Danskernes Historie Online
Danske Slægtsforskeres Bibliotek

Dette værk er downloadet fra Danskernes Historie Online

Danskernes Historie Online er Danmarks største digitaliserings-projekt af litteratur inden for emner som personalhistorie, lokalhistorie og slægtsforskning. Biblioteket hører under den almennyttige forening Danske Slægtsforskere. Vi bevarer vores fælles kulturarv, digitaliserer den og stiller den til rådighed for alle interesserede.

Støt vores arbejde – Bliv sponsor

Som sponsor i biblioteket opnår du en række fordele. Læs mere om fordele og sponsorat her: https://slaegtsbibliotek.dk/sponsorat

Ophavsret

Biblioteket indeholder værker både med og uden ophavsret. For værker, som er omfattet af ophavsret, må PDF-filen kun benyttes til personligt brug.

Links

Slægtsforskernes Bibliotek: https://slaegtsbibliotek.dk
Danske Slægtsforskere: https://slaegt.dk

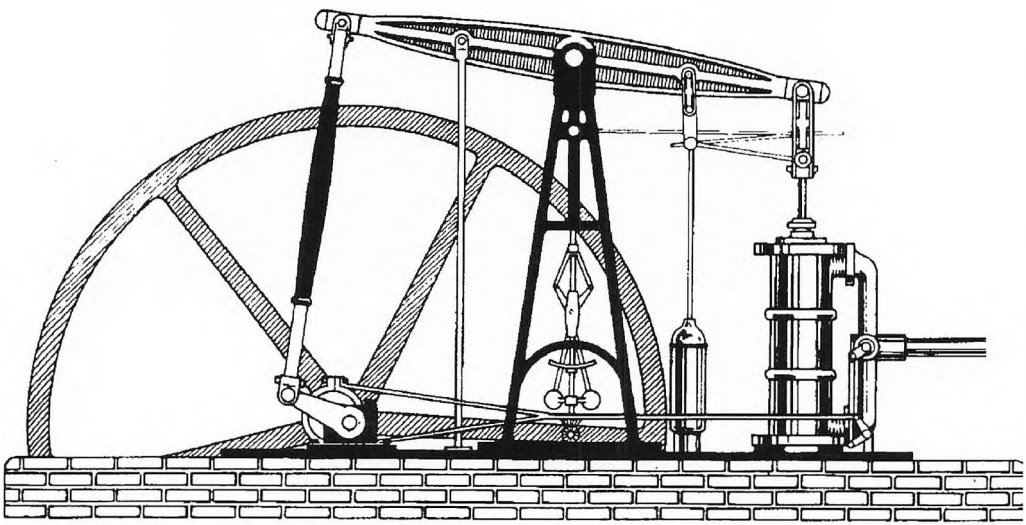
DANMARKS TEKNISKE MUSEUM



ÅRBOG 2000

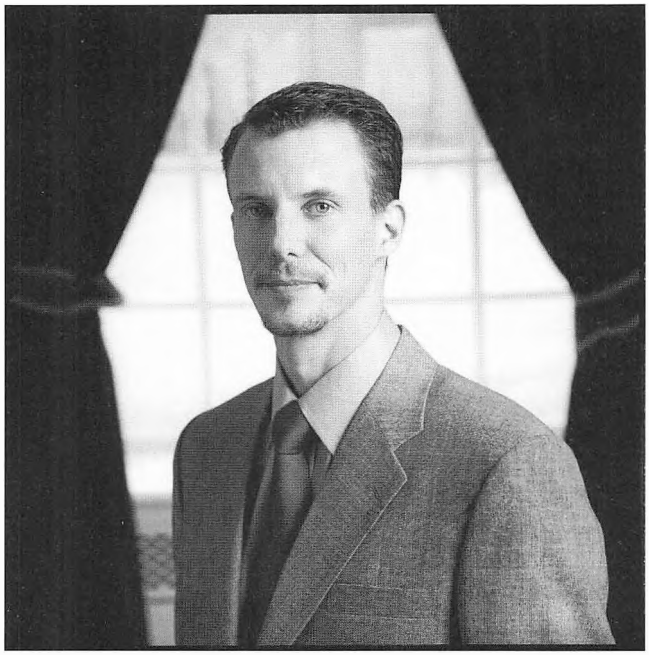
Tidsskr.

Danmarks Tekniske Museum



Udgivet af
Danmarks Tekniske Museum
Helsingør 2001

LOLLAND-FALSTERS
STIFTSMUSEUM



Hans Kongelige Højhed Prins Joachim.
Protektor for Danmarks Tekniske Museum.
Foto: Steen Brogaard.

ISSN: 0107 - 8194
Redigeret af Jens Breinegaard og
Erik F. Secher
Layout: Dennis Max
Trykt af Slagelsetryk, Slagelse, 2001
© Danmarks Tekniske Museum, 2001

Forsiden: Flymuseet
Foto: Danmarks Tekniske Museum

Indholdsfortegnelse

Adresser, Telefoner, Fax 4

Forord 5

Kongens Stjernetyder - Tycho Brahes horoskop for Christian 4.
af Jan Rindom 6

Én fløj og én forsøgte
af Toni Mygdal-Meyer 18

Instrumentmageren Ingolf Jensen
af Jens Christian Overgaard 34

Vindmøller laver ikke vindkraft
af Kristian Hvidtfelt Nielsen 44

Danmarks Tekniske Museum
Repræsentantskab 60
Bestyrelse 61
Beretning 2000 62
Museets samlinger 62
Udstillinger 64
Besøgstal 68
Museets personale 68

Museets Støtteforeninger
Bestyrelser 70

Annoncører
Den Danske Bank 71
Revisionsfirmaet Ib Østlund A/S 72

Adresser / Telefoner / Fax

Danmarks Tekniske Museum

Administration:
Fabriksvej 27, 3000 Helsingør
Tlf. 49 22 26 11 - fax. 49 22 62 11 - postgiro 543-0577
www.tekniskmuseum.dk

Formand for museets repræsentantskab og bestyrelse:
Ebbe H. Kristiansen,
Gribskovvænget 39,
3400 Hillerød – tlf. 48 24 74 25

Udstillinger:

Teknisk Museum:
Nordre Strandvej 23, Helsingør - tlf. 49 22 26 11

Danmarks Flyvemuseum og Trafikmuseet:
Fabriksvej 25, Helsingør - tlf. 49 22 26 11

Teknisk Museums Venner:

Administration:
Fabriksvej 27,
3000 Helsingør
tlf. 49 22 26 11 - postgiro 709-4914

Præsident for Teknisk Museums Venner:
Niels Jonassen,
Boserupvej 510, 3050 Humlebæk, tlf. 49 19 11 29

Flyvemuseets Venner:

Administration:
c/o Grethe Schultz,
Lindevangen 16, 2660 Brøndby Strand
Tlf. 43 73 11 81 – postgiro 108-5093

Formand for Flyvemuseets Venner:
Christian R. Hunderup,
Slotsvej 49A, 2930 Charlottenlund – tlf. 39 64 06 14

Forord

Danmarks Tekniske Museums årbog udsendes hermed for 46. gang. Årbogen rummer beretning om museets virksomhed i år 2000 og er derfor benævnt årbog 2000.

Årbogen rummer 4 artikler:

Artiklen "Kongens Stjernetyder – Tycho Brahes horoskop for Christian 4." er skrevet af lederen af museets Skoletjeneste Jan Rindom, i anledning af Tycho Brahe året, og idet museet i sin skoletjenesteundervisning beskæftiger sig med Tycho Brahe og astronomi.

Artiklen "Én fløj og én forsøgte" er skrevet af museets medarbejder, journalist Toni Mygdal-Meyer. I denne artikel beskrives, hvorledes opfinderen og flypioneren Ellehammers flyvemaskiner flere gange i løbet af det 20. århundrede blev rekonstrueret og kopieret, bl.a. til filmformål. Der er i denne forbindelse også et interview med filminstruktøren Annelise Hovmand.

Artiklen "Instrumentmageren Ingolf Jensen" er skrevet af Lektor Jens Christian Overgaard fra Silkeborg og omhandler en betydelig, men ikke særlig kendt instrumentmager, som gennem årene har produceret skolefysikudstyr til brug for datidens fysikundervisning.

Artiklen "Vindmøller laver ikke vindkraft" er skrevet af Kristian Hvidtfelt Nielsen, Institut for Videnskabshistorie og gennemgår, hvorledes der til fremstilling af vindkraft, udover vindmøller, kræves et netværk omfattende politik, forskning, industri, brugere og elforsyning.

Årbogen udsendes til medlemmer af Danmarks Tekniske Museums to støtteforeninger, Teknisk Museums Venner og Flyvemuseets Venner. Endvidere sendes årbogen til virksomheder, organisationer, offentlige myndigheder og enkeltpersoner, der på forskellig vis støtter museet. Årbogen sendes tillige til en række biblioteker, tekniske skoler m.fl. og kan i øvrigt købes på museet.

Helsingør, december 2001.

Jens Breinegaard, museumsdirektør.

Kongens Stjernetyder - Tycho Brahes horoskop for Christian 4.

Af Jan Rindom

Skoletjenesten på Teknisk Museum er i disse år ved at udvikle en række undervisningstilbud i faget astronomi. Det udspringer af et ønske om at udnytte kapaciteten i museets planetarium bedre. Men det skyldes også, at astronomi synes at fascinere på nogle af de samme områder som museet gør. I astronomien genfindes naturvidenskaben, teknologi- og kulturhistorien samt mere ubestemmelige faktorer som dramatik, visioner og fantasi. Man skal ikke have gået mange måneskinsture med sin elskede før det står klart, at universet er meget mere end planeter, stjerner og fjerne galakser. Nok kan et stjerneskud forklares naturvidenskabeligt, men det er samtidig en port til vores drømme. Med andre ord har astronomien en tværfaglig tilgang til tilværelsen som man kun finder ganske få steder, heriblandt på Teknisk Museum.

Det seneste undervisningstilbud tager udgangspunkt i Tycho Brahe, men vel og mærke den del af hans astronomiske arbejder, der angik stjernetydning. I dag vil mange nok mene, at astrologien er useriøs og bestemt ikke et emne for skoleelever at beskæftige sig med. Men det er ikke rimeligt at se på fortiden med nutidens øjne. Herved forstår man ikke, hvorfor Tycho Brahe brugte meget tid på at passe sine astronomiske studier ind i en astrologisk sammenhæng. Man forstår heller ikke store dele af hans skrifter, der kan læses som et langt forsvar af astrologiens tankegang. Mest kendt er naturligvis horoskopet for Christian 4., hvor han i indledningen skriver: "Det bevises på mange måder, at der i de astrologiske forudsigelser, hvis de udføres korrekt, er en ikke ringe sikkerhed". I lighed med det nye undervisningstilbud skal denne artikel handle om Christian 4.s horoskop. Men inden vi kommer så vidt skal der først tegnes et kort rids af astrologiens historie.

Fra Mesopotamien til Hven

Astrologi har sit udspring i oldtidens religiøse naturopfattelse, hvor solen og månen, stjernerne og planeterne blev opfattet som guder, der øvede indflydelse på det jordiske liv. De himmelske mønstre blev tillagt menneskelige egenskaber. Mens gudernes færden på himlen blev studeret og gradvist sat i forbindelse med tilbagevendende naturfænomener som f.eks., når en flod gik over sine bredder. Det var indbyggerne i det gamle Mesopotamien, der indførte systematiske studier af himmelen og omsatte observationerne til varsler. De grundlagde astronomien og deraf opstod kunsten at tyde skæbnen og religiøse budskaber i himmellegemernes bevægelser.

Astrologien fik bogstavelig talt et løft i vejret, da sumererne indvandrede til Mesopotamien omkring år 5.000 f.Kr. Sumererne opbyggede ikke alene verdens første civilisation, de byggede også høje tempeltårne, der forbandt guder og mennesker. Samtidig fungerede tårnene som observationsposter, når præsterne om natten registrerede stjernernes og planeternes positioner med forbløffende nøjagtighed. Præsterne forestod også sumerernes mange religiøse fester afholdt til ære for de guder, der kunne anes som nålestik af lys på nattehimmelen. Ligesom de gik forrest i bøn, når himmelen afveg fra det normale. Særligt formørkelser blev anset som farlige. En måneformørkelse betød, at måneguden Sin var blevet besat af dæmoner. Når formørkelsen satte ind, tændte præsterne derfor vokslys og begyndte at bede, mens folk dækkede deres hoveder



Tycho Brahe: Tycho Brahes arbejde med astrologien har helt uretmæssigt stået i baggrunden for hans astronomiske virke. I renæssancen var der ikke skarp skillelinie mellem overtro og videnskab.

og skreg for livet. Metoden virkede, de øredøvende skrig drev altid dæmonerne på flugt. Formørkelsen endte og Sin dukkede atter uskadt frem.

Indbyggerne i Mesopotamien var nok de første, der tilbad himmellegemerne som guder, men langt fra de eneste. Mest kendte er de gamle egyptere, som mente, at de kraftigste stjerner på nattehimmelen var afdøde faraoners sjæle. Den kinesiske mytologi fortæller, at de første kejsere blev avlet af meteorer, der var faldet ned fra himlen for at gøre kvinden gravid. Mayaerne i Mexico og Guatemala tilbad planeten Venus på lige fod med slangeguden i en meget sanselig religion, der forenede symbolerne for den himmelske kærlighed og det jordiske begær. Noget som vores del af verden har haft svært ved siden syndefaldet.

Men det var babylonierne, der videreudviklede astrologien. Omkring 2.000 år f.Kr. introducerede babylonske astrologer zodiakens tegn, eller stjernetegn som vi kalder dem. Det ældste horoskop er fra 409 f.Kr. og beskriver livet for en babylonsk prins. Selvom horoskopets indhold ikke rakte ud over almindeligheder, lagde det grunden til de følgende århundredes udvikling. Under påvirkning af græsk filosofi og kultur satte astrologien nu individet i centrum. Ifølge Platon havde alle mennesker en stjerne, som de på et tidspunkt skulle vende tilbage til. Deres sjæl var med andre ord en del af den guddommelige ånd, der styrede kosmos. Med grækernes interesse for astrologien gik den fra at være et kollektivt religiøst fænomen til at blive et individuelt anliggende. Samtidig udviklede den sig fra en okkult disciplin forbeholdt præster og spåmænd til at være et videnskabeligt studium, funderet på naturlove. Astrologernes opgave var ikke længere at tyde varsler for kongen, så han kunne regere i almenvældets interesse. De skulle lægge personlige horoskoper, der med baggrund i stjernernes stilling på fødselstidspunktet kunne give besked om et menneskes fremtid.

Fra Grækenland bredte astrologien sig til store dele af Mellemøsten, Indien og Rom. Særligt de astrologiske profetier vandt frem og blev et folkeligt anliggende, der til tider fik et næsten revolutionært indhold. Det var således tre vise mænd eller astrologer fra Østerland, som forudsagde Jesus fødsel. I Rom blev magthaverne grebet af et astrologisk hysteri. Kejser Claudius uddannede sig i astrologi og flere Kejsere fulgte efter. Der blev etableret en lærestol i astrologi og opbygget biblioteker med astrologisk litteratur. Da biblioteket i Alexandria brændte gik mange astrologiske tekster dog tabt, og med Romerrigets fald mistede astrologien foreløbigt sin betydning i Europa.

I den tidlige Middelalder forsvandt den folkelige interesse for astrologi. Det hang sammen med kirkens fordømmelse af alt, som ikke umiddelbart lod sig forene med dens tro og skik. Men i klostrene udforskede munkene stjernetydningen i det skjulte som en del af deres studier af den klassiske litteratur. Stod astrologien således svagt i det kristne Europa så det anderledes ud i de arabiske landområder. Omkring år 750 genopdagede muslimerne den gamle kunst at tyde stjernerne og de følgende århundreder blomstrede astrologien side om side med den islamiske ekspansion. Der blev skrevet afhandlinger om emnet og oversat gamle skrifter, bygget observatorier og etableret astrologiskoler.

I løbet af 1200-tallet begyndte Europas intellektuelle igen at beskæftige sig med astrologien som et resultat af den kulturudveksling, der altid har fundet sted mellem muslimer og kristne. På Universi-

tetet i Bologna oprettede man et center for medicinsk astrologi og på Cambrigde blev der afholdt forelæsninger i emnet. Teologen Thomas Aquino fordømte horoskopet som vejleder for sjælelivet, men accepterede at himmellegemerne øvede en vis indflydelse på det fysiske liv. Den engelske filosof Roger Bacon forbandt stjernetydning med oldtidens magi. Selvom Bacon måtte tilbringe 14 år af sit liv i fængsel anklaget for at drive magi, så var astrologien på vej tilbage i det europæiske åndsliv.

Godt hjulpet på vej af bogtrykkerkunsten oplevede astrologien en fornyet folkelig popularitet i det 16. århundrede. Gutenbergs opfindelse bevirkede, at astrologiske tekster nu blev udgivet i store oplag til overkommelige priser. Astrologerne var meget respekterede og de dygtigste opnåede høj status både i befolkningen og ved hofferne i Europa. I Frankrig opsøgte overklassen lægen Nostradamus for profetiske råd. Han tjente samtidig en mindre formue på at fremstille årlige almanakker til massedistribution. Nostradamus' forudsigelser er stadigvæk kendt af mange og genstand for stor diskussion. Men det er karakteristisk, at forudsigelserne er meget svagt formulerede og i virkeligheden kan tolkes efter behag. John Dee var en anden af den tids berømte astrologer. Egentlig var han uddannet matematiker, men beherskede også alkymi. Det var imidlertid som astrolog for Elisabeth 1. af England, han gjorde karriere. I årevis rådgav han den engelske Dronning om alt lige fra følsomme statsanliggender til helbredelse af hendes tandpine. Men både Nostradamus og John Dee sværmede om det mystiske. Deres tilgang til astrologien var mere spåmandens dunkle forudsigelser end egentlige beregninger af stjernernes og planeternes stilling. Særligt John Dee var kendt for okkulte seancer og sammen med bedrageren Edward Kelly misbrugte han sin position som hofastrolog. Der var til tider tale om regulært svindel som da det lykkedes at overbevise en polsk adelsmand om, at han ville få evigt liv og var udset til at blive konge af Polen. Adelsmanden blev så begejstret for forudsigelserne, at han inviterede både John Dee og Edward Kelly til at bo på sit slot i Krakow. Her fortsatte de ufortrødent bedrageriet og først da adelsmanden var blevet fravristet en god del af sin formue, indså han svindelnummeret og jog gæsterne på flugt.

Det var naturligvis trist for den godtroende polske adelsmand. Imidlertid fortæller historien noget om, hvor højt respekteret astrologer var, når selv en formodet veluddannet adelsmand kunne falde for sådan et svindelnummer. Det er på den baggrund man skal vurdere Tycho Brahes arbejde med astrologi.

En prins fødes

Den 12. april 1577 var en stolt dag på Frederiksborg Slot. Dronningen havde født sit tredje barn og denne gang en stor velskabt søn. Der må være gået et lettelsens suk gennem kongefamilien, da de første kraftfulde barneskrig rungede i slottets sale. Danmark var dengang et valgkongedømme, men familiens position var nu sikret, idet praksis var at vælge kongens ældste søn til tronfølger. Christian skulle barnet hedde, og med tiden ville han blive den fjerde konge i rækken, der bar dette navn. Men hans fødsel var allerede blevet forudsagt. Et år tidligere havde en havfrue pludseligt vist sig for en bonde på Samsø og fortalt, at dronningen snart ville blive gravid. Som den ansvarlige monark kongen var, lod han straks forudsigelsen kontrollere hos sin svoger, kurfyrsten af Sachsen, der var en mester i astrologi.

Og ganske rigtigt, dronningen ville få en søn, men der var risiko for, at han ville lide en alt for tidlig død. Så nu hvor havfruens spådom var gået i opfyldelse, ønskede forældrene selvsagt at høre mere om barnets fremtid. De kontaktede derfor astronomen Tycho Brahe og bad ham lægge et horoskop for den nyfødte prins.

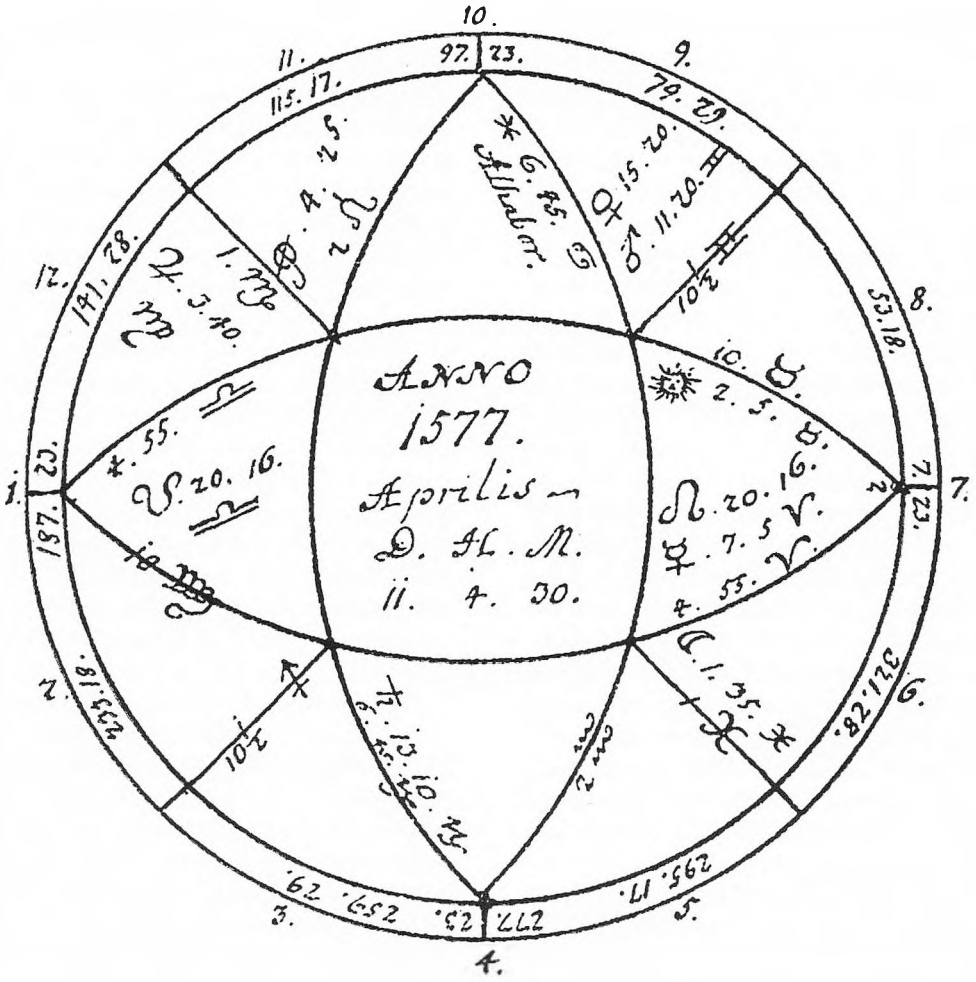
For 400 år siden var det meget normalt, at man fik lagt horoskop, når vigtige begivenheder indtræf. Astrologi var dengang en naturlig del af tilværelsen for både den almindelige befolkning og ved hofferne. Universet blev opfattet som en helhed skabt af gud, og man mente, at der var en sammenhæng mellem himmellegemerne og menneskene på jorden. Holisme kaldes dette syn på verden, der var fremherskende i renæssancen. Folk troede på, at stjernerne og planeterne fortalte noget om deres liv, ligesom de troede på anden spådomskunst samt overnaturlige væsner som havfruer og nisser. Det var ingen tilfældighed, at Nostradamus og John Dee opnåede så stor popularitet. Der var generelt et stort marked for profetiske råd, okkulte seancer og astrologiske forudsigelse. Forskellen var bare, at astrologien ikke blev praktiseret af spåkoner, men af lærde mænd, der havde læst mange år ved universiteterne i Europa. For at lægge et horoskop skulle man nemlig være god til både matematik og astronomi. I Danmark blev undervisningen i astrologi derfor afholdt på Københavns Universitet af fremtrædende medicinere og matematikere.

Da Tycho Brahe både beherskede matematikken og til hverdag arbejdede med astronomi, var det meget naturligt, at han fik opgaven med at lægge horoskopet for den nyfødte prins. Tycho Brahe gik da også friskt til sagen. Allerede den 1. juli samme år kunne han til kongen aflevere en rapport om prinsens fremtidsudsigter. Det var et udførligt skrift på latin forsynet med et tysk sammendrag til ære for dronningen, der var fra Tyskland. Om prinsens fremtid stod der tilføjet, at fornuften og den fri vilje selvfølgelig spillede en rolle, som horoskopet ikke kunne tage højde for. Denne tilføjelser har fået nogen til at tvivle på, om Tycho Brahe selv troede på astrologien. Men tvivlen er et udtryk for manglende forståelse af stjernetydningens kunst. Direkte oversat betyder horoskop "tidsbetragter", og for astrologen er horoskopet kun en retningslinie i livet. Hvordan tilværelsen former sig afhænger også af de valg, vi træffer i hverdagen, og dem kan stjernerne ikke sige noget om. Med andre ord påvirker mennesket i høj grad sit eget liv. Ud fra et astrologisk synspunkt var det derfor helt naturligt, at Tycho Brahe tog sine forbehold. I indledningen til horoskopet formulerede han det således: *"Vi er ikke i nødvendighed underlagt stjernernes indflydelse, for der findes i mennesket noget guddommeligt, hævet over stjernernes kreds, hvorved vi, hvis det dyrkes, i ringere grad vil være afhængig af stjernernes bestemmelser."*

Men hvilket liv kunne den kommende konge se frem til ifølge horoskopet, og hvordan kom det faktisk til at gå?

