindenergiprojekter, som på deres vej igennem de bevilgende instanser var blevet bureaukratiseret ihjel.

Det kom senere frem, at det drejede sig om et vindkraftprojekt fra en kendt industrimand, direktør Th. Myhre, fra Århus, som søgte penge til højeffektive møllevinger og en ny type el-generatorer med variabelt omdrejningstal. Men det blev altså afslået. Ifølge Camre svigtede modet hos de bevilgende instanser, (citat): *“det går jo ikke an at opmuntre disse projekter for meget, for så ville man forvirre politikerne, så de ikke beslutter sig for at bygge a-kraftværker”*.

Camre havde fingeren på pulsen: Ingen af de multinationale energiselskaber og elværkerne havde nogen interesse i, at folk gjorde sig selvforsynende med energi. Camre fandt, det var et rystende eksempel på den demokratiske styreformens forfald, at *“vores energipolitik*

*er ved at blive fastlagt af teknokrater, som direkte eller indirekte er personligt økonomisk afhængige af, om Danmark bygger atomkraftværker. Vi politikere er ved at blive slaver af en teknisk og økonomisk udvikling, som styres af multinationale profitinteresser, og som endog har midler til at påvirke befolkningens opfattelse med propaganda og reklame”, lød det fra Camre.*

Kære tilhørere. Atomkraftens demagoger var på vej ind. Således kunne dagbladet Børsen i 1975 skrive, at nu må befolkningen gøre sig det klart, at atomkraft er lig velfærd.

*“Vejrmølleprofeterne ligner”, ifølge den tidligere venstreminister Ove Guldberg, “til forveksling dem, som overalt søger at underminere og vanskeliggøre de nødvendige beslutninger på arbejdsmarkedet og indenfor uddannelsesvæsenet”.* Dermed havde Guldberg sat de økonomer, professorer og teknikere, som arbejdede for vindkraft, i bås.

Det er indlysende, at større, respektable virksomheder herefter ikke kunne stå åbent frem med planer om at udvikle og markedsføre vindmøller. Långivere, forretningsforbindelser, ja, også de ansatte ville mene, at virksomheden drev energipolitik og gamblede med sin fremtid. I et sådant atomkraftinficeret erhvervsklima finder man forklaringen på, at en koncern som F.L. Smidth måtte nøjes med at levere cementen til fundamenterne til de mere end 6000 vindmøller, som siden er bygget.

Her kommer Tvind ind i billedet, samt talrige andre, der rundt omkring i landet eksperimenterer med vindmøller. Det skal vi lige have med; Tvindkraft var ikke en enlig svale. Vindenergi var blevet til politisk energi, hvad enten man så sig i rollen som producent af vindmøller eller som kunde.

Tvindkraft var bare meget, meget større end de andre projekter. Så det var folket, der måtte skabe den moderne vindmølleindustri med vækst nedefra. Faget, udvikling, produktion og drift af vindmøller skulle læres først og helt fra bunden af folk, der var besat af troen på den nye teknik.

De skulle tilegne sig en grundviden om aerodynamik, teknik og styringer, lave fejl, gøre sig erfaringer og ofte sætte privatøkonomien over styr. Men der var hele tiden nogle andre, som tog over; erfaringerne gik ikke til spilde, udviklingen blev bygget på det, som fungerede bedst, medens man lagde de negative resultater bag sig, når de nu ikke duede. Så der er en hel kavalkade af udviklere, opfindere og fabrikanter, som hver især giver sit større eller mindre bidrag til det, som i løbet af fem år bliver til en egentlig moden industri, der blev verdens førende i størrelse og styrke på sit felt.

Der er god grund til at spørge: Hvorfor skulle denne teknologiske innovation komme nedefra, fra befolkningen? Hvor var de så ofte hyldede frie forskere henne med den enorme forsknings- og udviklingskapacitet, som de har på universiteterne og på mange slags institutter?

