

**Ingeniør fra Sønderborg  
...fortid, nutid og fremtid!**

Udgivet november 2006

# Indhold

	Side		Side
Forord .....	5	Igang sætter fra Sønderborg Teknikum .....	121
Det lange perspektiv bagud .....	9	De første ingeniører fra Sønderborg Teknikum .....	123
Adgangskursus .....	31	Glimt fra et arbejdsliv som kvindelig ingeniør .....	129
Maskinlaboratoriet .....	35	Karriereplanlægning i 60'erne .....	133
Hvorfor? - hvordan? - hvorledes? .....	45	Den akademiske karriere .....	137
Svagstrømsteknisk studieretning .....	49	En tid i fest og farver .....	139
Ingeniørpraktik og studenterudveksling .....	53	Karriereforløb .....	147
Studierejser .....	57	Momentum ... studieophold i Irland .....	151
Solvogn Danmark .....	63	AUC-uddannelsen til civilingeniør i Sønderborg .....	153
Sønderborg Teknikums efteruddannelsesaktiviteter og kontakt til omverdenen .....	69	Sønderborg Teknikum – en personlig milepæl .....	155
Af en TAPs erindringer fra Teknikumtiden ..	79	Venskab, kærestole og virksomhedssucces .....	159
Et spor i sandet – eller på skærmen .....	83	Jeg var ikke i tvivl – det skulle være ST .....	163
Historien gentager sig – perspektivering og fremtid .....	91	Fra Sønderborg til Kina .....	167
"Den kreative klasse og Sønderborg" – hvor kommer den fra? .....	113		
Ingeniøruddannelser i Sønderjylland .....	119		

Ingeniør fra Sønderborg  
...fortid, nutid og fremtid!

Udgivet af Syddansk Universitet  
- Mads Clausen Institutet

Udgivet med støtte fra det tidligere  
Institut for Diplomingeniøruddannelser

Redaktør:  
Hanne Risgaard

Redaktionskomité:  
Hardy Gade Carstensen  
Ib Christensen  
Kjeld Sven Hansen  
Bent Have  
Hartvig Høeg  
Gunnar Hounsgaard  
Kjeld Clemen Jørgensen  
Sven Erik Knudsen  
Knut Lyng-Thomsen  
Jørgen Stender  
Erik Urth  
Poul Agerbæk-Larsen  
- - -  
Mathias Madsen

Illustrationer m.m.:  
ST-nyt

Fotos:  
Søren Petersen Reklamefoto, Sønderborg

Produktion:  
Grafisk Arbejde, 6430 Nordborg

ISBN:  
87-991686-1-8

## Forord

*af adm. direktør Jørgen Mads Clausen*

Historien om Sønderborg Teknikum er i virkeligheden også en del af historien om Sønderjyllands industrialisering. Efter genforeningen i 1920 var Sønderjylland meget beskedent industrialiseret kun med jernstøberier, teglværker og bryggerier. Den store industrialisering, der var sket tidligere, var primært i Holsten og den sydlige del af Slesvig samt Flensborg, og de var betydeligt mere industrialiserede end det øvrige Danmark. Her var der skabt betydelige virksomheder, der beskæftigede sig med skibsbygning samt maskiner og komponenter hertil i området omkring Kiel og fabrikker af forskellig slags i Lybeck, Neumünster og Flensborg. Skulle man læse til ingeniør i Sønderjylland efter 1920, måtte man til Odense Teknikum, der er det ældste, danske teknikum og grundlagt i 1905. Civilingeniør kunne man kun blive i København på Polyteknisk Læreanstalt. Min egen far blev derfor maskiningeniør fra Odense Teknikum i 1927.

Da min far stoppede hos køleskabsfabrikken, Gram, og flyttede hjem til sine forældres gård i Elsmark på Als og startede Danfoss i 1933, var køleteknologien i rivende udvikling. Freon blev således opfundet i 1933 af DuPont i USA og blev siden hen det stof i verden, som der er blevet produceret mest af, og som ikke findes i naturen. På de tider var der også andre teknologier under rivende udvikling, f.eks. radio og telefoni. Der opstod også mange danske virksomheder inden for landbrugsmaskiner.

Behovet for ingeniører i Sønderjylland var derfor stærkt stigende, og mange af de ingeniører, som et firma som Danfoss tiltrak, måtte hentes fra København eller andre egne af Danmark. I de histori-

ske arkiver på Danfoss vidner udviklingen i 50'erne om, at området i allerhøjeste grad blev kendetegnet af tilflyttere, der havde fået kompetencer andre steder fra. Som et kuriosum blev der en overgang brug for rigtig mange værkstøjsmagere, som der ikke blev uddannet nok af i Danmark. Man iværksatte en rekrutteringskampagne i Svejts, der var kendt for sin værktøjsmagerindustri. Busser med værktøjsmagere blev hentet op til Als for at få dækket vort behov. Ganske mange er nu pensionerede, men stadigvæk bosat her med deres familier.

Sønderborg Teknikum opstod naturligvis ud fra et ønske om at have en lokal ingeniørskole. Det, der var brug for i området var ingeniører med en håndværksmæssig baggrund og praktisk erfaring snarere end akademikere. Det er typisk for en virksomhed som Danfoss, at den er bygget op af folk, der virkelig havde forstand på at lave produktion. Den inderste kerne i Danfoss var teknikere, der kunne se nye teknologiske muligheder eller efterligne, hvad de kunne se i amerikanske tidsskrifter, og så omsætte det til produktion. Marketing, strategi og finans var bare noget, der dengang kom af sig selv.

I 70'erne og 80'erne blev meget store procentdele af de nyuddannede ingeniører straks beskæftiget på Danfoss i Nordborg eller på andre lokale virksomheder. I 80'erne var vi bekymrede for på Danfoss at få for megen indavl og lokal tænkning. Hvordan kunne en ingeniør fra Sønderborg Teknikum dog sidde og konstruere ventiler til det syd-japanske marked, uden at have noget begreb om, hvad man gik og ønskede derude. Konkurrencen



blev da også hårdere, og man erkendte, at det var nødvendigt, at vi måtte beskæftige flere udenlandske ingeniører samt lytte mere til vore kunder fra fjerne markeder.

På den anden side har det været til meget stor gavn, at vi havde et lokalt teknikum, hvor vi kunne få dem til at lave eksamensprojekter inden for

områder, der måske kunne blive interessante i fremtiden. Det blev også nemmere at lave efteruddannelse, f.eks. elektronik, der jo var i rivende udvikling. For de studerende er det en uvurderlig ting at komme på virksomhedsbesøg for at få inspiration til, hvad man kunne tænke sig i fremtiden og få en forestilling om, hvad en ingeniør skulle kunne. Danfoss havde f.eks. allerede i 70'erne og 80'erne



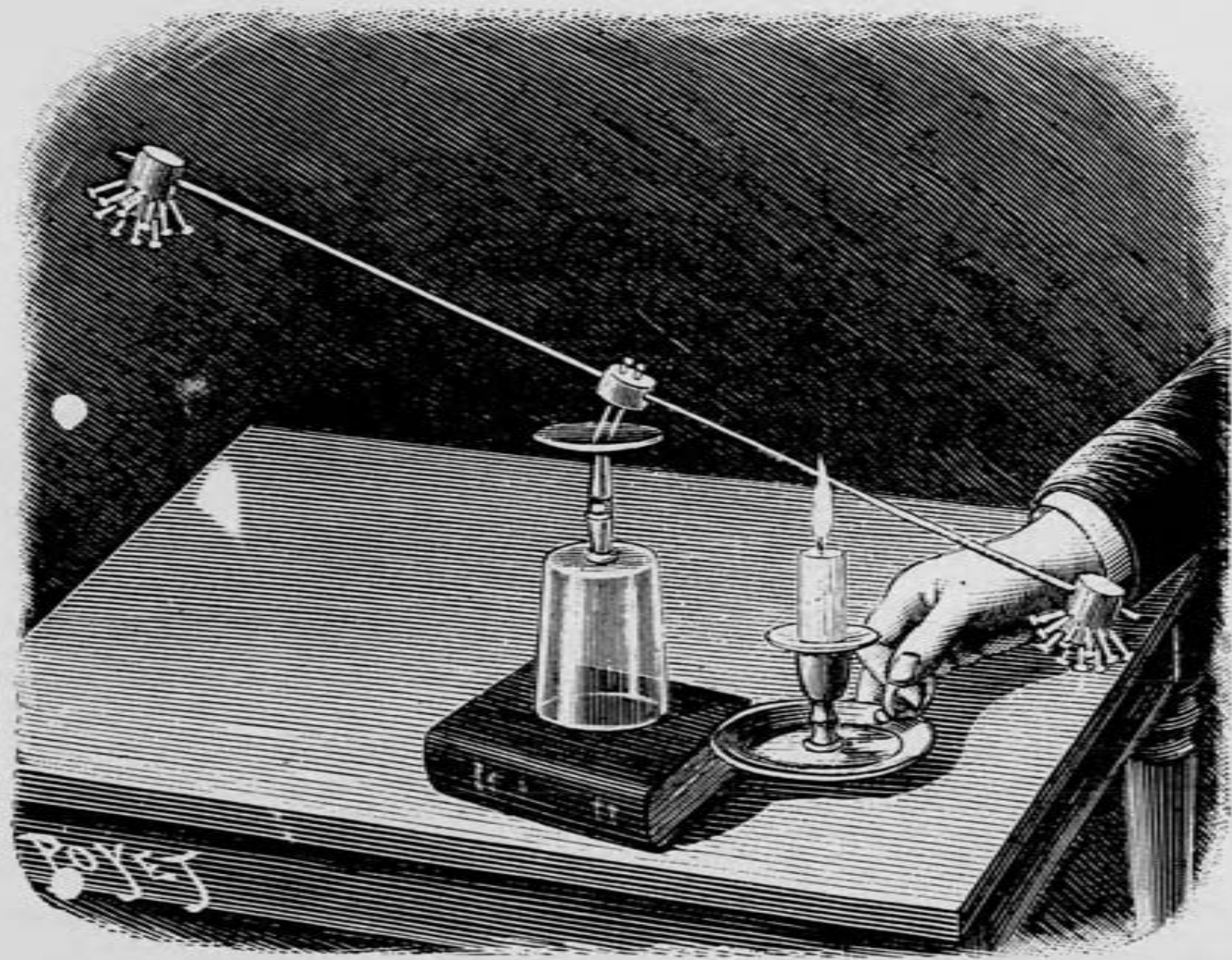
fuldstændig systematiseret samarbejdet med de forskellige teknika og DTU, således at lærerkræfterne og de forskellige teknikas ledelser havde fingeren på pulsen, hvad angik erhvervslivets behov. Denne udvikling er taget til gennem årene og i dag en af de vigtigste ting for et regionalt universitet.

Sønderborg Teknikum som selvstændig ingeniørskole blev i stigende grad truet af lukning i slutningen af 80'erne og i starten af 90'erne, og ledelsen i Danfoss spillede bag kulissen en kraftig rolle for at undgå truende lukninger. Vi kunne slet ikke overskue, hvad der skulle ske, hvis Sønderborg Teknikum ville lukke. Igennem tiderne ydede vi forskellig økonomisk støtte gennem Fabrikant Mads Clausens Fond. Den vellykkede fusion, der førte til dannelsen af Syddansk Universitet, glædede os virkelig meget. Vi bakkede den nye institution op på mange måder. I 1998 donerede vi 15 mio. DKK til det nye universitet og senere, i 2001, blev der doneret en gave på 30 mio. DKK til etablering af et Mads Clausens Institut – alt sammen fra Biten og Mads Clausens Fond. Gennem et stærkt samarbejde med Danfoss blev der etableret et kompetencecenter for brugerorienteret design, software design og matematisk modellering som omtalt senere i bogen. Sønderborg området er i dag betydeligt kraftigere industrialiseret, og der er opstået flere store, lokale virksomheder, ligesom der er kommet udenlandske investorer til. Som eksempler kan nævnes: Siemens Flow Instruments, Sauer-Danfoss [Sauer-Danfoss' amerikanske aktiviteter er i allerhøjeste grad en stor driver af udviklingen i Nordborg], Focons Electronics Systems

A/S' ejer, Mark IV IDS Corporation og SAAB, som netop har overtaget Mærsk Data Defence. Disse udenlandske investorer skaber en vigtig diversitet og globalisering af områdets udvikling og betyder, at vi nu er nødt til at måle os med verdensklasse.

Desværre interesserer færre og færre unge sig for at blive ingeniører, og optaget af ingeniørstuderende i Sønderborg er derfor for ringe. På den anden side må man sige, at de omgivende samfund i allerhøjeste grad har brug for medarbejdere med mere viden, snarere end mindre, og derfor er det mere og mere vigtigt for regionen, at vi har et lokalt universitet. Hvem vil flytte til et område, hvor der ikke er uddannelser af en ordentlig standard? I fremtiden vil det også være mere vigtigt med mere vekselvirkning mellem offentlig og privat uddannelse. I området sætter vi vor lid til, at vor nye universitetsbygning, Alsion, med Koncertsal og Rent Rum vil give et kæmpehop i universitetets lokale status, således at der kan ske fornyet stort optag. Vi håber desuden på, at Syddansk Universitet i Sønderborg kan blive omdrejningspunkt for de mange erhvervsklynger, der er sat i gang i området.

Vi må ikke tabe i kampen om globaliseringen. Hvis vi ikke får en kraftig vidensindustri etableret i området, vil vi igen langsomt blive et yderområde domineret af landbrug med lille indtjening. Så på trods af at det har været en sej kamp gennem mange år at komme til, hvor vi er nu med Syddansk Universitet i Sønderborg, er det meget vigtigt at fastholde den positive udvikling for universitet.



## Sønderborg Teknikum institutionens historie

### Det lange perspektiv bagud

af ingeniør Kjeld Clemén Jørgensen

#### - det uddannelsespolitiske

##### Forarbejdet

I slutningen af 1950'erne var man i det daværende Sønderjyllands Erhvervsråd ikke i tvivl om, at såfremt den påbegyndte strukturændring fra landbrug til industri skulle lykkes, måtte der oprettes en ingeniøruddannelse i landsdelen, og derfor blev erhvervsrådssekretær P. Groth Bruun spændt for vognen som lobbyist og den, der skulle tage slæbet.

Sønderjyllands Erhvervsråd var blevet oprettet i 1950, netop med det formål at støtte den industrielle udvikling i Sønderjylland, og med P. Groth Bruun som den dynamiske sparringspartner for virksomheder og igangsættere kom denne strukturændring i gang. Ved Sønderborg Teknikums 25 års jubilæum skrev P. Groth Bruun blandt andet i jubilæumsskriftet "- rundt om et hjørne...": *"Uden Sønderborg Teknikum ville ændringen af den sønderjyske erhvervsstruktur fra et udpræget landbrugsområde til et industriområde med en høj specialiseret produktion ikke være sket"*.

I 1960 var der blevet nedsat en arbejdsgruppe bestående af 4 medlemmer, direktør M. F. Schøler, Danfoss, civilingeniør Knud Skou, Brdr. Gram, direktør Jes Christiansen, Sønderjyllands Højspændingsværk, og erhvervsrådssekretær P. Groth Bruun, Sønderjyllands Erhvervsråd.

Denne arbejdsgruppe fik gennem analyser over behovet for ingeniører i sønderjysk erhvervsliv kontakt til Undervisningsministeriet, der åbnede en mulighed for, at der kunne oprettes et Teknikum i f.eks. Tinglev, hvis der kom et fælles ønske fra Sønderjylland.

Nu havde Ministeriet givet en åbning, og der blev set på flere forskellige placeringsmuligheder, og P. Groth Bruun var rundt i Sønderjylland med repræsentanter fra Undervisningsministeriet for at se på mulige placeringer.

Mens disse sonderinger stod på, kom Sønderborg på banen med statskonsulent K. Toftdahl-Møller som indpisker, og med et tilbud om, at der kunne forudses ledige lokaler, fordi tekstilfirmaet Møller og Co. byggede nyt i udkanten af Sønderborg og var ved at forlade ca. 7.600 m<sup>2</sup> fabrikslokaler i Voldgade, tæt på Sønderborgs centrum.

Det blev derfor disse ledige fabrikslokaler, der var afgørende for, at den sønderjyske ingeniøruddannelse blev placeret i Sønderborg, og Sønderborg Teknikum blev, som det første teknikum efter Folketingets vedtagelse af den nye lov af 25. september 1962, oprettet som en selvejende institution. Umiddelbart efter kom Esbjerg og Høsløv med.

##### Starten

De første linier i bestyrelsens forhandlingsprotokol lyder således: *"År 1962, den 14. maj kl. 17 afholdtes på rådhuset i Sønderborg konstituerende bestyrelsesmøde for Sønderborg Teknikum"*.

Medlemmer og suppleanter i den første bestyrelse var:

Statskonsulent K. Toftdahl Møller,  
Sønderborg, formand  
Borgmester Anders Andersen,  
Sønderborg, næstformand  
Fabrikant Mads Clausen, Nordborg  
Fabrikant Jens Freudendahl, Sønderborg  
Direktor C. Kidde-Hansen, Nordborg  
Borgmester J. J. Paulsen, Tønder  
Direktor J. A. Poulsen, Aabenraa  
Afdelingsformand Henry Schmidt,  
Sønderborg  
Sekretær for bestyrelsen:  
Carl Jørgensen, Undervisningsministeriet.

Statskonsulent K. Toftdahl-Møller var ministeriets tilsynsførende med den tekniske undervisning, og i Sønderborg medvirkede han sidst i 1930'erne ved oprettelsen af Håndværkerskolen. Han var også optaget af Statens Søfartsskole og Fagskolen for Kvinder, og nu som toppen på kranskekagen oprettelsen af Teknikum. Han var formand for alle disse 4 institutioner.

Fabrikant Mads Clausen var, sammen med de øvrige bestyrelsesmedlemmer og før omtalte arbejdsgruppe, stærkt optaget af at få en ingeniøruddannelse til Sønderjylland, men på grund af hans mange andre gøremål deltog han kun i dette første bestyrelsesmøde, og derfor var direktør C. Kidde-Hansen udpeget som hans suppleant. Efter det konstituerende møde fulgte møderne nu slag i slag med udarbejdelse af vedtægter, anskaffelse af lokaler og ansættelse af forstander.

Som forstander og den, der fik slæbet med at igangsætte og opbygge Sønderborg Teknikum, blev Kay M. Gram ansat pr. 1. september 1962. Kay M. Gram var civilingenier med maskinteknik som speciale fra Danmarks Tekniske Højskole og havde været ansat på Danfoss i 7 år, og i året forud for sin ansættelse på Teknikum havde han haft orlov fra Danfoss for at virke som undervisningsassistent på Danmarks Tekniske Højskole.