Om kongens liv i stjernernes lys

Generelt mente Tycho Brahe, at kongen ville klare sig bedst i de unge år. En forudsigelse, der kom til at holde stik. Det er ingen hemmelighed, at Christian 4. på sine ældre dage havde modvind både som regent og i sit privatliv. Om selve livsforløbet er det karakteristisk, at horoskopet næsten udelukkende nævner de kritiske punkter i kongens liv. Dette har givet været tænkt som advarsler, så den nyfødte prins til rette tid kunne sætte ind med god



Horoskopet: Tycho Brahes tegning i „Horoscopus Regis Christian IV".
Det Kongelige Bibliotek, København.

diæt og omhyggelig omsorg.

Mere konkret nævner Tycho Brahe, at kongen i en alder af 27 år formentlig ville beskadige øjnene. Dette er et interessant, idet Christian 4. faktisk fik ødelagt synet på det ene øje. Men det skete altså først i en alder af 67 år, da han deltog i det berømte søslag på Kolberger Heide. Sceneriet er gengivet på Marstrands fantastiske frise i Roskilde Domkirke og kongens blodvædede klæder kan ses på Rosenborg Slot.

Horoskopet forudsagde også, at kongen i en alder af 52 år (1629) ville opleve en voldsom forandring i helbredet pga. melankoli, forskellige sjælelige forstyrrelser og bedrøvelse. Kort sagt det man vel i dag ville kalde en depression. Ser vi på Christian 4.s liv, så var han ganske rigtigt deprimeret på det tidspunkt. For det første havde han tabt Kejserkrigen og derved mistet sin indflydelse i Europa. Dernæst skulle han i foråret 1629 underskrive freden, hvilket var noget af det mest nedværdigende en selvbevidst dansk konge kunne blive udsat for. Situation kunne altså dårligt blive mere deprimerende, men det blev den. I slutningen af 1628 forlod hans 2. hustru Kirsten Munk ham pludseligt. Mens han var i krig, havde hun fundet sig en ung elsker og ønskede nu ikke længere et samliv med Christian 4. At elskeren var officer i kongens tjeneste gjorde kun ydmygelsen større. Og for at føje spot til skade fødte Kirsten Munk en lille pige 10 måneder efter bruddet med kongen.

Om livets øvrige glæder og sorger var Tycho Brahe meget direkte. Horoskopet nævner flere steder, at kongen ville få problemer som følge af et umådeholdent drikkeri. Det er rigtigt, at Christian 4. til tider tog godt for sig af de våde varer. Intet tyder dog på, at han blev syg af det, hvis man da lige ser bort fra dagen derpå. Men nu kan druk også give andre og mere adfærdsmæssige problemer end alkoholskader. Det er almindelig kendt, at kongen havde svært ved at kontrollere sig, når han drak. Som 21-årig forsøgte han f.eks. i fuldskab at kravle ind igennem et vindue. Desværre gik det galt. Han faldt uheldigt ned og fik en stor flænge over det højre øje. Samme aften begik kongen også et omfattende hærværk. I frustration over, at der ikke var mere at drikke, slog han vinduerne itu på det herberg, hvor han havde siddet og fuldet sig med sine venner. Episoden er ikke enestående, der findes mange af den slags historier om Christian 4.

Det er interessant, at Tycho Brahe kunne forudsige Christian 4.s drikkeri. Spørgsmålet er bare, om kongens forhold til alkohol stod skrevet i stjernerne, eller om det lå i tiden. Svaret er naturligvis en trossag. En ting er dog sikkert: Holdningen til alkohol var dengang meget anderledes, end den er i dag. Det var socialt accepteret at drikke, og lægestanden protesterede ikke nævneværdigt. Faktisk var der også gode grunde til at drikke alkohol. Især i byerne var det nemlig svært at få rent drikkevand, og mange blev enten syge eller døde af at drikke vandet.

Men drukkenskab var ikke den eneste uvane, der kunne give den kommende konge problemer. Ifølge Tycho Brahe ville en umådeholden trang til kvinder også gøre livet besværligt for ham. Det er rigtigt, at Christian 4. var meget dameglad og kun sjældent fornægtede sig kærlighedens glæder. Som ung talte han åbent med sine venner om både elskerinder og flygtige erobringer. Men bortset fra et forhold til Kirsten Madsdatter, mens hans 1. hustru stadig levede, er der ingen beviser for, at han på noget tidspunkt var utro og på den måde skabte problemer for sig selv. Det er klart, at man i en tid uden

prævention løb en vis risiko ved mange seksuelle bekendtskaber. Kønssygdomme var også et problem dengang, og der fandtes ingen effektive midler til at behandle dem. Så var uheldet ude, kunne man i værste fald blive steril eller dø. Christian 4. var på sin egen måde opmærksom på dette problem. Således lukkede han de københavnske badeanstalter på et tidspunkt, hvor syfilisen bredte sig for hurtigt i hovedstaden. På trods af de mange kvindebekendtskaber forudså Tycho Brahe, at Christian 4. ville få svært ved at "avle" børn, som det hed i horoskopet. Dette skyldtes, at Saturn på fødselstidspunktet stod i et sterilt tegn. Skulle kongen alligevel få børn ville de blive stærke og få et langt liv. I dette tilfælde må noget være gået galt med de astrologiske beregninger, for Christian 4. nåede at blive den lykkelige far til 24 børn.

Af andre laster hos den kommende konge pegede Tycho Brahes horoskop på spillelidenskab. Det kom også til at holde stik. Især i de unge år spillede Christian 4. meget, særligt brætspil, terninger og kort. Og han spillede gerne om penge. Hans dagbøger viser, at det var store beløb han spillede om. Ofte overgik indsatsen i et enkelt spil årslønnen for en almindelig håndværker. Men den 7. marts 1608 slog kongen alle rekorder, da han tabte 1.295 daler. Vi kan ikke helt sammenligne beløbet med nutidens penge, men dengang kostede en tønde korn ca. 1 daler. Så noget beskedent beløb var der ikke tale om. Det er klart at hele kongens livsførelse måtte afspejle sig i hans fysik. Derfor er det interessant at se, hvad Tycho Brahe havde at sige på dette område. I horoskopet forudsiges det, at Christian 4. ville få en ædel kropsholdning midt imellem slankhed og drøjde. Han ville blive middelhøj, smuk og harmonisk bygget, samt få en god og behagelig farve. Dog måtte han forvente at blive en smule skrutrygget! Nu er skønhedsidealer noget der forandre sig over tid, men hvad Tycho Brahe her beskrev var datidens symbol på en maskulin monark med styrke og gennemslagskraft.

Hvad angik kropslig udfoldelse pegede planeterne Mars og Venus på krigeriske og militæriske øvelser. Ligesom Merkurs stilling antydede en interesse for jagt. Christian 4. blev faktisk en god fægter, og han gjorde sig især bemærket inden for ringridning. Under et besøg i England imponerede han sine værter ved i en ringridningskonkurrence at fange ringen med lansen hver eneste gang. Ved samme lejlighed noterede et øjenvidne muntert, at den engelske konge ikke fangede nogen ringe. I det hele taget interesserede han sig for ridning. En samtidig kilde fra 1634 fortæller, at ingen som kongen kunne bestige og tilride en utæmmet hest. Ganske imponerende af en 57-årig konge, der mildest talt var overvægtig. Som forudsagt blev Christian 4. også en ivrig jæger. Næsten hver morgen drog han ud på jagt i nogle timer, inden han tog sig af dagens øvrige gøremål.

Livsnerven for kongen var naturligvis hans økonomiske formåen. Det forstod Tycho Brahe og han kunne berolige alle med sine forudsigelser. Solens og Jupiters særlige stilling lovede nemlig store rigdomme fra krige og fra de ting, som blev øvet med styrke. Ligeledes tydede Mars´ konjunktion med Venus på velstand opnået gennem kvinder eller ægteskab. Det var grundlæggende områder, der afspejlede en klassisk dynastisk tankegang. På den tid var krige og ægteskabsalliancer et vigtigt redskab til sikring af både velstand og magt. Spørgsmålet er bare om det også kom til at gælde for Christian 4.

Med freden i Knærød 1613 sluttede to års krig med Sverige. Reelt var krigen endt uden sejrherre. Men Christian 4. vandt freden takket være en tidlig erobring af Älvsborg, der var Sveriges korridor til Kattegat. Grundet sin strategiske betydning var svenskerne ikke indstillet på at afgive Älvsborg og accepterede i stedet at betale erstatning på 1 million daler. Det var mange penge, men til gengæld også den eneste gang en krig indbragte kongen store rigdomme. Det er vanskeligt at afgøre, hvad Tycho Brahe mente med indtægter fra de ting, som blev øvet med styrke. Måske henviste han til Øresundstolden, som viste sig at blive en af Christian 4.s vigtigste indtægtskilder. Retten til at opkræve told for sejlads gennem Sundet blev netop håndhævet med militær styrke symboliseret ved Kronborgs bastioner. En kilde fra slutningen af 1500-tallet beskrev det således: *"Ude ved Sjællands kystside stråler Kronborg slot, der er en overordentlig stærk og uindtagelig fæstning... Det er en vældig mængde krigsmaskiner, der er stillet op dér til skræk og advarsel for de fartøjer, der stjålent og uden given tilladelse forsøger at sejle forbi og unddrage sig den forskyldte told".*

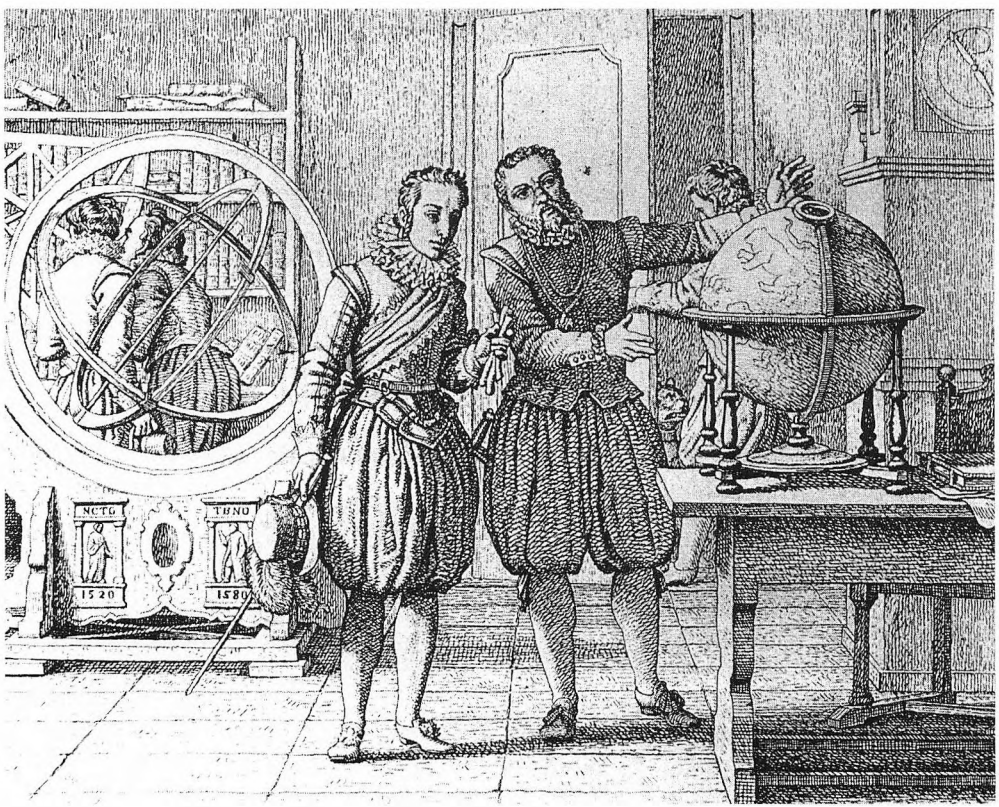
Hvad angik Mars' konjunktion med Venus, så gav Christian 4.s ægteskab med Anna Cathrine af Brandenburg måske ikke umiddelbart nogen økonomisk gevinst. Der imod sikrede det en god og nødvendig alliance med det lutheranske Nordtyskland. Alligevel havde Tycho Brahe ret, når han påstod, at kongen ville opnå rigdom gennem kvinder. Det er velkendt, at han fra tid til anden lånte betragtelige summer af sin mor. Hun var særdeles velhavende og kunne sagtens afse penge, der kun sjældent blev betalt tilbage.

En ting er selvfølgelig de ydre begivenheder i kongens liv, noget andet er hans personlighed. I horoskopet omtales personligheden som "de naturlige tilbøjeligheder", og dem beskrev Tycho Brahe meget detaljeret. F.eks. står der, at kongen ville komme til at holde af musik, navnlig strengespil. En forudsigelse, der skulle vise sig mere sand, end Tycho Brahe vel havde turde håbe på. Christian 4. var meget musikalsk og blev selv udøvende musiker. Samtidig ansatte han en række af Europas dygtigste komponister og musikere og gjorde derved det danske hof førende inden for musikken.

I det hele taget mente Tycho Brahe, at den kommende konge ville blive interesseret i kunst. Poesiens og billedernes skønhed ville bevæge ham, som der stod skrevet i horoskopet. Det er rigtigt, at Christian 4. blev interesseret i kunst, hvilket man kan forvisse sig om ved at besøge Kronborg og se de fantastiske og kostbare gobeliner. Men hans kunstinteresse handlede måske mere om magt end om kunst. I 1600-tallet kunne man vise sin indflydelse og magt ved at investere i god og dyr kunst. Og det gjorde Christian 4., for han var først og fremmest et magtmenneske.

Merkurs og Mars' stilling på fødselstidspunktet betød, at kongen ville vise stor foretagsomhed og handlekraft. Man skulle næsten tro, at Tycho Brahe havde læst historiebøgerne, for det var, hvad Christian 4. viste. Bedst kendt er naturligvis de mange bygningsværker, hvor Børsen og Rosenborg står som noget af det smukkeste. Men han skabte også en lang række handelsselskaber, bl.a. Ostindisk Kompagni, der i 1621 sikrede ham en indisk koloni. Hvad angår handlekraften, så er det velkendt, at han på egen hånd kastede landet ud i krig, selvom rigsrådet var imod.

I horoskopet bliver det også nævnt, at kongen ville få en god og skarp forstand. Tycho Brahe gik



Den unge prins Christian besøger Tycho Brahe på Uranienborg den 3. Juli 1592.
Radering, C.W. Eckersberg, 1831

så vidt at kalde ham aldeles velbegavet og kløgtig. Der er ingen tvivl om, at forældrene glædede sig over denne del, for hvem vil ikke gerne høre, at deres søn er velbegavet. Men Christian 4. viste sig faktisk at have en god forstand. Ser man på, hvad han arbejdede med i skolen, kan man hurtigt få det indtryk, at elever i dag ingenting lærer. Også senere i livet viste han sin begavelse og store viden om mange ting. Det er en velkendt sag, at han næsten inden for alle områder kunne diskutere jævnbyrdigt med eksperter og fagfolk.

Et af de vigtigste punkter i horoskopet var spørgsmålet om, hvornår Christian 4. skulle dø. Moderne astrologer udtaler sig kun sjældent om døden, men det var meget normalt for 400 år siden. Tycho Brahe mente ikke, at kongen ville blive ældre end 56 år. På det tidspunkt stod stjernerne og planeterne så dårligt i forhold til hinanden, at det kun kunne betyde død. Klarede kongen alligevel dette meget svære år, så ville han få en lang og lykkelig alderdom. Christian 4. døde ikke som 56-årig. Tværtimod var han det år travlt beskæftiget med at arrangere sin ældste søns bryllup, der senere viste sig at blive danmarkshistoriens dyreste fest. Kongen blev 71 år, og efter datidens målestok var det et langt liv. Men det blev ikke nogen lykkelig alderdom. De sidste år af sit liv nåede han at tabe endnu en krig, og se mange af sine drømme gå i vasken.

Afslutning

I dag tror mange mennesker på astrologi uden egentlig at vide, hvad det går ud på. "Der er mere mellem himmel og jord" siger de, og gør dermed astrologien til overtro. At de samtidig uforvarende citerer Shakespeare er interessant. Shakespeare var om nogen sprogets mester og når man i hans skuespil finder mange astrologiske henvisninger skyldes det, at sproget dengang rummede et utal af disse henvisninger. Men de havde næsten alle karakter af overtro som bl.a. påstanden om, at der er mere mellem himmel og jord. Denne form for folkelig overtro tog Tycho Brahe skarpt afstand fra. Han påtog sig ikke spåmandens dunkle rolle i stil med Nostradamus eller praktiserede okkulte seancer som John Dee. For ham var der ikke noget mystik i astrologien, der kunne forklare ting, som ikke ellers lod sig forklare. Tværtimod mente han, at et horoskop skulle tage afsæt i systematiske studier af stjernernes og planeternes positioner. Herved tillagde han astrologien en videnskabelighed, som moderne videnskabsmænd aldrig kunne finde på. Men for Tycho Brahe var det blot et udtryk for hans holistiske syn på verden. Han opfattede universet som en sammenhængende helhed skabt af gud. Og ved en forelæsning på Københavns Universitet forklarede han, at vi ikke kan *"benægte stjernernes indflydelse uden samtidig at forkaste troen på Guds visdom."*

Det er fra mange sider antydet, at Tycho Brahe ikke selv troede på astrologien, men kun lagde Christian 4.s horoskop af politiske grunde. Kronens fortsatte økonomiske støtte var helt afgørende, hvis aktiviteterne på Hven skulle opretholdes. Horoskopet var derfor dybest set et udtryk for interessepleje. Set i lyset af det 20. århundredes videnskabstænkning er synspunktet fristende, særligt fordi Tycho Brahe står som et ikon for den moderne videnskab.

Men det tager altså ikke hensyn til de ting han selv skrev. Mod slutningen af sin karriere opsummerede Tycho Brahe således sin erfaring og vurderede nøgternt, at astrologien *"er mere pålidelig, end man fristes til at tro".*

Det interessante ved Christian 4.s horoskop er, at det kan sammenholdes med de faktiske begivenheder. Som vi har set gik nogle forudsigelser i opfyldelse, mens andre var helt hen i vejret. Hvis man kunne konfrontere Tycho Brahe med hans fejlskud, ville han formentlig bare se dem som en bekræftelse på, at astrologien virkede efter hensigten. Han ville se dem som et udtryk for, at kongen på kritiske tidspunkter i sit liv havde valgt fornuftens sti og derved ændret sin skæbne. Måske ville han endda gentage sin ungdoms digtning, hvor han lod astronomiens muse Urania udtale følgende om stjernetydningens kunst: *"Men sådan kan jeg altså forudsige mennesker de ulykker der venter dem, så de er forberedte og kan afbøde skaden. Den slags holder jeg af, og det er det jeg først og fremmest tager mig af, det der består til evig tid og aldrig vil forgå."*

Generelt står Christian 4.s horoskop sig bedst, når det forholder sig til hans personlighed. Tycho Brahe var meget præcis i de afsnit, der handlede om kongens naturlige tilbøjeligheder. Men det er spørgsmålet om disse beskrivelser nødvendigvis skyldes stjernerne og planeterne. For i virkeligheden beskriver Tycho Brahe kun datidens forventninger til en renæssancekonge. Forventninger som Christian 4. fuldt og helt indfriede. Med sin interesse for tidens musik og kunst, arkitektur og videnskab inkarnerede han så at sige renæssancens idealer.

Den astrologiske tankegang har altid bygget på oldtidens geocentriske verdensbillede, altså det, at jorden var universets centrum. Selvom Tycho Brahe fornyede det gamle verdensbillede, så var jorden fortsat midtpunkt i hans universet. Men i takt med, at Kopernicus, Kepler og Galilei fik gjort solen til centrum og det heliocentriske verdensbillede vandt frem, blev det gradvist sværere at tro på astrologien. Frem til i dag har den vel kun overlevet i kraft af menneskets trang til mystik og overtro. Ironisk nok de to sider af astrologien som Tycho Brahe tog afstand fra.

Ud fra et moderne naturvidenskabeligt synspunkt er det nemt at afskrive astrologien som det rene tidsfordriv. I kulturhistorien skal stjernetydningens kunst imidlertid vurderes efter nogle andre kriterier. Her er det mere et spørgsmål om folk faktisk troede på, at stjernerne og planeterne kunne fortælle noget om deres liv. Det gjorde man i renæssancen, hvorfor det også er relevant for skoleelever at beskæftige sig med astrologi som en af nøglerne til at forstå datidens samfund.

Én fløj og én forsøgte

Af Toni Mygdal-Meyer, journalist, medlem af DJF
Historiske konsulenter: Hans Kofoed og Civilingeniør Helge Petersen.

Ellerhammers flyvemaskiner blev flere gange i løbet af Det 20. Århundrede rekonstruerede, og kopierede. Kun én gang lykkedes det at få en kopi til at flyve.

Opfinderen/teknikeren/mekanikeren Ellehammer var også en økonomisk mand. Duede en konstruktion ikke brugte han selvfølgelig de gode stumper til noget andet. I virkeligheden meget normalt. Sådan gør enhver mekaniker med respekt for pengepungen. F. eks. afmonterede Ellehammer transmissionen fra sin helikopter da han fandt på at bygge en vindmotor. Der skulle jo noget til at overføre vindkraften til dynamoen.

Ellehammer var en mand som hele tiden, al tid, skulle videre til det næste eksperiment. Men det kan nu undre at han trods alt ikke gemte konstruktionstegningerne til sine flyvende maskiner. Det kan dog skyldes at han i vid udstrækning, som så mange andre mekanikere, klarede sig med skitser som han tegnede med kridt på værkstedets vægge.

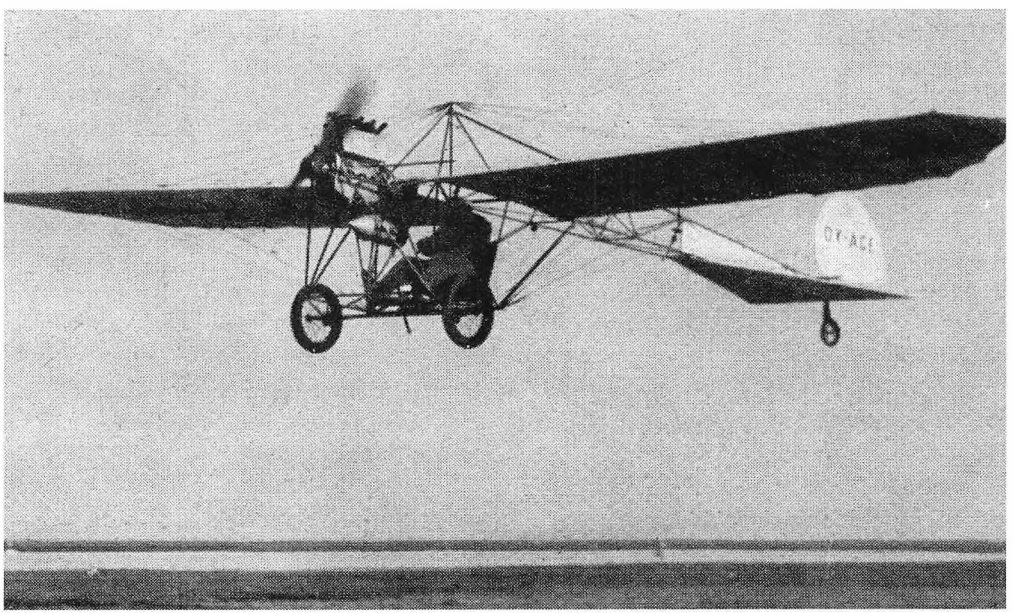
Heldigvis er visse dele fra hans første maskine bevaret. Hans sidste maskine eksisterer stort set intakt. Begge maskiner (inclusive fotos) har derfor kunne bruges som forbilleder for rekonstruktioner og kopier.

Første gang var da flyveren, og luftfotografen, Viggo Sylvest Jensen fra Hillerød arrangerede et „luftcirkus" i sommeren 1950. Hos Skandinavisk Aero Industri, Kramme & Zeuthen, bestilte han en kopi af Ellehammers 1909-maskine. En motor, som bare nogenlunde mindede om originalens stjernemotor, kunne ikke skaffes. Det endte med at man "nøjedes" med en 4-cylindret 85 HK Cirrus Hermes III rækkemotor fra 1922. Denne motor var oprindelig monteret i daværende doktor L.J. Abild's Miles Hawk, som havarerede på Røde Kro flyveplads i 1934. Motoren overlevede hos Kramme & Zeuthen, indtil Sylvest Jensen købte den billigt i 1950.