Befolkningen har god grund til at forvente, at man rundt om forskningsverdenen beskæftiger sig med opgaver og spørgsmål, der er af elementær betydning for samfundet, herunder at begrænsede energiresourcer logisk set engang kan slippe op, og at der derfor er god grund til at forske i alternativer hertil. Kunne den såkaldte frie forskning slet ikke få øje på andet end atomkraften, som næsten 1.000 højtuddannede arbejdede med på *Atomenergikommissionens Forsøgsanlæg Risø*, navnet på landets største forskningsinstitut frem til 1985. Derudover var der et fakultet for nuklear teknologi på DTH, hvorimod vedvarende energi var den grimme ælling, som forskerne, med nogle ganske få undtagelser, i mange år holdt sig på lang afstand af.

Det er nu engang sådan, at uden kunder ingen producenter, og kunder var der til de nye energiteknologier, selv om produkterne var vindmøller af et design en kvalitet, som de færreste i dag ville drømme om at købe.

Men trangen til selvforsyning af det lille hjem med ren energi var stærk samtidig med, at vi danskere nok skulle vise de arabiske sheiker, hvem der skulle levere energien. Vinden, der susede over vore hoveder, tilhørte os selv. Så gjorde det ikke noget, at vindmøllen så lidt "skæv" ud og manglede teknisk perfektion i sammenligning med hverdagens mange andre veldesignede tingester, bilerne, lystsejlerne og hvad befolkningen ellers omgiver sig med i hverdagen.

Tvindmøllen er blevet en legende. Det er der grund til at fejre. Den er realiseringen af en idé på Tvind skolerne. Her designede og byggede i 1970erne lærere og studerende deres eget kraftværk til deres egne skoler. Så enkel er historien. Der var ingen statslige råd og nævn og udvalg og bevillinger indblandet. Det er jo helt enestående i dette gennemregulerede land, hvor den mindste sag sætter papirmøllen i gang. De havde på Tvind et ønske om at vindmøllen politisk skulle få betydning i kampen imod atomkraften.

Det fik den i høj grad; snart var 80% af befolkningen imod atomkraft, og så nytter det i et demokratisk land ikke noget, at 80% af Folketinget og hele establishment var for. Folket fik sin vilje og i 1985 slettede Poul Schlüter, daværende statsminister, alle planer om atomkraft i dette land og ophævede arealreservationerne til atomkraftværker tolv steder i



dette land. Og sådan har det været siden, mens den vedvarende energi er gået sin sejrsgang.

Men at Tvindmøllen også teknisk fik uvurderlig betydning, kan vi først se senere. Møllen blev bygget for den naturlige energis skyld, for et menneskeligt samfunds skyld - imod monopolisering indenfor energisektoren og imod A-kraft.

Jeg vil tilføje: Vedvarende energi er også et fredsprojekt. Talrige krige og kriser kan føres tilbage til at skaffe sig kontrol over de knappe, fossile energiresourcer. Solen og vinden derimod tilhører alle menneskene på jorden, som selv ikke den største pengepung eller feltherre kan bemægtige sig.

Projektet i Tvind blev fra begyndelsen af mange betragtet som et vanvittigt overmodigt eksperiment. Det måtte ikke kunne lade sig gøre, at lægfolk kunne udtænke og bygge noget, der var så stort, så anderledes i forhold til den gældende samfundsorden.

Da flere hundrede mennesker tog det første spadestik 29. maj 1975, var der bred enighed om, at projektet var umuligt. Landsdækkende aviser fik førende eksperter til at udtale, at den store forsøgsmølle ganske enkelt ville vælte ved den første rigtige gang blæsevejr.