Den 1. november 1962 startede en aspirantklasse med 32 elever i lejede lokaler på Sønderborg Slot, og den 15. januar 1963 blev de lejede lokaler i Voldgade officielt indviet med taler af blandt andre undervisningsminister K. Helweg Petersen og fabrikant Mads Clausen. Undervisningsministeren sagde blandt andet: *"Fremsynede folk så, at en etablering af en ingeniøruddannelse i Sønderborg ville være en naturlig og rigtig overbygning på de erhvervsskoler, der i forvejen har hjemsted her, og det er min overbevisning, at Sønderjylland vil få meget store muligheder for en yderligere omfattende industrialisering, og jeg tror, at Teknikum vil bidrage til at fremme denne udvikling, som ud fra alle synspunkter vil være overordentlig ønskelig"*. Det er ingen overdrivelse at konstatere, at tiden har vist, at Sønderborg Teknikum til fulde har fulgt denne profeti.

Det egentlige ingeniørstudie med 2 studieretninger, maskin og svagstrøm, begyndte den 15. april 1963 med i alt 49 studerende. Det er denne dato, der blev betragtet som Teknikums egentlige start, og derfor blev Teknikums 25 års jubilæum afholdt den 15. april 1988.



Selv om ingeniørstudiet nu var startet op, var der endnu mange opgaver for bestyrelsen, økonomi omkring køb og ombygning af Voldgade 5 samt ansættelse af lærere, for blot at nævne et par af opgaverne. Teknikum var, som nævnt ovenfor, en selvejende institution, hvor bestyrelsen havde det overordnede ansvar, herunder ansættelse af leder og godkendelse af øvrige ansættelser.

I 1964, umiddelbart efter K. Toftdahl Møllers død, blev C. Kidde-Hansen medlem af bestyrelsen, udpeget som Ministeriets repræsentant, og han blev valgt som formand. C. Kidde-Hansen var maskin-ingeniør fra Københavns Teknikum og var adm. direktør for produktionen på Danfoss.

### Begyndervanskeligheder

Teknikum skulle nu fra ingenting udvikle sig til en velfungerende og dynamisk uddannelsesinstitution. Det lykkedes, men der var mange besværligheder i starten, ja der var i begyndelsen så mange besværligheder, at Sønderborg Teknikum på det nærmeste blev sat under faglig administration af Teknikumrådet, der var et overordnet, ministerielt rådgivende organ for teknikumsektoren. Teknikumrådet havde derfor udpeget 4 afdelingsforstandere fra de gamle, veletablerede teknika, og med faglig og administrativ hjælp herfra lykkedes det at bringe det første hold ingeniører frem til dimission i 1966; men der havde været så mange besværligheder, at de fik studietiden forlænget med 3 måneder. Samtidig måtte C. Kidde-Hansen ofte på banen, i møder med både lærere og studerende, for at være med til at løse de konflikter, der var i opstartsfasen. En af de væsentlige årsager til besværlighederne var,



Ja, Traugott – vi må jo nok være forberedt på visse vanskeligheder i begyndelsen – I

at der endnu ikke var ansat ledere til at styre den faglige opbygning på de 2 retningsområder.

Efter ansættelsen af civilingeniør Kay M. Gram som forstander, blev teknikumingeniør Henning Jacobsen og civilingeniør Børge Olsen ansat som de første 2 lærere fra 1. april 1963. Derefter fulgte ansættelserne i takt med 1., 2. og 3. studieår og det stigende antal studerende. Sideløbende hermed blev de teknisk-administrative funktioner opbygget, og for at få styr på økonomien blev civilakonom Mathias L. Madsen ansat som administrator

Det nystartede Sønderborg Teknikum skal forelebigt have til huse hos Møller og Co. i Voldgade.

Klip fra "E Havbogasse" - 1962.

den 1. november 1964, og den 1. februar 1966 blev civilingeniør Sven-Erik Knudsen ansat som afdelingsforstander for svagstrømsretningen. I foråret 1966 blev der normeret en rektorstilling ved Teknikum, og med virkning fra 1. juli 1966 udpegede bestyrelsen, efter indstilling fra lærerforsamlingen, Kay M. Gram som rektor. Den 1. november 1967 blev teknikumingeniør Eigil Nielsen, der havde virket som lærer fra 1. maj 1965, ansat som afdelingsforstander for maskinretningen, hvilket betød, at ledelsesstrukturen nu var på plads, og man fik styr på organisationen.

#### **Den første dimission**

Den 28. juni 1966, som før nævnt med 3 måneders forsinkelse, dimitterede 17 ingeniører, 8 svagstrømsingeniører og 9 maskiningeniører. Dimissionshøjtideligheden fandt sted på det daværende Teater-hotel, hvor bestyrelsens formand direktør C. Kidde-Hansen bød velkommen, og der var taler af Sønderborgs borgmester, Anders Andersen, og formanden for Teknikumrådet, direktør O. I. Mikkelsen, Undervisningsministeriet. O. I. Mikkelsen sagde bl.a.: *"Man sagde i sin tid, at det var dumdrigt at starte et teknikum under interimistiske forhold. Der har også været mange vanskeligheder, men "barnet" har udviklet sig, og det ville næsten også være for let at skabe en ingeniøruddannelse uden vanskeligheder. Dog vil jeg sige, at noget lignende aldrig vil ske igen andre steder"*. Den efterfølgende festivitas med middag og underholdning fandt sted på det daværende Hotel Sønderborghus.

Da Teknikum aldrig har haft sin egen festsal eller større samlingslokale, har det altid været nødvendigt at holde dimissionshøjtidelighederne udenhus.

De første 3 år blev det holdt på Teater-hotellet, derefter Sønderborg Bibliotek og et par år i festsalen på det, der dengang hed Håndværkerskolen; men fra først i 70'erne har Riddersalen på Sønderborg Slot været en flot ramme om dimissionen af nye ingeniører.

#### **I eget hus**

I 1964 købte staten bygningskomplekset i Voldgade, der havde en samlet kapacitet til 5 - 600 studerende, men ambitionerne var dengang ret så optimistiske, for i 1968 reserverede Sønderborg Kommune et areal på 8 ha. ved Grundtvigsallé til et nyt Teknikum, fordi man forventede en så stor stigning i tilgangen, at det ville kræve en bygningskapacitet til 1200 studerende. Teknikum fik imidlertid aldrig behov for en så stor bygningskapacitet, og da amtterne overtog gymnasierne, og Sønderjyllands Amt havde besluttet at placere det nye amts-gymnasium i Sønderborg, kunne Sønderborg Teknikum uden problemer frigive denne reservation.

#### **Tekniske bibliotek**

I juni 1967 kom Sønderborg Tekniske Bibliotek til på Teknikum. Det var overbibliotekar Vibeke Amundsen fra Danmarks Tekniske Bibliotek, der klippede den røde silkesnor med ordene: *"Jeg erklærer hermed Sønderjyllands første offentlige, tekniske fagbibliotek åbnet og håber, det vil blive til lige stor gavn for studerende som for landsdelens erhvervsliv"*, og for at kunne støtte bibliotekets brugere, såvel studerende som landsdelens erhvervsliv, fik to af Teknikums lærere en efteruddannelse som dokumentalister på Danmarks Biblioteksskole. Som Sønderborg Tekniske Bibliotek gennem årene

udvidede sine aktiviteter blev det virkelig: "til lige stor gavn for studerende som for landsdelens erhvervsliv".

#### **Samarbejde med det omgivende samfund**

Det var ikke kun Sønderborg Tekniske Bibliotek, der skulle fungere som et serviceorgan udadtil. Ønsket var, at Sønderborg Teknikum kunne få lov til at opbygge et samarbejde med landsdelens erhvervsliv, som en begyndelse på den måde, at virksomhederne skulle have mulighed for at bruge Teknikums laboratorier og øvrigt udstyr, og i 1968 gav Undervisningsministeriet sin tilladelse til, at et sådant samarbejde måtte etableres, fordi det også kunne være til gavn for undervisningen.

Dette samarbejde mellem Sønderborg Teknikum og det omgivende samfund blev udbygget gennem årene, i 1976 etablerede Teknologisk Informations Tjeneste, der var en afdeling under Jysk Teknologisk Institut, et kontor på Sønderborg Teknikum med konsulent Robert Hansen med det formål yderligere at udbygge samarbejdet mellem erhvervslivet og Teknikum. Selvom Robert Hansens indsats ikke umiddelbart satte synlige spor, så var den medvirkende til, at samarbejdet omkring konstruktionsopgaver og eksamensprojekter var kraftigt stigende i slutningen af 70'erne.

17. dec. 1973

Med denne indledning, som jeg har hentet fra Alrikte Kålander 1969, vil jeg ønske alle der har deres gang på Teknikum en rigtig glædelig jul og et godt nytår.

Tak for godt humør, gå-på-mod, diskussioner og møder - tak for enighed og uenighed - tak for aktiv interesse for ST's fremtid.

Det må indrømmes, at billedet af det kommende år er mere utydeligt end det nogensinde har været. Derfor er det vigtigt, at vi forener vor viden, vore tanker og vore kræfter, således at vi om et år kan glæde os over det, der blev gennemført i 1974.

Erndt en gang:

Glædelig jul og godt nytår.

Hay M. Gram



Stand på Industrimessen i Herning.

### Ungdomsoprøret og dets følger

I 1968 kom ungdomsoprøret, der også smittede af på Sønderborg Teknikum, og allerede i 1970 blev der helt exceptionelt, som det første sted i landet, indført samarbejdsorganer på Sønderborg Teknikum, hvilket betød, at både lærere, teknisk-administrative medarbejdere og studerende blev repræsenteret i disse samarbejdsorganer.



Som en følge af ungdomsoprøret var det de humanistiske uddannelser, de unge interesserede sig for i den første halvdel af 1970'erne, hvilket medførte en kraftigt faldende interesse for de naturvidenskabelige uddannelser, og dermed et alvorligt fald i tilgangen til alle danske ingeniøruddannelser. Fra visse yderligtgående humanistiske grupper gik man så vidt, at man udarbejdede en plakat med en karikaturtegning af en ingeniør og med teksten: *"Denne mand er farlig, han er ingeniør"*. Det var svære odds, vi var oppe imod i disse år, og det var først fra 1978, at tilgangen igen begyndte at stige. Faldet i tilgangen betød, at Sønderborg Teknikum i 1974 måtte igennem en afskedigelsesproces, der betød, at lærerstaben med afskedigelse og frivillig afgang blev reduceret med 5 stillinger, og det teknisk administrative personale med 1 stilling.

I et forsøg på at afhjælpe den svigtende tilgang, havde Sønderborg Teknikum sammen med Esbjerg Teknikum i 1973 lejet en stand på Industrimessen i Herning for at informere unge mennesker om indholdet i ingeniøruddannelserne og de mange spændende udfordringer, der var i et job som ingeniør. Det var for øvrigt også en aktivitet, vi fik megen kritik af, fordi der var mange, der mente, at det ikke var en måde at lokke unge mennesker ind i en uddannelse på. Kritikken til trods deltog vi fortsat i industrimesserne i Herning frem til 1978.

### Studiereformerne

Teknikumingeniøruddannelsens formål var at uddanne ingeniører, der kunne omsætte de naturvidenskabelige forskningsresultater til praktisk anvendelse, og helt frem til 1966 var adgangskravene

en faglig uddannelse med mesterlære og et teoretisk krav svarende til realeksamen. I 1966 kom en reform af studiet, der betød, at de teoretiske adgangskrav blev skærpet ved indførelse af et 1 årigt adgangskursus ovenpå realeksamen. Niveauet i matematik, fysik og kemi på adgangskursus skulle svare til studentereksamen, og mesterlæren blev bevaret som det praktiske adgangskrav.

Den næste reform kom i 1978, da studiet blev modulopbygget. Det spændende ved denne reform var ikke så meget modulopbygningen, men derimod de frihedsgrader, der gjorde, at studieplanerne løbende kunne ændres, således at de til enhver tid kunne være på højde med eller forud for tidens krav, og det gav samtidig mulighed for at udvikle og udbyde specielle faglige linier på de 2 retningsområder.

### **Ny ledelse**

I 1975 ønskede Kay M. Gram at hellige sig undervisningen, og bestyrelsen udpegede undertegnede, teknikumingeniør K. Clemen Jørgensen, som rektor for en 3-årig periode. Jeg havde da virket som lærer på maskinretningen fra den 1. april 1968 og havde forud været beskæftiget i det private erhvervsliv i 11 år, de seneste 6 år på Ribe Jernstøberi, nu Ribe Jernindustri.

### **Ændring i tilgangsmønstret**

Med den stigende tilgang til gymnasierne op gennem 70'erne var der samtidig sket et markant fald i antallet af unge med en faglig uddannelse, den gruppe af unge, der gennem 1900-tallet havde været grundlaget for teknikumuddannelsen.

Det blev derfor nødvendigt at ændre de praktiske adgangskrav, som i 1976 blev ændret til minimum 2 års relevant praktik for unge, der kom ind via 10. klasse og adgangskursus, og 1 års praktik bestående af et ½ års værkstedskursus og et ½ års erhvervspraktik for unge med gymnasie- eller HF-uddannelse.

Denne reduktion i de praktiske adgangskrav blev udsat for en ret så voldsom kritik, både fra mange virksomheder og fra erhvervslivets organisationer. Kritikken spændte så vidt, at der var virksomheder, der ikke ville ansætte teknikumingeniører, der ikke havde den 4-årige mesterlære bag sig. Som så ofte før og siden, byggede denne kritik på et helt urealistisk grundlag, fordi der allerede på dette tidspunkt var så få unge med denne praktiske baggrund, at teknikumuddannelsen umuligt ville kunne overleve, hvis de oprindelige krav blev opretholdt, og tiden har jo også vist, at uddannelsens kvalitet ikke blev forringet siden da, snarere tværtimod.

### **Stramme bevillinger**

Den faldende tilgang gennem 70'erne førte til løbende stramminger i bevillingerne, og derfor måtte de knappe ressourcer udnyttes bedst muligt. Dette skete blandt andet ved, at der i 1977 blev etableret et samarbejde med Sønderborg Handelsskole om dele af ingeniøruddannelsens økonomiundervisning, der førte frem til, at dimittenderne kunne forlade Teknikum med beståede dele af merkonomuddannelsen.

I 1978 blev der yderligere etableret et samarbejde med Esbjerg Teknikum på en sådan måde, at det

# Kære studerende og ansatte

Fremskridtets værste fjende er ligegyldighed

- det ved vi, og der har måske også,  
i det år der nu snart er forbi, været stunder  
der hvor vi faldt i - men begejstringen  
har skabt glæde og arbejdslyst. En begej-  
stret har fremkaldt begejstring hos andre.

Flere begejstrede har givet af deres  
begejstring til endnu flere

- begejstring for en sag og det  
daglige arbejde. Resultatet er befrug-  
tende for helheden

- Sønderborg Teknikum.  
Det lover godt for 1978 - tak skal I have.

Rigtig gladelig jul og et lykkeligt nytår.

K. Clemens Jørgensen



første studieår blev fælles for de 2 teknika i et forsøg på at imødegå den manglende mobilitet, der tilsyneladende var blandt unge i disse år. Etableringen af dette samarbejde med Esbjerg Teknikum blev også fremskyndet efter pres fra Undervisningsministeriet, fordi man herfra mente, at de 2 institutioner sammen kunne få en bedre udnyttelse af ressourcerne. Der blev på dette tidspunkt også forsøgt at etablere fjernundervisning mellem Esbjerg og Sønderborg ved hjælp af tovejs fjernsyn, men det blev kun ved forsøget, fordi det ville være umuligt at honorere teleselskabernes takstkrav til signaltransmissionen samtidig med, at teknologien endnu ikke var helt med.

Undervisningsministeriets bevilling til teknikumsektoren blev dengang givet som en samlet pulje, og derefter blev det en utaknemlig opgave for Rektorforsamlingen for de Danske Teknika at fordele denne bevilling til de enkelte institutioner, en opgave der naturligvis ikke altid var let at håndtere i en kollegial kreds, især ikke i årene med faldende bevillinger. Grunden til, at jeg nævner dette forhold her, er, at ved en af disse besværlige diskussioner i Rektorforsamlingen om fordelingen var der en af mine kolleger, der sagde til mig, ja du kan jo tage det hele roligt, for jeg gad nok se den politiker, der, hvis det kom dertil, tør røre en sønderjysk uddannelsesinstitution. Det var nok rigtigt den gang, men vi må nok konstatere, at forholdene har ændret sig siden da.

## For få ingeniører

Faldet i tilgangen til ingeniøruddannelserne op gennem 70'erne var så alvorligt for dansk erhvervsliv,

at en prognose udarbejdet af Undervisningsministeriet viste, at tilgangen til teknikaene skulle stige med 40 % for at kunne dække efterspørgslen, og allerede i 1978 kom de første tegn på mangel på ingeniører, men heldigvis også igen tegn på en stigende interesse for at vælge en ingeniøruddannelse.

### **Start af egen virksomhed**

Her i de første år af 2000 gøres der mange anstrengelser for at inspirere unge til at starte egen virksomhed, men allerede i 1978 arrangerede Sønderborg Teknikum den første konference om "start af egen virksomhed" for de studerende, en aktivitet der nok ikke skabte igangsættere, men en aktivitet der lige gav det skub, der skulle til, og samtidig gav gode råd om at tackle de administrative problemer, der var og er ved at starte og drive egen virksomhed.

### **Ændring i bestyrelsen**

I 1978 ønskede direktør C. Kidde-Hansen at træde af bestyrelsen. Det var længe før, nogen på Teknikum havde tænkt eller ønsket: "Nu er det da vist på tide, at han takker af", men Kidde-Hansen havde nok også sin egen mening om, at "demokratiet" på uddannelsesinstitutionerne var ved at nærme sig noget, der i hvert fald lå langt fra det, han forstod ved lederskab. Jeg satte stor pris på samarbejdet med Kidde-Hansen; han var lige fra starten stærkt engageret i Teknikums ve og vel, kunne altid se sagens kerne, uanset om det var personalemæssigt eller uddannelsesmæssigt, og han var altid konkret og kontant i sine konklusioner. Det blev forskningschef på Danfoss, civilinge-

nør Mogens Dyre, der var blevet medlem af bestyrelsen efter Mads Clausens død, der nu påtog sig opgaven som formand for bestyrelsen. At Mogens Dyre påtog sig denne opgave, var igen et udtryk for både hans og sønderjysk erhvervslivs interesse og engagement i Sønderborg Teknikums ve og vel.