Selv med den kraftigere motor var der problemer med at få maskinen til at lette fra jorden. Problemet blev løst ved at der over pilotens sæde blev monteret et finertag (mellem de to vingehalvdele), så vingearealet blev større. Det viste sig at kopien kunne flyve med en maximal hastighed på 100 km/t., og med en marchhastighed på 60 km/t. På grund af den lave/høje hastighed, og det primitive design, var apparatet næsten lige så sart i stærk vind som originalen. Højeste sikre flyvebare hastighed var derfor 43 km/t. Apparatet blev bygget efter en model i skala 1:4 som Ellehammer havde lavet. Maskinen blev, i en kort periode betegnet som KZ IX (Kramme & Zeuthen model IX) OY-ACE, men på luftdygtighedsbevis, registreringsbevis, og andre officielle papirer benævnes maskinen KZ Ellehammer. Denne registrering var også påført halefinnen.

Betegnelsen KZ IX blev senere på året brugt til et militært skolefly-projekt i stil med Percival Proctor.

Testflyvningen, den 15. marts 1950, var planlagt i detaljer. I henhold til reglerne for flyvning med prototyper lagde man en rute som kun fjernede sig 2 kilometer fra Kastrup lufthavn. Maximal flyve-



Viggo Sylvest Jensen under post-flyvningen med OY-ACE (senere KZ-Ellehammer), onsdag den 12. september 1956, fra Lindholm til Vordingborg.
Foto: Fra FLYV

højde 150 meter. Sidste flyvning det år skete den 21. august. I de følgende år deltog den i enkelte flyopvisninger i ind- og udland. Fordi maskinen kun måtte flyve i umiddelbar nærhed af startstedet, foregik transporten mellem opvisningerne med lastbil. KZ Ellehammers samlede flyvetid, ifølge logbogen, er derfor kun 29 timer og 59 minutter.

I 1956, 50-året for Ellehammers historiske flyvning, kørte Viggo Sylvest Jensen KZ Ellehammer ud af hangaren og gennemførte en fantastisk flyvning som en hyldest til den gamle mester.

Lindholm den 12. september 1956

Næsten 100 indbudte med presse-, radio-, fjernsyns- og filmfolk gik ombord i færgen fra Bandholm om formiddagen. Med i selskabet var Ellehammers søn Hans og fætteren Lars Ellehammer. Det var for øvrigt første gang siden 1906 at Lars Ellehammer besøgte den lille, meget idylliske ø, halvt eng, halvt skov, som i 1956 kun beboedes af en opsynsmand og hans kone, og hvor ejeren, grev Knuth havde et sommerhus.

Da færgen lagde til var Sylvest Jensen allerede ankommet flyvende fra Knuthenborg med KZ-Ellehammer og to af firmaets KZ III maskiner. Vejret var herligt, lidt for herligt for den gamle maskintype. Der blæste en frisk kuling som med garanti ville give problemer når Sylvest skulle i luften. Det mente man også i Statens Luftfartsvæsen, som forsøgte at aflyse flyvningen.

Klokken 1100 samledes man om det lille indhegnede anlæg hvor mindestenen for flyvningen i 1906 skulle afsløres. Stenen, som var en natursten der havde ligget på Lindholm altid, blev afsløret af grev Knuth. Han lovede højtideligt at man ville passe godt på den i fremtiden. Akkompagneret af en formation på 12 F-84 G Republic Thunderjets fra eskadrille 730 på Flyvestation Skrydstrup, som overfløj øen to gange, trak greven Dannebrog fra stenen. I al enkelhed stod der: "Her udførte J.C.H. Ellehammer sin historiske flyvning 12. september 1906".

Bagefter takkede Hans Ellehammer på familiens vegne. Mens han gjorde det passerede en enorm byge syd om øen. Men på bagsiden af det usle vejr aftog vindstyrken så meget at de 6000 førstedagskuverter som KDA havde fremstillet hurtigt blev anbragt i en speciel kasse bag førersædet i KZ-Ellehammer. Årsagen til, at der ikke var flere kuverter med skyldtes ganske enkelt, at de 25 kilo posten vejede var alt hvad maskinen kunne bære af ekstravægt. De to KZ III'ere startede først for at fotografere og eskortere.

Cirka klokken 1200, lettede Sylvest Jensen i KZ-Ellehammer fra Lindholm med kurs mod Vordingborg. Men fordi vinden før flyvningen stadig var for hård for den primitive maskine (14,5 sekundmeter) forsøgte Statens Luftfartsvæsen at udstede startforbud.

Problemet var blot at komme i kontakt med ham nede på Lindholm. Ejheller i 1956 var der telefon eller elektricitet på den berømte ø. En vaks ingeniør Meyer fra Statens Luftfartsvæsen ringede derfor til Flyvestation Avnø og bad dem sende en maskine afsted. Kaptajn K. E. Simonsen, som under 2. Verdenskrig fløj KZ IV ambulancemaskinen, for Zonen, gik i luften med en KZ VII maskine og kastede fra lav højde et startforbud, sømmet til et brædt, ned på Lindholm. Meningen var så, at luftfartsinspektør Jacobsen, som var på Lindholm, skulle standse flyvningen, hvilket heldigvis ikke skete.

I samme øjeblik brædtet landede i græsset svin-

gede Viggo Sylvest Jensen nemlig KZ-Ellehammer ud over vandet i 70 meters højde og satte kurs mod Vordingborg. Ikke fordi han var nogen dumdristig mand, men fordi der opstod et hul i det ustadige bygevejr, hvor vinden løjede så meget af at flyvningen blev mulig.

Efter cirka 30 minutters flyvning i medvind (mod beregnet 40 minutter og nødlandingsmulighed ved Vaalse) med 70 kilometers fart landede Sylvest på en af godset Rosenfeldts marker ved Vordingborg.

Her blev flyveren modtaget af mange begejstrede tilskuere. Blandt dem to af Ellehammers gamle medarbejdere. Den ene hans fordums testpilot på 1912-helikopteren, dansk-amerikaneren Erik Hildesheim, og den anden dansk-mexikaneren Aksel Faber. Og førstedagskuverterne blev kørt til postkontoret i Vordingborg, hvor de fik behørige poststempler. Selve frimærket var et specielt rødt 30-øres Ellehammer-frimærke

Om flyvningen fortalte Viggo Sylvest Jensen, da han kom tilbage til Lindholm i den ene af sine KZ-III maskiner, der fulgte ham under færden:

- Starten fra Lindholm var ikke problemet. Turen forløb glat. Det var lidt uroligt, men det var aldrig svært at holde maskinen, og det hele var ikke farligt, for så havde jeg ikke indladt mig på det. Jeg er overbevist om at myndighederne kender mig godt nok til at vide det. Jeg tager aldrig chancer eller risiko. Landingen ved Vordingborg blev imidlertid noget vanskeligere, end jeg havde forestillet mig. Det blæste kraftigt over skovene, og jeg blev vippet noget, men efter to drej kom jeg ned. Da maskinen var tømt for de 6000 breve, løftede et vindstød den ene vinge i vejret.

Allerede dagen efter blev maskinen kørt til Kirstineminde flyveplads, hvor den blev stillet i Sylvest Jensens hangar. Det blev sidste gang denne maskine fløj. Den 2. december 1959 omkom Viggo Sylvest Jensen sammen med sin svoger Ewald Holst og to luftfotografer, da deres bil stødte sammen med en belgisk lastbil 20 kilometer syd for Markaryd i Skåne.

Mindestenen stod uforstyrret på sin fornemme plads de næste 25 år indtil freden den 12. september 1981 blev afbrudt af to hvinende gasturbiner. Ned fra himlen dalede en af Flyvevåbnets S-61 redningshelikoptere fra eskadrille 722 på Flyvestation Værløse. Ombord i maskinen var folk fra Hærens Ingeniørtropper. Meningen var at hente en symbolsk strandsten på Lindholm og flyve den til arealet ved Bella Centret på Amager, fordi man her ville opføre Danmarks Flyvemuseum. Den plan blev som bekendt ikke til noget. I dag har stenen fundet sin rette plads i Teknisk Museums flyafdeling i Helsingør.

Den 11. september 1956, dagen før jubilæumsflyvningen, døbte Hans Ellehammer, en hollandsk KLM-rutemaskine „J.C.H. Ellehammer" i Kastrup Lufthavn. Med sig havde han en 1906-rekonstruktion, som blev parkeret under passagermaskinens ene vinge, mens champagnen flød.

En af de sidste dage i 1956 overrakte ambassadør Henrik Kauffmann, i New York, en model af 1906-maskinen til direktøren for Smithsonian Institute, dr. Leonard Carmichael. Faktisk var det Kongelig Dansk Aeroklubs generalsekretær, kaptajn John Foltmann, der skulle overrække gaven fra selskabet, men han blev desværre syg.

Forhistorien var, at da Den danske Ballet skulle flyve til USA var modellen med for at blive udstillet

i SAS-kontoret i New York. Da den skulle hjem igen kom John Foltmann pludselig i tanke om at amerikanske bekendte havde fortalt ham, at et af deres varmeste ønsker var en model af 1906-maskinen. Foltmann kontaktede den danske flyveattaché, oberst Erik Rasmussen, og tilbuddet om gaven blev modtaget med glæde.

1906- og 1909-maskinen, som i dag er blandt klenodierne i Teknisk Museums samling, er de smukke resultater af dels rekonstruktion (1906) og dels restaurering (1909) foretaget af Bent Halling "Dansk Aero" og hans snedker Emanuel Hultmann i løbet af vinteren 1955-56. På den tid var firmaets adresse Christophers Allé i Buddinge i Københavns nordvestlige udkant.

Initiativtager var John Foltmann. Han henvendte sig til benzinfirmaet Dansk Esso for at få hjælp til finansieringen af, i første omgang, restaurering af den originale 1909-maskine, og siden næsten total rekonstruktion af 1906-maskinen. Selskabet slog til og udlånte den da 27-årige tegner, og flyveenthusiast, E. Tage Larsen fra firmaets oliefyrsafdeling. Hans opgave var at genskabe konstruktionstegninger til 1906-maskinen.

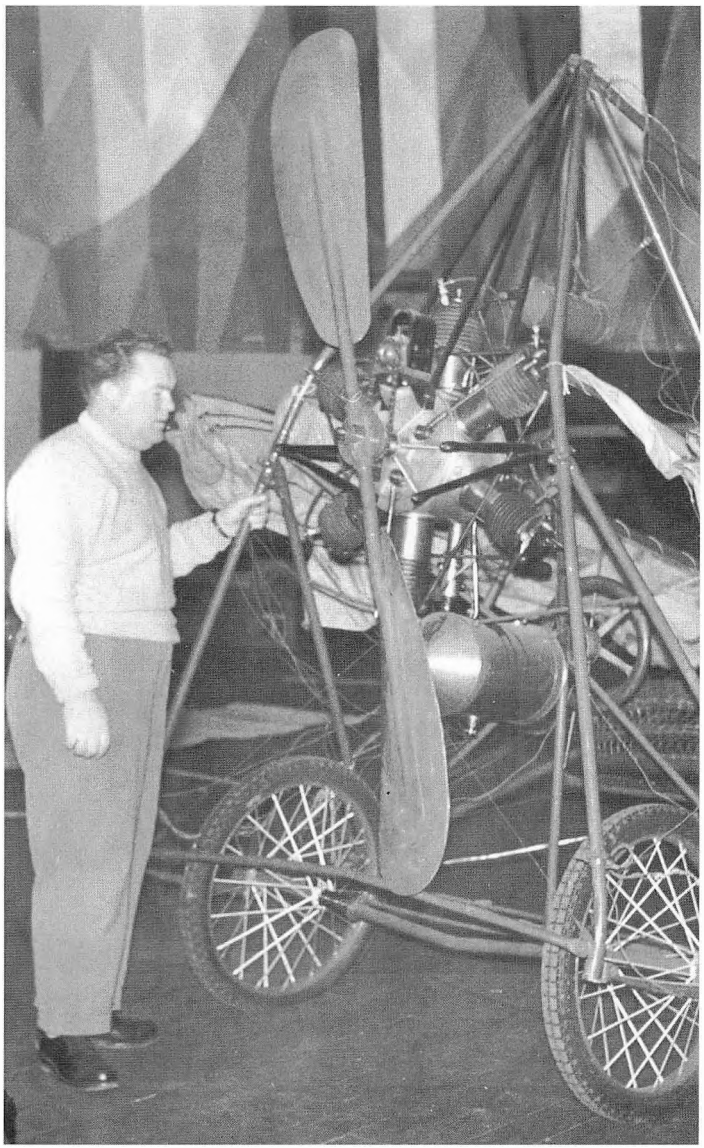
Ellehammer efterlod sig intet udover de få kendte fotos. 1909-maskinen var forholdsvis nem at gå til. Den trængte faktisk kun til en overhaling af den eksisterende motor og selve flykroppen plus nyt halehjul, nye dæk på hovedhjulene og noget lærred på vingerne. Værre var det med 1906-maskinen hvor kun propellen, det store trækhjul, bærerørene for motoren, de tre cylindre og benzintanken og lidt af den ene vinge eksisterede. Alt blev fundet på loftet over Ellehammers laboratorium på Kildegaardsvej i Hellerup.

Ellehammers fætter Lars, som jo førte dagbogen i 1906, levede stadig i efteråret 1955. John Foltmann, Bent Halling og Emanuel Hultmann besøgte den da 86-årige Lars Ellehammer i hans hus i Kragenæs ikke langt fra Lindholm. Med en kop som passer, og en Almanak som lineal, tegnede Lars 1906-maskinens grundrids efter hukommelsen. På dette spinkle grundlag lykkedes det E. Tage Larsen at tegne så gennemført at resultatet må betragtes som en vellykket rekonstruktion til udstillingsbrug.

Idéen med de to maskiner var i første omgang at udstille dem på Københavns Rådhus i forsommeren 1956 og derefter på turné rundt i landet for at markere 50-året for Ellehammers flyvning. Begge maskiner skulle siden opbevares af Tøjhusmuseet for engang i fremtiden at ende hos Danmarks Tekniske Museum „når dette får egnede lokaler". Før Halling og Hultmann gik i gang fremstillede de små skalamodeller, som også befinder sig hos Teknisk Museum i dag.

I Social-Demokraten for den 24. april 1956 kan man læse:

„Den store maskine (1906-maskinen) er i disse dage ved at få form på værkstedets loft. Flere af de originale dele fra Ellehammers tid er med i rekonstruktionen. Propellen og cylindrene for eksempel. Motorblokken er støbt efter de originale skabeloner, forgaflen til baghjulet er original, og selve ophænget til motor og pilotsæde er originalt. Desværre kommer den færdige maskine ikke til at flyve. Det ville have været for bekosteligt også at gøre den trecylindrede stjernemotor i startklar stand. Stemplerne mangler på udstillingsmodellen, men alt andet på flyet fungerer som det skal, og maskinen ligner selvfølgelig på en prik originalen. Til vingerne bruger man cirka 45 meter gult



Bent Halling med den let restaurerede, originale 1909-maskine i Rådhushallen på Københavns Rådhus

satin - Ellehammer brugte ballonlærred. Satinen ville slet ikke kunne holde til flyvning".

1956-udstillingen i Rådhushallen blev et tilløbsstykke af format. KDA arrangerede „Ellehammer-årets store Ønskelotteri" hvor man formedelst 1 krone pr. lodseddel kunne vinde „En Opel Rekord" eller „ønsk hvad De vil for 18.500 kroner".

Udstillingen blev åbnet den 4. maj klokken 1400 med deltagelse af datidens kendte flyvenavne. I spidsen var naturligvis sønnen Hans Ellehammer, hans søster og deres familier. „Flyverprinsen" prins Axel, med dansk flyvercertifikat nummer 10 fra 1913, åbnede udstillingen sådan:

„Da jeg blev anmodet om at åbne Ellehammer-udstillingen her i Rådhushallen var det med stor glæde jeg modtog og fulgte opfordringen. Jeg har kendt Ellehammer så godt, at jeg mener at kunne sige, vi var gode venner. Jeg har kendt ham fra 1904, og det jeg kender til motorer, lærte jeg i Istedgade 119 (Ellehammers første værksted). Den maskine fra 1909, som står her foran mig, har jeg mange gange kørt bagefter på Eremitagesletten. Somme tider hændte det også, at motorcyklen kørte hurtigere end maskinen fløj".

Efter det herlige jubilæumsår er der stille omkring Ellehammer-navnet indtil foråret 1965 da en ung flyvebegejstret, og afgjort stædig, kvindelig filminstruktør beslutter sig for at satse sine sparepenge og hylde Ellehammer med en rigtig spillefilm. Fortællingen om filminstruktøren Annelise Hovmand, den unge pilot der fløj, og Halling der byggede Ellehammer-kopierne har aldrig tidligere været fortalt samlet.

„Nu stiger den"

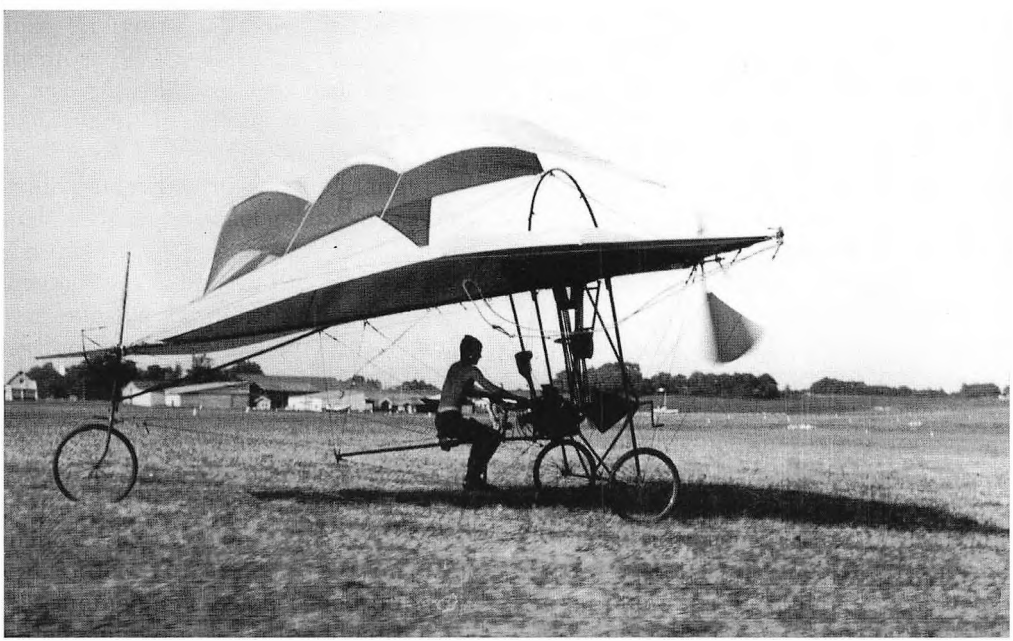
- Arbejdet med den eneste spillefilm, fra Det 20. Århundrede, der fortæller om Ellehammer.

I 1965 var en ung mand, Jens Christian Riis, holdt op som flymekaniker i Flyvevåbnet, og fik derfor brug for et civilt flymekanikercertifikat. Han fik en aftale med Bent Halling (som i mellemtiden er flyttet til Århus med sit firma) om at arbejde for ham i det halve år certifikatperioden varede.

Samtidig var det daværende filmselskab, Constantin Film, i gang med at producere filmen „Nu stiger den", med Louis Miehe Renard i hovedrollen som Ellehammer, og instrueret af Annelise Hovmand. Vigga Bro havde sin filmdebut som Ellehammers kone. Ellehammers bror Wilhelm blev spillet af Carl Ottosen. Morten Grunwald spillede Ellehammers mekaniker Petersen. Jesper Langberg var motorjournalisten „Vernø", et pseudonym for virkelighedens Alfred Nervø. Gunnar Lauring lavede alle tiders vicevært Frederiksen, Istedgade nr. 119. Adressen hvor det hele startede i begyndelsen af forrige århundrede.

Den, nu for længst, nedrevne vesterbroejendom, med gård og indkørsel, blev opført som kulisse på Flamingo Films udendørs område i Nærum. En forholdsvis nem opgave fordi man kunne genbruge kulisserne fra Annelise Hovmands „Gøngehøvdingen", der blev produceret i 1962.

Spredt med mild hånd omkring de ledende roller indskrev Annelise Hovmand, og humoristen Hemming Hartmann Petersen, kendt som Habakuk, en perlerække af roller til datidens kendte og elskede skuespillere, som f. eks. Jørgen Ryg og Preben Kaas. Også roller som ikke havde hold i virkeligheden. En detalje som siden har irriteret en del flyhistorisk



Jens Christian Riis under de forberedende motorprøver med 1965-maskinen på Kirstineminde flyveplads (nu nedlagt) juni 1965.
Foto: via Jens Christian Riis

interesserede, til trods for at filmen meget tydeligt signalerer glad lyst til at vise noget tidstypisk samtidig med at den er et hyldestdigt. Det var aldrig Annelise Hovmands mening at filmen skulle være nogen Ellehammer-billedbibel. Hendes beskrivelse af manden er nok en anelse mere i jordhøjde, og dermed mere realistisk. Han var altså kun et menneske!

Som flyvende rekvisitter havde man brug for en Ellehammerdrage-kopi, en Ellehammer 1905-kopi og en Ellehammer 1906-kopi. Fordi Halling i 1956 havde rekonstrueret Ellehammers 1906-maskine til udstillingsbrug, i anledning af 50-året for den berømte flyvning, bestilte man maskinerne hos ham. Kun 1905-kopien behøvede ikke kunne flyve.

Jens Christian blev koblet på arbejdet med 1906-kopien sammen med mekanikeren Mogens (efternavnet indtil videre ukendt). Motoren var en, dengang moderne, 38 hk 4-cylindret Stamo VW flyboxermotor. Ideen var ikke at eksperimentere. Der skulle kræfter til så de var sikre på at maskinen ville lette fra jorden. Men, ifølge Jens Christian, som på det tidspunkt var en forholdsvis erfaren motorflyver, byggede de kopien delvist efter skøn og ganske uden beregninger. I forhold til det faktum at den nye motor var tungere, og havde flere hestekræfter end den originale, en noget dristig disposition. For øvrigt mener han at stellet fra 1905-maskinen blev genbrugt i 1906-maskinen.

Det er da muligt at de har skelet til de tegninger som i efteråret 1955 blev lavet efter hukommelsen. Jens Christian er ikke sikker nok til at udtale sig. De vidste godt at den tungere og kraftigere motor kunne give stabilitetsproblemer, og at højderoret derfor muligvis var for lille. Men, som han husker stemningen i værkstedet, det var sjovt og med en undertone af noget fandenivoldsk, „går det, så går det".

For at alt skulle se så autentisk ud som muligt var den moderne boxermotor anbragt præcis hvor den originale sad. Placeringen gav problemer med kølingen fordi propellen sad for højt og for langt fra motoren. Det hele blev skruet sammen og det mekaniske fungerede fint selvom de måtte ændre en smule på de to propelblade, der var kopier af de originale, således at bladenes hældningsvinkel gav kraftigere effekt.

Maskinen blev afprøvet i forsommeren 1965 på den nu nedlagte Kirstinesmindes flyveplads ved Skejby nord for Århus. Selvfølgelig vakte det en vis opsigt at nogen havde den dristighed at tro at de kunne bygge, og flyve, en Ellehammermaskine. (Det skulle siden vise sig, at de kunne bygge, men ikke få kopien til at flyve). Historien gentog sig på en spøjs måde. Ganske som på Ellehammers tid drillede en flok journalister maskinbyggeren Halling. Men i 1965 gik drilleriet på „at det Ellehammer kunne i 1906, det kan Halling ikke i 1965". Halling blev stiktosset. De journalister skulle ikke tro noget!

Jens Christian og hans mekanikerkollega rendte på hver sin side af maskinen når Halling, der ikke just var nogen sylfide (han var tyk) kørte frem og tilbage på flyvepladsen. Men den ville altså ikke flyve med ham. Det ville den bare ikke. Til sidst tog den både unge og slanke Jens Christian mod til sig og spurgte om han måtte prøve. For første og sidste gang, mens han var i firmaet, hørte han mester bande læsterligt.

Allerede første gang Jens Christian kørte maskinen var det som om den lettede en anelse ud af græsset. De prøvede igen. Denne gang fik motoren fuld gas, og så kom den fri. Halling var ellevild. Og de prøvede en gang til. Hver eneste gang fulgte Halling mageligt med på sidelinien i sin Mercedes.

For Jens Christian var det en eventyrlig oplevelse at sidde i kopien af Ellehammers maskine, det første flyveapparat i Europa der lettede fra jorden, og mærke at den var lige på nippet til at flyve. De prøvede endnu engang, og så kom den for alvor ud af græsset og op i en halv meters højde. Men måske fordi de lod den flyve lige ud var der ingen stabilitet i den motoriserede drage - troede de!