Sådan gik det ikke. Inden der var gået 10 år skulle Risø ikke længere forske i atomkraft. Ved Tvindmøllens 30 årsdag var Barsebäck atomkraftværket definitivt blevet lukket, mens den store vindmølle i Vestjylland stadig stod der og lavede strøm; man kan sige i ensom majestæt, for alle andre store, ambitiøse forsøgsmøller, danske og udenlandske, fra den tid var forsvundet. Ikke mindst derfor skal historien om Tvindmøllen huskes og fortælles. Igen og igen.

I den periode havde vi i Danmark som vindmøllernes flagskibe Nibe-vindmøllerne og senere Esbjerg-møllen. I USA deltog Boeing, General Dynamics og Westinghouse i udviklingen af møller, i Tyskland en stor virksomhed som M.A.N. og førende universiteter.

Tvindmøllen måtte højst koste 6 millioner kroner, så vidt jeg husker. I de mange offentlige projekter blev der investeret milliardbeløb. Tyskerne havde alene afsat 400 mio. kroner til en enkelt mølle. *Growian, (Grosse Windkraft Anlage)*, hed den. Efter at have kørt i 200 timer blev den skrottet. Noget lignende kan berettes om de svenske kæmpemøller, Maglearp og Näsudden og mange andre tilsvarende store, kostbare projekter.

Her var det de professionelle fra universiteter og industri, som udviklede konstruktionerne og ledede arbejdet, ledsaget af stor offentlig opmærksomhed med flotte publikationer og

internationale konferencer, hvor programmer og viden blev præsenteret og udvekslet. Tvindkraft derimod blev ignoreret i de kredse.

Den teknologiske indflydelse fra disse kostbare, offentlige udviklingsprojekter på den senere kommercielle vindmølleindustri kan ligge på et meget lille sted. Erfaringerne var generelt så nedslående, teknikken så kompliceret og dyr, at vindkraft næppe i dag havde været den helt afgørende teknologi, når det gælder omstillingen fra fossile energiformer og atomkraft, dersom ikke der havde været en dansk paralleludvikling, som kom nedefra.

Der er bred enighed om, at vindenergiens vugge har stået i Danmark. Igennem det sidste hundrede år er udnyttelsen af kraften fra vinden blevet gjort til praktiske realiteter af personligheder som Poul la Cour og Johannes Juul. Det bliver der skrevet historie om, hvorimod der har været en udpræget berøringsangst i de energifaglige miljøer overfor Tvindmøllens betydning for vor tids vindmølleudvikling og de mange andre mindre vindmølleprojekter på 20 til 30 KW som i de år skabte grundlaget for den moderne vindmølleindustri.

Tvindmøllen indeholder en lang række tekniske løsninger, der vandrer lige over i 1980ernes vindmølleindustri. Først med de to bøger jeg her står med i hånden, og som et forskningsforlag i Singapore for tre år siden bad mig om at stå i spidsen for (og jeg er ikke faghistoriker), bliver sløret i international forstand omsider løftet for den utroligt vigtige udvikling, der sker i dette land i 1970erne, når det gælder teknologien og personkredsen bagved vor tids vindenergi, og hvor Tvindkraft har en meget vigtig rolle.

Selv om vindkraften nu globalt beskæftiger over 800.000, har faghistorikerne meget besynderligt ikke fundet det umagen værd at efterforske denne nye industris rødder, som i høj grad findes på det sted, hvor vi i dag er samlet. Så stærk er forgiftningen, eller skal vi kalde det religionskrigen mellem atomkraften og den vedvarende energi, at den også trænger langt ind i de akademiske cirkler!

Her ved Tvindmøllens 40 års jubilæum kan det konstateres, at den teknologisk set faktisk var mere avanceret end de vindmøller, som den danske vindmølleindustri, der altid har omtalt sig selv som verdens førende, leverede frem til midten af 1990erne. Vindmøllerne havde fra omkring 1976 asynkron generator, fast monterede vinger og var stall-regulerede, hvilket var arven fra Johannes Juul. Det var en robust men ret primitiv teknologi.