### **1980'erne og ingeniørmangel**

I 1980 var der nu direkte ingeniørmangel i Danmark og dermed rift om dimittenderne, men der var heldigvis også en stigende tilgang, og nu viste resultatet sig af reglen om, at matematiske studenter kunne nøjes med et ½ års værkstedskursus og et ½ års erhvervspraktik, idet denne gruppe nu udgjorde halvdelen af tilgangen.

Hertil kom, som et supplement til gymnasieuddannelsen, de tekniske skolars start i 1983 af en teknisk, gymnasial uddannelse, HTX, der fra den første vanskelige start nu har udviklet sig til en ligeværdig leverandør af studerende til de naturvidenskabelige uddannelser.

Med den stigende tilgang begyndte økonomien nu yderligere at stramme til, forstået på den måde, at bevillingerne pr. studerende blev reduceret, hvilket betød, at der nu skulle være flere studerende pr. lærer og udstyrskrone.

Sektorrådet for de Videregående Uddannelser, der var et råd under Undervisningsministeriet, udarbejdede i 1980 et debatoplæg om landsplanlægning og regionalisering. Dette debatoplæg pegede specielt på Vejle-, Ribe- og Sønderjyllands amter som et område, der burde tilføres en større del af

uddannelsesressourcerne, hvilket førte til, at handelshøjskoleafdelinger sammen med de 3 teknika i regionen fandt sammen om positive drøftelser om et udviklingssamarbejde.

I 1981 blev optagelsestallene til alle ingeniøruddannelserne sat op, og i Sønderborg betød det en stigning fra 75 til 95 studerende pr. år, og det vel at mærke uden at bevillingerne fulgte med, hvilket

igen betød højere klassekvotienter og færre midler til udstyr. Samtidig var samfundet præget af pessimisme; især lød det fra politikere: *"Det er også disse oliepriser, dollarkursen og billige produkter fra u-landene, der har skylden for al dårligdommen"*.

I 1982 blev optagelsestallene til ingeniøruddannelserne igen sat op, og her i Sønderborg blev stigningen fra de 95 til 120 studerende pr. år, og endnu engang uden at bevillingerne fulgte med i samme forhold.

I 1981 fik teknikaene betegnelsen "Ingeniørhøjskolen" hæftet på navnet, således at det for vores vedkommende blev til "Ingeniørhøjskolen Sønderborg Teknikum", men fordi betegnelserne

Teknikum hhv. Sønderborg Teknikum er så dybt forankrede, fortsætter jeg i dette indlæg med at bruge disse navne.

### Ny styrelse

I 1982 blev der indført en ny styrelse ved teknika, en styrelse der betød, at stort set al kompetence blev lagt ud til styrende organer bestående af ansatte og studerende, og den nye styrelse betød også, at rektor nu stort set ikke havde nogen kompetence og desuden skulle vælges for 3 år af gangen af ansatte og studerende. Det var ikke helt ukompliceret at fungere under sådanne betingelser. Et væsentligt forhold ved den nye styrelse var dog, at Teknikaene blev bevaret som selvejende institutioner med en bestyrelse, men selvom bestyrelsens kompetence nu var blevet stærkt svækket, så var svækkelsen dog ikke større, end at repræsentanter fra arbejdsmarkedets parter, amtsråd og kommunalbestyrelsen fortsat havde lyst til at yde en indsats for Sønderborg Teknikum.

I forbindelse med den nye styrelse afløste direktør, civilingeniør Knud Fischer, Sønderjyllands Højspændingsværk, Mogens Dyrre som formand for bestyrelsen. Vi var på Teknikum glade for, at Knud Fischer trods den svækkede indflydelse, ville påtage sig formandsjobbet. Knud Fischer var i bestyrelsen repræsentant for Sønderjyllands Erhvervsråd.

I 1984 ønskede Knud Fischer at træde ud af bestyrelsen, og nu blev det underdirektør, civilingeniør Knud V. Valbjørn, Danfoss, der påtog sig opgaven som formand.





### **Udvidelse af samarbejdet med erhvervslivet**

Et helt nyt område, hvor Sønderborg Teknikum igen var på forkant, var CAD/CAM, der står for Computeraided Design og Computeraided Manufacturing, og oversat til dansk betyder det at konstruere produkter og tilrettelægge produktionen ved hjælp af en computer. Det var Sønderjyllands Erhvervsråd og Sønderborg Teknikum, der sammen havde taget initiativ til at søge en række fonde og virksomheder om økonomisk støtte til anskaffelse af CAD/CAM udstyr, og i 1984 kunne den første CAD/CAM arbejdsplads oprettes.

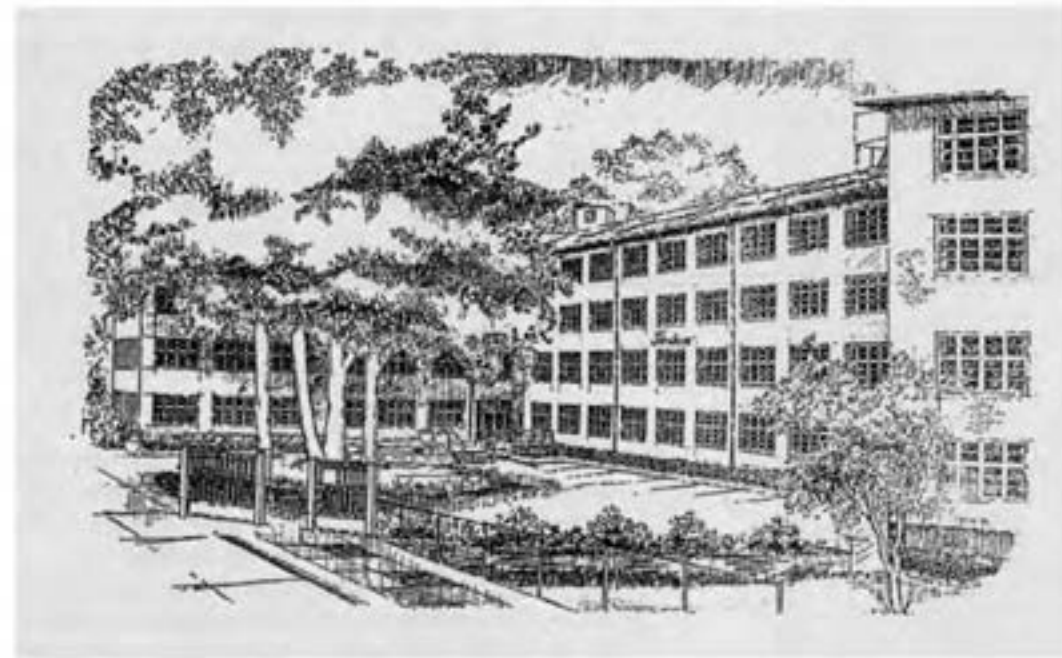
Det tidligere omtalte 3 amtslige samarbejde resulterede i 1985 i etablering af Det Syd- og Sønderjyske Udviklingscenter i Vejen med konsulent Poul Andersen som leder. Formålet med dette center var at fremme samarbejdet mellem uddannelsesinstitutionerne og erhvervslivet, men aktiviteterne i dette initiativ ebbede langsomt ud.

### **Udviklingstendenser**

Med det formål at få belyst udviklingstendenser og samfundsudviklingen, der havde indvirkning på ingeniøruddannelserne, blev der i september 1985 afholdt "et seminar om vejen frem for Sønderborg Teknikum". Her var det direktør Niels Groes, Institut for Grænseregionsforskning, direktør K. Sandahl Sørensen, Brdr. Hartmann, direktør Morten Knudsen, Teknologisk Institut og Bestyrelsens formand Knud V. Valbjørn, der alle gav nogle pejlemærker, som vi kunne arbejde videre med.

Selvom økonomien strammede til op gennem firserne, medførte det stærkt stigende antal studerende, at der trods alt også blev midler til at udvide lærerstaben, men vi var nu i den situation, at fra, at det offentlige op gennem tresserne havde været lønførende på ingeniørområdet, var det nu det private arbejdsmarked, der var lønførende, og derfor blev det vanskeligere at tiltrække kvalificerede ingeniører til undervisning. På Sønderborg Teknikum var vi imidlertid så heldige, at flere virksomheder var forstående for vores situation på en sådan måde, at vi kunne trække på deres ingeniører som deltidslærere.

Ingeniørhøjskolen  
Sønderborg Teknikum.



### **Bygningsudvidelse**

Det stigende antal studerende betød også, at bygningerne i Voldgade blev for trænge, og det lykkedes med meget besvær at få en bevilling igennem til en bygningsudvidelse, og med smidighed fra Kommunens side omkring bebyggelsesgrad kunne vi indvi en hårdt tiltrængt bygningsudvidelse den 28. februar 1986 med undervisningsminister Bertel Haarder i spidsen.

Ved denne lejlighed roste Bertel Haarder Sønderborg Teknikum, specielt for 4 områder:

- det var for den efteruddannelsesaktivitet, der blev bedrevet,
- det var for deltagelsen i initiativet omkring Det Syd- og Sønderjyske Udviklingscenter,
- det var for beslutningen om, at der i undervisningen skulle være mindst 15% deltidslærere, det vil sige undervisere der havde deres hovedbeskæftigelse i erhvervslivet,
- og det var for det samarbejde, der blev bedrevet med erhvervslivet og offentlige myndigheder om projektopgaver.

### **Landsplanlægning**

I 1986 afleverede det såkaldte Steffen Møller Udvalg sin betænkning om ingeniør- og teknikeruddannelsernes fremtid. Dette udvalg var blevet nedsat af Undervisningsminister Bertel Haarder som et led i regeringens bestræbelser på at medvirke til en styrkelse af vækstområderne i dansk erhvervsliv. Betænkningen pegede blandt andet på, at op-

taget til ingeniøruddannelserne burde øges med 50%, og fremsatte et forslag om, at der burde oprettes et eller to nye teknika i Danmark. Optaget til alle ingeniøruddannelserne var fra 1978 til 1986 steget med 127 %, og derfor så vi fra Sønderborg Teknikums side med en del skepsis på dette forslag om en yderligere stigning i optaget. Det førte da også senere til en periode, hvor efterspørgslen ikke fulgte udbuddet; det var det, der dengang blev kaldt "Bertel Haarder årgangene", og så blev det trods alt ikke til to nye teknika, men kun et nyt i Herning.

I disse år interesserede undervisningsminister Bertel Haarder sig meget for ingeniøruddannelserne, og han oprettede et nyt rådgivende organ for Ministeren og Direktoratet for de videregående uddannelser: "Rådet for ingeniøruddannelserne", der var sammensat af repræsentanter fra uddannelsesinstitutionerne og fra erhvervslivet. Rådets forslag til en handlingsplan tog udgangspunkt i:

- Uddannelsernes behov for faglig udvikling begrundet i den teknologiske udvikling
- Samfundets behov for øget kandidatproduktion
- Industriens behov for kvalitetssikring af uddannelserne.

"Rådet for ingeniøruddannelserne" afløste "Det faglige landsudvalg for ingeniøruddannelserne", der var blevet nedsat af undervisningsminister Ritt Bjerregaard i 1975.

### Udadvendte aktiviteter

Som et nyt led i Sønderborg Teknikums samarbejde med erhvervslivet indgik vi, på initiativ af den daværende Sparekassen Sønderjylland, en aftale mellem Sparekassen og Teknikum med det formål, at fremme en virkeliggørelse af egnede afgangsprojekter fra Teknikum. Denne aftale betød, at Sparekassen for en 3 årig periode gav en årlig præmiesum på 20.000 kr. til de mest industrirelaterede afgangsprojekter.

I 1987 blev den første Solvogn Danmark bygget. Det var den danske eventyrer Hans Tholstrup, bosiddende i Australien, der havde fået ideen til at arrangere et internationalt solbilløb fra nord til syd i Australien, og han henvendte sig derfor også til Danmark for at prøve at få en uddannelsesinstitution med på ideen. Efter "krøniken" skulle han have fået den oplysning, at hvis der var en dansk ingeniøruddannelsesinstitution, der ville være med på den ide, så var det Sønderborg Teknikum, og det blev selvfølgelig en oplysning, der holdt stik.

I 1988 blev Sønderborg Teknikums udadvendte aktiviteter som "videncenter" yderligere udbygget med oprettelsen af et Designcenter, der udover at give et fagligt løft til svagstrømsuddannelsen også skulle betjene regionens elektronikvirksomheder. Dette Designcenter blev oprettet i et samarbejde med og med 1 mill. kr. fra det daværende Data-teknisk Center Syd, der var blevet oprettet i 1983 med en donation på 10 mill. kr. fra Danfoss i anledning af virksomhedens 50 års jubilæum. Sønderborg Teknikum har altid haft stor bevågenhed fra Sønderjyllands Amt, en bevågenhed der i



Det er netop det, der er faren ved disse open-house-parties .....

1988 betød en bevilling på 698.000 kr. til anskaffelse af en minidatamat og programmer og yderligere en bevilling på 100.000 kr. til Teknisk Bibliotek til en udbygning af betjeningen af mindre og mellemstore virksomheder omkring informations- og vidensøgning i databaser. Det var en service, der blev markedsført af Teknologisk Informationscenter.

Brdr. Hartmanns Fond bevilgede i 1988 366.000 kr. til anskaffelse af en CNC-styret fræsemaskine, sådan at Teknikums aktiviteter indenfor CAD/CAM blev fuldt udbygget, hvilket betød, at computeren og fræsemaskinen står i forbindelse med hinanden, og efter konstruktionen er gennemført på computeren, fremstiller fræsemaskinen det færdige produkt.

Undervisningsministeriet bevilgede i 1988 873.000 kr. og i 1989 579.000 kr. til udvikling af et efteruddannelsesstilbud i Apparatteknik og Mechatronics, et tilbud som specielt ingeniører fra Danfoss benyttede sig af.

ST-nyt nr. 4 - maj 1975.



# Dagens ingeniør uegnet til fremtiden

AIKIM BARRÉN

— Fremtidens ingeniører skal i langt højere grad være multiteknologisk orienteret. Derfor er en elektro- eller en maskiningeniør, med den uddannelse de får i dag uegnet til fremtidens teknologi.

Det var budskabet i den tale som underdirektør på Danfoss, Jørgen Clausen, afleverede, da han talte over emnet, »Ingeniørers arbejdsplads efter år 2000« ved Sønderborg Teknikum's 25 års fødselsdag i går.

Danfoss direktøren fastlagde, at fremtidens ingeniører skal have en tværgående grundviden, hvorved uddannelsen skal spejle efter problematikken i stedet for efter discipliner, hvorfor uddannelsen skal spejle efter problematikken i stedet for efter discipliner, hvorfor uddannelsen skal spejle efter problematikken i dag vil være dens værdi.

— Fremover vil der blive brug for tre slags ingeniører: integrations-/forstyrelser, informations- og materialingeniører. Selvfølgelig vil det kræve et stort arbejde at omlægge de eksisterende ingeniøruddannelser, men det er nødvendigt, ligesom der også fremover vil blive et større samarbejde med andre uddannelsesinstitutioner. Hvis vi fortsat skal bruge de nuværende uddannelser, skal det ske som efteruddannelse indenfor virksomhedsnet, sagde Jørgen Clausen, der fandt, at det nok var uheldigt for Sønderborg Teknikum at tilpasse sig den nye udvikling.



Danfoss-eksterne Mads Clausen som underdirektør Jørgen Clausen, Danfoss, fastlagde i sin jubilæumstale ved Sønderborg Teknikum's 25 års fødselsdag, at de ingeniører som i dag forlader ingeniøruddannelsen, vil være uegnet til fremtidens virksomheder.

## Teknikum er en del af området

Ingeniørskolen, Sønderborg Teknikum, fylder 25 år i dag og vil markere det bl.a. med en særdeles interessant udstilling i Høvedsbohuset.

Sønderborg kaldes skolekernen for og den med rette. Tidligere var den en selvstændig, nu også produktionsvirksomhed. Denne udvikling begyndte i 1963 med det nu forsvundne Ekspert-Bryggeri, hvoraf kun det pøse-pøse bakkerehus er tilbage, som i dag indholder Danfossens Høvedsbohus. I 1957 oprettede det stedligt eksisterende Jernbetonfabrik Stein & Meyland, og ved senere begyndte en kolonihave, P. Knudsen, at leve margarine. Det var i 1969, at første år til den virksomhed kunne markeres til 100 års jubilæum.

I året 1920 var der en Nordling drog med alene fra statsskolen, som kom i lære hos maskinbygger Jørgensen i Stens Bådehavn 9, hvorved han frekventerede Odense Teknikum. Denne unge mand var Mads Clausen, skaberen af verdensberømt Danfoss. Et mand, som også fik betydning for vort Teknikum, det kan strakte sig i skolens første bestyrelse sammen med borgmester A. Andersen og borgmester J. Paulsen, Tander, der var formand for Sønderjyllands Efterskole.

Den nu skilte undervisning begyndte i november 1960 i en aspirantklasse i Teknikskolen på Sønderborg Slot. Derved blev ingeniørerne Carl P. Jensen kom dog i vejen med en oprettelse af Teknikskolen i jernbeton. Indtægterne skulle rekrutteres. Som dagvært blev formand for Teknikskolen gik jeg til til Høvedsbohuset, men jeg mente, at over 200 elever til Teknikum betyde elever kunne man de ikke sidde længe på gulvet.

Vi vandt tilsluttet. Den 15. april 1963 begyndte så endelig undervisningen i lokalerne ved Voldgade med 49 studerende og lærer Kar M. Gram som rektor. I 1964 købte skolen hele ejendommen af pensionær Preben Møller, og dermed indledte ombygningen af lokalerne som nye skolelokaler med en udvidelse på Mørns Voldgade/Battervej.

Der er vist ikke mange, som husker, at en del af kompleksets bygninger som cigarfabrik, et tallerkner og var by i denne lige efter Genforeningen havde en cigarfabrik. Skovkommissionen og skolen har altid givet resultat.

Den end var Teknikskolen skole og Høvedsbohuset ledt til Høvedsbohuset, da den jo tog sig af en del af vort elever i vor læringskole. For øvrigt fylder Høvedsbohuset 100 år i dag.

Teknikum er nu en integreret del af vort område her i Sønderborg, hvilket også var produktivt vil vide at drage nytte af. Godt, at rektor K. Clausen Jørgensen markerede med en vindmøllestilling i Høvedsbohuset, så der udvælg på en let anskaffelse måtte viden ting og tager fra vort nye produktionsopgaver.

Hjertelig tillykke med jubilæum og god arbejdslyst fremover.

Chr. Paulsen,  
Løngang 7,  
Sønderborg.

### De første 25 år

Den 15. april 1988 markerede Sønderborg Teknikum de første 25 år med en jubilæumsfestlighed i Sønderborg Teatersal med følgende program:

Velkomst ved bestyrelsens næstformand, amtsrådsmedlem Berge Bisgaard Hansen

Fællessang: "Som en rejselysten flåde..."