Der var intet sideror eller krængror, kun et højderor. Der var ingen pæl, som på Lindholm, med en wire bundet til maskinen som ved hjælp af centrifugalkraften, i en cirkelflyvning, kunne stabilisere maskinen. Den tippede da også omgående forover og ramte jorden en smule skævt. Understellet, som bare var almindelige cykelhjul, brasede selvfølgelig sammen. Og det var så det - regnede de med! Den ubehagelige sandhed (som de ikke talte om) var, at de nu blev straffet for at negligere enhver tanke om at beregne de ændrede aerodynamiske forhold da de monterede den tunge motor. Halling var ligeglad. Den kunne lette og cykelhjul havde de masser af. Resten gik nok af sig selv!

De var allesammen næsten helt deroppe af begejstring som man kan forestille sig at Ellehammer selv, og hans broder Wilhelm,og fætteren Lars og Nervø var 59 år tidligere. De monterede nye cykelhjul med det samme og ringede til en fotograf. I næste forsøg gik det også perfekt med at få maskinen en halv meter op i luften. Fotografen tog det flotteste billede af Jens Christian fra siden.

Under landingen sekundet efter (som igen var et styrt) smadrede den unge kopi-pilot lige et sæt cykelhjul mere.

Samme aften skilte de maskinen ad og pakkede den sammen. Dagen efter kørte Jens Christian, og Mogens, til Flyvestation Avnø, i Sydsjælland, hvor optagelserne fandt sted. Halling blev hjemme i Århus og passede værkstedet.

Da de ankom til Flyvestation Avnø var der stillet en pæl op med en wire, præcis som Ellehammer gjorde i 1906 på Lindholm. Men cementbane byggede de ikke i 1965. Kun en kopi af træhangaren fra 1906 som filmarkitekten Sveinbjørnson tegnede efter de originale fotos.

Annelise Hovmand, Morten Grunwald og Ghita Nørby, og resten af film-holdet, var nede på Lolland for at optage nogle scener, hvor skuespillerne i et automobil skulle køre om kap med et tog (begge dele fra perioden 1900-1910). Toget var den lokale veteranjernbane og bilen udlånt af grev Raben Levetzau fra hans samling på Ålholm bilmuseum.

Der er en scene i filmen hvor Morten Grunwald tilsyneladende kører over en jernbaneoverskæring et par sekunder før toget kommer brusende. Scenen er den rene og skære virkelighed. Der er ikke klippet. Det var faktisk ved at gå grueligt galt. På et aftalt signal skulle Morten starte bilen i så god tid at veterantoget, som havde elendige bremser, var på passende afstand når han kørte over sporet. Bilmotoren var genstridig og startede for sent. Toget kom brusende. Morten Grunwald „som har et uregerligt sind (Annelise Hovmand)" fik endelig startet motoren og susede over sporet lige foran toget. Annelise Hovmand skreg helt automatisk stop til sin fotograf, som heldigvis blev ved med at optage.

Det første man hørte i den chokerede stilhed var bilens ejer, Raben Levetzau „*- Min bil!*"
Det andet man hørte i stilheden var en rasende instruktør „*- Hold din mund. Det er to mennesker!*"

Da alle havde sundet sig drog man til Flyvestation Avnø for at afvente at flymekanikerne fik samlet maskinen. Mon ikke at de kom til at vente. Annelise Hovmand bed negle. Det kostede penge at gå der og se på Jens Christians ubehjælpsomme rejehop efterfulgt af søvnløse nætter fulde af endeløse reparationer. Optagelserne med kopierne af Ellehammers store drage og 1905-maskinen var for længst overstået og i orden.

1905-kopien var nem nok. Troede de. Den skulle kun køre frem og tilbage og illustrere, at motoren var for svag. De optagelser blev lavet en hundekold og blæsende vinterdag på den del af Kløvermarken som stadig eksisterede i 1965. Men blæsten drillede dem og truede hele tiden med at vælte maskinen. Alle var glade og dødtrætte da det var overstået.

Nemt var det heller ikke med dragen som gjorde livet surt for Louis Miehe-Renard der havde hovedrollen som Ellehammer. Men professionel som han var tog han det i stiv arm når det store monstrum susede højt op i luften eller tippede over og drønede mod jorden med ham hængende nedenunder. Helt ufarligt var det ikke, men Louis gennemførte dragehoppene uden brug af „stuntman", der forøvrigt slet ikke var opfundet som begreb i Danmark i 1965.

Jens Christian og hans makker skruede og regerede, men lige meget hjalp det. Flyve ville kopien ikke. Når han tog den op mod vinden hoppede eller stejlede den bare et par meter i vejret og faldt hurtigt lodret ned igen med det resultat at der hver gang gik noget i stykker. Maskinen viste sig at være et stykke ustabilt hastværksarbejde. De skruede og reparerede. I ventetiden sneg filmfolkene sig til at flyve sammen med en lokal svæveflyver selvom produceren Leif Feilberg forbød dem at gøre noget så farligt. Især Axel Strøbye var vildt begejstret. Han lærte senere at flyve.

Sidste gang Jens Christian prøvede, gav han motoren fuld kraft, og ske hvad der måtte ske. Mon ikke at der skete noget. Maskinen stejlede op i himlen, måske 3-4 meter op. Ned kom den unge flyver meget hurtigt. Maskinen gik igen direkte bardus på næsen. Landingen blev så hård, at den hang med vingerne og hjulene og halen. Om natten skruede Jens Christian og hans makker det hele sammen igen, præcis som deres forgængere dengang for længe siden gjorde når de også dundrede maskinerne i grønsværen.

Med åben hangarport lå de to unge mænd og svedte sig gennem en lang vidunderlig sydsjællandsk juninat. Men Annelise Hovmand kunne selvfølgelig ikke bruge det håbløse apparat. Meningen var trods alt at lave en film om en myte. Flyveren måtte hjælpes. Optagelsen af Jens Christians sidste rejehop blev klippet ind i filmen som indledning til den berømte flyvning. Annelise Hovmand klipper væk i det sekund da maskinen er på toppen af sit hop - før den vender snuden nedad. Men det er også den eneste „luftscene" maskinen medvirkede i ved egen hjælp.

Leif Feilberg kontaktede Flyvevåbnet som hellere end gerne ville hjælpe filmfolkene med det spændende projekt. En af eskadrille 722's S-55 Sikorsky redningshelikoptere fløj til Flyvestation Avnø med piloten kaptajn Stenner ved pinden.

Annelise Hovmands livslange betagelse af flyvende mennesker slog ud i lys lue. Hun nød nærværet af en professionel flyver. Stenner nød at overvære optagelserne og hjælpe hvor han kunne. En af dagene fløj hun, og hendes lille søn, med i helikopteren til København.

Det lette, og svære, lystspil fik året efter, i 1966, en Bodil for bedste mandlige hovedrolle, og instruktøren fik Filminstituttets store pris på 285.000 kroner. En hæder af format og en formue for 36 år siden. I hendes egen verden var man ganske godt tilfredse med hendes arbejde. Resten kan hun jo passende selv berette om en lys og venlig julidag i sin have i Sydsjælland i 2001.

Annelise Hovmand:

„- Ja, det er rigtigt. Jeg var meget glad for Stenner. Han var en virkelig helt. Jeg holdt meget af ham fordi jeg elskede mennesker der fløj. De andre var „kun" skuespillere, men han fløj rigtigt. Han var et sødt og hjælpsomt menneske. Han var også glad for mig og havde megen lyst til at blive hos os så længe som muligt. Jeg sørgede hele tiden for at forsyne ham med problemer når han ringede hjem til flyvestationen således at han kunne blive og hjælpe os. Da han styrtede ned i Vadehavet den 10. februar 1968 og blev dræbt sammen med sin besætning havde jeg det elendigt. (Ulykken skete med en S-61 Sikorsky redningshelikopter. Den eneste dødsulykke Eskadrille 722 havde i Det 20. Årh.). Det er nu mærkeligt med de flyvere. De bliver måske „overvant" til jobbet så de falder ned og slår sig ihjel."

Hun slår det bort med en lille kærligt erindrende latter. Instruktøren bag film som „Gøngehøvdingen", „Krudt og Klunker" og „Ingen tid til kærtegn" som hun fik en Bodil for, umiddelbart før Ellehammer-optagelserne startede, blev instruktørassistent ved et tilfælde i 1947.

Annelise Hovmand:

„- Jeg var ung journalist på avisen Nationaltidende da jeg i 1947 besluttede at det var film jeg ville lave. Min første opgave var som volontør hos instruktøren Hagen Hasselbalch på en kortfilm der hed „Hvor vejene mødes", som handlede om Kastrup lufthavn. Vi brugte en SAS DC-3 til at filme andre maskiner i luften. Vi skulle lave optagelser af skyformationer. Den første dag fes piloten rundt med maskinen og viste os hvad den kunne.

Da vi landede erklærede filmarkitekten Kaj Rasch, der skulle være instruktørassistent og produktionsleder, at han led af flyskræk og derfor droppede ud. Da vi kun var fem personer på holdet blev jeg omgående udnævnt til at være den nye instruktørassistent. Sådan begyndte min filmkarriere. Oppe i luften på grund af flyskræk. Men sjovt var det for vi fløj og fløj i 14 dage, og jeg fornemmede et interessant univers. Ellers kan jeg ikke forklare hvorfor jeg faldt for Ellehammer dengang i begyndelsen af 1960'erne.

Jeg havde jo hørt at Ellehammer var den første der fløj i Europa. Det optog mig ret meget som en ambition. Det var også min inspiration, og jeg begyndte at nærme mig Ellehammerfamilien, men det var ingen succes. De var slet ikke interesserede i mit projekt. Jeg syntes da at sønnen Hans Ellehammer burde være glad for at vi ville lave en film om hans far. Jeg ville give ham manuskriptet til gennemlæsning så han kunne forvisse sig om at vi ikke sagde noget grimt. Men han ville ikke tale med mig. Jeg ved at der kom noget juristeri på hen ad vejen."


Det flotte danske farvelystspil
NU STIGER DEN!
Filmen om Ellehammer
– Danmarks første tekniske geni...
AXEL STROBYE • GHITA NØRBY
PREBEN KAAS • JØRGEN RYG
MORTEN GRUNWALD • LOUIS MIEHE-RENARD
Instruktion: ANNELISE HOVMAND

Filmen, som er et „frit efter virkeligheden" digt, lægger også vægt på at Ellehammer på et tidspunkt får tørre lommesmerter og må lægge flyvningen på hylden i en periode. Dette brød Ellehammerfamilien sig ikke om at få offentliggjort. Det er bl.a. denne del af filmen der var nogen tvist om. I det hele taget var Ellehammer-familien, især Hans Ellehammers søster Ellen, modstander af at der blev lavet en morskabsfilm om Ellehammer.

Annelise Hovmand:
„-Til sidst måtte familien dog indse at der ikke var noget at bekymre sig om. Det kedelige ved affæren var at jeg ingen hjælp fik af Hans Ellehammer. Jeg kunne jo sagtens bruge noget af det han erindrede og vidste. Men nej. Det ville han ikke. Det var lidt synd, men så gik vi igang, uden hans hjælp, og det hele endte da meget godt."

Selvfølgelig er det også flyhistorie, ud fra en betragtning om at flyhistorie er kulturhistorie, at vinderen af Filminstituttets store pris måtte lave sin film uden at få hjælp til det historiske fra hovedpersonens familie. Hun læste i stedet Ellehammers bog "Jeg fløj" fra 1931. Hun og hendes folk støvede rundt og fandt oplysninger hist og her. Hendes ide med filmen var at fortælle om Europas første flyvende menneske, og hans samtid, sat op som et muntert lystspil. Ikke som en dokumentarfilm. Der eksisterer en dokumentarfilm fra 1956. En spillefilm om dengang Ellehammer skrev sig ind i den aeronautiske verdenshistorie blev kun lavet én gang i det 20. århundrede - af Annelise Hovmand.

Interessant er det også at høre om hvor besværligt det var at få 1965-maskinen til at flyve og de skøre krumspring filmfolkene måtte lave for at få alt til at hænge sammen. Jens Christian og Louis Miehe Renard levede livet lidt farligt under optagelserne.

Der er absolut ingen grund til at rynke på næsen blot fordi det var et filmselskab der financierede eksperimentet. Tværtimod. Man burde klappe i sine hænder over at der i et, flymusealt betragtet, temmelig tilbagestående land, overhovedet findes mennesker som vil financiere sådanne oplevelser. Annelise Hovmand financierede halvdelen af filmens budget med sine egne penge. Så begejstret var hun for Ellehammers bedrift.

At Halling måske slap lidt for let fra sin opgave kan man ikke klandre andre end ham for. Filmselskabet bestilte en Ellehammerkopi, og regnede med at den i det mindste kunne klare det samme som originalen.

Det kan, som en flyhistorisk sidegevinst, konstateres at kopien ikke kunne flyve - kun hoppe. Det kan ærgre en smule, at man ikke indkaldte flyvesagkyndige til at bevidne forsøgene på Flyvestation Avnø i 1965. Da Stender ankom i sin helikopter havde de stoppet forsøgene med de skæve rejehop.

En samtale med forhenværende lektor i aerodynamik ved Danmarks Tekniske Universitet civilingeniør Helge Petersen, som i mange år beskæftigede sig med flykonstruktioners opførsel i luften, sætter tingene på plads. Det er nemlig sådan at en flykonstruktion skal betragtes som en helhed. Ændrer man på denne helhed ændrer man flyveegenskaberne. En kraftigere og/eller tungere motor ændrer maskinens tyngdepunkt/flyveegenskaber, hvilket kan betyde at man også skal ændre højde- og sideror.

Desværre eksisterer maskinen ikke mere. Filmselskabets papirer ejheller. Regissøren, produceren

og Bent Halling er alle døde for længe siden. Men Jens Christian Riis og Annelise Hovmand kan bevidne hvordan det gik for sig. Helge Petersen mener som Jens Christian at han ikke har kunne give tilstrækkeligt med højderor (som er det eneste ror på maskinen) således at han kunne holde maskinens næse nedad, og at maskinens tyngdepunkt har forrykket sig fremad med den større og tungere motor. Motoren gjorde, sammen med placeringen af piloten, maskinen for næsetung og højderoret for underdimensioneret.

Tilbage i juni 1965 indkøbes der et 5mm tyndt silketov, som næsten er usynligt på filmen. Metoden er at Sikorsky-helikopteren skal løfte replikaen til sin flyvehøjde, som jo er en halv meter over jorden, og ganske langsomt flyve fremad, og rundt i en cirkel, således at det kommer til at ligne den originale flyvning i 1906. Derfor bliver wiren fra pælen også monteret på maskinen.

Annelise Hovmand:

„- Stenner overnattede sammen med os på det lille hotel i Køng hvor hele filmholdet boede. Han var der i tre dage. Undervejs fejrede vi Sankt Hans aften sammen.

Da han første gang løftede maskinen med sin helikopter, sad Jens Christian på den, og det skal nok være rigtigt at vi glemte at stille en mand ude på sidelinien, som kunne give Stenner signal om hvor højt han var oppe. Ihvertfald skete der det at Stenner kom til at løfte meget højt op, og der hang stakkels Jens Christian uden faldskærm eller noget under helikopteren.

Derfor placerede vi en af fotografassistenterne så langt ude at Stenner kunne se ham. Det var forøvrigt Mikael Salomon som siden blev et verdensnavn i Hollywood (blandt andet som fotograf på filmen „The Abyss"). Men da det blev Louis's tur fik Mikael ikke givet rigtigt tegn til Stenner så den stakkels skuespiller blev også løftet og løftet, og mine knæ blev igen til gelé.

Da han kom ned igen sagde han dybt rystet, at det gjorde han aldrig mere. Jamen han sad også bare på den lille cykelsadel og holdt i det lille cykelstyr måske 100 meter oppe i luften uden faldskærm."

Da DR-TV viste filmen i foråret 2001 blev den modtaget som det den er. Et underfundigt lystspil fra 1965 som spinder en ende om danskeren Ellehammer, der blev et verdensnavn for næsten 100 år siden. Nutidens danskere syntes om at opleve Annelise Hovmands muntre og kærlige fortællestil. Også fordi man bagefter kunne opleve at 1906-maskinen (genopbygning), Ellehammers værksted (kopi), hans værktøj (originalt) og 1909-maskinen (original) befinder sig lyslevende i Danmarks Tekniske Museums besiddelse.

Helt så nemt var det ikke ved premieren i 1966, og det var der flere grunde til. For det første havde den engelske film „Those magnificent men in their flying machines" premiere nogle måneder tidligere. En fantastisk film som handlede om et flyvende væddeløb over Den engelske Kanal før 1. Verdenskrig. Samtlige maskiner var kopier af originale maskiner fra perioden. Og samtlige maskiner kunne flyve - flere af dem helt ud over Kanalen! Da fik den „lille" danske film problemer selvom hele holdet, med instruktøren i spidsen, fløj Danmark rundt og gjorde kraftig reklame.

Kunstnerisk var resultatet en succes i 1966. Økonomisk gik det ikke så godt. Havde Annelise Hovmand ikke fået Filminstituttets store pris, havde hun

måtte gå fra hus og hjem.

Ganske som for den mand hun beundrede så højt endte det, trods masser af besvær undervejs, også godt for hende.

Men ironisk nok fik Århusjournalisterne ret i deres spådom: *„Hvad Ellehammer kunne i 1906, det kunne Halling ikke i 1965"*.

Ellehammer-rekonstruktioner/kopier bygget i det 20. årh.

1950: Kramme&Zeuthen - „Skandinavisk Aero Industri" - bygger en kopi af 1909-maskinen - KZIX OY-ACE - senere KZ-Ellehammer - til Viggo Sylvest Jensen. I 1960 sælges maskinen til Hans Peter Laursen, Silkeborg, som næsten ikke bruger den. Maskinen er i luften sidste gang den 21. August 1960 under en flyveopvisning i Herning. Maskinen tilhører nu Dansk Veteranflysamling på Stauning Flyveplads.

1955/56: Bent Halling - „Dansk Aero Buddinge" - bygger den første 1906-rekonstruktion, og restaurerer den originale 1909-maskine. Begge maskiner er nu i Teknisk Museums samling i Helsingør. 1906-rekonstruktionen er udstillet i Teknisk Museums tekniske afdeling. 1909-maskinen er udstillet i Teknisk Museums flyafdeling.

1965: Bent Halling - „Dansk Aero Århus" - bygger en 1906-kopi til Ellehammerfilmen „Nu stiger Den". Instruktør er Annelise Hovmand for filmselskabet Konstantin film. I 1967 forærer filmselskabet den kraftigt mishandlede, og transportskadede, maskine til Egeskov Veteranmuseum på Fyn.

Dansk Flyvehistorisk Forening, bliver spurgt om man er interesserede i at genopbygge maskinen. Men fordi den faktisk er et vrag bliver projektet opgivet og maskinen kasseret omkring 1970. Kun propellen bliver afmonteret og udstillet i en årrække på Egeskov.

1986: Arvid Sørensen - „Stauning Aero Service" - bygger en 1906-kopi til Dansk Veteranflysamling på Stauning Flyveplads.

1987: Forud for etableringen af Danmarks Flyvemuseum i Billund opmålte Hans Ellehammer 1906-maskinen på Teknisk Museum. 1906-kopien blev derefter opbygget i Ellehammers Laboratorium i Glostrup. Da Danmarks Flyvemuseum åbner i Billund bliver kopien placeret hængende over museets indgang. Maskinen er i dag udstillet i Teknisk Museums flyafdeling.

Instrumentmageren Ingolf Jensen

Skolefysikudstyr fremstillet i Silkeborg

Af lektor cand. mag. Jens Christian Overgaard

Dette indlæg er en kort beretning om den i museumskredse ukendte instrumentmager Ingolf Jensen. Han konstruerede og producerede vidunderligt skolefysikudstyr til brug for datidens fysikundervisning. De første apparater er forsynet med rødt metalskilt med teksten " Ingolf G. Jensen Silkeborg " og senere sort metalskilt med teksten " Ingolf Jensen Finmekanisk Værksted , Silkeborg" . Salg direkte til handelsfirmaerne A/S Buch og Holm, Instrumentfabriken " FYSIK" v / Erik Weitzmann, Hillerød og H. Struers Chemiske Laboratorium, der alle forsynede apparaterne med deres egne skilte. Dette har naturligvis været årsag til at Ingolf Jensen som instrumentmager er ret ukendt uden for Silkeborg. Han frembragte planetarier, tellurier, gnist-induktorer " Ruhmkorffer", influensmaskiner, motormodeller 2-takter og 4-takter, 3-fasede vekselstrøms-generatorer, jævnstrømsdynamoer og meget andet skolefysikudstyr.

Indledning

Ingolf G. Jensen (1911-1980) er født i Møllegade i Silkeborg. Almindelig skolegang på Borgerskolen. Her havde han en fysiklærer, der inspirerede ham og gav ham opgaver angående konstruktion af fysiske apparater - som han som 12-årig så fremstillede i et lille værksted indrettet i hønsehuset i mor'ens baghave. Som 16-årig blev Ingolf arbejds-dreng på Papirfabrikken, og som 18-årig ansat på fabrikken med en arbejdsuge på 49 timer.

Rygtet om drengens håndværksmæssige begavelse spredtes - seminarielærer Jepsen, Silkeborg Seminarium og lektor Rasmussen, Th. Langs Gymnasium kom nu med bestillingsopgaver til den unge papirarbejder - og hønsehuset blev erstattet af et skur. Fuldtidsarbejdet på Papirfabrikken fortsætter til foråret 1942, men dog med visse lyspunkter i hverdagen for "var der noget, der knirkede", så var det ham, der skulle "fixe" det. Et sjovt tidsbillede er, da der i 1941 skulle bruges mange pengesedler og seddel-pressen skulle køre på højtryk, blev Ingolf flyttet ind i seddelafdelingen med ansvar for støbeformene og deres indstilling - et præcisionsarbejde, der tiltalte ham - og han fik også ansvaret for at destruere formene efter endt brug.

Uddannelse

Ingolf Jensen var altså autodidakt på såvel det håndværksmæssige som på det videnskabelige område. Spurgte man ham, hvor han havde fået sin indsigt i de naturlove de mange apparater - han i tusindvis i tidens løb frembragte - skulle demonstrere og udmåle, svarede han " Silkeborg Bibliotek har været mit vigtigste uddannelsessted". Typisk for ham, lærte han sig selv engelsk og tysk for at kunne læse teknisk litteratur. Talentet for at tilegne sig noget nyt var stort og evnen til at sætte sig mål havde han.

Anerkendelse

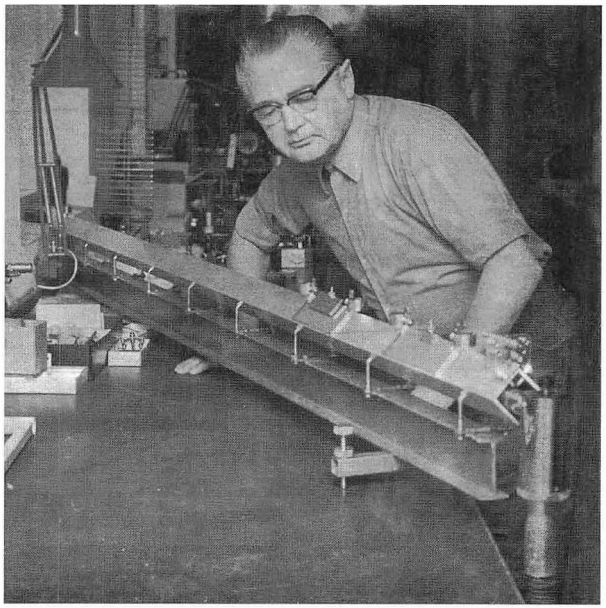
I 1941/42 er rygtet om den 30 årige ufaglærte papirfabriksarbejders kunnen så godt spredt - helt til København - at han med faste leverancer af skolefysikudstyr til handelsfirmaet A/S Buch og Holm

ved Erik Weitzmann som repræsentant og indkøber kvitter sit faste arbejde på Papirfabrikken foråret 1942 og vil nu gøre *"drengens leg til mandens arbejde"*.

Lokalhistorisk er det interessant, at Silkeborg på dette tidspunkt har to miljøer som er afgørende for Ingolf Jensens succes. "Latinerkvarteret" - Skoletorvet med bibliotek, skole, gymnasium og to seminarier - befolket med intellektuelle personer, som Ingolf Jensen havde tæt kontakt til og fik inspiration fra. Gymnasiet og de to seminarier var arnesteder for personer, som kendte Ingolf Jensens tekniske evner, og som senere i deres løbebane indtog vigtige poster inden for undervisningssektoren. Hertil kommer den unge bys mangfoldighed af småhåndværkere, såsom modelsnedker, trædrejer, metal- og jernstøber, svejser, fornikler etc., alt sammen et nyttigt, lokalt netværk for den senere serieproduktion af apparater.