Ser man derimod på de sidste 20 års innovation inden for vindmøller, svarer den mere til det teknologiske mix, som Tvind lancerede allerede for 40 år siden og fik til at fungere vel at mærke. Det var holdbart i flere betydninger; det gik ikke i stykker og teknikken kunne

overføres til andre vindmølleprojekter. Det var en kolossalt stor præstation, som der også er særdeles god grund til at fejre i dag.

Tvindmøllen var således født med drejelige vinger, hvilket senere er blevet standard på alle store vindmøller. Dernæst. Den har ligesom almindelige kraftværker synkrongenerator, som er almindelige på vindmøller i dag. Den asynkrone generator var dominerende i 20 år, fordi så var omdrejningstal og effekt enkelt at styre. De ureglerlige vindforhold stiller derimod helt andre krav til styringssystemet ved møller med synkrongenerator. Men også det problem fandt tidligt en løsning på Tvindmøllen, som var langt forud for sin tid.

Det gælder også Tvindkrafts tilgang til fænomenet overløbsstrøm. Det opstår, når det blæser meget og vindmøllerne leverer mere elektricitet, end der er brug for. Så stopper man nogle af vindmøllerne eller sælger den rene energi til udlandet for næsten ingen penge. Det er jo helt galt. På Tvind nåede man tidligt frem til, hvad der i dag kaldes power-to-heat, en særdeles oplagt måde at komme af overskuddet af elektricitet. Den skal bruges til varme. Så enkelt er det.

Det ubetinget vigtigste fingeraftryk på den efterfølgende vindmølleudvikling er dog Tvindmøllens betydning for udviklingen af de moderne kompositvinger. Det gælder både den aerodynamiske udformning, den strukturelle opbygning, samt at man hjælper en uafhængig vingeproduktion i gang.

I løbet af få år kan mere end tyve danske virksomheder etablere sig som vindmølleproducenter, fordi de kan købe de afgørende komponenter, styringer, tårne og især vingerne hos specialiserede underleverandører. Har man vingerne, kunne virksomhederne finde ud af resten. Og vingerne sørgede de for på Tvindmøllen.

I dagbladet Information den 22. marts 1976 præsenterede Amdi Pedersen fra Vestjysk Energikontor i Tvind sin industripolitiske vision. Han udtalte: *Det næste vi "vil tage fat på, bliver udviklingen af nogle helt konkrete modeller. F.eks. kan vi lave nogle forme, hvori folk kan få lavet deres vinger. Vingerne er jo ofte det største problem. Så det går vi meget snart i gang med".* Jeg citerer stadig.. *"Det er helt i vindens ånd. Den kan ikke monopoliseres. Det vil vi også gerne forhindre, at udnyttelsen af den bliver. Så der er ingen, som behøver at holde sig tilbage. Man skal bare komme ..... alle erfaringer skal komme alle andre til gode".* Stod der i Information. Og der blev sat handling bag løfterne.

Jeg har i en anden sammenhæng nævnt, at netop for det innovative fremsyn og iværksættereri burde brancheorganisationen, *Dansk Industri*, for længst have hædret Amdi

Petersen med en pris som påskønnelse for de mange tusinde arbejdspladser og nye industrier, som han banede vej for, samt måske endog en fortjenstmedalje fra dronningens hånd? Det ville talrige andre have fået for en tilsvarende indsats. Det kan dog nås endnu!

På det tidspunkt i 1976 var opførelsen af tårnet afsluttet og man skulle i gang med de virkelige udfordringer, vinger og møllehat. Amdi Petersen insisterede på, at en ganske bestemt vingeløsning skulle anvendes, og det blev den. Det viser, at midt i de højtflyvende planer og paroler var der en erkendelse af og respekt for forskningens grænselag.

Tvindfolkene besad i forhold til forskerne på andre samtidige store vindmølleprojekter i Danmark og udlandet ydmyghed overfor den vitterligt meget krævende udfordring, som det er at designe og bygge en stor vindmølle. Det har mange andre knækket halsen på.