Direktor Knud Larsen,  
Direktoratet for de Videregående Uddannelser  
"En landsdel, en uddannelse, en udvikling"

Underholdning ved 4 musikere  
fra Sønderjyllands Symfoniorkester

Underdirektør Jørgen M. Clausen, Danfoss A/S  
"Ingeniørens arbejdsplads efter år 2000"

Civilingeniør Sven-Erik Knudsen  
Causeri: "Sønderborg Teknikum over 25 år"

Musikalsk underholdning, fortsat

Rektor K. Clemen Jørgensen  
"De første 25 år  
— på tærsklen til de næste 25 år"

Afslutning ved Berge Bisgaard Hansen

Sønderborg Teknikum fik ved denne lejlighed mange gode ord med på vejen, også fra Jørgen M. Clausen, selvom hans indlæg var ret så provokerende;



København, den 10 april 1989

**Rektor har modtaget efterfølgende  
"byrdebrev"  
fra undervisningsministeren:**

Kære rektor

De besluttede personalereduktioner og andre besparelser i den statslige sektor vil uundgåeligt også komme til at berøre uddannelsesinstitutionerne. I denne situation er det mere nødvendigt end nogensinde, at de ressourcer, der findes, udnyttes bedst muligt. Kun på den måde kan man sikre den forudsatte høje kvalitet i undervisningen.

Derfor har det været meget oplysende at se, at næsten alle uddannelsesinstitutioner befinder sig i eller er på vej ind i en omfattende debat om uddannelsernes tilrettelæggelse. Ikke mindst glæder det mig at kunne konstatere, at alle parter - ledere, ansatte og studerende - når til samme konklusion: At tilrettelæggelsen kan gøres bedre.

Jeg har ingen mulighed for at følge debatten uddannelsessted for uddannelsessted og vil gerne understrege, at Undervisningsministeriet ikke har til hensigt at udstikke retningslinier for den. Men med tilfældigt valgte eksempler kan jeg konstatere, at siden Det faglige Landsudvalg for naturvidenskab i sommeren 1988 pegede på nogle helt centrale problemer, har Ålborg Universitetscenter udviklet planer for en gennemgribende undersøgelse blandt lærere og studerende af deres syn på undervisningens tilrettelæggelse, mens Københavns Universitet i løbet af kort tid vil rette henvendelse til alle studienavn med en opfordring til at tage undervisningens planlægning og kvalitet op til revision.

han sagde blandt andet: *"Fremtidens ingeniører skal i langt højere grad være multiteknologisk orienteret. Derfor er en elektro- eller en maskiningeniør, med den uddannelse de får i dag, uegnet til fremtidens teknologi", men han sluttede heldigvis af med: "at det nok var muligt for Sønderborg Teknikum at tilpasse sig den nye udvikling".*

Det må nok siges, at vi ikke blev strøget med hårene i dette indlæg, og da mit indlæg: "De første 25 år - på tærsklen til de næste 25 år" fulgte senere i programmet, havde jeg pludselig fået noget at spekulere på, men da jeg var ret så bekendt med de ministerielle vilkår, vi havde at arbejde under, valgte jeg ikke at kommentere Jørgen M. Clausens indlæg; men jeg husker, at jeg havde den kætterske tanke at sige, ja men lad os så blive et uddannelsesinstitut i Danfoss regi, så har vi mulighederne. Jeg gjorde det ikke. Måske skulle jeg have gjort det, men trods alt slog Jørgen M. Clausens slutbemærkning til: *"at det nok var muligt for Sønderborg Teknikum at tilpasse sig den nye udvikling".*

### **Tilgang og bevillinger**

Fra sidst i 70'erne og frem til 1988 var der en stigende interesse for og tilgang til ingeniøruddannelserne, men i 1989 kom der igen tegn på, at der blandt de unge var en svigtende interesse for teknik, og fra 1990 startede igen en periode med mindre efterspørgsel efter ingeniører.

I årene 1982 til 1989 var antallet af studerende pr. lærer forøget med 30 %. Det var det, man i ministeriel sprogbrug kaldte for produktivitetsforbedringer, og undervisningsminister Bertel Haar-



#### **Hørt i et diskret hjørne**

"Vist er jeg din ven, Nielsen, og vist vil jeg låne dig 500 kr. - men tænk nu alligevel over, om du har mest brug for den ene eller den anden af de to goder.

ST-nyt nr. 8  
- november 1973.

der besluttede i 1990, at teknikumsektoren med disse 30 % havde ydet sin del, og at yderligere besparelser ville være ødelæggende for kvaliteten i uddannelsen. En beslutning vi naturligvis modtog med glæde.

#### **1990'erne, største afgangshold og civilingeniør AUC**

Dimissionen i 1990 af i alt 95 dimittender var det 25. hold, og samtidig det, til dato, største hold i Teknikums historie, og som et lille kuriosum, var der 3 dimittender, hvis fædre også var dimitteret fra Sønderborg Teknikum.

I september 1990 oprettede det, der dengang hed Aalborg Universitetscenter nu Aalborg Universitet, en afdeling på Sønderborg Teknikum, hvor akademi- og teknikumingeniører kunne videreuddanne sig til civilingeniører indenfor systemkonstruktion. Det var Sønderjyllands Amt, der var initiativtager til dette tiltag, der fra Teknikums side blev hilst meget velkomment og betragtet som et godt aktiv for Sønderjyllands ingeniører og erhvervsliv. Sønderborg Kommune stillede en lejlighed til rådighed for underviserne fra Aalborg. Behovet for denne videreuddannelse var imidlertid ikke større, end den kun blev gennemført for et hold ingeniører.

#### **Landsplanlægning (fortsat) og nye uddannelsesstilbud**

Som tidligere nævnt pegede Steffen Møller Udvalget i 1986 på, at der burde oprettes et eller to nye teknika i Danmark. 5 år senere i 1991 udtalte formanden for Teknisk Uddannelsesråd, Erik Andersen, at der var for mange teknika i Danmark, og at der i stedet skulle være færre, store insti-

tutioner, for at der kunne opretholdes en tilstrækkelig, faglig bredde. Teknisk Uddannelsesråd havde afløst Rådet for Ingeniøruddannelserne, men med samme funktion som et rådgivende organ for Undervisningsministeren og Ministeriet. Formanden Erik Andersen var direktør for Arbejdstilsynet. Vi må nok konstatere, at det var ret så frustrerende, at 2 ministerielle råd for Undervisningsministeren med så få års mellemrum kunne foreslå 2 så modstridende forslag.

Et af vore argumenter mod få større institutioner var at fremhæve den betydning, den regionale placering har haft og har for erhvervsudviklingen i regionen. Frem til 1991 var der 15 sønderjyske virksomheder, der var startet af og fortsat blev drevet af dimittender fra Sønderborg Teknikum, og hertil kommer naturligvis de ingeniører, som Teknikum leverer til regionens virksomheder. Man kan godt vove det postulat, at Danfoss ikke havde kunnet opnå sin vækst med en placering i Nordborg uden ingeniørerne fra Sønderborg Teknikum. Sønderborg Teknikum har siden starten været den største leverandør af ingeniører til Danfoss.

I bestræbelserne på at gøre uddannelsesstilbuddet lidt bredere udarbejdede Sønderborg Teknikum en ansøgning om at måtte udbyde en ny uddannelse til eksportingeniør, en ansøgning der fik afslag i Ministeriet, og i stedet blev der givet tilladelse til at udvikle en ingeniøruddannelse, der teknisk byggede på en kombination af maskin og svagstrøm samt økonomi kombineret med ledelse og jura, som Handelshøjskole Syd skulle levere. Denne uddannelse startede i 1992, og i 1995 kunne det første

hold produktionsingeniører med økonomi som speciale dimitteres.

I 1992 præsenterede Teknisk Uddannelsesråd sin indstilling om "Ingeniøruddannelsernes fremtidige profil og struktur". Denne indstilling indeholdt forslag om, at de daværende uddannelsesinstitutioner skulle indgå i fem koncerner, og at der fremover kun skulle være to former for ingeniøruddannelser i Danmark: en kort uddannelse på 3½ år der skulle udbydes på alle institutionerne, og en lang som ren overbygningsuddannelse på 2 år, svarende til den daværende civilingeniøruddannelse, og som fortsat alene skulle udbydes på det, der dengang hed Danmarks tekniske Højskole og Aalborg Universitetscenter.

Denne indstilling gav megen debat; specielt var det forslaget om koncerndannelsen, der gav bekymring. På Sønderborg Teknikum var den opfattelse helt klar, at vi kunne nå længere i et forpligtende samarbejde med de andre institutioner, fordi vi var helt overbeviste om, at det var som en selvstændig institution, de bedste resultater kunne opnås. Allerede i foråret 1992 var der indledt et samarbejde mellem teknikæne vest for Storebælt og Aalborg Universitetscenter, netop for at imødegå koncerndannelsen.

### **Reform af ingeniøruddannelserne**

I maj måned 1993 besluttede Undervisningsministeren, der nu hed Ole Vig Jensen, at følge Bertel Haarders initiativ om en reform af ingeniøruddannelserne op, sådan at den nu også blev til virkelighed. Det betød, at der nu skulle være 2

ingeniøruddannelser i Danmark, en kort på 3½ år og en lang på 5 år. Den korte fik betegnelsen Diplomingeniør, der skulle afløse akademiingeniøruddannelserne og teknikumingeniøruddannelserne, og skulle udbydes på Danmarks Ingeniørakademi, Aalborg Universitetscenter og Teknikæne. Det faglige slutniveau på diplomuddannelsen blev stykket sammen af det bedste fra de to systemer, og det halve år skulle være ingeniørpraktik i en virksomhed. Den lange ingeniøruddannelse skulle fortsat alene udbydes ved Danmarks Tekniske Højskole og Aalborg Universitetscenter, fik fortsat betegnelsen civilingeniør og blev udbudt i to udgaver, dels som en 2-årig overbygning på diplomingeniøruddannelsen, dels som et 5-årigt forløb.

### **Forskerpark i Sønderborg**

Først i 90'erne blev der på initiativ fra Teknologisk Informationscenter i Aabenraa og Sønderborg Erhvervsråd, med støtte fra direktør Jørgen M. Clausen, Danfoss, igangsat et udredningsarbejde for at undersøge muligheden for at etablere en forskerpark i Sønderborg. På Sønderborg Teknikum var vi meget engageret i dette arbejde, fordi vi så mange muligheder for en sådan forskerpark. Idegrundlaget var rigtigt, interessen var der, men der skulle rigtigt mange penge til, og de var der ikke. Derfor gik det i stå, indtil Sønderjyllands Erhvervsråd blev opmærksom på projektet. De kunne se mulighederne for et grænseoverskridende samarbejde og dermed mulighed for EF-støtte. Det var før, det hed EU. Det lykkedes Sønderjyllands Erhvervsråd at dokumentere behovet, og EF-midlerne blev bevilget. Navnet på denne nye institution blev Udviklingspark Syd, og den begyndte sin virksomhed i efter-

Vi har klippet  
- fra "JydskeVestkysten"



Den tidligere formand for Sønderjyllands Erhvervsråd, direktør hos Hartmann, forhenværende borgmester og nu fondsbestyrrelsesmedlem i Hartmann-fonden, Kurt Sandahl Sørensen, til sammen med informationschef Henning Andersen en snak om udviklingen inden for ingeniøruddannelsen med rektor Clemens Jørgensen, da de overrakte ham de 394.000 kr. i baggrunden pedel Helne Johnson fra Møgeltoeher Mandela og Håndværkerforening, der modtog 10.000 kr. til et nyt byskilt. Foto: Lis Sylvest.

## Teknikum fik en gave på knap 400.000 kr.

En af Sønderjyllands store virksomheder, Hartmann-koncernen, gør i går ingeniørdelen ved Sønderborg Teknikums maskinfdeling en ny stor gave.

Det sker i forbindelse på et styrke de højeste uddannelser i landdelen, idet Hartmann-fonden har bevilliget 394.000 kr. til Teknikum.

Pengene skal bruges til ud-

styr i forbindelse med opbygningen af en datamatyret produktionscelle, som hovedsageligt bruges i forbindelse med maskingens uddannelse.

Ved en ledighedsdag på Hartmanns blok i Tønderns Indvandr Syd uddeler informations- og logistikchef Henning Andersen sammen med fondsbestyrrelsesmedlem, for-

henværende borgmester Kurt Sandahl Sørensen, i alt 600.000 kr. fra Hartmann-fonden.

Det var langt det største beløb, der gik til ingeniøruddannelsen i Sønderborg, som også i 1989 mod gik til Hartmann-koncernens besiddelse.

Fonden gav dengang stør-

relsen - CNC-styret - træsnitstyr. Det er disse maskiner, som sammen med skolens såkaldte CAD/CAM-afdeling, skal indbygges til en teknisk datamatyret produktionscelle. Det sker med henblik på, at produktionscellen skal være et industriens-tilkøb og sammen med disse investeringer.

Ved overrækkelsen af de

store penge til rektor Clemens Jørgensen pegede Henning Andersen på fondens formål, hvorefter man bl.a. støtter uddannelsesforanstaltninger og videnudveksling. Det er endvidere en naturlig opgave for koncernen, at dens fond er med til at udvikle ingeniøruddannelsen og de tekniske fremskridt i Sønderjylland.

20

året 1993 med ansættelse af Peter Asmussen som direktør og med kontor på Teknikum, mens byggeriet af det nye kompleks på Ellegårdsvej stod på til indvielsen den 6. maj 1994. Udviklingspark Syd indgår nu i Syddanske Forskerparker.

Med en støtte på 400.000 kr. fra Danfoss og en ekstra bevilling på 200.000 kr. fra Undervisningsministeriet blev et nyt Design Center på Sønderborg Teknikum en realitet. I dette center indgik det mest avancerede edb-udstyr til løsning af elektroniske og mekaniske opgaver, og centret stod til rådighed som samarbejdspartner for sønderjysk erhvervsliv og Udviklingspark Syd.

Fisker og Nielsens Fond gav i 1994 100.000 kr. til anskaffelse af et nyt mikroskop, der blandt andet skulle bruges til forskellige undersøgelser ved fremstilling af teknisk keramik. Dette mikroskop stod, foruden til undervisningsformål, også til rådighed for virksomheder, der brugte det til materialeundersøgelser.

### Ny formand for bestyrelsen

I efteråret 1993 afløste direktør Hans Kirk, Danfoss, Knud V. Valbjørn som formand for bestyrelsen netop på det tidspunkt, hvor de mørke skyer for alvor var ved at trække op over Sønderborg Teknikum på grund af det faldende antal studerende og dermed faldende bevillinger.

### Nyt bevillingssystem

Frå januar 1994 gik undervisningsministeriet over til et nyt bevillingssystem, det såkaldte taxameter-system, der betød, at uddannelsesinstitutionerne



skulle indordne sig under helt nye forhold, fordi bevillingerne nu alene udløstes på grundlag af de faktiske aktiviteter. Før dette system blev bevillingerne udløst på grundlag af prognoser, hvorfor der altid havde været en vis tilpasningstid over for ændringer i aktiviteterne, men efter dette nye system blev tilværelsen ikke lettere, specielt ikke for de mindre institutioner.

### **Samarbejde og de første fusionstanker**

I 1994 var der igen stigende efterspørgsel efter dimittender, men der var stadig faldende interesse blandt de unge for ingeniøruddannelserne. Samtidig havde vi i snart mange år set sammenlægninger eller fusioner inden for stort set alle former for virksomhedstyper, men nu fik uddannelsesinstitutionerne også et hip i retning af, at stort er det rigtige, og fra Teknisk Uddannelsesråds side mente man, at et retningsområde skulle have et optag på ikke under 40 studerende pr. år.

Det var i 1994, de første fusioner kom inden for ingeniøruddannelserne. Danmarks Tekniske Højskole, Danmarks Ingeniørakademi og Helsingør Teknikum fusionerede til Danmarks Tekniske Universitet, og noget senere kom Haslev Teknikum med i denne fusion. Det varede imidlertid ikke længe, før både Helsingør Teknikum og Haslev Teknikum blev nedlagt og alle aktiviteterne flyttet til Lyngby. Samme år blev Esbjerg Teknikum et institut under Aalborg Universitetscenter, men dette institut eksisterer fortsat i Esbjerg og bidrager til erhvervsudviklingen i regionen.

I Undervisningsministeriet mente man, at med et optag på under 40 studerende på et retningsområde måtte institutionen på en eller anden måde

finde en faglig samarbejdspartner, og et sådan samarbejde kunne eksempelvis være, at Sønderborg Teknikums maskinretning gik ind i et fagligt samarbejde med Odense Teknikum eller Horsens Teknikum. Der var dog også en positiv side ved tallet 40, fordi Ministeriet havde sat ret så mange penge af til at dække de ekstra omkostninger, der måtte komme ved et sådant samarbejde.

Optaget i 1994 på maskinretningen nåede ikke op på 40, og derfor måtte der findes en samarbejdspartner, men i stedet for et samarbejde med en anden uddannelsesinstitution blev der med Hans Kirks hjælp givet tilsagn om, hvis det måtte blive nødvendigt, et samarbejde med relevante udviklingsafdelinger på Danfoss og Hydro Heat Transfer i Tønder, blandt andet ved at udviklingsingeniører kunne frigives til undervisning.

### **Annoncering**

Det, at der var færre unge mennesker, der interesserede sig for teknik, medførte en mere aggressiv annoncering fra alle institutionerne. Det lignede næsten en kamp institutionerne imellem om de uddannelsessøgendes gunst, ja i 1994 bevægede ingeniøruddannelserne sig for første gang ud på medier som biograf, radio og fjernsyn, og samtidig kørte Sønderborg Erhvervsråd, med direktør Knud Sveistrup i spidsen, en helt udmærket kampagne for Sønderborgs videregående uddannelser under navnet "Study Point Sønderborg" i et forsøg på at gøre Sønderborg bedre kendt som en god uddannelsesby.

# BLIV TEKNIKUM- INGENIØR

Har du en elfg/læringeuddannelse, er du teknisk assistent, maskin- eller elektroniktekniker, har du en HTX, HF med tilvalg, en matematisk studentereksamen eller lignende, så kan du enten via vort 1-årige adgangskursus eller direkte - med eller uden praktik - starte på en 3-årig maskin- eller svagstrømsingeniøruddannelse på Sønderborg Teknikum.

Kom ind og hør nærmere om dine muligheder. Lad os vise dig Sønderborg Teknikum og fortælle dig lidt om, hvordan det er at være i et spændende studiemiljø ... i et samarbejde med mennesker, som har vidt forskellig baggrund.

## INFORMATIONSAFTEN

tirsdag den 29. maj kl. 19. Vi glæder os til at se dig (tilmelding ikke nødvendig).