Starttidspunktet for selvstændig virksomhed var en svær tid, idet materialer var vanskelige at skaffe på grund af krigen, hvilket de mange indkøb af brugt metal fra byens større industrivirksomheder røber. I 1946 bygges dog en to-etages bygning med drejeværksted, slibeværksted, beviklingsværksted, malerværksted og lager. Ingolf Jensen er meget aktiv i 100 års By-Jubilæet sommeren 1946 - reparerer for borgmesteren tårnuret på rådhuset, deltager aktivt med Stand Nr.10 på jubilæets industriudstilling med ialt 25 forskellige produkter, hvilket bl. a. gav afsætning til Norge og Sverige. Ingolf Jensen bliver i 1947 exceptionelt anerkendt som mester og må nu uddanne lærlinge.

Ingolf Jensen justerer luftpudebænken for en demonstration.
Foto fra Silkeborg Avis 21/9-1967



Ordre- og kassebøger

I 1948 knyttes forbindelsen til H. Struers Chemiske Laboratorium, og dette handelsfirma bliver nu det grundlag Ingolf Jensen bygger sin fremtidige virksomhed på. Via dette firma har han endda været med til at levere komplette skolefysiksamlinger til Sydamerika og Unesco´s hjælpeprogrammer i Afrika.

Optællinger i antal af nogle af de større apparater viser ifølge ordre- og kassebøger:

Buch og Holm 1/1 1946 - 20/10 1949
Erik Weitzmann 22/8 1948 - 13/4 1957
Struers 10/9 1948 - 4/4 1968

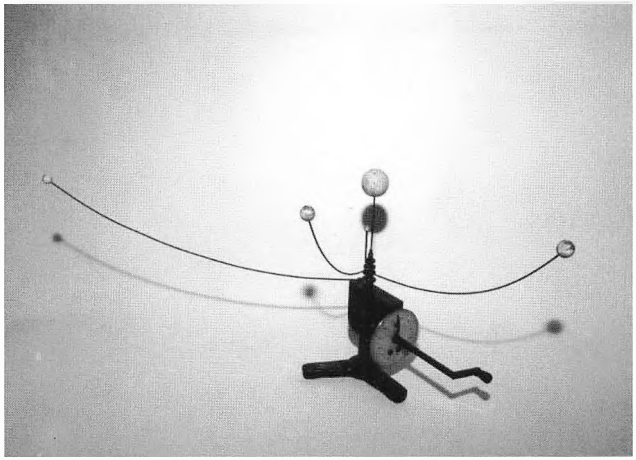
	Buch og Holm *)	Erik Weitzmann	Struers **)	Ialt
Planetarium			37	37
Tellurium			42	42
Gnistinduktor	8	22	262	292
Influensmaskine	23	38	18 ***)	79
4-takt motormodel	99	44	264	407
2-takt motormodel			201	201
Vekselstrømsgenerator	4	31	213	248

*) Leverancer til Buch og Holm fra 1941 til 1946 er kun kendt som beløbstal og derfor ikke med i opgørelsen.
**) Leverancer til Struers fra 1968 - 1980 er endnu ikke opgjort.
***) Til nævnte periode skal lægges leverance af 50 stk. Lektor Jacobsens elektrisermaskiner, der er beskrevet og afbildet i Meddelelser fra Struers „Laboratorium" Nr. 16 okt. 1949 og yderlig 58 stk. enten håndrevne eller motoriserede båndgeneratorer „van de Graaff" generatorer.

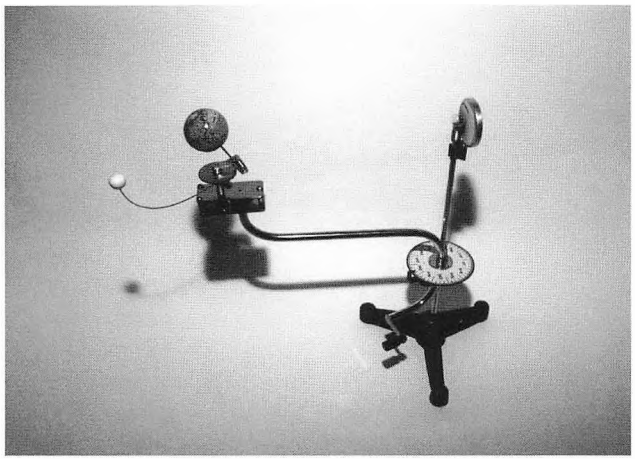
Til de i skemaet anførte tal skal lægges de apparater, som Ingolf Jensen selv solgte under eget navn.

Astronomiske apparater

Planetsystem "Planetarium": Ingolf Jensens egne arbejdsark med tegninger og ud-regninger fra 1937 er bevaret. Den unge 26-årige papirfabriksarbejder frembringer et apparat, der til fuldkommenhed demonstrerer planeternes bevægelse omkring solen - de astronomiske tal omsat til tandhjulsradier og antal takker - en bedrift af format.

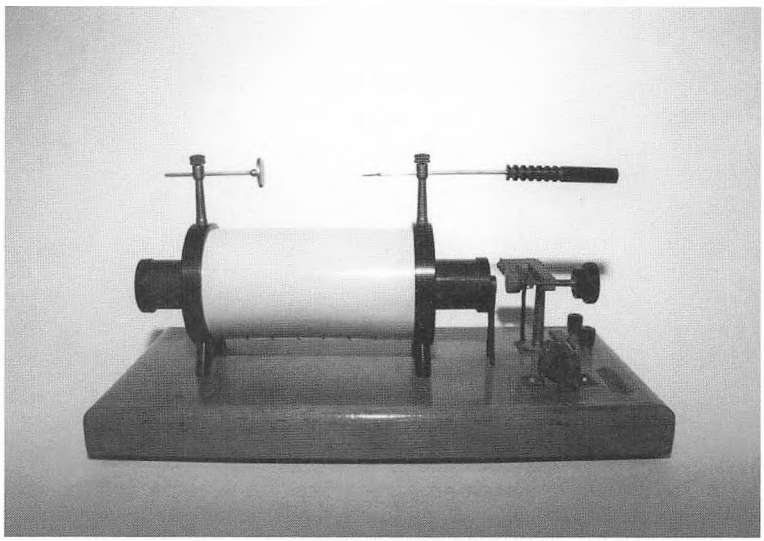


Arbejdsark Nr. 11 11/6 1937

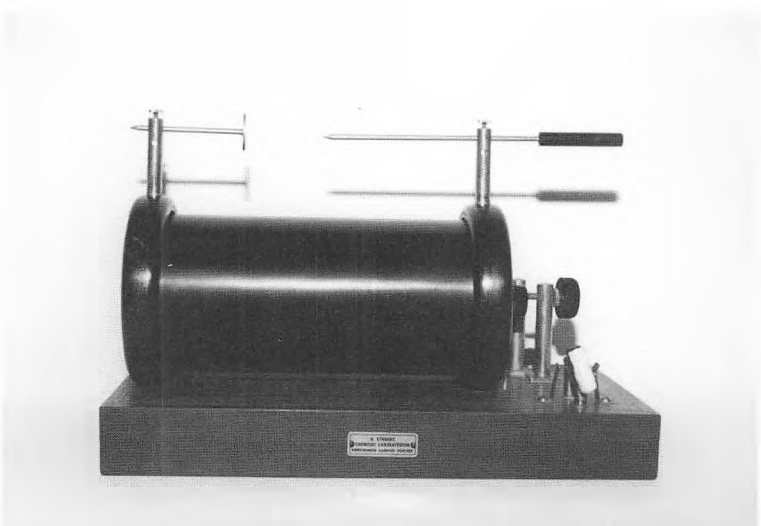


Sol-Jord-Måne system "Tellurium": Såvel planetariet som telluriet er solgt lokalt meget tidligt. I 1950 sendes planetariet og i 1951 telluriet til Erik Weitzmann som prøve, men begge kommer retur - forkert kundegrundlag - folkeskoler. Men Struers har salg til gymnasier og seminarier og det er også her, man i dag finder apparaterne.

Gnistinduktorer

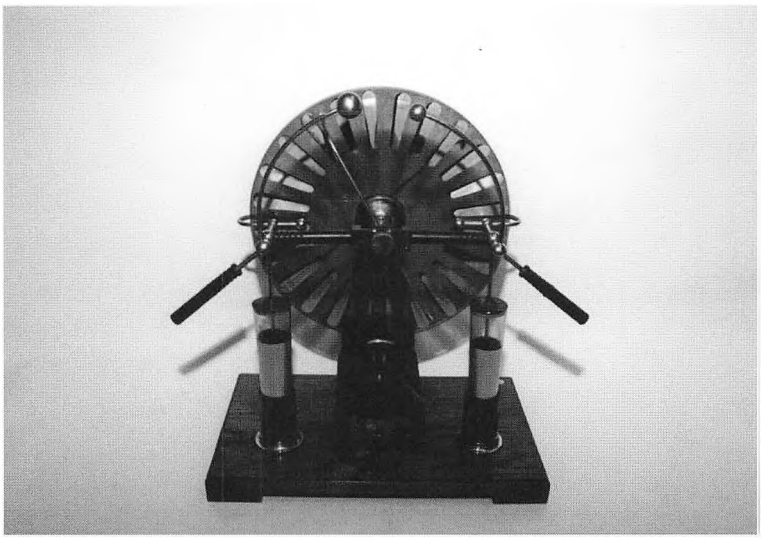


Arbejdsark Nr. 32 1938 Induktor

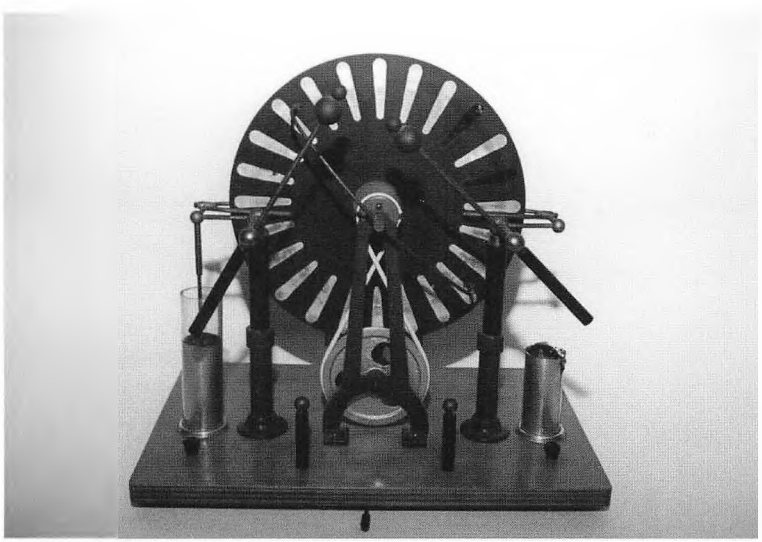


Stor induktor 1961

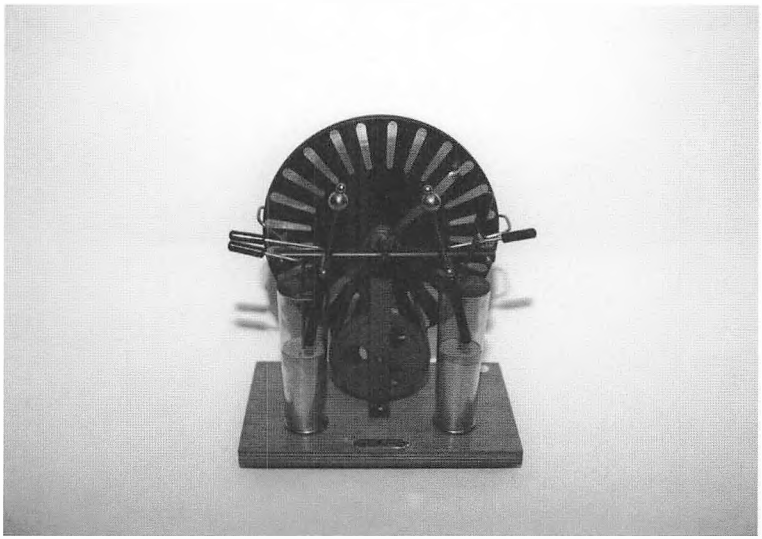
Influensmaskiner



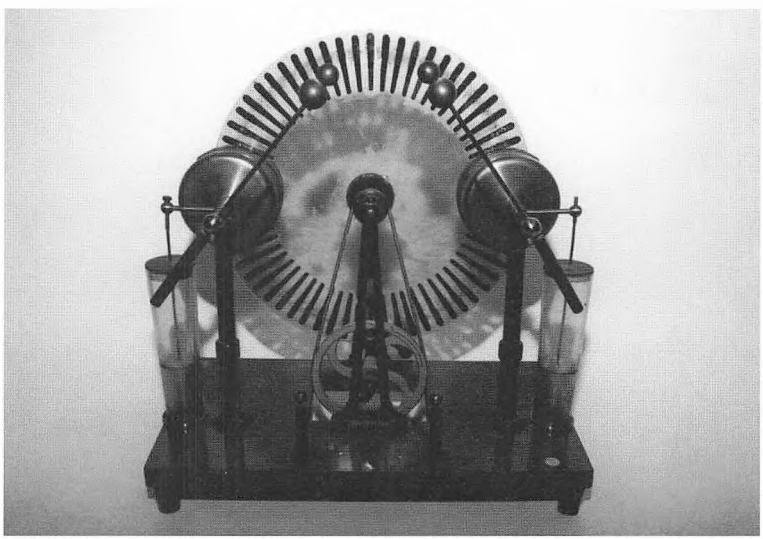
Arbejdsark Nr. 17 2/2 1938
Wimshurst maskine



Arbejdsark Nr. 122 14/8 1944
Influensmaskine



Arbejdsark Nr. 148 3/3 1946
Lille influensmaskine



Elektrisermaskine
Lektor Jacobsens model 1949



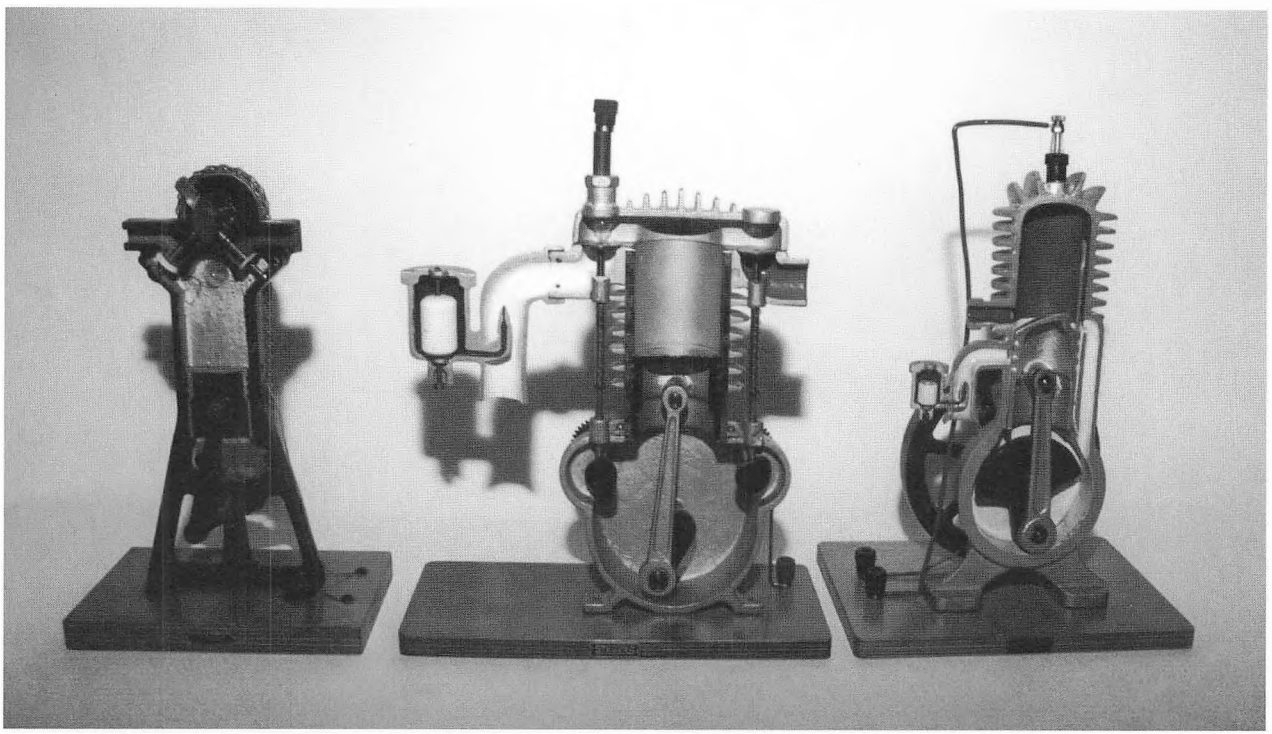
Jævnstrømsdynamo

3-faset vekselstrømsgenerator

3-faset vekselstrømsmotor

Arbejdsark Nr. 92 16/7 1941

Eksplosionsmotor-modeller



Lille motormodel 4-takter sideventilet
arbejdsark Nr. 93 13/9 1941

Nystøbt 4-takter topventilet fra 1949

og 2-takter fra 1954

Motormodel 4-takter arbejdsark 48 25/9 1939
er endnu ikke fundet.

Afslutning

At skabe kendskab til Ingolf Jensens aktiviteter er endnu i sin vorden. Over 100 produkter er indtil nu fundet og registreret og en udstilling på Silkeborg Museum er planlagt til forår-sommer 2003. Desuden baseres arbejdet på de allerede nævnte kasse- og ordrebøger samt på 160 stk. arbejdstegninger fra perioden 1937 - 1950. Desuden er fundet 32 stk. folio-store tegninger med produktionsanvisninger fra Unesco - Struers publikationen " The Construction of Laboratory Apparatus for Schools, Series I" og senere "Series II". Selvhjælpsprogrammer som direktør G.T.Grubb, H. Struers Chemiske Laboratorium, tog initiativ til i 1951. Mange af de i projektet tegnede produkter blev udarbejdet på grundlag af Ingolf Jensens apparater og en del af dem senere også fremstillet i Silkeborg. Bl. andet blev Elekrisermaskine Lektor Jakobsens model fra 1949 tillempet med anvendelse af de - for de specielle klimatiske forhold - mest hensigtsmæssige materialer.

Ingolf Jensens produkter og ideer nåede vidt omkring til gavn og glæde for udbredelse og tilegnelse af erkendelse af naturvidenskabens fænomener.

Ingolf Jensen selv blev født i en by velforsynet med grunduddannelser af boglig art - realskoler, gymnasium og to seminarier - skolebyen Silkeborg, men årstallet var 1911. Hvad disse institutioner *kunne* have åbnet af muligheder for drengen Ingolf og især den unge mand Ingolf, har han sikkert i sin lirken, filen, skruen og laven "ting" haft et lønligt håb om.

Den håndsnilde mand fra Møllegade kunne på egen vis udvikle sig og skabe ting, der var nyttige for andre i tilegnelsen af viden.

Vindmøller laver ikke vindkraft

Af Kristian Hvidtfelt Nielsen, Institut for Videnskabshistorie, Aarhus Universitet, og Institut for Organisation og Arbejdssociologi, Handelshøjskolen i København

Teknik og tekniske genstande er kun en lille del af teknologiens historie. Tag f.eks. danske vindmøller: Industrielle vindmøller har gennemgået en interessant og meget imponerende udvikling i løbet af de sidste 25 år. De første kommercielle vindmøller blev bygget af smede, håndværksmestre og andre vindmølleentusiaster i 1970'erne, og der var mange forskellige bud på, hvordan en vindmølle kunne se ud. I de efterfølgende årtier har vindmøllen gennemgået en kraftig teknologisk udvikling, og i dag ses vindmøllerne overalt i det danske landskab.

Vindmøllerne er den mest iøjnefaldende del af udbygningen med vindkraft i Danmark, men vindmøller alene laver ikke vindkraft. Vindkraft er resultatet af en fælles indsats fra vindmøller, vindmølleejere, vindmøllefabrikanter, elselskaber, forskere, politikere, embedsmænd og mange, mange andre. Vindmøller laver vindkraft i kraft af et teknologisk netværk, der - foruden vindmøller - omfatter politik, forskning, industri, brugere og elforsyning.

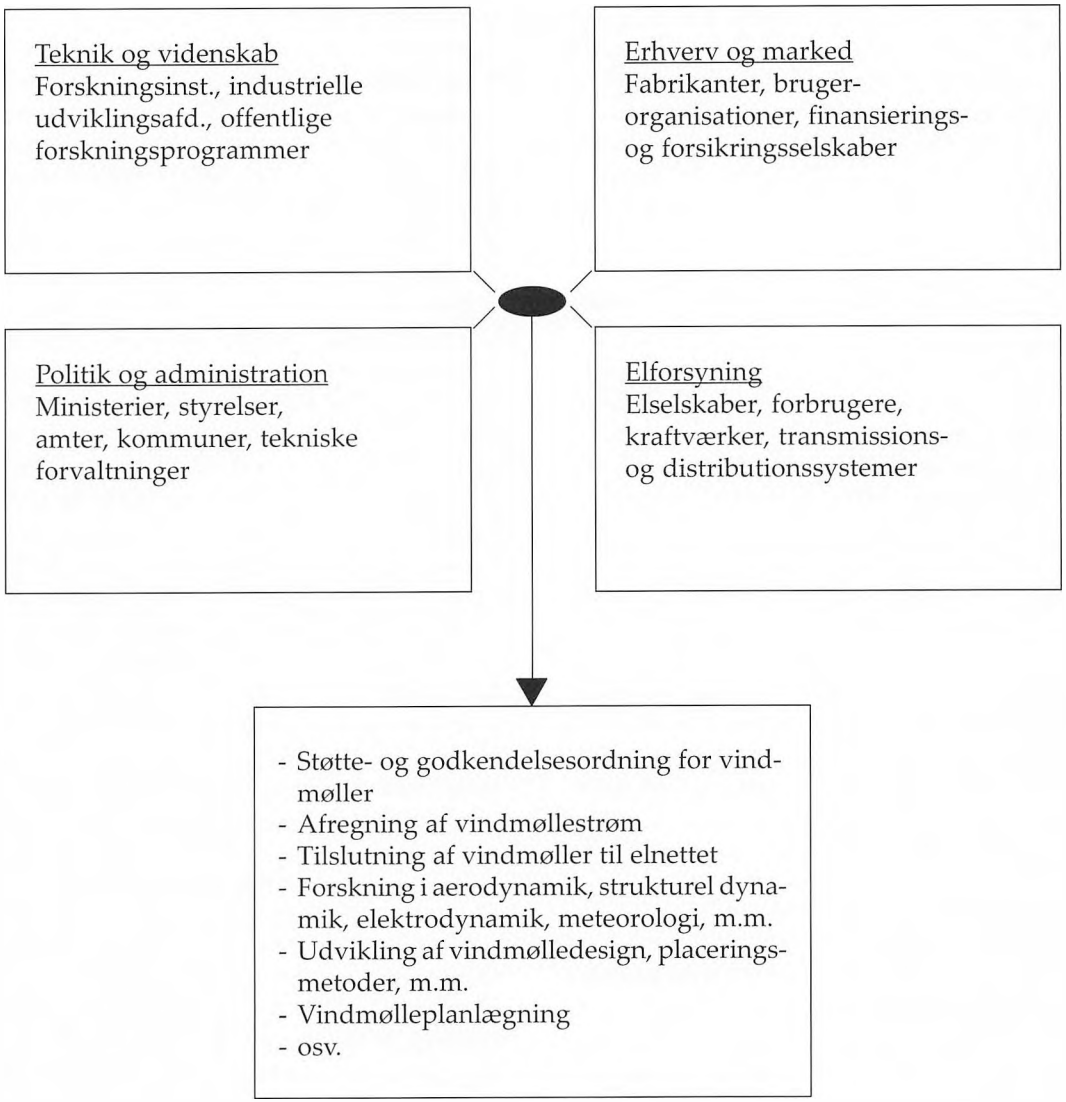
Netværket er ikke synligt på samme måde, som Danmarks 6.270 vindmøller (opgjort ved udgangen af år 2000) er det. Alligevel kan vi se, at det virker, når vindkraftens andel af den danske elforsyning nu er over 10% og hvert år forøges. Men hvordan virker det teknologiske netværk? Hvad består det af? Det er nogle af de spørgsmål, vi skal undersøge i denne lille artikel.

Netværk og forbindelsesled

Vindkraftens teknologiske netværk involverer adskilte poler såsom teknik og videnskab, erhverv og marked, politik og administration samt elforsyning. Under disse overskrifter finder vi forskellige institutionelle aktører som f.eks. Afdelingen for Vindenergi ved Forskningscenter Risø, Energiforskningsprogrammet, Udviklingsprogrammet for Vedvarende Energi, Vindmølleindustrien, Danmarks Vindmølleforening, Miljø- og Energiministeriet, Energistyrelsen, ELSAM, ELKRAFT, osv. Netværket omfatter stor mangfoldighed, og vi kan ikke vide på forhånd, hvordan de mange aktører har fået netværket til at fungere. Hvordan hænger netværket overhovedet sammen?