Vingeløsningen var tysk, udviklet og afprøvet i praksis på vindmøller og helikoptere af professor Ulrich Hütter fra *Deutsche Luft- und Raumfahrt* instituttet ved det tekniske universitet i Stuttgart. Hütters konstruktion med glasfibertove, der vikles omkring navboltene, løste et erfaringsmæssigt svagt punkt på vindmøller, som er overgangen fra vinger til nav.

Ulrich Hütters og andre af den tids pioneres banebrydende forskning og erfaringer kunne man finde detaljerede oplysninger om i en rapport, "*New Sources of Energy*", fra en konference, som FN afholdt i Rom i 1956. Det var inden den billige olie vandt frem og gjorde alle andre energiformer overflødige at beskæftige sig med. Mølleholdet nøjedes dog ikke med at læse rapporter, men rejste til Stuttgart for at mødes med den virkelige vingeeekspertise.

Foruden på den store vindmølle blev teknikken anvendt på den lille 20 KW PTG mølle fra Tvind, som stillede vingeformen til rådighed for selvbyggere. Det var Erik Grove-Nielsen, hvis bror Johannes var en vigtig mand på mølleholdet, der med Økærvingen bragte erfaringerne fra Tvind ind i industriel produktion.

Hos ham kunne Vestas, Bonus, Nordtank og mange andre snart købe vinger til deres vindmøller. Også Alois Wobben fra tyske Enercon, senere Tysklands største vindmølleproducent, brugte dem. Men det var Tvind, som bragte teknologien til Danmark. Tvind fik vigtig hjælp fra Helge Petersen, Per Lundsager og Peter Steen Andersen fra Risø til vingeutviklingen, og professor Ulrik Krabbe fra Danmarks Tekniske Højskole til udvikling af styringen. Men de førende nationale laboratorier kan man i et tilbageblik alligevel ikke give æren for, at Tvindmøllen blev en succes.

Den tids officielle eksperter foretrak nemlig helt andre vingekoncepter end Tvinds, da de statslige projekter, Nibe-møllerne, DWT 15 og 265 KW møllerne og senere Esbjerg-møllen på 2 MW skulle designes. Ingen af disse konstruktioner førte - i modsætning til Tvindmøllen - frem imod det "sejrende" koncept og til et industrielt produkt.

Heller ikke store udenlandske, potente koncerner og fremtrædende institutter, veludrustet med forskere og hundredvis af millioner kroner til forskning og udvikling fandt frem til et bæredygtigt koncept.

Dette må være kendt i indviede kredse men er ikke erkendt. Også teknologisk udvikling er fordomsfuld og Tvinds ideologier spærrer øjensynligt for nøgternhed. Når det drejer sig om teknologisk fremsyn og innovation, tog man imidlertid på Tvind i de år nogle skridt, som er afgørende.

De vestjyske møllebyggere erkendte ikke at have forstand på vindenergi. Det gav dem mod og kraft til at drage ud i verden for at opsøge og inddrage forskellig arbejdskraft såvel som eksperter med erfaring. Sammen med mølleholdet skulle de være med til at give Tvinds vindmølleprojekt et løft. Sådan set en mere taknemmelig rolle end ekspertenes i de store, danske og udenlandske, officielle forsøgsvindmøller, som aldrig tidligere havde prøvet at designe en stor vindmølle.

Det talte sikkert også med, at Tvind byggede man for egne penge, samt at der var et enormt forventningspres ude- som indefra; det en naturlig konsekvens af at være højtråbende med, at netop Tvindmøllen skulle få befolkningen til at afvise atomkraften, som var det danske establishments svar på fremtidens energiforsyning.