INGENIØRHØJSKOLEN

# SØNDERBORG TEKNIKUM

Voldgade 5 · 6400 Sønderborg · Telefon 74 42 55 50



I 1995 var der igen klart forbedrede beskæftigelsesmuligheder for ingeniører, men der var fortsat ringe interesse blandt unge for at tage en ingeniøruddannelse. Fra 1990 til 1995 faldt tilgangen til de danske ingeniøruddannelser med 45 %, og med to retningsområder skulle Sønderborg Teknikum have et optag på 80 studerende, for at økonomien kunne hænge sammen.

## Den geografiske spredning

Undervisningsminister Ole Vig Jensen ønskede fortsat at bevare den geografiske spredning af teknikaene, for at de kunne bidrage til en positiv erhvervsudvikling i regionerne, og derfor var der, for en 3 års periode, bevilget betydelige, ekstraordinære midler til især de mindre teknika. For Sønderborgs vedkommende var der, udover de bevillinger som studentertallet berettigede til, bevilget 7,83 mill.kr. i disse 3 år. Betingelsen for denne ekstraordinære bevilling var, at der skulle findes en faglig samarbejdspartner for at bevare en faglig bredde i uddannelsen. Det betød, at der blev indgået en samarbejdsaftale mellem de 4 jyske teknika i Herning, Horsens, Sønderborg og Aarhus; en aftale der blandt andet skulle udmønte sig i udveksling af lærerkræfter.

Forud for disse ekstraordinære bevillinger havde adm. direktør Henry Petersen, Danfoss, amtsborgmester Kresten Philipsen og borgmester Ingolf Winzör i et brev til undervisningsminister Ole Vig Jensen givet Sønderborg Teknikum deres fulde opbakning med en beskrivelse af Teknikums betydning for Sønderjyllands befolkning og erhvervsliv. Denne henvendelse havde Ole Vig Jensen besva-

ret med en henvisning til de ekstra bevillinger til Sønderborg Teknikum og en forventning om, at udviklingen nu ville tage en positiv retning inden for ingeniøruddannelserne. Udover disse tiltag gav Sønderjyllands Amt økonomisk tilskud til en ny studievejledningsavis om Sønderborg Teknikum.

Sideløbende med "Study Point Sønderborg" havde Teknikum også et samarbejde med Udviklingspark Syd med det formål at gennemføre arrangementer, der kunne gøre unge mennesker så interesse-ede i teknologiens verden, at de også ville vælge en ingeniøruddannelse, og med samme formål blev der, med jævne mellemrum, holdt åbent hus arrangementer på Teknikum, hvor lærerne anstrengte sig for at skabe interesse for uddannelsen.

### **Omstillingsproces**

På initiativ af Teknikums bestyrelse blev der i 1995 igangsat en omstillingsproces under overskriften: "Strategisk kompetenceudvikling – på vej mod år 2000". Formålet med at etablere denne omstillingsproces var at gøre Teknikum bedre rustet til at møde fremtidens udfordringer på en sådan måde, at en større forståelse for "kundernes" behov breder sig på Teknikum både holdningsmæssigt og fysisk, og at det i dagligdagen ville udmønte sig i konkrete handlinger til en realisering af skolens fremtidsbillede. Samarbejdspartneren til denne omstillingsproces var Ankerhus, Konsulenter i Virksomhedsledelse. Fabrikant Mads Clausens Fond bevilgede 150.000 kr. til at gennemføre denne proces.

### **Nedlæggelse af retningsområde**

På trods af ekstraordinære bevillinger og Undervis-

ningsministerens, påståede, ønsker om at bevare den regionale spredning af ingeniøruddannelserne modtog Sønderborg Teknikum i sommerferien 1995 et brev om, at maskinretningen skulle nedlægges, fordi der var for få tilmeldinger til den kommende studiestart.

I 1995 var der et samlet optag til de danske ingeniøruddannelser på 2500 mod et skønnet behov på 4000, hvilket var et forhold, der ikke kunne undgå at give gode beskæftigelsesmuligheder for nyuddannede ingeniører fremover.

Der var på Sønderborg Teknikum ikke tvivl om, at det i løbet af kort tid ville være slut med ingeniøruddannelserne i Sønderborg, hvis maskinretningen blev nedlagt. Derfor måtte der igen trækkes på bestyrelsens formand, Hans Kirk, der på et møde i Undervisningsministeriet sikrede maskinretningens beståen. Dette lykkedes bl.a. ved henvisning til den tidligere omtalte samarbejdsaftale mellem Danfoss, Hydro Heat Transfer og Sønderborg Teknikum.

På Sønderborg Teknikum var vi ansatte i den heldige situation, at vi ikke kunne anklages for alene at arbejde ud fra ønsket om at bevare egne arbejdspladser, fordi der var en markant opbakning fra Sønderjysk erhvervsliv samt Amt og Kommuner om at bevare ingeniøruddannelserne i Sønderborg.

### **Fusionspartner**

Der var efterhånden ingen tvivl om, at der måtte findes en fusionspartner, hvis ingeniøruddannelserne skulle bevares i Sønderborg. Med fortsat særdeles



#### THINK

"Har nogen noget at spørge om?" spurgte Rübner efter omhyggeligt at have forklaret de ansatte på Teknikum alt om det nye EOB-anlæg.

"Ja", lod det fra bagerste række. "Hvis nu strømmen svigter en dag - betyder det så, at vi skal til at tænke manuelt igen?"

ST-nyt nr. 3 - april 1973.

aktiv støtte fra Hans Kirk var der flere ude til Aalborg Universitetscenter, Odense Teknikum og Danmarks Tekniske Universitet. Disse 3 institutioner blev valgt, fordi vi på Sønderborg Teknikum fandt det vigtigt at finde en fusionspartner, der kunne styrke Teknikum på det ingeniørfaglige område. Aalborg Universitetscenter var ikke interesseret, hvorimod både Odense Teknikum og Danmarks Tekniske Universitet gerne ville tage Sønderborg Teknikum med i en fusion.

Imidlertid kom der klare politiske signaler om, at det var en fusion mellem Ingeniørhøjskolen Sønderborg Teknikum og Handelshøjskole Syd, man ønskede, og med økonomisk støtte fra Undervisningsministeriet, 4 mill.kr. fra Sønderjyllands Amt, og et professorat stillet i udsigt af Danfoss faldt fusionen på plads i 1996, på en sådan måde, at de 2 institutioner kørte med egen økonomi og styrende organer 1996 ud og fra 1. januar 1997 med den nye institutions styrelse. I løbet af foråret 1997 flyttede Teknikum til Kløvermarken, hvor Handelshøjskole Syd havde til huse, og navnet på den nye institution blev Handelshøjskole Syd/Ingeniørhøjskole Syd.

Fusionsprocessen blev sat i gang på grund af et pengespørgsmål, men i fusionsforhandlingerne tegnede sig også perspektiver som det at skabe et bredere og mere spændende studiemiljø, at udvikle en faglig synergi mellem sprog, økonomi og teknik samt et større perspektiv i de grænseoverskridende aktiviteter.

Det var bestyrelsesformand, direktør Hans Kirks fortjeneste, at fusionen lykkedes så hurtigt og

smertefrit. Hans Kirk havde virkelig afsat meget af sin knappe tid og sad for bordenden i alle de overordnede forhandlinger. Det lå ham virkelig på sinde, at denne proces skulle lykkes.

Jeg har nævnt flere donationer fra fonde og fra private og offentlige virksomheder, men der er flere end nævnt her, der har været gavmilde over for os, og uden disse mange donationer ville Teknikum være saktet agterud.

Sønderborg Teknikum fik lige godt 34 år som selvstændig institution, og en æra var slut, men en ny begyndte, og hvorfor ikke her citere Winston Churchill, der efter den engelske sejr i arkenen under 2. verdenskrig sagde: *"Dette er ikke enden, det er end ikke begyndelsen på enden, men det er måske enden på begyndelsen"*.

Samtidig sluttede min erhvervsaktive tilværelse den 31. december 1996.

## Adgangskursus

af cand. mag. Knud Lyngø-Thomsen

Da vi i begyndelsen af 1960'erne begyndte at uddanne ingeniører i Sønderborg, stod ungdomsuddannelserne til debat. Den hurtigt voksende industri skabte større behov for højere kvalificeret arbejdskraft, og den var ikke uden videre tilfreds med den national-litterære type, der udvikledes i gymnasiet. Den udstyrede nok de unge mennesker med bedsteborgerskabets "gode smag", som man kaldte *almendannelse*; men den lukkede for det meste for håndens arbejdere. Sådan havde det været siden reformen i 1903, og det havde skabt et samfund som ifølge den engelske videnskabsminister C. P. Snow var i gang med at dele sig i to adskilte verdener, en humanistisk og en naturvidenskabelig.

Sigurd Højby var den gang undervisningsinspektør, og han mente, at man kunne undgå denne splitelse, hvis man i ungdomsuddannelserne lod oplæringen gå på tværs af alle skolens fag. Det kunne utvivlsomt *gøre de unge mere studieegnede ved at skabe helhed i deres opfattelse af vort forhold til natur og kultur*, og det blev så hans definition på den almene dannelse.

Da gymnasiets lærere imidlertid ikke var indstillet på at arbejde tværfagligt, prøvede planlæggerne at løse problemet ved at skabe et "tværfag" eller "overfag", som de kaldte "idehistorie", men det lugtede vist for meget af gammeldags "åndshistorie", for det fik aldrig nogen selvstændig plads i gymnasiets skema.

Og knapt havde vi begyndt at uddanne ingeniører i Sønderborg, før problemet var vort. Industrien ville fortsat gerne aftage unge med en håndværksmæssig baggrund, men nu ønskede den, at de skulle uddannes på linje med studenterne. Teoretisk kunne problemet løses, hvis man gjorde ungdomsuddannelserne åbne for alle og gav de tekniske fag en mere fremtrædende placering, men i praksis løste det ikke problemet. Håndværkere var jo ikke vant til at gå på gymnasium.

Derfor indførte man et adgangskursus ved en bekendtgørelse af 31. maj 1965. På gymnasiets niveau skulle dette nu kvalificere de unge med en praktisk uddannelse til et ingeniørstudium. Her gjorde man kort proces og satte et "tværfag" på skemaet for at tilgodese den almene dannelse. Men selv om man kaldte faget "kulturhistorie", skabte det ikke den store interesse hos naturfagernes lærere, og snart faldt den almene dannelse i hænderne på dansklærerne, der dog ikke af den grund blev fri for at udvikle de studerendes evner til at udtrykke sig klart i skrift og tale.

I den første tid var der stor uenighed om, hvad der skulle være det nye fags faktiske indhold. Nogle dansklærere var tilfredse med navnet, fordi de mente at man ved at beskæftige sig med national og fremmed kultur kunne afsløre en almen menneskelig udvikling fra lavere til højere niveauer. Andre ville bygge faget på den antagelse, at menneskets opfattelse af tingene til enhver tid er et produkt, både af sin egen tid og af sammenhængen med andre kulturelle fænomener. De sidste gik af med sejren, og indholdet blev snart delt op i arbejds-



Kerniøvelser - 1977.

felter som videnskabens historie, de videnskabelige teoris historie, filosofiens og de æstetiske teoris historie, de politiske, økonomiske og sociale teoridannelsers historie og den religiøse tradition. Herefter blev faget omdøbt til "idehistorie" og føjet sammen med danskfaget. I dag hedder det sig på universitetets hjemmeside, at danskfaget "behandler sprog, idé-, kultur-, videnskabs- og teknologihistoriske emner som snævert forbundne størrelser".

Hvor undervisningen lykkes bedst, lærer de unge at nyttiggøre deres idehistoriske viden i forhold til samtidens problemstillinger og debatter. De lærer at gennemskue og organisere et indviklet og vanskeligt tilgængeligt problemfelt og at udpege de overordnede sammenhænge eller iboende forudsætninger. Og da kan de vise, hvad der er sagens kerne, og komme med bud på løsninger af det foreliggende problem.

Men hvad så hvor undervisningen lykkes dårligst? Jeg glemmer aldrig den aften i begyndelsen af 60'erne, da det ringede på min dør, og et par studerende troppede op i deres søndagsklæder. De ville fortælle mig, at min undervisning ikke duede. Jeg var kedelig at høre på. Jeg var alt for bundet af et manuskript. Jeg satte intet i gang, inspirerede dem ikke, og jeg kunne ikke engang give dem et klart billede af det pensum, der blev krævet. Det var, hvad de fortalte mig. Jeg var ikke vant til at blive kritiseret af mine studerende, og det var ikke behageligt, men jeg vidste godt, at de havde ret. Vi dansklærere var jo overhovedet ikke rustet til at varetage den nye opgave, og hvad skulle jeg gøre? Jeg meldte mig til et privat årskursus på brevbasis, og med det i ryggen hutlede jeg mig igennem de første år. Men først da universitetet i Aarhus fik oprettet et institut for idehistorie, kunne jeg uddanne mig dér og få et dybere indblik i faget og dets metoder.

De fremmede sprog, der var engelsk og tysk, fik til opgave at kvalificere de studerende til at føre en almindelig samtale, udtrykke sig frit og læse middelsvære tekster, både almene og tekniske. Om det skriver Flemming Gormsbøl følgende: "I Sønderborg har vi fundet det vigtigt, at den studerende yderligere bliver god til at bruge det fremmede sprog som et værktøj, - dels til at dygtiggøre sig selv og dels til at redegøre for sine projekter for kolleger og andre, der måske ikke mestrer det danske sprog. Vi har ikke villet spilde tid på at oversætte til dansk, eftersom det giver meget mere øvelse at forklare på det fremmede sprog. Det giver så det tyske sprog med sin faste, grammatiske opbygning

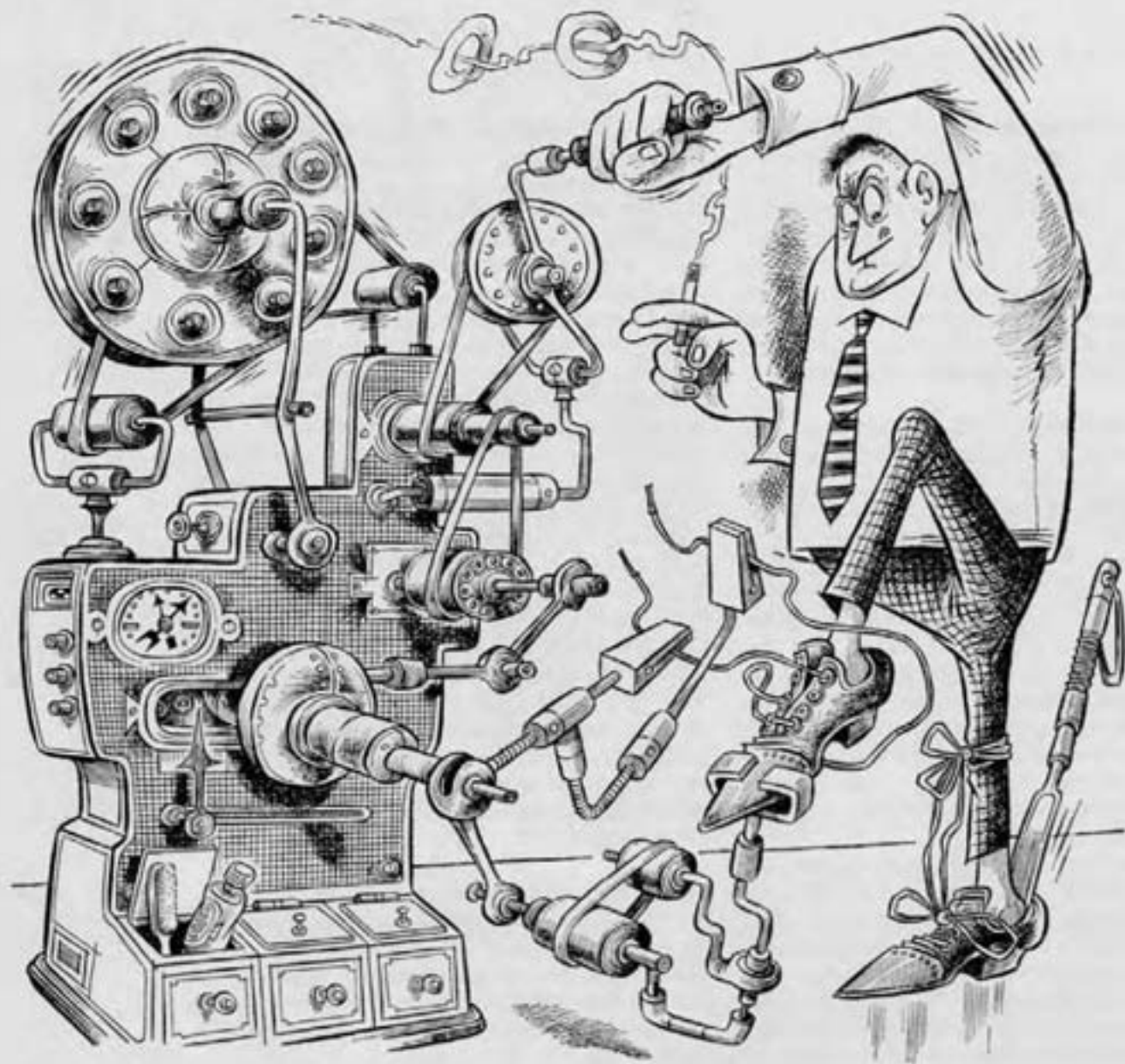
en fordel over for engelsk. Ude i verden har man for længst opdaget, hvad man kalder TTSE, Technical, Technological, and Scientific English, og det gøres til genstand for mange kurser og seminarer i den engelsktalende verden. Kari Heinz Jürgensen indførte disse ideer i Sønderborg, og jeg lærte at sætte pris på dem under mit studieophold på college i England. Vi har forsøgt at undervise efter dem og brugt dem ved eksamen. Det har da også senere vist sig, at andre teknika har taget tråden op”.

Bent P. Have skriver om matematikken, at den ”fik den opgave at give kendskab til de grundlæggende matematiske begreber, metoder og tankegange, der var relevante for ingeniøruddannelsen, og som gjorde faget til et praktisk værktøj og et teoretisk beskrivelsesmiddel. Det var således fra begyndelsen skræddersyet til denne uddannelse, og det var forbeholdt folk med en faglig uddannelse. Men Jørgen Jespersen var medvirkende, da pensum blev udvidet, så det som andre gymnasiale uddannelsers kunne give adgang til studier ved de højere læreanstalter. Og adgangskravet om en faglig uddannelse blev erstattet med et forlangende om 2 års erhvervsarbejde. Men stadig er det matematikkens opgave at opøve de studerende i at tænke og i at argumentere klart.