Netværkets poler forbindes i vores figur af tynde streger, og det er i disse streger, netværkets skjulte sammenhæng ligger gemt. Stregerne dækker nemlig over et utal af konkrete sager og emner, som giver netværkets aktører anledning til at definere sig selv og hinandens roller inden for vindkraftens teknologiske netværk. Det er ved at finde løsninger på sådanne konkrete spørgsmål, at samarbejde og organisering, men også uenigheder og kaos, opstår. Sager som støtte- og godkendelsesordninger, afregning og tilslutning, forskning og udvikling og mange andre frembyder en række problemstillinger, som skal løses, før netværket kan fungere.

Sagerne og den fælles problemløsning, de giver anledning til, udgør netværkets forbindelsesled. Forbindelsesleddene holder netværket sammen og fortæller os mere om netværket, end de enkelte aktører gør. Vi kan endvidere fremhæve, at aktørerne ingen fast eller forudgiven identitet har. Først gennem deres deltagelse i forbindelsesleddene træder aktørerne i karakter - og de kan sagtens benytte sig



Vindkraftens teknologiske netværk

af forskellige karakterer, alt afhængig af hvilket forbindelsesled vi kigger på. Med lidt andre ord kan vi sige, at forbindelsesleddene er netværkets nervetråde; ved at studere forbindelsesleddene kan vi bedre forstå, hvorfor vindmøller ikke laver vindkraft. I det følgende skal vi se nærmere på nogle af de nævnte forbindelsesled og prøve at undersøge ovenstående bemærkninger.

Støtte- og godkendelsesordningen for vindmøller

Boligminister Erling Olsen introducerede i maj 1979 en støtteordning med direkte statstilskud til udnyttelse af vedvarende energikilder. Ordningen var en del af regeringens arbejdsløshedspolitik og skulle endvidere støtte det nationale energiforskningsprogram, der startede i 1976. Med det eksplicitte formål at fremme serieproduktion betalte staten 30% af prisen på vindmøller, solfangere, varmepumper, osv. For at sikre mening i galskaben skulle disse være godkendt af statens prøvestationer, og boligministeriet forestillede sig, at godkendelsesordningen kunne være med til at sikre kvalitet og sikkerhed for brugere af vedvarende energikilder. Af forskellige grunde, som vi nu vil undersøge, blev godkendelsesordningen særdeles vigtig for forsknings- og udviklingsarbejdet i vindkraftens teknologiske netværk.

Prøvestationen for Mindre Vindmøller blev oprettet i 1978 ved Forskningscenter Risø som en del af statens energiforskningsprogram, hvis største indsats inden for vindkraft i øvrigt gjaldt større vindmøller. Året efter fik Prøvestationen som led i støtteordningen ansvaret for godkendelsesordningen for vindmøller. Prøvestationen blev dermed både forsknings- og godkendelsesinstitution, hvilket gav stationens medarbejdere unikke muligheder for at skabe forbindelser med den opblomstrende vindmølleindustri og andre aktører i vindkraftens teknologiske netværk. I tilknytning til godkendelsesordningen blev der nedsat en kontaktgruppe med deltagelse fra industrien, Prøvestationen selv, Energistyrelsen, vindmølleejernes fællesorganisation Danske Vindkraftværker (DV, nu Danmarks Vindmølleforening), Organisationen for Vedvarende Energi (OVE) og andre interesserede. Godkendelsesordningen spillede dermed en rolle som forbindelsesled mellem alle netværkets poler - undtagen elforsyningen. Aktørerne definerede sig selv og hinanden ved at løse den meget konkrete - og hidtil ukendte - problemstilling: Hvordan skal en godkendelsesordning for vindmøller fungere, og hvilken rolle skal den spille i forhold til forskning og udvikling? Der findes ingen patentløsninger på dette problem, og som eksempel på hvordan netværkets aktører løste det, skal vi kigge lidt nærmere på samarbejdet mellem industriens teknologiske udvikling og Prøvestationens egen forskning.

Det danske marked for vindmøller var på daværende tidspunkt broget og mangfoldigt, og der eksisterede ingen generel konstruktionspraksis. I samarbejde med Energistyrelsen lykkedes det Prøvestationen at formulere de første, simple godkendelsesregler, der gik under betegnelsen systemvurdering. Reglerne omfattede bl.a. kravet om to uafhængige bremsesystemer, hvoraf det ene skulle virke mekanisk og det andet aerodynamisk. Kravet var oprindeligt formuleret af en arbejdsgruppe under OVE. I 1980 blev støtteordningen overført til det nyoprettede Energiministerium, der i 1981 gjorde prøvestationerne og dermed godkendelsesordningen til en mere integreret del af støtteordningen. Samtidigt

blev godkendelsesordningen for vindmøller opgraderet fra en systemvurdering til en systemgodkendelse med henblik på en senere typegodkendelse. (I modsætning til både systemvurdering og - godkendelse forudsætter typegodkendelser en alment accepteret samling af normer og standarder.) Principielt betød det, at godkendelsesreglerne skulle formuleres og skrives ned. Prøvestationens medarbejdere indså imidlertid, at den tilgængelige videnskabelige viden på daværende tidspunkt var utilstrækkelig i forhold til en mere uddybende formulering af generelle beregningsmetoder og designregler for vindmøller.

Medarbejderne ville på baggrund af den sparsomme viden ikke lave stramme godkendelsesregler. De bestemte sig for at benytte godkendelsesordningen til aktivt at fremme den fremvoksende industris teknologiske udvikling og besluttede derfor at godkende vindmøller ud fra et meget enkelt godkendelsesgrundlag, der tillod en høj grad af individuelle vurderinger. Godkendelse blev betragtet som en hjælpende hånd til vindmøllefabrikanternes designudvikling, og ofte indebar godkendelsesarbejdet en længerevarende udviklingsproces, hvor fabrikanternes konstruktion blev forbedret ad flere omgange.

I løbet af de tidlige 1980ere koncentrerede de fleste vindmøllefabrikanter sig om det såkaldte danske designkoncept med tre-bladede rotorer placeret op imod vinden (forløbere). Prøvestationen bidrog til denne udvikling ved at formulere det såkaldte lastparadigme, der beskrev visse statiske og dynamiske laster for det danske designkoncept. Lastparadigmet blev længe anvendt som en slags mindstekrav for godkendelse og bestod af en semiempirisk beregningsmetode, som vindmøllefabrikanterne kunne anvende i deres design- og konstruktionsarbejde. Lastparadigmet gjorde en dyd ud af at være konservativt, dvs. at paradigmet foreskrev større laster og dermed gav mere solide vindmøller end højst nødvendigt, hvilket blev set som et udtryk for den manglende faktuelle viden om lasternes størrelse og udseende. Både Prøvestationen og vindmøllefabrikanterne ønskede først og fremmest at sikre de danske vindmøller mod uheld og dermed sikre vindkraften en fremtid.

Lastparadigmet var - ligesom det er almindeligt med danske tekniske normer - ikke uomgængeligt. Fabrikanterne kunne frit dokumentere, at et særligt vindmølledesign ikke behøvede at leve op til lastparadigmets forskrifter. Undtagelsen var indført for at tage hensyn til andre vindmølledesign, der ikke fulgte det danske koncept, og med videreudvikling af det danske koncept for øje. Desuden var hele godkendelsesproceduren tilrettelagt med særligt henblik på udvikling og undtagelser. Godkendelse bestod dels af prøvninger, beregninger og inspektioner foretaget af Prøvestationen, dels af fabrikanternes egen dokumentation. Hvis Prøvestationens arbejde og/eller fabrikantens dokumentation afslørede uoverensstemmelser med godkendelsesgrundlaget og sund ingeniørfornuft, fandt Prøvestationen og fabrikant i fællesskab frem til en løsning. Løsningen kunne enten rette sig mod ændringer i fabrikantens design eller mod undtagelser fra lastparadigmet.

Udover godkendelse forestod Prøvestationen - i samarbejde med Meteorologisektionen ved Risø og andre videnskabelige institutioner med interesse for vindkraft - forskning i vindmøllens aerodynamik, strukturelle dynamik, elektrodynamik mm. Prøvestationens medarbejdere udnyttede den tætte kon-

takt til fabrikanterne til at målrette deres forskning til områder, som kunne komme industrien som helhed til gode. F.eks. beskæftigede Prøvestationen sig tidligt med beskrivelsen af forskellige reguleringsmetoder, der blev anvendt af danske vindmøllefabrikanter, såsom stall- og udkrøjningsregulering. Desuden var en del af forskningsarbejdet ved Prøvestationen rettet mod udviklingen af bedre og mindre konservative godkendelsesregler.

Vindmøllefabrikanter og Prøvestationen gjorde i fællesskab godkendelsesordningen for vindmøller til et vigtigt forbindelsesled mellem forskning og udvikling. Mens støtteordningen sikrede vindmøllefabrikanterne et hjemmemarked, blev godkendelsesordningen gjort til en sikring for kvalitet, sikkerhed og forbedringer af danske vindmøller. Der var ingen universel standardmodel at gå ud fra, da vindmølleområdet frembød nogle helt specielle betingelser for forskning og udvikling: Der var kun begrænset videnskabelig viden at bygge videre på, og fabrikanterne havde så godt som ingen erfaring med vindmøllekonstruktion. Men der var godkendelsesordningen, som åbnede op for nye måder at organisere og samordne den videnskabelige forskning og den industrielle udvikling på. Fabrikanterne og Prøvestationen definerede forbindelserne mellem forskning og udvikling - og dermed hinandens roller i forsknings- og udviklingsarbejdet! - under hensyntagen til godkendelsesordningen og de muligheder for indbyrdes samarbejde og kontrol, som den kunne tilbyde. Således lagde de sammen grunden til udviklingen af det danske vindmøllekoncept, der har vist sig at være særdeles konkurrencedygtigt herhjemme og i udlandet. Forbindelsesleddet støtte- og godkendelsesordning understøttede både fabrikanternes designudvikling *og* Prøvestationens forskning, der begge er en meget vigtig del af vindkraftens teknologiske netværk.

Ny godkendelsesordning (typegodkendelse)

I de ti år støtteordningen for vindmøller eksisterede, fik 2.567 vindmøller godt kr. 275 mio. i tilskud. Men godkendelsesordningen viste sig også at være vigtig, da vindmølleindustrien blev moden til at stå på egne ben uden offentlig støtte. Energiminister Jens Bilgrav-Nielsen annoncerede i august 1989 støtteordningens endeligt, og da var man allerede i gang med at etablere en ny og bedre godkendelsesordning. Siden systemgodkendelsens start i 1981 havde de fleste aktører i vindkraftens teknologiske netværk været enige om, at en decideret typegodkendelse skulle være det endelige mål for godkendelsesordningen, og Prøvestationen havde derfor siden begyndelsen af 1980erne været involveret i et projekt, der var rettet mod etablering af normer for vindmøllekonstruktion.

I slutningen af 1980erne var der yderligere tre stærke argumenter for at ændre systemgodkendelsen til en typegodkendelse:

1. Kommunernes tekniske forvaltninger, der lagde Prøvestationens systemgodkendelse til grund for deres bygningstilladelser til vindmølleejere, brugte allerede systemgodkendelsen som en typegodkendelse.
2. På vindmøllefabrikanternes eksportmarkeder var systemgodkendelsen ikke tilstrækkelig dokumentation for vindmøllernes kvalitet og sikkerhed. På grund af flere uheld med danske vindmøller i Californien forlangte flere og flere udenlandske vindmølleinvestorer, at de danske vindmøllefabrikanter fik gennemført kvalitets kontrol fore-

taget af klassifikationsselskaberne Det Norske Veritas eller Germanischer Lloyd.

3. Systemgodkendelsen var lovmæssigt knyttet til statens støtteordning for vindmøller og ville derfor formelt set forsvinde med støtteordningens ophør. Desuden var der i europæisk regi startet initiativer i retning mod en harmonisering af de forskellige nationale godkendelsesordninger. For at danske repræsentanter kunne deltage mere aktivt i dette arbejde var en styrkelse af den danske godkendelsesordning krævet.

Energistyrelsen nedsatte tidligt i 1989 et rådgivende udvalg bestående af repræsentanter fra vindmølleindustrien, vindmølleejere, elselskaberne og forsikringsselskaber til at bistå i arbejdet med den nye godkendelsesordning. Udvalget udarbejdede et oplæg til ny godkendelsesordning, som blev rundsendt til en større høringskreds i foråret 1989. I oplægget argumenterede udvalget for en opdeling af selve godkendelsen, således at Prøvestationen fremover skulle tage sig af selve typegodkendelsen, mens klassifikationsselskaberne skulle tage sig af certificering af industriens kvalitetsstyringssystemer for produktion og opstilling af vindmøller.

Den endelige godkendelse af vindmøller til serieproduktion skulle være betinget af både typegodkendelse, dvs. sikring af at møllerne overholder sikkerhedsmæssige og kvalitetsmæssige krav, og certificering. Udvalgets mål med oplægget var at gennemføre et reelt kvalitetsløft for de danske vindmøller. Under høringen blev forslaget kritiseret fra flere sider. Kritikken gik især på Prøvestationens dobbeltrolle som både konsulent for og kontrollør af vindmølleindustrien. Flere aktører i det teknologiske netværk frygtede, at Prøvestationens ansatte ikke kunne være tilstrækkeligt upartiske i deres godkendelsesarbejde, hvis de som planlagt også skulle fortsætte det tætte samarbejde med industrien. Energistyrelsen svarede, at Prøvestationens upartiskhed ikke nødvendigvis forudsatte en skarpere opdeling mellem godkendelse på den ene side og forskning og udvikling på den anden. Faktisk var et vist overlap mellem de to funktioner ønskeligt pga. hensyn til ressourcer og fortsat teknologiudvikling. Upartiskheden i den ny godkendelsesordning ville blive sikret ved akkreditering af alle involverede instanser, herunder Prøvestationen.

Trods kritikken blev forslaget fra Det rådgivende Udvalg stort set accepteret af Energistyrelsen, og der blev nedsat en række arbejdsudvalg til at forestå udarbejdelsen af det tekniske grundlag for typegodkendelsen. I 1992 trådte den ny godkendelsesordning i kraft, og samme år udkom den første tekniske norm for last og sikkerhed for vindmøllekonstruktioner, der sammen med det tekniske grundlag og diverse rekommendationer udgør de nødvendige forudsætninger for typegodkendelsen af vindmøller.

Godkendelsesgrundlaget og antallet af aktører er vokset enormt med den nye godkendelsesordning. Energistyrelsen er den overordnede ansvarlige for den danske godkendelsesordning, som ledes af sekretariatet og Det rådgivende Udvalg. Ordningen involverer desuden faglig ekspertise, industrien, elforsyningen, finansiering og forsikring, myndigheder, klassifikationsselskaber m.fl. Selv om der har været mange gnidninger - og sikkert stadig er - har godkendelse vist sig at være en måde at skabe fælles fodslag inden for forskning og udvikling i vindkraftens teknologiske netværk. I dag knytter godkendelsesordningen et endnu større netværk sam-

men end det var tilfældet med den gamle ordning, der var direkte knyttet til støtteordningen. Samtidigt er de enkelte aktører blevet mere uafhængige af hinanden. Industrien står selv for det meste udviklingsarbejde, og forskning i vindkraft er blevet mere uafhængig af industriens ønsker og behov. Kan man forestille sig, at flere regler og mere bureaukrati ligefrem skaber mere autonomi for visse aktører? Er bureaukrati og autonomi hinandens forudsætninger i teknologiske netværk?

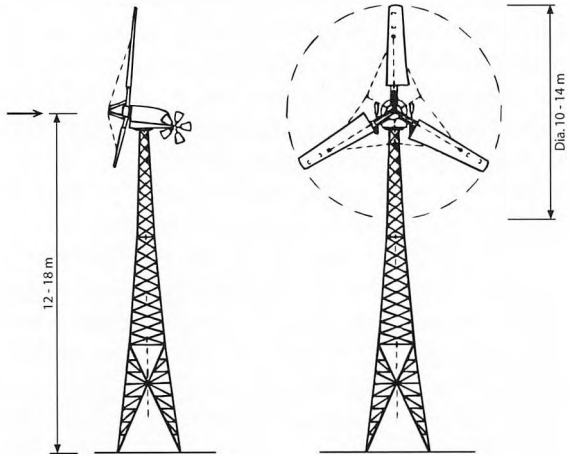
Fire tidlige danske vindmøller fra omkring 1980 (fra venstre mod højre, top til bund):

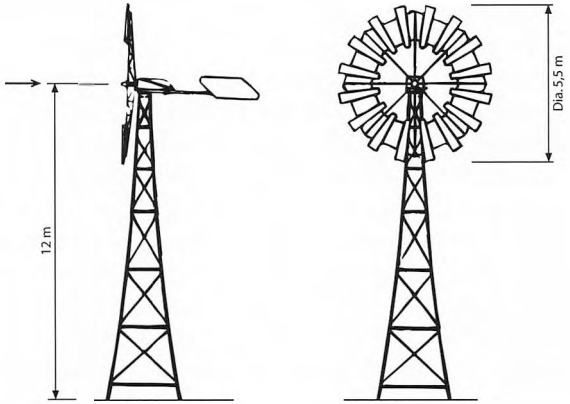
- Riisager-møllen, fabrikeret af firmaet Wind-Matic. Vindmøllen producerede vekselstrøm til elnettet vha. en asynkron generator. Den anvendte stall-regulering og kom i fire forskellige størrelser mellem 22-55 kW (rotordiameter 10-14 m).

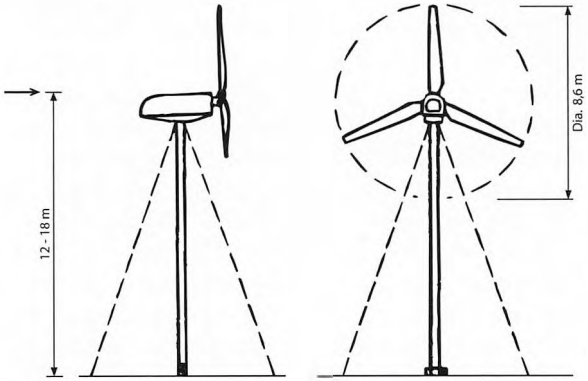
- Vindrosen fra SJ Windpower. Vindmøllen, der producerede varme vha. en 10 kW generator forbundet til et varmelegeme, var reguleret vha. udkrøjning af rotoren.

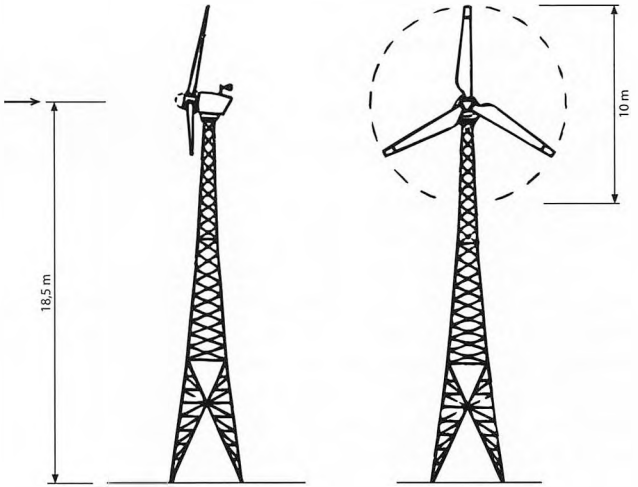
- Vindmølle fabrikeret af Jysk Vindkraft. Generatorstørrelse var 15 kW, og vindmøllen blev reguleret vha. drejelige blade (pitch-regulering).

- Herborg-møllen, oprindeligt produceret af smedemester Karl Erik Jørgensen fra Herborg og Henrik Stiesdal. Vindmøllen havde to asynkrone generatorer på hhv. 30 og 5 kW. I 1979 solgte Jørgensen og Stiesdal deres vindmøllekoncept til Vestas.


12 - 18 m
Dia. 10 - 14 m


12 m
Dia. 5,5 m


12 - 18 m
Dia. 8,6 m


18,5 m
10 m

Afregning og tilslutning

En anden særdeles vigtig del af vindkraftens teknologiske netværk er afregnings- og tilslutningsbetingelserne for vindmøller, der definerer elforsyningens rolle i vindkraftens teknologiske netværk og vindmøllernes rolle i elforsyningen. Så godt som alle moderne vindmøller leverer strøm til elnettet, og vindmølleejernes økonomi afhænger afgørende af deres aftale med elværkerne om afregning og tilslutning til elnettet. I det følgende skal vi prøve at følge disse aftalers historie. Vi skal se, hvordan aftalerne om afregning og tilslutning på samme måde som støtte- og godkendelsesordningerne har fungeret som forbindelsesled mellem de forskellige poler i vindkraftens teknologiske netværk. Disse aftaler har bidraget til at definere vindmølleejeres, -fabrikanters, myndigheders og elværkernes indbyrdes forhold og dermed vindmøllernes placering i den danske elforsyning.

I 1970erne, samtidigt med de kraftige prisstigninger på olie og de mange diskussioner om fremtidens energiforsyning, blev vindkraften for første gang en del af dansk energipolitik. Også på samme tid begyndte en række folk at interesse sig for vindkraftens udnyttelse lokalt. Christian Riisager, oprindeligt uddannet tømrer og snedker, genopdagede afdelingsingeniør Johannes Juul's enestående arbejde med vindmølledesign fra 1950erne. Med udgangspunkt i Juul's design byggede Riisager en elproducerende vindmølle, som han i 1975 koblede til det lokale forsyningsnet - uden elselskabets tilladelse. Riisagers ægtefælle, Boe Riisager, stod i kælderen og så, at elmåleren løb baglæns.

Da tilkoblingen tilsyneladende ikke forstyrrede Riisagers egen eller de nærmeste naboers installationer, søgte han Hernings kommunale Værker om tilladelse til at køre møllen i tilslutning til elnettet. Elværket svarede tjaa, for der var overhovedet ingen præcedens på området. Den sidste vindmølle, der havde været tilsluttet elnettet, var Juul's Gedser -mølle, som kørte fra 1957-67. Sammen formulerede Riisager og elselskabet nogle sikkerhedskrav, som møllens installation skulle opfylde. Endvidere blev de to parter enige om, at det ikke ville være nødvendigt med en særlig elmåler til møllen. Når møllen producerede strøm, løb Riisagers almindelige måler ganske enkelt baglæns, hvilket betød, at prisen på den afsatte vindmøllestrøm var akkurat den samme som prisen på den strøm, Riisager købte fra elselskabet. Så simpel var den første aftale om afregning og tilslutning mellem vindmølleejere og elværkerne, der ganske enkelt ligestillede vindmøllestrøm med elværksstrøm. Siden da er vindmøllernes rolle i elforsyningen blevet omdefineret mange gange.

Riisager var den første selvbestaltede vindmøllebygger i Danmark, der gik over til serieproduktion. Een af sine første prototyper solgte han til journalist Torgny Møller. Møller var bosat i elselskabet ARKEs forsyningsområde, og han fik i 1976 lov at tilslutte sin mølle under nogenlunde de samme sikkerhedsbetingelser som Riisager. Men afregningsbetingelserne var væsentligt ringere for Møller og hans mølle. ARKE betalte ham en pris svarende til elværkets brændselsudgifter plus et tillæg på 5% for vindmøllestrømmen. Dermed var vindmøllestrøm ikke længere ligestillet med elværksstrøm, men blev betragtet som marginalstrøm. Prisen var ca. 9 øre/kWh, hvilket gjorde, at Møllers mølle alligevel - bl.a. fordi vindforhold var gode - var en overskudsforretning. Møller berettede gerne og entusiastisk om sin mølle i dagbladet Informa-

tion, hvor han var tilnyttet som journalist, og i *Naturlig Energi* (medlemsblad for DV), hvor han var redaktør.

Danske Elværkers Forening (DEF) udsendte i 1976 et sæt vejledende regler for afregning og tilslutning af vindmøller til alle landets elselskaber. Reglerne anbefalede, at prisen på vindmøllestrøm skulle ligge mellem 9-11 øre/kWh, alt afhængig af møllens installation og det lokale elværks brændselsudgifter. Ang. tilslutning foreskrev reglerne, at vindmøllen skulle tilsluttes og efterses regelmæssigt af en driftsleder, hvilket i de fleste tilfælde var den lokale elinstallatør. Desuden måtte vindmøllen ikke forårsage driftsforstyrrelser for de øvrige elforbrugere. Disse regler bekræftede vindmøllernes marginale placering inden for elforsyningen.