Med sin åbenhed arbejdede Tvindmøllen på samme ideologiske grundlag som den danske andelsbevægelses pionerer fra slutningen af 1800-tallet. Ved den første danske patentlovs vedtagelse i 1895 fik de gennemført, at processer og teknikker vedrørende landbrug ikke kunne patenteres. Opfindelser skulle ikke forgylde den enkelte men være til rådighed for folket.

Ikke mindst Poul la Cour omsatte denne produktionsfilosofi i praksis. Han var ingen Bill Gates. At Tvindmøllen og den danske vedvarende energibevægelse i den periode har en tilsvarende holdning til anvendelsen af ny viden, har en afgørende betydning for vindkraftens industrialisering i Danmark i de år. Den vigtigste viden, når der skulle designes og konstrueres, var umiddelbart tilgængelig, var ikke dækket af patenter. Det springer man gerne over i omtalen af den moderne vindmøllehistorie.

I en analyse af Danmarks position som globalt førende indenfor produktion af vindmøller er det umuligt at komme udenom Tvindmøllen. Bare det at Tvind rundhåndet investerede i udvikling af både en meget stor og en mindre vindmølle i 1970'erne havde stor teknisk og symbolsk betydning for vindmølleudviklingen.

100.000 besøgte Tvindmøllen, mens byggeriet stod på. De snakkede med møllebyggerne og fik svar på deres spørgsmål om vindmøller og fremtidens energiforsyning. De oplevede også ved selvsyn, at Tvindfolkene var innovative og modige, hvilket inspirerede mange andre til at gå i gang med at arbejde med vindkraft, som i en årrække blev en folkelig bevægelse, hvor Tvindmøllen var et vigtigt og uafviseligt argument i energidebatten.

Når man på en skole for egne og ret få midler og med brug af eksisterende viden og materialer kunne fremstille en stor vindmølle og med vindens kraft lave elektricitet til sig selv, så var der overhovedet ingen grund til at tænke på atomkraft. Det argument havde folkelig gennemslagskraft og sejrede.

Sejren er dansk og den er globalt uvurderligt vigtig.

Det var lidt af det, jeg i går og i forgårs sagde på konferencer i henholdsvis Kiev og Istanbul, i to lande hvor de stadig har planer om flere atomkraftværker:

- 2011-2014 er der hvert år globalt opstillet ligeså megen ny vedvarende energi kapacitet (100GW), som der er el-kapacitet i Brasilien, der har 200 millioner indbyggere
- I den nævnte periode er der årligt opstillet mere vedvarende energi kapacitet end fossile kraftværker og atomkraft tilsammen. Det er et historisk vendepunkt.
- Der bliver også nu investeret mere i vedvarende energi end i konventionelle energiformer
- Kina opstillede i 2013 mere sol-og vindkapacitet end fossil energi og atomkraft tilsammen
- Solcellestrøm og vindkraft på land (men ikke offshore), koster nu halvdelen af hvad NY atomkraft koster pr. kWh!

Det er lidt af de gode nyheder her i 2015 på en march, som begyndte for 40 år siden.

Af programmet for dagens festarrangement kan man læse, at jeg også forventes at sige noget om vindens rolle i fremtidens energiomstilling. Det er en omfattende sag at gå ind på her ved afslutningen af min tale.

Vi kan konstatere, at der ikke længere er teknologiske barrierer for at gennemføre det store spring frem imod en fossil- og atomfri fremtid. Når det gælder dette land, har vi især brug for at få demokratiseret vedvarende energiområdet. Med demokratisering mener jeg, at alle i de berørte lokalområde, og ikke blot nogle få med penge, skal kunne høste frugterne af de vindmøller, der bliver opstillet.

Der skal opstilles mange hundrede store vindmøller i de kommende år, og de kan blive til umådelig økonomisk gavn for udkantsområderne, som har det meget svært med affolkning og almindeligt forfald. Løsningen er ikke at rive forfaldne bygninger ned. Det er en forsimpling af et alvorligt samfundsproblem. Der skal skabes nye indtægter og dermed nye aktiviteter. Det kan de mange vindmøller være med til ved at indføre et princip om 100% lokalt, almennyttigt ejerskab. I Hvide Sande har de vist vejen frem til, hvordan det kan lade sig gøre. Lad det være en model for ny lovgivning på området; så vil hundredevis af lokalsamfund i yderområderne komme til at blomstre.