Fysikfaget har haft en lignende skæbne, og efter flere års tovtrækning er selv atomfysikken kommet med i pensum. Faget skal give så megen viden om og forståelse af de grundlæggende, fysiske begreber, at den studerende kan arbejde videre med fysiske problemstillinger på det videre studium. Kemien skal give basis for forståelse af materialelære, polymerkemi og materialernes anvendelse”.

Da det i 1970'erne en overgang kneb med at få tilstrækkelig tilgang til ingeniøruddannelsen i Sønderborg, besluttede man at oprette et kursus til højere forberedelseseksamen (hf). Det var en kursusform, der første gang blev udbudt af gymnasier og seminarier i 1968, og formanden for Planlægningsrådet for de højere Uddannelser, K. Helveg Petersen, anbefalede den som et værdifuldt sidestykke til gymnasieuddannelsen. I 1970 var den blevet suppleret med en enkeltfagsmodel, der gav kursisterne mulighed for at deltage i et eller flere fag efter behov, og det tydede på, at det kunne skræddersys til Teknikums behov. (Selv om den ikke indbød til tværfaglige løsninger!). Det lykkedes i 1971 Teknikum i samarbejde med håndværkerskolen og oplysningsforbundene at få stabled et kursus på benene med lokaler i Teknikums bygninger, med samme ledelse som vort adgangskursus og hovedsageligt bemanded med lærere fra samme. Første eksamen blev afholdt i 1972. Initiativet gav nu ikke væsentlig større tilgang til teknikum, men vi fik i det mindste lagt grunden til en uddannelse til højere forberedelseseksamen. Det var den, der i 1973 blev lagt sammen med oplysningsforbundenes og Sønderborg Kommunes kurser til teknisk forberedelseseksamen og i dag lever videre som en afdeling af VUC.

Drømmen om det tværfaglige er dog ikke gået tabt. På undervisningsministeriets hjemmeside står der, at de arbejder på at revidere adgangskursusbetænkningen med henblik på at give større mulighed for tværfagligt arbejde og praksisorienterede projekter ved siden af de obligatoriske almene og tekniske fag.





## Maskinlaboratoriet

af ingeniør Gunnar Hounsgaard

Efter Teknikums spæde start på Sønderborg Slot flyttede man ind i Møller & Co's gamle bygninger på Voldgade. Det var foråret 1964, og lokaler til maskinlaboratoriet med værksted var under opbygning.

En maskinhal med balkon blev etableret ved delvis nedbrydning af en etageadskillelse. Underetagen, der havde været anvendt til lager, havde for lav loftshøjde til anvendelse som arbejdsrum.

Etablering af et maskinlaboratorium driftsklar til de første studerende var ikke muligt, idet anskaffelse og etablering af maskinudstyr og anlæg tager sin tid. Dette skulle også ske i takt med udbygning af fagområder og bevillinger. Der blev skelet til maskinlaboratoriet ved Danmarks Ingeniør Akademi med hensyn til indretning og udstyr og i øvrigt til laboratoriekraav for teknika.

Den første benzin-motorprøvestand blev hjemkøbt fra England af K.M.Gram som en samlet enhed og kunne hurtigt tilsluttes kølevand fra bynettet.

En større 12 cyl. dieselmotor fra Danfoss blev opstillet i maskinlaboratoriet efter renovering udført af nogle studerende, der havde lært faget ved Aabenraa Motorfabrik. Det var en begivenhedsrig dag, da den 500 HK store marinemotor efter flere års hvile blev genstartet.

På de fleste teknika med en termisk studielinie indgik en større dieselmotor som regel i udstyret for et maskinlaboratorium.

Dieselmotoren, der var af fabrikatet *Paxman Ricardo*, var et levn fra 2. verdenskrig og havde som



drivkraft i en engelsk landgangsbåd deltaget i landgangen i Normandiet.

Fartøjet blev efter krigen opkøbt af et lokalt firma og etableret på Danfoss som nødstrømsanlæg. Ved Teknikums start blev den foræret til undervisningsbrug i Teknikums Maskinlaboratorium. Motoren byggede på moderne principper for medium speed motorer og var derfor relevant på den termiske

Indkøring af dieselmotorprøvestande i M-lab - I baggrunden ses marinedieselmotoren "Paxman Ricardo".

Gunnar Hounsgaard ved kontrolpanelet til dieselmotoren i maskinlaboratoriet.



studielinie. I de senere år blev den kun startet, når de studerende afholdt den årlige julefrokost sammen med deres lærere.

Den blev midt i 80'erne foræret til den nystartede Fredericia Maskinmesterskole, hvor den indgik i undervisningen indtil midt i 90'erne, hvorefter den kom tilbage til Danfoss Museet som museums-genstand. – Under opbygning af Danfoss Univer-se blev det besluttet at flytte den til den Industri-historiske Afdeling på Cathrinesminde Teglværk.

Studiekravene fra undervisningsministeriet og In-genjær Sæmmenslutningen kunne ikke opfyldes i starten.

Der kom indsigelse fra Ing.Sæmmenslutningen på grund af manglende laboratorium faciliteter.

For at opfylde studieplanen blev der indgået aftale med Ålborg Teknikum og Odense Teknikum samt Danfoss om brug af deres faciliteter i de forskellige laboratorier. For Ålborg og Odense Teknikum var der tale om forsøg på termiske anlæg og prøve-stande for centrifugalpumper. For Danfoss gjaldt det metallurgiske øvelser. Det var en god ordning, der muliggjorde, at studiekravene kunne opfyldes allerede for de første dimittender.

De metallurgiske øvelser på Danfoss, som skete i samarbejde med een på Danfoss ansat metallurg, gav de studerende en realistisk oplevelse under in-dustrielle forhold.

Lidt krydderi kom der også til, når øvelserne på Odense Teknikum blev afsluttet med en julefrokost på Kryb'i'ly Kro på hjemvejen.

Termisk lab var først fuldt udbygget i begyndelsen af 70-erne med forbrændingsmotorer, strømning-smaskiner, kedler, køle- og klimaanlæg og 2-trins luftkompressor.

Teknologiske øvelser foregik delvist i et hurtigt eta-bleret laboratorieværksted og i maskinlaborato-rium, omfattede blandt andet udstyr til forskellige svejseprocesser.

Sideløbende blev der etableret et metallurgisk labo-ratorium, og øvelserne på Danfoss ophørte.

Sidst i 60'erne var metallurgisk lab etableret med følgende udstyr:

- Mindre engelsk trækprøvemaskine til bestemmelse af flyde- og brudspænding for stål.
- Pendulhammer for kærvislagprøve, (ståls koldskørhed).
- Omløbsbøjmaskine for frembringelse af "Wöhlerkurve", (ståls svingningsstyrke).
- *Erichsens* prøveapparat for dybtæk i plademateriale,
- Hårdhedsprøveapparater for *Brinell*, *Vickers*- og *Shore*-hårdhed.
- Fjederafprøvningsapparat for bestemmelse af fjederkarakteristik.
- Roterende vådslibere for metallslib til mikroskopi.
- *Reichert* metalmikroskoper,
- Ovne til forskellige hærdeprocesser.

Ønskesedlen over laboratoriudstyr blev konfereret med professor Mehdal, DTU, som Statens kontrolant for indkøb af udstyr til teknikaene. Ønsket om en 10 tons trækprøvemaskine blev ændret til en mindre, engelsk, liggende trækprøvemaskine, der i princippet kunne udføre en trækprøve efter nogle engelske normer. Der skulle ikke forskes på teknika.

Nogle år senere blev der købt en 1 tons trækprøvemaskine, som først i 70'erne blev ombygget til 5 tons og samtidigt certificeret for at kunne udføre kvalificerede trækprøver for Guitzau, der leverede varmevekslere til Westland Aircraft Factory i England.

Kommunalt forbud mod brug af brugsvand til køling af termiske anlæg nødvendiggjorde opsætning af et køletårn. - Fra Schweiz blev der hjemkøbt et

sådant, af fabrikatet Escher Wyss. Det medførte, at kølevandsforbruget blev reduceret med 96%. - Bestemmelse af køletårnets kapacitet krævede oplysninger om luftens fugtighed og temperatur gennem et år. Disse oplysninger blev hentet på Statens Forsøgsstation i Hestehave på Kær, hvor man 3 gange dagligt målte luftens temperatur og fugtighed.

Indkøb af måleinstrumenter samt installation af el, vand og luft foregik løbende efter behov. Måleinstrumenter var hovedsageligt til måling af temperatur - tryk - flow og deformation i belastede konstruktioner (det sidste ved hjælp af 'strain gauge').

Omkring midten af 70'erne blev der udarbejdet et kartotekssystem med registrering af alle instrumenter og udstyr. På kartotekskortet registreredes alle oplysninger om placering af instrumenterne, samt eventuelle reparationer og kalibrering. For at opnå større udnyttelse af måleinstrumenterne var de ikke fastmonteret på anlæggene, men kunne flyttes fra sted til sted.

Dette havde betydning ved eksterne måleprojekter, der blev udført for de forskellige virksomheder.

Samtidigt oprettedes et manualarkiv med kopier af de vigtigste data for instrumenter og apparater, og de originale manualer blev henlagt i et lukket arkiv for at undgå, at de blev slidt ned eller forsvandt.

Inspireret af en artikel i det amerikanske tidsskrift "Engineering Education" blev der i begyndelsen af 80'erne fokuseret mere på måleteknikken og måleusikkerhed.



SØNDERBORG TEKNISKUM		, reg. nr.:		Anbragt (rom/akab/tylde)		U	B	N	/
 MASKINAFDELINGEN				Flyttet den ___/___/19__ til		/	/	/	/
				Flyttet den ___/___/19__ til		/	/	/	/
				Flyttet den ___/___/19__ til		/	/	/	/
Lab.:	M	Rekvirent:	GH	Rekv.nr.:	14506	Ann.:			
Udstyrets art.:	Strain Gauge - målebro				Kontrolleret til steds				
Fabrikat/type:	BRÜEL & KJÆR / 1526 A				dato:		af:		
Fabr.nr.:	989848				15/12		28		
Dosa:	se manual				19				
Levemand:	BRÜEL & KJÆR				19				
Levsret:	MD.:		okt		Ar:		1982		
Anskaffelsespris:	32.000 Kr				19				
Tilbehør/reg.nr.:	Kalibreringsbro ZR 0013, 1/2 Bro ZR 0014				19				
<input type="checkbox"/> Se tilføjede apparat tilbehørsliste					19				
Bemærkninger:					19				
					19				

Kortotekskort for instrument- og apparatregistrering samt reparationsrapportering.

Kortet viser et eksempel for "Strain Gauge" udstyr.

Overgangen fra analog måling til digital måling fik sin begyndelse og det første analog/digital oscilloskop af amerikansk fabrikat samt en HP-datalogger blev hjemkøbt og gav nu mulighed for at overføre målinger af fysiske størrelser til en computer. Der blev ansat en laboratorieassistent i maskinlaboratoriet til hjælp med opstilling og etablering af målesystemer i de efterhånden mere individuelle projekter, der blev realiseret i laboratoriet. Vi var så heldige at få ansat Lars Nielsen, der kort tid før var blevet udlært på Danfoss som automatikmekaniker. Lars Nielsen viste sig at have et stort udviklingspotentiale og blev efterhånden en værdsat medarbejder, der var god til at omgås de studerende. Med tilslutning af digitalt måleudstyr til 286' CO-PAM PC'er fik de studerende nu mulighed for at

overføre dynamiske og kvasistatiske signaler til EDB og udarbejde dokumentation ved hjælp af regneark og tekstbehandling.

Samtidig blev et kompendium udarbejdet om måleteknik og bestemmelse af måleusikkerhed. Krav om usikkerhedsbestemmelse på alle målinger og beregninger indførtes, og de studerende specificerede selv de individuelle måleprojekter, de valgte. Projekterne blev realiseret af værkstedet og studerendes eget arbejde, hvorefter de blev afprøvet og gennemmålt med efterfølgende rapportering.

I midten af 80'erne var der etableret 8 computerstyrede målestationer på "balkonen".

4 stationer for kvasistatiske målinger med australske dataloggere med tilhørende software

4 stationer for dynamiske målinger med HAMEG analog/digital oscilloskoper og anvendelse af amerikansk software med navnet ASYSTANT muliggjorde plotning af kurver samt statistisk analyse med regression af måleresultaterne.

Dette medførte en markant forbedring af rapporternes indhold, kvantitet og kvalitet.

Igennem 70'erne og 80'erne var der mange aktiviteter i M-lab, med måleopgaver og projekter, også for den lokale industri og erhverv.

Efter udflytning af Ingeniørhøjskolen til Kløvermark Skolen blev en del af udstyret i M-lab overført til Fredericia Maskinmesterskole.

### Laboratorieprojekter

Energiprojekt på Bornholm med en ombygget 3-cyl Munktel motor til gasdrift med gyllegas fra en svinerfarm. Opgaven var vanskelig, da motoren skulle

kunne køre som "dual fuel" motor, d.v.s. starte forbrændingen på dieselolie og fortsætte på gas og med mindst mulig forbrug af dieselolie.

Motoren blev afprøvet i maskinlaboratoriet med simuleret gas med samme egenskaber som gyllegas. Denne blanding gas var sammensat af CO<sub>2</sub> og naturgas fra Nordsøen. Naturgassen blev hentet ved en af Naturgas Syd opstillet kompressorstation ved Kliplev.

Senere målinger på motoren under drift på Bornholm viste fuld overensstemmelse mellem ydelsen med gyllegas og den simulerede gas fremstillet i Maskinlaboratoriet.

Projektet blev indviet på Bornholm af daværende energiminister, Svend E. Hovmand, der ved denne lejlighed prøvekørte en ny traktor ombygget af DTH til "dual fuel" drift med gyllegas.

Fra det store centrale gyllegasanlæg blev der udtaget en gasprøve i en lille ballon til en analyse i vores gaskromatograf derhjemme i laboratoriet. Det var med stor betænkelighed, den i en taske blev taget med i flykabinen. Ville ballonen springe, når vi kom op i flyvehøjde med lavere tryk, og sprede en ulidelig stank i kabinen? - Heldigvis holdt den til turen, og analysen kunne gennemføres.

Måling af forskalningkraften i stagbolte under støbning af pillen ud til Alssund på Sundevedsiden ved den nye Alssund Højbro. Formålet var at finde den maksimale støbehastighed for kontinuerlig støbning af den 24m høje pille ved konstant måling af den kraft, som støbemassen yder mod forskalningen, inden den hærdner. Erfaringer herfra skulle bruges ved støbning af pylonerne på den nye Storrebælsbro.



- DER KLIPPES OG LIMER ....

2M har som kursusarbejde i konstruktionsbygget gaslobrøer, der skulle kunne holde til en given belastning.

Husets fotograf fangede følgende situationer:



- KAN DEN NU HOLDE 1111



- NU BÅL DEN HULDE 111



- DET ERDREK DEN 1



- AV, VAS DE ANDRE SE GIVE T

Kraftsensorerne blev konstrueret, beregnet og fremstillet på Teknikum og kalibreret i en 10 tons hydraulisk presse.

Afprøvning af en rustfri varmeveksler på 150 kW fra Gitzau til CERN instituttet i Schweits. Varmebelastningen blev gennemført med kølevand fra en motorprøvestand og temperaturerne for bestemmelse af varmevekslingen målt over en periode. Måleprojektet blev betalt med levering af en nødvendig cirkulationspumpe til laboratoriet.

Afprøvning af ventilfunktionerne i en 3-cyl. højtrykspumpe fra et nystartet firma ved Toftlund.

#### **Afgangsprojekter i den termiske linie**

Callesen krumtappprojekt – En krumtappkonstruktion blev undersøgt for deformationer ved simuleret belastning. Deformationsmålingen foregik ved anvendelse af Strain Gauge applikationer 15 steder på krumtappen. Målingerne skulle danne grundlag for en godkendelse ved Bureau Veritas.

Afgangsprojekt for BUKH motorfabrik i Kalundborg – Opgaven var forøgelse af motorens effekt ved hjælp af pulsladning. Luftsiftesystemet blev simuleret på EDB, og den realiserede konstruktionsændring medførte en effektforøgelse på 20%. – Den studerende, Poul Laursen, rejste derefter til Canada og tog MSc. grad ved Kingston University. – Der var arbejdsløshed herhjemme for ingeniører, da han var færdiguddannet, så han blev derovre og slog sig ned i Toronto.

Et senere BUKH projekt blev udført i 1991 med en japansk turbolader til forøgelse af effekten på en 2-cylindret dieselmotor til lystbåde. Projektet var baseret på en samarbejdsaftale med BUKH. I dette projekt var Prof. Dr. Gustav Winkler fra Fachhochschule Flensburg censor.

I fagområdet, forbrændingsmotorer blev der udført flere projekter omkring hydrodynamisk smøring ved instationær belastning af glidelejer. Det første projekt blev udført som en grafisk løsning af den hydrodynamiske smøring af plejstangslejet på en Callesen motor.



Efterhånden som EDB systemerne udviklede sig, blev der udført flere projekter for Callesen, BUKH og Danfoss med simulering på EDB af lejebanekurven for de forskellige glidelejer.

Lejebanekurven fortæller om lejets driftforhold under forskellige belastninger.

Det sidste projekt blev udført i 2001 på en Danfoss kompressor af studerende ved Syddansk Universitet med GH som konsulent.

GH har tidligere givet forelæsning ved Fachhochschule Kiel over emnet med simulering af lejebanekurven på en 286 PC'er ved hjælp af Turbo Pascal.

#### **Fællesprojekter for termikerne:**

I en årrække fra midt i 70'erne til midt i 80'erne blev der med udgangspunkt i projektledelse kørt nogle projekter i maskinlinien. En hel klasse arbejdede fælles om et projekt fra ide til en færdig prototype. De studerende skulle selv komme med et oplæg, som de kunne blive enige om at arbejde sammen om. Klassen skulde samarbejde om det valgte projekt og selv opbygge en organisation omkring projektet med planlægning, idefase, konstruktion, fremstilling og afprøvning af prototypen. Der blev stillet økonomiske midler til rådighed for projekterne.

#### *Aktiviteter og krav i opgaven var:*

1. Opsøge og formulere et teknisk problem med relationer til det termiske fagområde.
2. Opbygge en projektorienteret organisation for projektet.
3. Planlægge og udføre projektarbejde.
4. Udarbejde struktureret og systematiseret dokumentationsmateriale.

5. Stillingtagen til problemer i projektet og tage beslutninger.

6. Udnytte interne og eksterne ressourcer.

7. Projektet afprøves og dokumenteres ved målinger.

8. Udsende pressemeddelelse og fremlægge projektet for censor, lærer og interesserede.

- Der gives en fælleskarakter for projektet.