DEFs regler var midlertidige, og i 1977 begyndte en kommission at undersøge muligheden for et mere permanent regelsæt på området. Hans Moth, leder af kommissionen, sagde på DEFs årsmøde, at elværkerne indtog en fuldstændig neutral holdning til spørgsmålet om vindmøller på elnettet. Men ofte blev det ikke opfattet sådan, bl.a. fordi DEF kun kunne vejlede og ikke bestemme over de lokale elselskaber, der ikke altid delte DEFs neutralitet. F.eks. berettede *Naturlig Energi* to år senere om en 'energipolitisk konfrontation i østjysk landsby' mellem en gruppe af borgere, der ønskede at opføre en af landets første fællesmøller, og den lokale elforsyning, der pga. juridiske problemer ikke ville tillade, at en mølle forsynede flere husstande. Ifølge forsyningsselskabet ville fællesmøllen dermed bryde med selskabets koncession på levering af el.

Fællesmøller var et problem, fordi de udgjorde en lille elforsyning i den store forsyning. Sagen blev taget op i forhandlinger mellem DEF og DV. De to foreninger blev i efteråret 1979 enige om en ny aftale om tilslutning og afregning, der generelt gav vindmølleejerne bedre vilkår, men samtidigt satte visse restriktioner på fællesmøllerne, der var begyndt at blomstre op flere steder i landet. Aftalen lagde en ekstra effektbetaling for vindkraft oven i den faste pris for vindmøllestrøm, svarende til 50% af hvad forsyningsselskaberne måtte betale til elværkerne. Effektbetaling havde ellers været udelukket i 1976-reglerne, da vindmølleejerne ikke kunne garantere en fast minimumseffekt fra deres vindmøller. Den nye 1979-aftale fastsatte endvidere en øvre grænse på størrelsen af fællesmøller (set i forhold til ejernes egetforbrug) og foreskrev, at ejere af fællesmøller skulle bo inden for en radius af 3 km fra deres mølle og i samme elforsyningsområde. Disse to betingelser var kendt som hhv. forbrugs- og bopælskravene.

Selv om aftalen ikke løste problemerne med genstridige lokale elselskaber, der ikke brød sig om vindkraft, var den et forsøg på at skabe forbindelsesled mellem elforsyningen og vindmølleejere.

Resultatet blev et kompromis, hvori elforsyningen gik med til at give vindmølleejerne effektbetaling og i øvrigt tillade fællesmøller under visse betingelser. I fællesskab blev elværkerne og vindmølleejerne enige om en fælles forståelse af de danske vindmøller, som gik på, at vindmøllerne hovedsageligt skulle producere strøm til egetforbrug. Derfor måtte fællesmøllernes størrelse afpasses til ejernes forbrug og derfor skulle ejerne bo tæt på deres vindmølle. Forbrugs- og bopælskravene definerede vindmølleejernes rolle i elforsyningen som selvforsynere, og ikke som selvstændige elproducenter, og til gengæld fik de mere favorable afregnings- og tilslutningsvilkår.

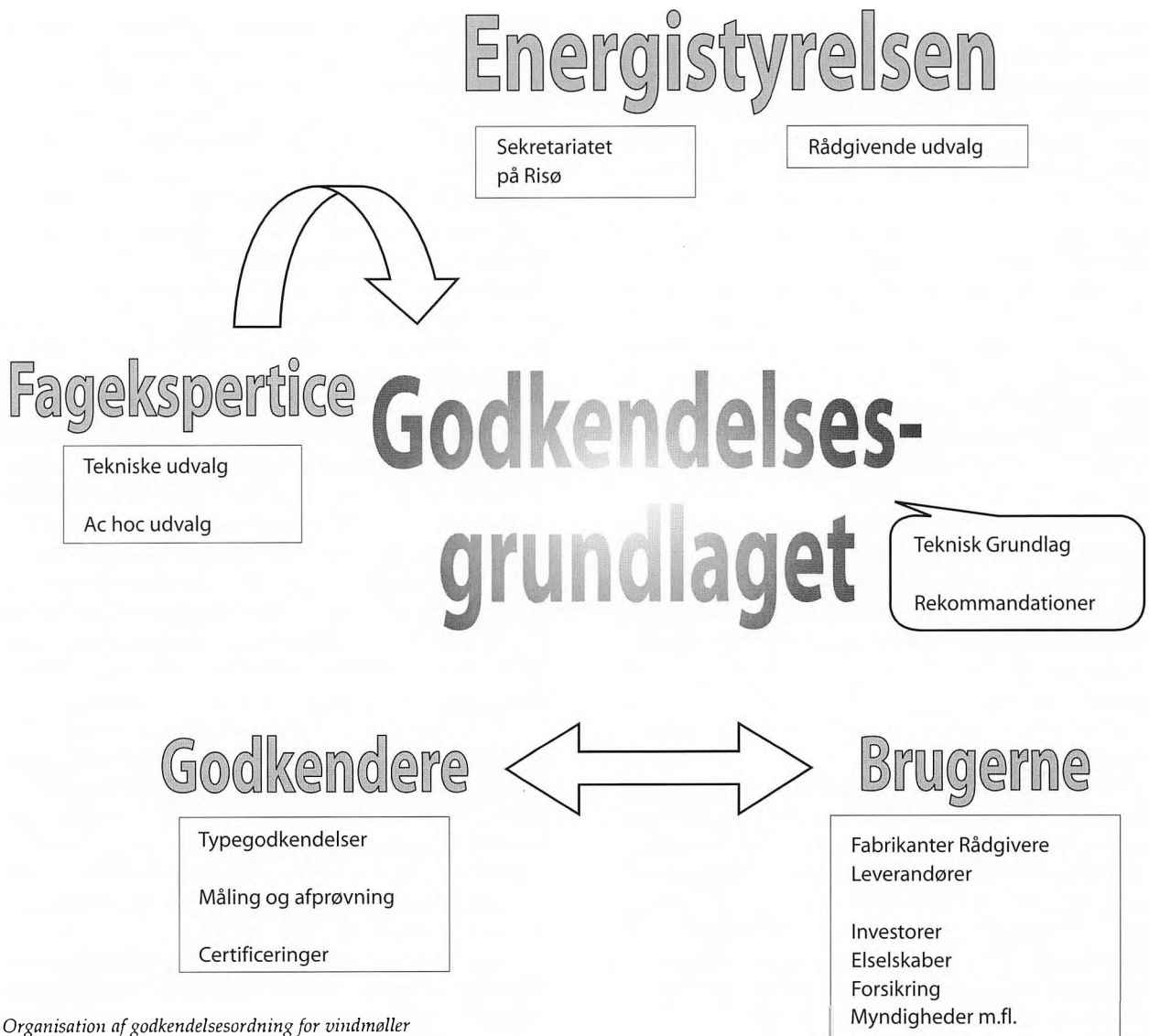
Nye regler

Aftalen mellem DEF og DV blev afløst af en ny, bredere aftale i 1984. Året forinden havde regeringen bestemt, at vindmølleejere skulle have refunderet elafgiften for deres vindmøllestrøm. Afgiftsrefusionen gjorde med et slag vindmøllerne til en langt bedre forretning end før. Samme år havde Det radikale Venstre fremsat et lovforslag, der omhandlede nye afregnings- og tilslutningsregler. Ifølge forslaget gav den eksisterende aftale alt for ringe vilkår til vindmølleejerne, og den var også utilstrækkelig i forbindelse med de nye vindmølleparker og deres ejerforhold. Lovforslaget blev taget af bordet, da DEF samtidigt var gået i forhandlinger med DV og vindmølleindustriens brancheforening, Foreningen af Danske Vindmøllefabrikanter (FDV, nu Vindmølleindustrien). De tre parter indgik en ny aftale i foråret 1984. DV bifaldt den nye aftale, der gav mere fordelagtige vilkår for vindmølleejere, end den tidligere aftale havde gjort. Både afregningsprisen og tilslutningsvilkårerne blev bedre med den nye aftale. DEFs formand udtrykte sin tilfredshed med, at aftalen eksplicit påpegede, at elværkerne støttede de små vindmøller.

Mht. afregning skelnede den nye aftale mellem tre forskellige vindmølletyper: private, fælles og andre vindmøller. Fællesmøller var defineret som vindmøller i egeninstallation, dvs. at fællesmøller skulle være koblet direkte til elnettet uafhængigt af ejernes øvrige installationer. Fællesmøllerne leverede alt deres vindmøllestrøm direkte til elnettet, og ejerne, som alle skulle bo inden for samme elforsyningsområde som fællesmøllen, fik 85% af den gældende elpris for vindmøllestrømmen. I modsætning til aftalen fra 1979 var der intet forbrugskrav knyttet til fællesmøllerne. Private vindmøller og andre mølletyper fik kun 70%. Private vindmøller var defineret som vindmøller, der indgik i ejerens egen installation, og ejeren skulle selv bruge så meget af den producerede vindmøllestrøm som muligt. Private vindmøller kunne godt været ejet af flere personer, forudsat at disse ejere også var fælles om den samme installation. Ejere af private vindmøller fik en lavere afregningspris end fællesmøllerne, fordi deres økonomi ikke afhang så nøje af salg til elselskaberne. Den elværksstrøm, som privatmøllerne fortrængte hos deres ejere, var mere værd for ejerne end den pris, de ellers kunne få for deres vindmøllestrøm hos elselskaberne. I kategorien 'andre vindmøller' fandt man hovedsageligt de fællesmøller, hvis ejere ikke boede inden for samme elforsyningsområde som deres vindmøller. Ifølge DEF var det her, man fandt de såkaldte trussemøller, dvs. møller hvis eneste formål var at skaffe skattefradrag til deres ejere.

Den nye aftale fastsatte også de nærmere betingelser for tilslutning af vindmøller. Det centrale punkt var det såkaldte investeringsbidrag, som omfattede dels den enkelte vindmølles tilslutningsomkostninger, dels de netforstærkninger som kunne være nødvendige for at sikre elforsyningen mod forstyrrelser, når der var mange vindmøller tilsluttet i samme område. Ifølge aftalen skulle investeringsbidraget deles mellem staten, elværkerne og vindmølleejerne. Aftalen foreskrev, at investeringsbidraget fremover skulle indgå i den totale vindmøllepris, hvilket medførte, at statstilskuddet dækkede nogle af udgifterne. Den resterende sum blev delt ligeligt mellem elværkerne og vindmølleejerne.

Parterne var enige om at arbejde for at undgå såkaldt 'samfundsmæssigt uhensigtsmæssige placeringer af vindkraftanlæg'. Fordelingen af inve-



Organisation af godkendelsesordning for vindmøller (http://www.vindmoellegodkendelse.dk/DK/Formaal.htm

steringsbidraget skulle medvirke hertil, men det virkede desværre ikke altid efter hensigten. Udtrykket hentydede til forskellige hensyn til elnettets udseende og styrke. Det lå implicit, at vindmølleejere og elselskaber i fællesskab måtte satse på områder, der ikke lå alt for langt væk fra transmissionsledninger og transformatorstationer. Det ville selvfølgelig gøre tilslutningsomkostningerne alt for høje. Endvidere var der elnettets transmissionskvalitet at tage højde for. For mange vindmøller på svage net ville kunne medføre forstyrrelser for de andre elforbrugere. Uheldigvis finder man mange af de gode vindmølleplaceringer i sparsomt befolkede egne, hvor også elnettet er svagest. Her skal der ikke så mange vindmøller til, før elnettet skal forstærkes, hvilket kan blive en bekostelig affære. Desværre indeholdt aftalen ikke klausuler om en fordeling af forstærkningsomkostningerne, og det betød, at elnettet i visse områder - og ofte i de vindgode områder - simpelthen blev fyldt op med vindmøller. Den næste vindmølletilslutning risikerede så at skulle betale hele forstærkningsbidraget, hvilket ville blive alt for dyrt. På den måde betød aftalens gode hensigter, at flere og flere vindmølleprojekter i områder, der ellers ville være vindmæssigt velegnede, måtte opgives.

1984-aftalen er endnu et godt eksempel på organiseringen af vindkraftens teknologiske netværk, men også et eksempel på at gode viljer ikke altid er nok. Elforsyningen, Energistyrelsen, vindmølleejere og -fabrikanter accepterede et fælles kompromis, der gav vindmølleejerne bedre afregnings- og tilslutningsvilkår, og samtidigt understregede, at elselskaberne støttede vindmølleejere. Det sidste kunne selskaberne bruge i deres PR-kamp mod folk, der stædigt hævdede det modsatte. Formuleringen 'samfundsmæssigt uhensigtsmæssige placeringer af vindkraftanlæg' fungerede som kodeordene for en fælles målsætning, der betød, at de danske vindmøller blev placeret under hensyntagen til såvel vind- som elforsyningsforhold. Vindmøllerne var herefter ikke længere kun selvforsyningsenheder, men indgik som en mere integreret del af elforsyningen.

Desværre virkede hensigtserklæringen ikke for de områder, der både havde gode vindforhold - og derfor var attraktive for mange vindmølleejere - og svage elnet. 1984-aftalens formulering betød, at elnettet i sådanne områder blev fyldt op, før landskabets placeringsmuligheder blev det.

Forhandlingssammenbrud og regeringsindgreb

Aftalen skulle løbe i ti år, og parterne begyndte genforhandlinger allerede i 1988/89. Der opstod hurtigt uenighed om både afregningsprisen og tilslutningsvilkårerne. Vindmølleejernes og fabrikanternes organisationer ønskede, at afregningsprisen skulle reflektere vindkraftens virkelige værdi. Ifølge DV og FDV var vindkraften det samme værd som den strøm, distributionsselskaberne hentede ned fra højspændingsledningerne, dvs. 32 øre/kWh.

Det kunne DEF overhovedet ikke gå med til. Deres udgangspunkt var stadigvæk elværkernes marginale brændselsomkostninger, dvs. omkring 20 øre/kWh. Elværkerne ville ikke - som DV og FDV ønskede det, og som det var indeholdt i aftalen fra 1984 - give betaling for vindkraftens effektværdi. Trods mange møder nærmede de to parter sig aldrig hinanden afgørende på dette punkt.

Ang. tilslutning udformede en arbejdsgruppe under DEF i 1990 et udkast til nye regler. Arbejdsgruppen tog udgangspunkt i problemerne med aftalen fra 1984, der forhindrede opstillingen af nye vind-

møller i områder, hvor der både var svage elnet og mange vindmøller i forvejen. Gruppens oplæg indeholdt et forslag til et standardiseret investeringsbidrag, der opdelte tilslutningsomkostningerne i tyve forskellige mindre bidrag. De tre parter diskuterede oplægget på et møde i marts 1990, og selv om der var almen tilfredshed med standardiseringen af investeringsbidraget, opstod der uenighed om størrelsen af tilslutningsomkostningerne til højspændingsnettet. Tilslutning til højspændingsnettet afhang nemlig af nettets forstærkning set i forhold til den forventede udbygning med vindkraft. Elværkerne ønskede, at der i fremtiden skulle udbygges med større vindmøller i vindmølleparker under elværkernes ledelse. DV og FDV ønskede at fastholde det folkelige engagement i udbygningen og give plads til vindmøller ejet af enkeltpersoner og vindmøllelaug. Disse vindmøller ville nødvendigvis være mindre og mere spredte end de vindmøller, som elværkerne forestillede sig. Derfor (og af andre grunde som vi ikke skal komme ind på her) var der uenighed om investeringsbidragets størrelse, og om hvem der skulle betale hvad i det standardiserede investeringsbidrag.

Forhandlingerne brød sammen ad flere omgange i 1991. Industri- og energiminister Anne Birgitte Lundholdt truede parterne med lovindgreb, hvis de ikke kunne blive enige. Det kunne de ikke, og i foråret 1992 fremsatte ministerens sit lovindgreb på området. Til alles store overraskelse - og til DVs og FDVs store glæde - besluttede Lundholt, at elværkerne skulle fortsætte med at betale 85% af den normale elpris til vindmølleejerne, forudsat ejerne boede i samme kommune (eller i nabokommunen) som deres vindmølle. Afregningen svarede på daværende tidspunkt til omkring 30 øre/kWh og var dermed tættere på de to vindmølleorganisationers udspil end elværkernes. Lovindgrebet fastsatte endvidere, at investeringsbidraget skulle deles mellem vindmølleejerne og elværkerne. Vindmølleejerne skulle betale alle omkostningerne til vindmøllens tilslutning til elnettet, mens elværkerne skulle afholde alle omkostninger i forbindelse med forstærkning af nettet.

Samtidigt med lovindgrebet indførte regeringen lov om tilskud til elproduktion, som afløste den tidligere refusion af elafgiften for producenter af vedvarende energi. Ifølge loven fik vindmølleejere og andre VE-producenter 27 øre/kWh i tilskud, heraf 10 øre/kWh som kompensation for den opkrævede CO_2-afgift og 17 øre/kWh som et supplerende tilskud. I 1999 vedtog regeringen en elreform, der indeholder bestemmelser om nye afregningsprincipper.

Elreformen lægger op til en liberalisering af elsektoren, og det betyder bl.a., at vindmøllestrøm skal kunne handles frit på to sammenhængende markeder: det almindelige elmarked og markedet for VE-beviser.

Indtil VE-markedet bliver en realitet, fungerer en slags overgangsordning, der sikrer vindmølleejerne mindst 66 øre/kWh for en vis mængde af deres vindmøllestrøm, heraf 33 øre/kWh som en garanteret basispris og 27 øre/kWh som et fast pristillæg.

Afsluttende bemærkninger

Vindkraftens teknologiske netværk er stort og indeholder mange flere forbindelsesled end dem, vi her har studeret. Vindkraft kommer ikke fra vindmøller alene, men er resultatet af samspillet mellem de mange forskellige aktører, der udgør netværkets enkelte poler. For at kunne spille sammen skaber

aktørerne, der hver især har vidt forskellige historier og baggrunde, forskellige forbindelsesled, som bliver meget vigtige for netværkets samlede funktion og sammenhæng. Vi har studeret to sådanne forbindelsesled, hhv. støtte- og godkendelsesordningen samt afregnings- og tilslutningsregler. Disse forbindelsesled er helt centrale for en forståelse af vindkraftens teknologiske netværk, idet de involverer aktører fra alle fire poler i netværket.

Støtte- og godkendelsesordningen var med til at definere markedet for vindmøller. Statens støtte sikrede et hjemmemarked i den tidlige periode af netværkets udvikling, og godkendelsesordningen udgjorde det forum, hvori de offentligt ansatte forskere og de private udviklingsfolk kunne samordne deres arbejdsindsats, således at forskning og udvikling trak på samme hammel. Industriens og forskningens fælles indsats resulterede i meget stabile og driftssikre møller, som også fandt indpas på de internationale markeder. Selv i dag sidder dansk vindmølleindustri på ca. halvdelen af verdensmarkedet for vindmøller.

Senere, da støtteordningen for vindmøller forsvandt, ændrede godkendelsesordningen karakter. Igen resulterede en fælles indsats fra forskere og industriens folk i, at regelgrundlaget for godkendelse blev kraftigt udvidet og forbedret, således at de danske møller fik et regulært kvalitetsløft. Det forstærkede regelgrundlag sikrede vindmøllernes typegodkendelse. Med til at sikre løftet i kvalitet var også den kendsgerning, at klassifikationsselskaberne og de offentlige myndigheder blev draget med ind i godkendelsesordningen.

Hvor godkendelsesordningen retter sig specifikt mod markedet for vindmøller, omhandler reglerne for afregning og tilslutning af vindmøller også markedet for vindmøllestrøm. Udgifter til tilslutning er en del af vindmølleejernes samlede købsomkostninger, og afregningen med elværkerne er en del af deres indtægter fra vindmøllerne. Reglerne inddrager elforsyningen og gør elværkerne til en aktiv med- eller modspiller i vindkraftens teknologiske netværk. Gennem forhandlinger om disse regler definerer elværkerne og vindmølleejerne i fællesskab deres indbyrdes roller i netværket. Netværket er resultatet af mange umage aktørers sammenspil, og forbindelsesleddene er afgørende for, at vindkraftens teknologiske netværk kan fungere.

Forslag til videre læsning

Ejvin Beuse m.fl., *Vedvarende energi i Danmark. En krønike om 25 opvækstår, 1975-2000* (København: OVEs Forlag, 2001).

Peter Karnøe, *Dansk vindmølleindustri - en overraskende international succes* (København: Samfundslitteratur, 1991).
Mindre danske vindmøller, 1860-1980 (Lem: Danmarks Vindkrafthistoriske Samling, 2001).

Kristian Hvidtfelt Nielsen, "Tilting at windmills. On actor-worlds, socio-logics, and techno-economic networks i Denmark, 1974-1999" (Ph.d. afhandling, Institut for Videnskabshistorie, Århus Universitet, og Institut for Organisation og Arbejdssociologi, Handelshøjskolen i København, 2001).

Jytte Thorndahl, *Danske elproducerende vindmøller, 1892-1962* (Tange: Elmuseet, 1996).

Interessante hjemmesider

Vindmølleindustrien:
http://www.windpower.dk/

Danmarks vindmølleforening:
http://www.dkvind.dk/

Godkendelsesordningen for vindmøller:
http://www.vindmoellegodkendelse.dk/

Afdeling for Vindenergi ved Risø:
http://www.risoe.dk/vea/

Danmarks Vindkrafthistoriske Samling:
http://www.vindhistorie.dk/

Poul la Cour Museet:
http://www.poullacour.dk/

DANMARKS TEKNISKE MUSEUM

Museets ledelse varetages af et repræsentantskab og en bestyrelse, der pr. september 2001 består af følgende medlemmer:

Repræsentantskab:

Formand: Direktør Ebbe H. Kristiansen
Næstformand: Docent O.I. Franksen

Repræsentanter udpeget af myndigheder, institutioner, foreninger og virksomheder:

Aircraft Owners & Pilots Association (AOPA)
Luftkaptajn, Donald Knudsen
Akademiet for de tekniske Videnskaber
Konsulent, civiling. Niels F. Gram
Arbejderbevægelsens Erhvervsråd
Konsulent Claes Lyngholm Andersen
Billund Lufthavn, *Afd.leder Johannes Lyng*
Centralorganisationen af industriansatte i Danmark
Afdelingsformand John Rasmussen
Danmarks Flyvehist. Selskab (DFS), *Ib Lødsen*
Danmarks Lærerforening, *Søren Larsen*
Danmarks Rederiforening
Professor,civ.ing., Hans Otto Kristensen
Danmarks Tekniske Universitet
Docent O.I. Franksen
Dansk Arbejdsgiverforening
Direktør Kurt Hall Jørgensen
Dansk Samvirke, *Direktør Chr. R. Hunderup*
Danske Energiselskabers Forening
Lars Bjørn Larsen
Dansk Flyvehist. Forening (DFF)
Oberst S.O. Nielsen
Dansk Industri, *Direktør Ebbe H. Kristiansen*
Dansk Metalarbejderforbund
Forbundssekretær Wilhelm Jørgensen
Dansk Svæveflyvehist. Klub (DaSK), *Karsten Thorsmark*
Dansk Veteranbil Klub, *IT arkitekt, Steffen Jørgensen*
Dansk Veteranfly Samling (DAVS)
Jørgen Koldsø
De Danske Teknika
Rektor Flemming Krogh
Den Kgl. Veterinær- og Landbohøjskole
Professor Henrik Have
Det Danske Handelskammer, *Direktør Kjeld Schouboe*
DSB, *Museumschef Poul Thestrup*
Elektroteknisk Forening
Generalsekretær Aage Hansen
Erhvervsministeriet, *Direktør Mogens Kring*
Flyvemuseets Venner, *Direktør Chr. R. Hunderup*
Flyvematerielkommandoen (FMK)
Overingeniør O.K. Skov-Ettrup
Flyvertaktisk Kommando (FTK)
Oberst P. Adser-Larsen
Flyvevåbnets Hist. Samling (FHS)
Major E.B. Jørgensen
Flyvevåbnets Soldaterforening
Paul E. Ancker
Foreningen Danske Flyvere, *Luftkaptajn Erik Thrane*
Forskningscenter Risø
Informationschef Leif Sønderberg Petersen
Frederiksborg Amt, *Palle Westergaard*
Fysiklærerforeningen, *Martin Schmidt*
Gymnasieskolernes Lærerforening, *Kaj Oldager*
Haandværkerforeningen i Kjøbenhavn
Oldermand, malermester Klaus Bonde Larsen
Handelshøjskolen, *Forskningsprofessor Hans Siggaard Jensen*
H.C. Ørsted Instituttet, *Lektor Malte Olsen*
Helsingør Kommune, *Steen Thomsen*
Håndværksrådet, Udpeges senere
Ingeniørforeningen i Danmark (IDA)
Direktør, civ. ing. H. Strange Henriksen
Institut for de eksakte naturvidenskabers Historie, Århus Universitet, *Direktør Kurt Møller Pedersen*
Kemilærerforeningen, *Hanne Busk*
Kongelig Dansk Aeroklub (KDA), *Bent Holgersen*

Kongelig Dansk Aeroklub (KDA)
Civilingeniør Søren Jakobsen
Kongelig Dansk Aeroklub (KDA)
Ekspeditionssekretær Hans Kofoed
K.Z. & Veteranflyklubben, *Erik Krogh-Rasmussen*
Københavns Lufthavne A/S, *Direktør S.P. Thorning*
Landbrugsrådet, *Museumskonsulent Henrik Vensild*
Landsforeningen Dansk Arbejde
PR-rådgiver Flemming Hedemark
Matematiklærerforeningen, *Lektor Poul Jüngersen*
Maskinmesternes Forening, *Bertel Johansen*
Maskinmesterskolerne, Udpeges senere
Nationalmuseet, *Enhedsleder Annette Vasström*
Naturfagslærerforeningen, *Claus Glunk*
Niels Bohr Instituttet, *Lektor Mogens Twedell Levinsen*
Pensionistklubben FSN Værløse
Civilingeniør Gunner Larsen
Plastindustrien i Danmark, *Direktør Peter Skov*
Post Danmark, Udpeges senere
Rigsantikvarembedet, *Konservator Ole Schmidt*
SAS Danmark A/S, *Direktør Gunnar Tietz*
Selskabet for Naturlærens udbredelse
Direktør Ole Mørk Lauridsen
Skoletjenesten, *Afdelingsleder Poul Vestergaard*
Statens Luftfartsvæsen (SLV)
Informationschef Thorbjørn Ancker
Team Tordenjet, *Major A.C. Larsen*
Teknisk Landsforbund
Hovedbestyrelsesmedl. Gitta Gruning
Tele Danmark, Udpeges senere
Teknisk Museums Venner
Adjunkt, cand. scient. Bente Winstrøm-Olsen
Teknisk Museums Venner
Advokat Frederik Madsen
Teknisk Museums Venner
Docent Tom Rallis
Teknisk Museums Venner
Lektor Niels Jonassen
Teknisk Museums Venner
Museumsdirektør Jens Breinegaard
Teknisk Museums Venner
Laboratorieleder Ove Kongsløv
Teknisk Museums Venner
Nils K. Zeeberg
Teknisk Museums Venner
Tekn. Salgsdirektør Per Wandahl
Teknisk Museums Venner
Uffe Mortensen
Dansk Teknologisk Institut
Akademiingeniør Peter Cordsen
Trafikministeriet
Kontorchef Ib Rasmussen

Bestyrelsesmedlemmer udpeget af myndigheder, institutioner m.m.