Energistyrelsen har sidste år beregnet, at vindmøllestrøm fra en stor vindmølle koster kun 30 øre pr. kilowatttime; med et acceptvederlag til lokalsamfundet på bare 10 øre vil hver vindmølle kunne skabe lokal fornyelse og initiativer for 1,5 millioner kroner hvert år. Så bliver der rift om at få lov til at opstille vindmøller, som bliver til naturlige elementer i landskabet.

Danmark skal også gå foran, når det gælder om at vise, at vedvarende energi er billig energiforsyning. Det betyder også, at mange flere af vindmøllerne skal opstilles på land og ikke ude til havs. Offshore er og bliver to til tre gange dyrere end vindkraft på land; var det ikke, fordi offshore er blevet til de store dominerende energiselskabers monopol - de kan det med lobbyarbejdet og påvirkning af politikere og offentligt - så ville vi få meget mere vindkraft på land.

Man kan undre sig dybt over, at hvor det altid har lydt, at vedvarende energi er for dyrt, så gør det pludselig ikke noget, at prisen for offshore vindkraft er dobbelt op, blot fordi det er til gavn for de store energiselskabers indtjening og for kampen om markedsandele.

Desværre er vindmøller på land blevet til investerings- og spekulationsobjekter, hvilket er uheldigt. Også helt tilfældige lodsejere scorer i den grad kassen ved at sælge grunde til vindmøller. Her skal der indføres lovgivning om ekspropriation, som det sker på andre felter i almenvellets navn. Så vil vindmøllegrundene nemt kunne blive 95% billigere.

Der er stærke organisationer indenfor vindenergien, som arbejder for lodsejeres og investorers interesser. Den store sociale ubalance ser jeg som hovedårsagen til, at ude i

lokalsamfundene protesterer man heftigt imod de store nye vindmøller. Det finder jeg meget forståeligt. Så her er en kamp, der skal tages.

Ny infrastruktur med havne, veje, jernbaner og så videre, har altid ført til udvikling og nye arbejdspladser; befolkningen hilser store forandringer i nærmiljøet velkommen, når fordelene er større end ulemperne. Sådan skal det også være med vindmøllerne i fremtiden.

Fremtidens energi skal ikke bare være grøn. Folk synes ikke om, at huse og hele landsbyer i deres omegn opkøbes og jævnes med jorden for at skabe plads til vindmøller, som investorer udefra vil opstille. Derfor skrinlægges mange projekter, som kunne have været til stor økonomisk gavn for et lokalsamfund.

Befolkningen ved godt, at vi skal stille om til vedvarende energi, men det skal ske på en måde, som er socialt acceptabel for den berørte lokalbefolkning. Så vil vindmøllerne igen blive hilst velkomne. Netop her på Tvind ser vi jo et glimrende eksempel på, at en stor vindmølle fint kan integreres med bebyggelse og dagligdagens aktiviteter.

Det skal bestemt også nævnes her til sidst:

#### **Skolerne i Tvind fik den Europæiske Solpris i 2008.**

Siden 1994 har EUROSOLAR, *Den europæiske forening for vedvarende energi*, uddelt den Europæiske Solpris. Jeg har haft det privilegium at sidde i juryen for prisen i alle årene og dermed en gang om året fået kendskab til mange af de allervigtigste vedvarende energiprojekter i Europa. Det har været umådeligt berigende.