Afgangsprojekt med en BUKH dieselmotor i 1991 i M-afd., termisk linie.

Studerende:

Lars Mortensen og  
Jørgen Pedersen

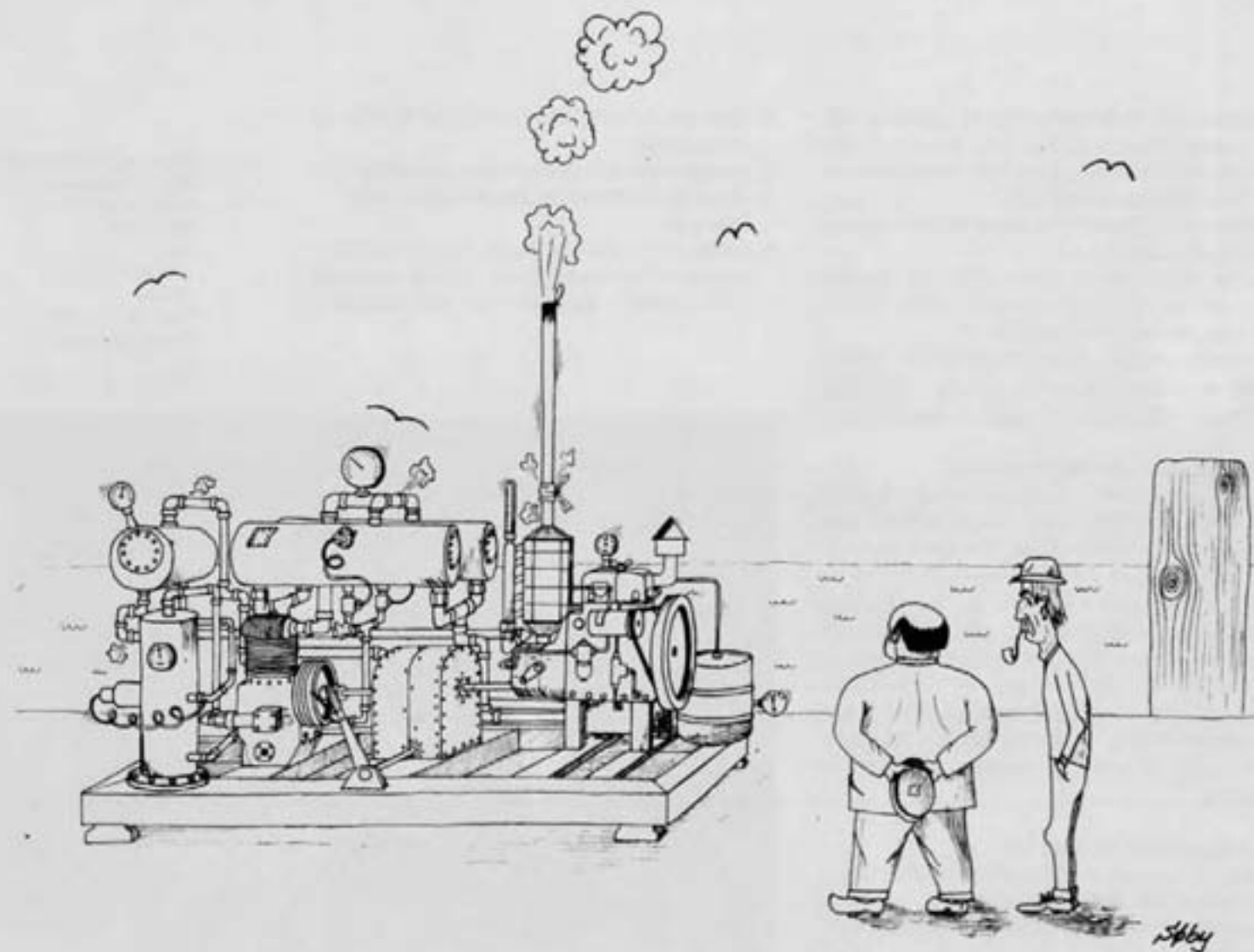
Censor:

Prof. Phd. Gustav Winkler,  
Fachhochschule Flb.

Lærer:

Gunnar Hounsgaard.





Varmepumpeprojekt for 3.M studerende  
opstillet ved havnen i Sønderborg i 1977.

"Nå, med den vil de så fryse is på Alssund".  
"Hvorfor det?"  
"Så sparer vi den, nye bro".



Der blev gennem årene udført flere projekter, hvoraf kan nævnes:

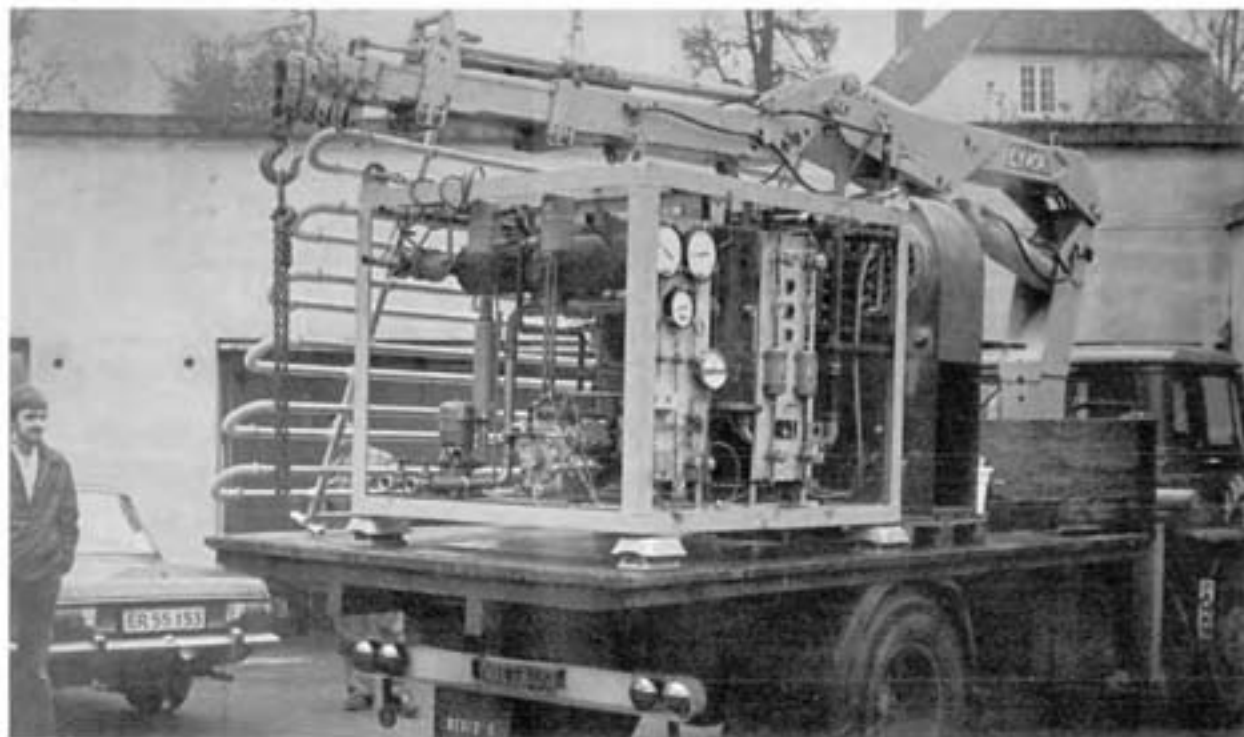
1) Slimhindebefugter i samarbejde med overlæge Brynjolf Petersen, narkoselæge ved Sønderborg Sygehus. Primært krav til det projekterede apparat var, at det skulle sikre en indåndingsluft med 100% relativ fugtighed.

2) Dieselmotordrevet varmepumpe der blev opstillet ved den gamle Chr.X bro på Sundevedsiden. Her blev energien hentet gennem en varmeveksler, der

blev udlagt i Alssund og efter omsætning i anlæget afgivet som varmluft via en kalorifær.

Økonomisk var det kun muligt at gennemføre projektet ved donation af maskindele og komponenter fra henholdsvis ATLAS i Ballerup og Danfoss, Nordborg. BUKH motoren var fra maskinlaboratoriet. Dæværende Dybbøl Fjernvarmeværk var meget interesseret i projektet.

3) Motordrevet elgenerator med optimal udnyttelse af energien og energiakkumulering i en vandtank. Det var et mindre anlæg drevet af en 1-cyl.



Den færdige varmepumpe klar til afprøvning ved Alssund. Vognmand Keldorf sørgede for transporten.

BUKH motor, som fik navnet "Minergi". Man udnyttede spildenergien fra motorens kølevand og udstødningsgas. - Princippet fra energiakkumuleringstanken bruges i dag mange steder, også på det nye varmefærdværk i Sønderborg.

4) Sterling motor fremstillet ved ombygning af en 4-cylindret NSU motor. Et omfattende termisk projekt der ikke lykkedes helt, idet prototypen aldrig kom til at køre. - - - I forbindelse med projektet besøgte de studerende et udviklingslaboratorium for Sterling motorer, "United Sterling", Kockum værfærdet i Malme. Det er den motortype, der i dag sidder i den danske mini ubåd.

Fællesprojekterne gav de studerende gode oplevelser og viden omkring samarbejde og realisering af en ide og ikke mindst brug af den indlærte teori samt opsøgning af supplerende viden ved flittig brug af vort Tekniske Bibliotek. De lærte at organisere en gruppe og planlægge og overholde terminer for et større projekt. Næsten alle de faglige discipliner indgik i et sådant projekt.

I mange år var afdelingschef ingeniør Knud Roelsgaard, Danfoss, en værdsat censor i projekter i den termiske linie. Med sin store viden indenfor konstruktion af kølekompressorer og køleteknik samt indblik i produktmodning af et produkt til produktion var Roelsgaard eminent til at vurdere de studerendes arbejde.

Også overingeniør J. Korsgaard Kristensen, ATLAS - Ballerup, skal her nævnes som en i mange år benyttet censor med stor kompetence inden for

konstruktion af køletekniske anlæg. Korsgaard var også meget behjælpelig med lån af komponenter fra ATLAS til de studerendes projekter.

ST-nyt nr. 4 - maj 1975.



## Hvorfor? - Hvordan? - Hvorledes?

af ingeniør Hørvig Haag

Afgørelsens time er kommet. M-afdelingens auditorium er tætpakket med studerende fra maskinretningens 2' og 3' del samt deres lærer og censor.

En eksamen skal finde sted, oven i købet en klasseeksamen!!!- og det endelige budskab vil være "Godkendt" eller "Ikke godkendt".

Før jeg fortsætter, vil jeg fortælle lidt om, hvad der er baggrunden for denne forestilling.

Undervisningen på Teknikum kunne opdeles i teori-fag og anvendelsesfag eller de hårde og de bløde.

De hårde teorifag krævede, at den studerende selvstændigt tilegnede sig kendskab til og viden om de teorier og metoder, der blev anvendt f. eks. indenfor matematik, fysik, mekanik eller regulerings-teknik, så dette senere kunne bruges på foreliggende opgaver.

De bløde anvendelsesfage skulle give den studerende viden og kendskab indenfor maskinlære, materialer, processer, konstruktion, laboratorietechnik og, hvorledes projektarbejder kunne gennemføres. Meget af indholdet var jo ofte en formidling af menneskelig erfaring og udviklingsarbejde igennem tiderne krydret med elementer fra de hårde fag. Alt dette er jo en lidt blandet landhandel eller måske en markedsplads, hvor man kunne gå rundt og opleve, blive forbavset, lære noget og endelig vælge det ud, som passede til det øjeblikkelige behov. Men det var nødvendigt at vide, at markedspladsen eksisterede.

For at få udbytte af denne mangfoldighed i studieøjemed måtte der foretages en strukturering og udvælgelse og ikke kun for de nødvendige forelæsninger, der skulle give indsigt, men også hvad angik de dertil knyttede projekter og opgaver.

I årene på Sønderborg Teknikum var jeg bl. a. beskæftiget med undervisning i anvendelsesfaget Teknologi, og hvad er så det?

Ifølge Salomonsens leksikon fra 1953 lyder definitionen:

"Læren om råstoffernes omdannelse til brugsvarer og de dertil anvendte midler".

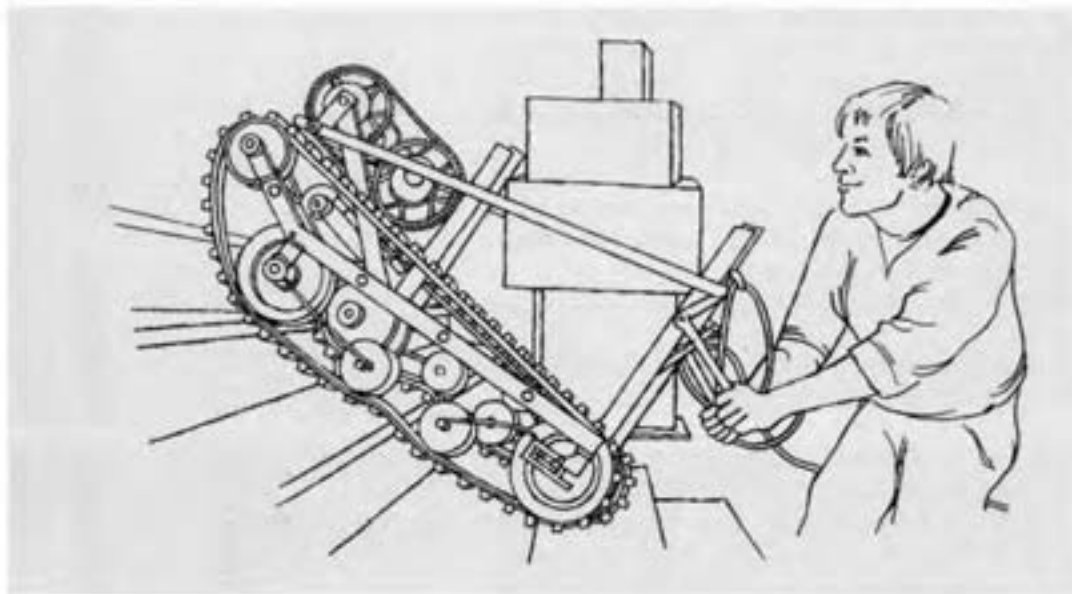
I starten blev timerne anvendt på forelæsninger og nogle studiebesøg, men fra 1970 og fremefter opstod der vanskeligheder med faget. Mængden af nye materialer og processer voksede så eksplosivt, at det hele risikerede at blive for overfladisk. Desuden kom der fra dette tidspunkt flere studerende med en rent gymnasial baggrund. I tilgift fik jeg af de studerende at vide, at jeg, altså læreren, talte for meget!

Der måtte gøres noget!

Fagene Teknologi og Materialelære blev knyttet tættere sammen, og de studerende fik nu foruden forelæsningerne et teknologiprojekt at arbejde sammen om.

I spørgsmålskæden "Hvorfor, Hvordan, Hvorledes" skulle dette projekt beskæftige sig med "Hvordan og Hvorledes". Rammen blev givet af læreren.

Et kendt og givet produkt skulle konstrueres, materialer og fremstilling bestemmes, og produktet skulle fremstilles.



Produkterne var f. eks. trædrejbænke eller borestander til håndboremaskiner, og produktionen skulle dække klassens behov. - Når rammen var givet, skulle læreren principielt holde sin mund. Projektarbejde var de studerende blevet præsenteret for igennem 1' dels tværfaglige projekter, men nu var gruppen en hel del større. Diskussionerne kom i gang, grupper blev dannet for konstruktion-, økonomi-, kvalitet-, montage- og afprøvning. Og det, vi håbede på, skete. Engagementet voksede i takt med, at beslutninger blev truffet - rigtige og tvivlsomme, der måtte ændres løbende. Konstruktionen med dens dokumentation blev udarbejdet. Tegningerne blev afleveret på værkstedet, der gjorde det, der var forventet, nemlig at fremstille

det, som tegningerne viste, og som de studerende indimellem måske efterfølgende kunne se, ikke var det, de havde tænkt.

Projekternes succes kan vel aflæses af, at der ikke senere blev efterladt eksemplarer af produktionen.

På studiets 3' del var der tre projektarbejder, der skulle gennemføres. Det vigtigste var eksamensprojektet, generelt et enkeltmandsprojekt. Derudover et tværfagligt projekt på gruppebasis. Det tredje projekt var et konstruktionsprojekt, der igennem en årrække var et fællesprojekt, som hele klassen deltog i.

Nu kunne spørgsmålskædens "Hvorfor" få en chance. Dette betød, at der fra lærerens side "kun" blev opstillet rammer uden en specifik opgave. Rammeteksten lød i den korte version:

Hvilket teknisk problem, mener klassen, bør og kan løses og realiseres indenfor de givne rammer af tid og økonomi? Interessespektet må ikke overses. Når svaret er fundet - så bare gå i gang!

Opgaven startede altså med spørgsmålet "Hvorfor" og krævede derfor, at der blev opstillet emneforslag, hvorpå analysen kunne udføres. Jeg vil give tre eksempler på disse projekter, som i sig selv kunne være en del af svaret.

1. Trappemobil. Apparat, der kan bevæge sig op og ned af trapper med gods.
2. Luftpudebåd.
3. Terraingående personkørestol

Projekterne indeholdt masser af ingeniørmæssige udfordringer, som det var en oplevelse at følge fra

sidelinien. Projekterne rådede hver især over en bevilling på 10.000 kr. til eksterne ydelser, som kun efter overbevisende dokumentation og lidt toy-trækkeri kunne hæves med 10%. Af og til blev tiden måske også knap, især når det drejede sig om fremstilling i byen, men med husets administrator som hjælper kunne der - måske lidt klirrende - skafes noget fremdrift.

Entusiasmen var stor. Arbejdslysten var til stede. Var indsatsen lidt kritisabel, kunne og blev der idamt sandagsarbejde på værkstedet. Projekterne skulle og blev gennemført.

Mine tanker om, at dette eller hint projekt ville blive en fiasko, blev helt og aldeles gjort til skamme.

Begejstrede og indimellem lidt uheldige prøvekørsler og demonstrationer fandt sted - og hvad så derefter?

Projekterne var efter den gældende studieordning et såkaldt godkendelsesmodul. Læreren alene skulle give bedømmelsen "Godkendt" eller "Ikke godkendt"! - færdig!!

Antallet af fag med tilknyttet censor var blevet kraftigt reduceret igennem årene, men med dette projekt, mente jeg, det var uretfærdigt over for de studerende, at muligheden for at diskutere indhold og kvalitet med en censor ikke var til stede. Derfor blev der ved projektstart opstillet følgende rammer for projektets evaluering. Disse var godkendt af huset og blev indføjet i projektformuleringen:

Der skal ved bedømmelsen af projektet deltage en censor, der kommer fra en virksomhed, og som klassen accepterer som ligestillet med læreren.