Dansk Industri, *Direktør Ebbe H. Kristiansen*
Frederiksborg Amt, *Landmand Palle Westergaard*
Helsingør Kommune, *Stationsleder Steen Thomsen*
Teknisk Museums Venner, *Lektor Niels Jonassen*
Teknisk Museums Venner, *Dr. techn. Tom Rallis*
Flyvemuseets Venner, *Direktør Chr. R. Hunderup*

Valgte bestyrelsesmedlemmer

Docent O.I. Franksen, Næstformand
Direktør Civ. ing. H. Strange Henriksen
Civilingeniør Niels Gram
Civilingeniør Søren Jakobsen
Ekspeditionssekretær Hans Kofoed
Malermester Klaus Bonde Larsen
Advokat Frederik Madsen
Lektor Malte Olsen
Enhedsleder Annette Vasström
Afdelingsleder Poul Vestergaard

Beretning om arbejdet i Danmarks Tekniske Museum 2000

Museets samlinger

I år 2000 har museet i 105 tilfælde modtaget gaver i form af museumsgenstande, bøger og skrifter.
Biblioteket har i år 2000 fortsat edb-registreringen af bogsamlingen.

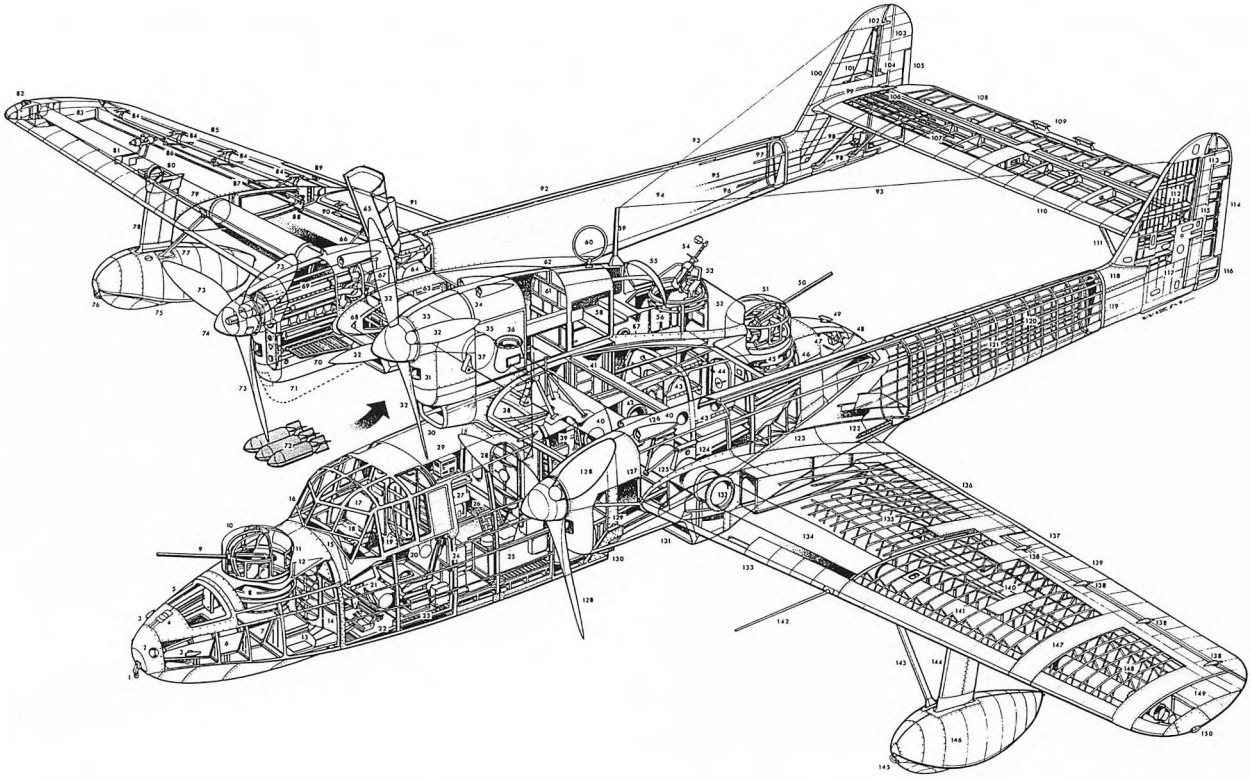
Udarbejdelsen af nye genstandstekster til Trafikmuseet og tilsvarende til Flymuseet har krævet omfattende brug af bibliotekets data og samtidig begyndte Flymuseets samlinger at beskæftige bibliotek/registratur i stadig større omfang.
Museets efterhånden omfattende videosamling er for en stor dels vedkommende blevet registreret i løbet af perioden.



Trædebil for børn fra ca. 1935.
Gave fra Elsebeth Løve Jensen, der ses på den tre-hjulede cykel.
Hendes kusine har fået lov til at prøve bilen.
Foto fra omkring 1947.

Et meget specielt undersøgelses, indsamlings - og konserveringsprojekt var hævningen af Blohm & Voss-vandflyveren i Øresund. Vraget af denne tyske vandflyver fra 2. verdenskrig var blevet lokaliseret i Øresund i forbindelse med anlæggelsen af Øresundsbroen.

I år 2000 lykkedes det ved hjælp af en stor indsats fra frivillige dykkere at få frigjort det centrale flyvebådsskrog, vingebjælken og de tre dieselmotorer fra havbunden og hævet. Siden har det meget omfattende konserveringsarbejde stået på i Helsingør.



Udstillinger og aktiviteter

Til skolernes vinterferie i år 2000 opbyggedes på Teknisk Museum en stor udstilling om firmaet Märklin gennem tiderne. Udstillingen kaldtes "Einsteigen und losfahren - Märklin 140 år," og varede fra 11.februar til 5. marts. Den var dels baseret på effekter fra museets egen samling, dels fra indlån. Samtidig opstilledes som aktivitet en stor Märklin modeljernbane med den nyeste digital teknologi. Udstillingen blev meget velbesøgt og gav også nogle tanker og ideer om en fremtidig erstatning for den modeljernbane i Trafikmuseet, der ikke har ladet sig overføre til den nye udstilling.



Hans Kongelige Højhed Prins Joachim med bestyrelsesmedlem Søren Jacobsen, museumsdirektør Jens Breinegaard og bestyrelsesformand Ebbe H. Kristiansen ved åbningen. Foto: Frits Olav Munk

År 2000 var udnævnt til internationalt matematik år. I den forbindelse genopstillede Teknisk Museum udstillingen " Kalejdoskopet åbner sig - et møde mellem billede og matematik". Udstillingen havde været udlånt til Sveriges Tekniske Museum og var løbende blevet efterspurgt af skolerne, idet den giver en sjælden mulighed for at levendegøre matematik undervisningen. Udstillingen var opstillet fra 21. marts til 18. juni.

Den 6. maj satte Danmarks Tekniske Museums protektor, Hans Kongelige Højhed Prins Joachim, kronen på værket ved åbningen af Danmarks Flyvemuseum på Fabriksvej. Det blev en festlig dag med omkring 800 indbudte gæster, som afslutning på flere års arbejde med først projektet Flymuseet Ellehammer og senere overførslen af samlingen fra Danmarks Flyvemuseum i Billund. Det blev også starten på en markant ny udstilling i det nordsjællandske museumslandskab. Den første publikumsdag den 7. maj arrangeredes en stor Fly-Past, hvor museet havde omkring 1.500 betalende gæster i udstillingen og flere tusinde besøgende udendørs til flyshowet.

Hovedparten af Trafikmuseet på Ole Rømers Vej blev overflyttet til Fabriksvej, til åbning samtidig med Flyvemuseet. Derved var ca. 6.000 m^2 af de tre hallers 7.500 m^2 åbne for publikum.

I sommerferien, fra 1. juli til 10. september blev der på Teknisk Museum opbygget en stor mini racerbane med tidtagning, konkurrence og præmier. Denne aktivitet var suppleret med en udstilling om Roskilde-Ring, bl.a. med museets 3 danske racerbiler fra 50'erne, der har kørt på denne danske, nu nedlagte, racerbane. I tilknytning til udstillingen var også i en periode udstillet en stor samling af Scalectric miniracerbiler.

På Teknisk Museum vistes fra 8. oktober til 30. december museets særudstilling "Radioaktivitet - 75 år med Danmarks Radio". Udstillingen bestod af 75 radioer fra museets righoldige samling i de år Danmarks Radio har eksisteret, og viste udviklingen fra krystalmodtager til digitalradio. Den var desuden udstyret med muligheden for på to pc'er at koble sig på DR´s hjemmeside og derved søge i lydbillederne fra DR's 75 år.

Den 14. oktober, varende indtil 12. november, åbnede udstillingen "Plastic Power". Museet har i flere år beskæftiget sig med temaet plast, men ikke i transport-sammenhæng. Denne udstilling viste, fortrinsvis ved indlånte biler, hvorledes plastmaterialet også kan bruges til at lave spændende og holdbare biler. Udstillingen var støttet af Plastindustrien i Danmark.

Årets sidste udstilling på Teknisk Museum på Ndr. Strandvej blev en udstilling af legetøjsfirmaet Pilot's produktion fra 1930 til 1974. Her vistes et bredt udsnit af Pilots miniaturemodeller, i begyndelsen i bly og senere i plast, omfattende skibe, jernbanetog, flyvemaskiner og biler. Udstillingen var arrangeret i samarbejde med Pilotmodelsamlere.

I beretningsåret blev der ikke etableret særudstillinger på Flyvemuseet og Trafikmuseet, dog blev en fotoudstilling om " Danskernes veje", tidligere vist på Ole Rømers Vej, opsat i den nye hal. I Flyvemuseet var der mere tale om videre arbejde med den faste flyudstilling og nye fly. Nyhedens interesse har også gjort at der har været tale om et stort antal dag - og aften- arrangementer og rundvisninger, og således en ret høj aktivitet.

Kommunikation, foredrag og lign.

I oktober, november, december blev der både på Teknisk Museum og Flyvemuseet arrangeret en række weekendforedrag, i samarbejde med venneforeningerne: indenfor temaer som Ole Rømers ensretning af mål og vægt, Ambulanceflyvning i Danmark, Nesa og Trolleybussen, m.fl. Det er ambitionen at fortsætte med sådanne miniforedrag.

TM-NYT kom i årets løb også ind i en god gænge ved at der etableredes et samtryk med det flymæssige NYT, som igennem årene er blevet udgivet af Flyvemuseets Venner.

I slutningen af året udkom museets årbog som omfattede beretningsåret 1998-1999. Årbogen sendes til Teknisk Museums Venner, Flymuseets Venner, biblioteker m.fl.

Planetarie - og astronomiaktiviteten foregik på Flymuseet og Skoletjenesten arrangerede derudover en udstilling om astronomiske navigationsinstrumenter på Helsingør Bibliotek, samt stod for at Naturfestivalens Rumbus kom til Helsingør.

RADIO-aktivitet



Radioens udvikling
fra krystalmodtager
til digitalradio

75 år med
Danmarks Radio

Udlån og eksterne udstillinger

I år 2000 har biblioteket besvaret ca. 200 eksterne forespørgsler af varierende omfang. Hovedsagelig danske, men også adskillige udenlandske. Heraf kommer ca. 20 % fra uddannelsessektoren i bred forstand, ca. 50 % fra privatpersoner, mens resten fordeler sig på firmaer, radio -, tv- og filmselskaber, museer, biblioteker, aviser og tidsskrifter, forlag, div. institutioner og myndigheder.

I forbindelse med naturvidenskabsåret har museet udlånt genstande til Helsingør Bibliotek, Hørsholm Bibliotek og Københavns Hovedbibliotek, samt til Rundetårn og Hollufgård (Odense Bys Museer).

I år 2000 indgik Danmarks Tekniske Museum en omfattende aftale med Nationalmuseet idet dette museum lånte hele H.C. Ørsted-udstillingen og samlingen til opstilling som et centralt element i "Golden Days in Copenhagen"-udstillingen "Ånden I Naturen".

Denne totale nedtagning af H.C. Ørsteds mindestuer på DTM, og genopstillingen med et mere moderne udstillingslayout på Nationalmuseet, gav anledning til en aftale om at overtage elementerne af denne udstillingsform til nyopstilling på DTM ved tilbagekomsten. Dette er sket i 2001.

Museets bygninger

Indretningen af de tre haller på i alt 7.500 m² på Fabriksvej blev færdige natten til den 6. maj 2000. Det vil dog sige at også i resten af året har der været arbejdet med at færdiggøre visse af væggene, gulve m.v. Et udestående problem er at lydforholdene i indgangspartiet og cafeen har vist sig meget uhensigtsmæssige, hvorfor der skal findes en løsning på væsentlig nedsættelse af efterklangstiden. Der har i beretningsåret også været en del arbejde med det store tag, som lappes, repareres og tætnes, hvilket vil være en løbende proces indtil en eventuel totalreparation.

1. juli 2000 overtog Danmarks Tekniske Museum den hal og de undervisnings- og kontorlokaler på i alt 2.200 m², der rummede det tidligere AMU-center, og som støder op til Trafikmuseums-hallen. Stueetagen blev i beretningsåret istandsat som et beskæftigelsesprojekt, idet førstesalen var udlejet til en sprogskole til årsskiftet. En overflytning af museets administration m.v. fra Ole Rømers Vej vil ske i 2001.

Efter længere tids forhandlinger med Maersk Air blev depothangaren i Billund afhændet til dette firma, den 15. december 2000. Dette medførte et væsentligt arbejde med at rømme hangaren og flytning af indholdet til museets lejede fjernlager i Nordsjælland. Efter aftale med Maersk Air flyttes det sidste fly først i starten af 2001. I slutningen af året indledtes forhandlinger med Thorax Holding om overtagelse af yderligere godt 4.000 m² af støberihallen på Fabriksvej, med det sigte at flytte Teknisk Museum fra Ndr. Strandvej til denne lokalitet.

Besøgende

Beretningsåret blev meget præget af en stor begivenhed, åbningen af museets nye afdeling, Danmarks Flyvemuseum, på Fabriksvej.

Museerne var som hidtil åbne for besøgende alle dage bortset fra mandage, dog lukket 1. januar og 24.-25. og 31. december. Åbningstiden var på Teknisk Museum, Nordre Strandvej tirsdag-søndag 10-17 og Trafikmuseet på Ole Rømers Vej tirsdag-fredag 10-16, lørdage, søndage og helligdage 10-17, indtil denne afdeling lukkede 24. april.

Den 7. maj 2000 åbnede Danmarks Flyvemuseum og det overførte Trafikmuseum på Fabriksvej, herefter åbningstider tirsdag - søndag 10-17. Hertil kommer åbningen uden for de nævnte tider i forbindelse med efterårsferie og vinterferie, påske og pinse, samt ved besøg af større grupper.

Det samlede besøgstal i Danmarks Tekniske Museum blev på i alt 86.704, voksne 54.945 og børn 31.759. Heraf har 37.382 besøgt det nye Danmarks Flyvemuseum/Trafikmuseet siden åbningen. Der er således, også for afdelingen på Nordre Strandvej, tale om en pæn fremgang i forhold til året før.

Besøgsfordelingen i 1999 og 2000 var:

Ndr. Strandvej:

	Voksne	Børn
2000:	22.486	15.996
1999:	16.076	14.032

Ole Rømers Vej (1/1-24/4.):

	Voksne	Børn
2000:	6.301	4.539
1999:	11.826	7.464

Fabriksvej:

	Voksne	Børn
2000:	26.158	11.224

Entréen var indtil Trafikmuseet lukkede på Ole Rømers Vej kr. 30 for voksne og kr. 15 for børn ved besøg i begge afdelinger, mens der ved besøg i en afdeling blev afkrævet henholdsvis 25 og 13 kr.

Efter åbningen af museet på Fabriksvej var entréen kr. 55 for voksne og kr. 25 for børn ved besøg i begge afdelinger, mens det i besøg kun på Ndr. Strandvej kun kostede henholdsvis 25 og 13 kr. og Fabriksvej 40 og 20 kr. Der har derudover været tale om rabatter for pensionister, studerende, familiegrupper og skoleklasser mv. Med den forskellige prisstruktur for de to afdelinger er der nu tale om en mere kompliceret billetprisstruktur og en situation, hvor der sælges færre kombinerede billetter til begge afdelinger.

I årets løb blev den forskellige prisstruktur for skoleklasser opgivet, da undervisningstilbud placeret på de forskellige afdelinger ikke kan udløse forskellig entrépris.

Museets personale

I år 2000 var følgende fast personale beskæftiget ved museet:

Museumsdirektør: Jens Breinegaard

Bogholder: Kirsten Christensen
Museumsinspektør: Poul E. Pedersen
Mekaniker: Jes Pedersen
Bibliotekar: Niels Christiansen
Skoletjenestemedarbejder: Jan Rindom tiltrådt den. 1.4. 2000
Museumsinspektør, formidling: Jan Tapdrup
Fotograf: Erik Secher
Museumsinspektør, Flymuseet: Bo Bang Petersen.
Museumsforvalter: Jan Larsen
Vagtleder, Flymuseet: Grethe Mygdal-Meyer tiltrådt den 1.4.2000
Vagtleder: Ib Sonn, Ndr. Strandvej tiltrådt den 15.1.2000

Desuden har museet i årets løb haft 52 medarbejdere i forskellige jobskabelses - og aktiveringsordninger.

På lørdage og søndage og helligdage har museet haft ansat 10 medarbejdere.

Skoletjenesten

Skoletjenestestillingen ved Danmarks Tekniske Museum blev endeligt besat den 1. april 2000 efter 9 måneder, hvor den var vacant og delvis besat med vikar. Museets nye skoletjeneste-medarbejder fik umiddelbart travlt, idet den meget pædagogiske aktivitetsudstilling om geometri i hverdagen "Kalejdoskopet åbner sig" netop var åbnet. Det var en stor succes igen og i forløbet indtil juni gennemførtes 66 undervisningsforløb. Arbejdet i skoletjenesten har i beretningsåret bl.a. bestået af en gennemgang af de eksisterende undervisningstilbud og de pædagogiske principper i disse: Et væsentligt arbejde har været udarbejdelsen af undervisningsoplæg i astronomi, "Stjerner og Planeter", i tilknytning til museets planetarie, som året før var blevet anskaffet med midler fra Bruuns Fond. Planetariet og temaet astronomi indgik også i Skoletjenestens og Danmarks Tekniske Museums deltagelse i Dansk Natur Videnskabsfestival 2000, hvor det overordnede tema var "Rummet".

Møder i museets organisationer

I beretningsåret blev der afholdt 5 bestyrelsesmøder. Den 5.4.00, den 13.6.00, den 13.9.00, den 10.10.00 (ekstraordinært), den 17.11.00.
Repræsentantskabsmødet fandt sted den 27.4.00.
I Teknisk Museums Venner blev der afholdt 2 bestyrelsesmøder, den 1.3.00 og den 11.9.00.
Generalforsamling i TMV 25.4.00.
I Flyvemuseets venner blev der afholdt 3 bestyrelsesmøder, den 6.4.00, den 20.6.00, den 28.8.00.
Generalforsamling i FMV den 6.4.00.

Repræsentationer i andre organisationer

Jens Breinegaard sad indtil oktober 2000 i bestyrelsen for Telefonmuseet og er formand for ICOM Danmark (International Council of Museums).

Undersøgelser m.v.

Museet har i 2000 arbejdet en del med det flyhistoriske materiale dels museets hidtidige materiale, og desuden det materiale der er indgået fra Danmarks Flyvemuseum i Billund. Dette større registrerings - dokumentations - og undersøgelsesarbejde vil skulle fortsætte i de kommende år.

Museets Støtteforeninger

Teknisk Museums Venner

Teknisk Museums Venner stiftedes i 1953 under navnet Selskabet for Danmarks Tekniske Museum, som støtteselskab for museet. Foreningen har, ved at opfordre virksomheder, organisationer og enkeltpersoner til at indtræde som medlemmer, gennem årerne kunnet bidrage til Danmarks Tekniske Museums drift.

Ved slutningen af årbogens redaktion udgjorde det samlede medlemstal 261.

Teknisk Museums Venners bestyrelse:

Lektor Niels Jonassen (præsident)
Dr. Tech. Tom Rallis (vicepræsident)
Museumsdirektør Jens Breinegaard
Docent O.I. Franksen
Laboratorieleder Ove Kongsløv
Advokat Frederik Madsen
Uffe Mortensen
Teknisk salgsdirektør Per Wandahl
Lektor cand. Scient. Bente Winstrøm-Olsen
Nils Zeeberg

Flyvemuseets Venner

Flyvemuseets Venner blev stiftet i København i 1975 og arbejdede for etableringen af Danmarks Flyvemuseum på Kløvermarken på Amager. Dette projekt blev opgivet til fordel for etableringen af museet i Billund og foreningen har igennem årenes løb bidraget til Flyvemuseets drift, samt udgivet nyhedsbrev om museet og dets aktiviteter. Dette er blevet fortsat i forbindelse med overflytningen til Helsingør.

Ved slutningen af årbogens redaktion var medlemstallet 550.

Flyvemuseets Venners bestyrelse:

Direktør Chr. R. Hunderup (formand)
Direktør Søren Jakobsen (næstformand)
Trafikkontrollør Erik Berg
Museumsdirektør Jens Breinegaard
Direktør Frede Ahlgreen Eriksen
Direktør Val Eggers
Fabrikant Hans Ellehammer
Direktør Kai Frederiksen
Direktør Bent Heurlén
Redaktør Hans Kofoed
Direktør Henrik Knudtzon
Direktør Ebbe H. Kristiansen
Overingeniør B. Helmø Larsen
Direktør Marita Petersen

Billån



Skal du ud at køre

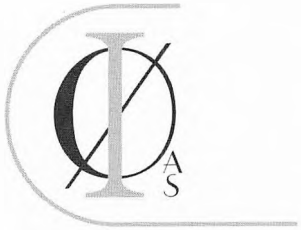
– nøglen ligger i banken

Skal den have hele familien med?
Skal den være for to og åben foroven?
Skal den være nyeste årgang?

Det er billigt at låne til bil i Danske Bank. Renten er lav, lånetiden er lang, og den kontante udbetaling kan undværes. Du kan også få en favorabel forsikring med Tophjælp.

Tal med os - før du køber bil.

Danske Bank



Revisionsfirmaet Ib Østlund A/S

Statsautoriserede revisorer

www.oestlund.dk
E-mail: oestlund@oestlund.dk

Gl. Kongevej 85, 1. • 1850 Frederiksberg C
Tlf. 33 24 46 11 • Fax 33 24 41 50

M.D Madsens Vej 1B, 2. • 3450 Allerød
Tlf. 48 16 88 00 • Fax 48 16 88 10

Statsautoriserede revisorer
Niels Dalskov • K.Siversleth • Ib Østlund

Registreret revisor
Konni Østlund

Medlem af KSI Denmark -en gruppe af uafhængige danske statsautoriserede revisorer

Medlem af Kingston Sorel International