Prisen bliver givet til lokalsamfund, virksomheder, organisationer og enkeltpersoner, der har udøvet en ekstraordinært fremragende indsats indenfor udviklingen, anvendelsen og udbredelsen af vedvarende energi. De Europæiske Solpriser, som er delt op i en række kategorier, er i en årrække blevet uddelt af EUROSOLAR i samarbejde med den statslige KfW bankgruppe. Solprisen for 2008 blev overrakt ved en festlig sammenkomst i Berlin den 3. december 2008 i KfW's repræsentationssal (der i øvrigt engang husede DDR's finanshovedkasse).

Priserne gives indenfor forskellige projektkategorier og til alle former for vedvarende energi, hvor der har været ydet en fremragende indsats. Tvindskolernes pris blev tildelt indenfor kategorien "Uddannelse".

Følgende er en oversættelse af EUROSOLAR's begrundelse for prisen:



*"I 1975, midt i 1970'ernes olie-kriseår, da fremtidens energiforsyning var til diskussion, gav de danske Tvindskoler sig i kast med at bygge en 2 MW vindmølle. Studerende og frivillige fra en række lande kom til Tvind, for at hjælpe lærere og elever på skolerne med at rejse "Tvindkraft" vindmøllen. I 1978, efter 3 års byggeri, blev den sat i drift.*

*Projektet havde som mål at vise at vindenergi er et alternativ til fossile brændsler og atomenergi. Ideen var også at forsyne skolerne i Tvind med billig, ren og vedvarende energi. Vindmøllebyggeriet blev finansieret og udviklet ved egne kræfter og førte til en debat om brug af atomkraft i Danmark.*

*På det tidspunkt var „Tvindkraft“ verdens største vindmølle. Den kører stadig med alle originale dele, bortset fra vinger og vingelejer, som måtte skiftes. Forskellige eksperter havde rådgivende funktion under byggeriet af vindmøllen, men den blev først og fremmest bygget ved egne kræfter. På denne måde blev vindmøllebyggeriet ikke kun en værdifuld oplevelse, men deltagerne nød også godt af en betydningsfuld uddannelseseffekt. Vindmøllen "Tvindkraft" blev kun til gennem Tvindskolernes nyskabende og modige arbejde:*

*"Tvindkraft" blev et banebrydende projekt for Danmarks vindenergisektor".*

Det var ordene.

Jeg takker for opmærksomheden og ønsker os alle sammen hjertelig tillykke med Tvindmøllen.

Det behøver jeg måske ikke, for I kan jo sikkert slet lade være, men her til allersidst vil jeg alligevel bede Allan & Britta og deres gode medhjælpere, ligesom de forløbne årtier også de næste 10 år at passe godt på det rød-hvide ikon, der står derude. Så kommer vi gerne til 50 års jubilæet også, om Gud vil. Møllen skal nok overleve; den og legenden om den vil være udødelig.

Tak for i dag!

**Jeg har skrevet om Tvindmøllen en del steder og kan pege på nedenstående publikationer:**

1. Maegaard P, Palz W, Krenz A (2013) "The Rise of Modern Wind Energy. Wind Power for the World.", Vol. I – II, 1380 pages, Pan Stanford, Singapore, 2013
2. Vedvarende Energi i Danmark. En krønike om 25 opvækstår 1975-2000, OVEs Forlag, Aarhus, 2000

3. KAPITLER AF VINDKRAFTENS HISTORIE I DANMARK, 5. årgang, "Tvindmøllen viste vej", Energimuseet, Poul la Cour Museet, Nordisk Folkecenter for Vedvarende Energi, Danmarks Vindkraftshistoriske Samling, Marts 2009
4. Maegaard P (2012) "Integrated Systems to Reduce Global Warming" in "Handbook of Climate Mitigation", Springer Science, New York, 2012 (ny udgave med udvidet kapitel er planlagt til udgivelse I 2015)
5. Maegaard P (2013) "Wind Energy requires broad local acceptance", Solarzeitalter, EUROSOLAR, Bonn, 2013
6. Se også [www.maegaard.net](http://www.maegaard.net)