Censor skulle altså have reel indflydelse på afgørelsen.





# Teknikum-projekt på Bella-Centret

*Selv kørende truck udviklet som eksamensprojekt efter idé fra Brødrene Eegholm*



*For præsentationen i går hos Brdr. Eegholm. På trucken direktør Anders Eegholm, ingeniør Henning Henriksen og afdelingsformand Svend Erik Knudsen, de to sidstnævnte fra Teknikum. – Ved siden af lægger Anders Eegholm plastikstrømlen ud.*

Selve afgørelsen skulle baseres på projektfremlægelse fra de enkelte grupper og en efterfølgende diskussion mellem klasse, lærer og censor.

Og så er vi tilbage ved begyndelsen af historien. Til overhøringen var udover klassen også 2' dels studerende inviteret, som jo det efterfølgende år skulle deltage i et sådant fællesprojekt, så de kunne få en fornemmelse af situationen. Censor var i disse år ing. H. C. Schmidt fra Danfoss, som var en initiativrig og energisk produkt- og procesudvikler, og som tidligere havde haft sin egen virksomhed.

Hvordan gik det så? – Godkendt naturligvis!  
Det var også fortjent.

ST-nyt nr. 4 - maj 1975.



Hvad siger du så? Det er vist ikke enhver øgtenand, der kan lave indbygget fjernsyn i dagligstuen ... !

## **Svagstrømsteknisk studieretning**

*af ingeniør Sven-Erik Petersen og ingeniør Erik Urth*

Studieplanerne ved De Danske Teknika var i 1960'erne meget statiske, og en stor del af den teknologiorienterede undervisning var forældet. F.eks. blev der på de svagstrømstekniske studieretninger undervist i radiorør, selv om industrien var begyndt at anvende transistorer og simple, digitale, integrerede kredsløb.

Det nyoprettede Sønderborg Teknikum var ingen undtagelse. De to første dimittendhold var specialister i radiorørteorier og fik begrænset undervisning i transistorteknik.

Da studieordningen blev ændret i 1965, gik man i den modsatte grøft, og der blev undervist i grundlæggende halvlederteori og transistorfysik i flere studiemoduler. Den mere overordnede betragtningsmåde, der indebærer forståelse for, hvordan kredsløb med mange transistorer opbygges, blev først indført i begyndelsen af 70'erne.

Mange fagdiscipliner, f.eks. kredsløbsteori og transmissionsteori af signaler, var meget teoretisk orienterede ud fra den betragtning, at de studerende havde en relevant, faglig baggrund og derfor ikke så meget brug for at beskæftige sig med den praktiske del af teorierne.

Sønderborg Teknikum gav ofte dispensation til studerende, der manglede den relevante, faglige uddannelse, og derfor havde mange studerende problemer med at se formålet med de stærkt teoretiske fagdiscipliner. Det gav anledning til lave be-

ståelsesprocenter og klager over "dårlige" undervisere. Naturligvis fik dette pres fra de studerende indflydelse på forholdet mellem teori og praksis i studiet, og der blev efterhånden indført flere egentlige konstruktionsmoduler, hvor de teoretiske færdigheder kunne afprøves.

Lærerstaben var delt med hensyn til værdien af konstruktionsmodulerne i forhold til de stærkt lærerstyrede teorimoduler. Modstanderne mente, at det ikke var muligt at sikre, at den indlærte teori blev udnyttet i de frie konstruktionsmoduler; men de studerende var meget begejstrede og forsøgte ofte teorimodulerne for at gøre en spændende svagstrømskonstruktion færdig.

Det er sandsynligvis indførelsen af disse frie moduler, der har været årsag til, at svagstrømsretningen har dimitteret relativt mange igangsættere og virksomhedsstartere gennem årene.

Den kraftige teknologivækst inden for elektronik i 70'erne bevirkede en kolossal stoftrængsel. Lærernes holdning var, at svagstrømsafdelingen skulle uddanne ingeniører med et allround kendskab til alle de nye teknologier. Denne opfattelse måtte efterhånden opgives, og der blev på sidste studieår indført valgfag, de såkaldte fritvalgsmoduler, der kunne kombineres på en fastlagt måde med henblik på at opnå en særlig fagkompetance.

Fritvalgsmodulerne havde også industriens interesse, og mange ingeniører fra områdets virksomheder har fået ny viden ved at deltage og gå til eksamen i disse moduler.

Da data- og computerområdet udviklede sig enormt i begyndelsen af 80'erne, blev der oprettet en egentlig datalinie inden for svagstrømsstudiet.

Samtidigt havde optaget af studerende ændret sig, idet der var åbnet adgang for studerende fra det almene gymnasium. Mange herfra valgte de mere "bløde" datafag. Hardcore var fortsat svagstrømsstudiet med en bred vifte af fag inden for højfrekvensteknik, regulering og digital signalbehandling som en overbygning på et solidt, teoretisk grundlag i de matematiske og fysiske fag.

Det gav altid anledning til mange interne diskussioner blandt lærerkorpset, når et nyt fagområde skulle indføres/udvides - hvad skulle så falde væk? men den faglige dynamik blev vedligeholdt, og specielt inden for digital signalbehandling var Sønderborg førende i mange år.



Ved Sønderborg Teknikums start i 1963 blev kredsløbsberegninger udført ved hjælp af computere på Danfoss. De studerende udfyldte program-hulkort, der herefter blev sendt med post til Danfoss. Efter EDB-kørsel kom hulkortene normalt tilbage med fejlmeldinger et par dage senere, og der kunne gå op til en måned, før et simpelt program kunne afvikles fejlfrit. Det virkede naturligvis ikke motiverende på de studerende. Der blev derfor leaset forskelligt computerterminal-udstyr hos IBM, og en rigtig "hulledame" blev ansat til at betjene kortlæseren, så svartiden blev væsentligt reduceret.

Senere fik Sønderborg Teknikum sin egen computer - en HP 900 og senere en HP 1000. Det var et stort løft til dataspecialet, og alle studerende blev undervist i programmeringssprogene PASCAL og BASIC. Programkørslen blev afviklet "timeshared", og det bevirkede ofte, at der opstod strid mellem M-afdelingen og E-afdelingen. Hvis en E-studerende havde startet et kredsløbsanalyseprogram, blokerede det delvist for klasseundervisningen i BASIC på M-afdelingen, hvis denne fandt sted samtidig. Det var naturligvis en yndet sport at irritere M-afdelingen, så alle E-studerende blev derfor pålagt at afvikle deres programmer uden for normal undervisningstid.

Sidst i 70'erne fik E-afdelingen UNIX-maskiner, og det blev muligt at foretage store kredsløbsberegninger ved hjælp af SPICE-programmet. Senere blev dette program tilgængeligt på PC og er den dag i dag et fantastisk hjælpemiddel til kredsløbsberegninger.

Dataområdet blev stærkt udbygget, da der blev oprettet et egentligt datacenter med store UNIX-maskiner. De unge lærerkæfter kastede sig straks ud i store projekter sammen med de bedste studerende inden for datområdet, og det lykkedes bl.a. at udvikle et digitalt kredsløb for firmaet ARCODAN.



#### HVER TING TIL SIN TID

"I min stilling lyder det mildest talt idiotisk", sagde elevatørføreren, "men ikke desto mindre er jeg på vej ned for at sige op".

ST-nyt nr. 6 - august 1973.

Da mikroprocessoren kom på markedet i slutningen af 70'erne, blev den hurtigt inført i undervisningen, og datalærerne udviklede kurser for industrien. Mere end 200 ingeniører fik dengang indblik i mikroprocessorens mysterier på kurser afholdt på Sønderborg Teknikum. Det gav lærerne en fantastisk mulighed for at få kontakt til områdets industrivirksomheder, hvilket senere kunne udnyttes til at skaffe de studerende gode praktikpladser og spændende emner til eksamensprojekter.

De svagstrømstekniske teoriområder og tilhørende matematiske teorier er gennem alle årene vokset i omfang, kompleksitet og "abstraktions-niveau". Ved starten var det højeste niveau af matematik, der specielt blev indlært og anvendt på svagstrømsretningen, hovedsageligt Fourier-rækker, komplekse tal og "den symbolske metode". Ret hurtigt blev der så indført Laplace-transformation og senere forskellige Fourier-transformationer.

I de senere år er det matematiske niveau forøget med den digitale signalbehandling, herunder også statistiske metoder og stokastiske signaler. Der er her sket en omfattende omlægning inden for svagstrømsteknikken.

En væsentlig del af den praktiske udførelse af svagstrømssystemer er ændret fra at bestå af f.eks. spoler, kondensatorer, modstande, transistorer og integrerede kredsløb med tilhørende spændinger og strømme til beregninger i digitale kredsløb, f.eks. avancerede signalprocessorer med digitale signaler. Det betyder, at de ingeniører, der uddannes i dag, er meget systemorienterede.

Projektarbejdet er også ændret markant. Det praktiske arbejde var i begyndelsen kurser og konstruktionsfag, der lignede teorikurserne.

Efterhånden blev disse konstruktionsfag gradvist ændret, og i samarbejde med industrien blev indholdet mere erhvervspræget. Specielt blev der indført mere tværfaglighed, hvor den samme opgave indeholdt elementer fra flere fagområder, f.eks. fra elektronik og mekanik, hvilket solvognen er et godt eksempel på.

På et tidspunkt indførtes der semesterprojekter, der var noget større, og som var tilknyttet de fagområder, der var indeholdt i det pågældende semesters teorikurser.

Gennem alle år har de studerende i slutningen af studiet udført et afgangsprøve af en væsentlig størrelse og med en klar erhvervsrelevans. Dette er nu så meget udbygget, at de allerfleste studerende har et halvt års ingeniør-mæssig praktik i en erhvervsvirksomhed, og mange studerende vil herefter udføre et afgangsprøve i den pågældende virksomhed. Der er så til projektet knyttet en vejleder fra virksomheden og en vejleder fra universitetet.

Data- og svagstrømsingeniørstudierne blev de sidste år af Sønderborg Teknikums levetid de bærende elementer, takket være dynamisk studieudvikling. Uddannelserne kunne uden væsentlige ændringer overleve to fusioner og er fortsat attraktive for studerende fra hele landet.



## Ingeniørpraktik og studenterudveksling

af ingeniør Hardy G. Carstensen

### Lektor.: Hardy Gade Carstensen

Født d. 20.3.1938 i Odense.  
Realeksamen fra Kerteminde  
Borger og Realskole i 1955.  
Udlært som automekaniker i 1959.  
Svægstrømsingeniør fra Århus Teknikum  
i 1962.  
Ansæt hos Dansk Siemens i København  
fra 1962 til 1963.  
Ansæt hos Brdr. Eegholm i Sønderborg  
fra 1963 til 1964.  
Ansæt på Sønderborg Teknikum  
fra 1964 til 1998.

Ved studiereformen 1976 blev det muligt at optage matematiske studenter direkte på studiet. For at kompensere for den manglende håndværksmæssige uddannelse, blev der for studenterne indført et kort værkstedskursus i starten af studiet og i slutningen af studiet et semester i ingeniørpraktik i erhvervslivet. Værkstedskurset blev fra starten tilrettelagt af Teknikum, men gennemført hos EUC i Sønderborg. Senere blev også gennemførelsen af kurset placeret på Teknikum. Koordineringen af værkstedskursus og ingeniørpraktikken foretages af studienævnet, men det daglige arbejde udføres af en valgt praktikkoordinator.

Formålet med praktikken er at give den studerende indsigt i dagligdagen i en virksomhed og mulighed

for at udføre et stykke ingeniørarbejde i praksis. Arbejdet kan være et projekt, som den studerende selv vælger, eller mere normalt en opgave, som virksomheden gerne vil have løst.

Studerende med en håndværksmæssig baggrund har ret, men ikke pligt til at komme i ingeniørpraktik. For de studerende, der kommer i ingeniørpraktik, forlænges studiet med 1 semester, dvs. ½ år.

Praktikkens placering i studiet var i nogen tid til debat, men det endte med, at den blev placeret på 6. semester og afgangprojektet på 7. semester. Praktikperioden afsluttes med en kort rapport, der skal indeholde en beskrivelse af det arbejde, den studerende har udført, samt den studerendes og praktikstedets evaluering af praktikopholdet. Rapporten afleveres til skolens praktikkoordinator, der efter en godkendelse returnerer rapporten til praktikstedet.

Den studerende skal selv skaffe sig en praktikplads, så den studerende skal selv udforme ansøgninger, gennemføre ansættelsessamtaler og aftale løn. Det er muligt at gennemføre praktikken i udlandet, ligesom det er muligt for danske virksomheder at få en udenlandsk studerende i praktik.

Ingeniørpraktikken er en meget populær del af ingeniøruddannelsen både hos de studerende og hos virksomhederne.

### Studenterudveksling

Rektorforsamlingen ved de Danske Teknika (RF) vedtog i 1987 at oprette et fælles internationalt kontor for alle teknika og at ansætte en leder og en

## **Studieophold i udlandet**

med tilskud fra  
ERASMUS, COMETT, Nordplus og DVU's pulje

med det formål at:

- fremme studentermobiliteten
- gøre uddannelserne internationale
- støtte den europæiske integration.

### **ERASMUS**

ERASMUS er et program for de studerende på landets universiteter og højere læreanstalter. Navnet er en forkortelse af det engelske European Community Action Scheme for the Mobility of University Students.

Det blev først startet i 1987. Formålet er at få studerende i EF-lande til at tage et semester eller to på en anden uddannelsesinstitution i et andet EF-land.

De danske teknika danner sammen med 10 udenlandske uddannelsesinstitutioner et uddannelsesnetværk, kaldet et ICP. Der findes mange ICP'er under ERASMUS-programmet, men studerende fra de danske teknika bør kun vælge uddannelsesinstitutioner inden for vort eget netværk.

Dette netværk omfatter for øjeblikket ud over de danske teknika 2 tyske, 4 engelske, 1 irsk, 1 fransk og 2 spanske uddannelsesinstitutioner.

Under ERASMUS-programmet er der mulighed for at søge midler til et studieophold uden for et ICP, men midlerne gives fortrinsvis til studerende, der rejser inden for et netværk. Studerende, der ønsker at studere i udlandet, bør søge midler under ERASMUS, da chancen her er størst.

sekretær til at opbygge et internationalt netværk af ingeniøruddannelsesinstitutioner.

Baggrunden for dette initiativ var, at EU-Kommissionen havde udformet ERASMUS-programmet, der gav midler til at fremme studentermobiliteten og til at skabe samarbejdsrelationer mellem Europas højere uddannelsesinstitutioner.

Et lignende initiativ var NOROPLUS, der blev taget af Nordisk ministerråd til at fremme studentermobiliteten i Norden.

De to uddannelsesprogrammer giver de studerende økonomisk støtte til et studieophold i udlandet med en varighed på 3-12 måneder, under forudsætning af at der ikke bliver opkrævet studieafgifter, og at opholdet ikke medfører en forlængelse af studiet.

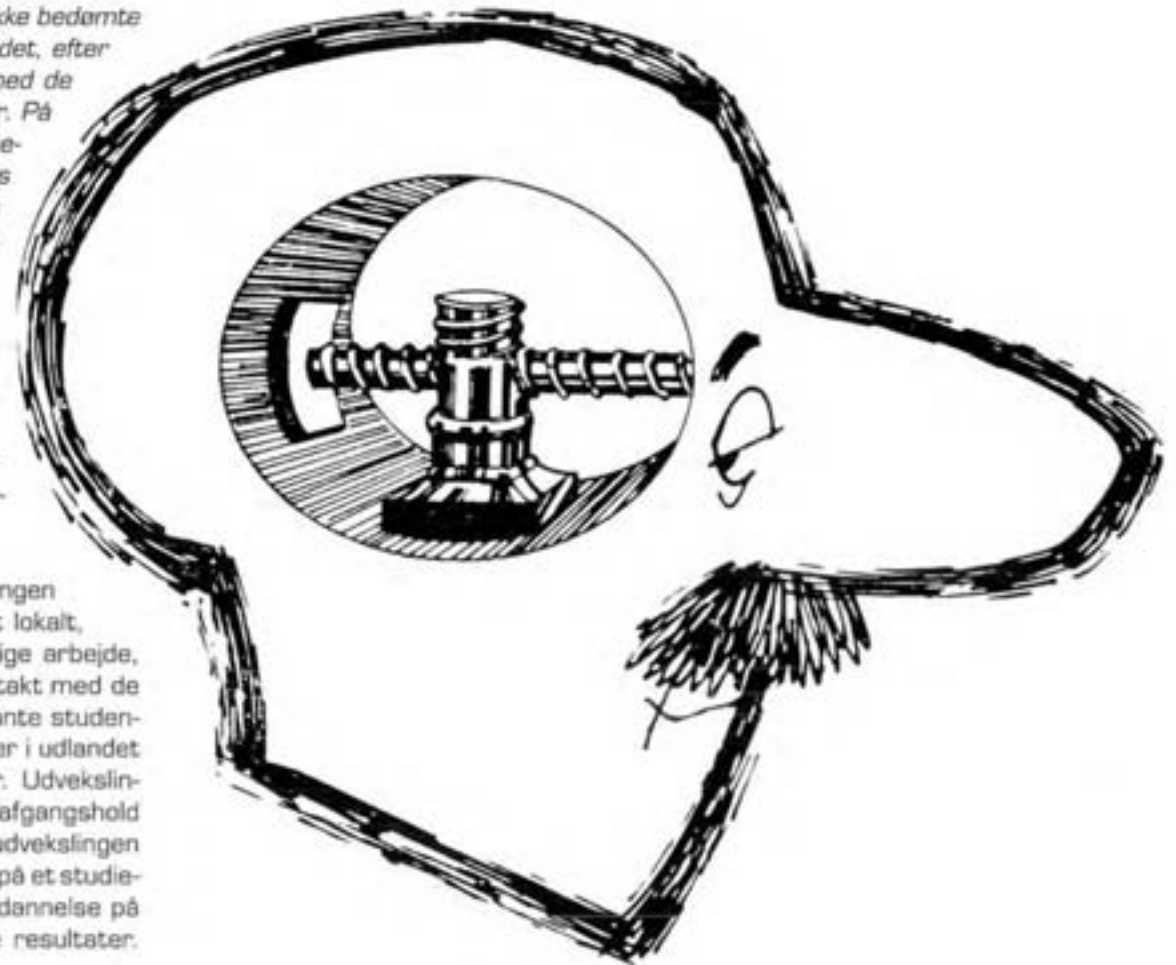
Kontorets opgave var i starten at etablere det nævnte netværk af institutioner og at finde kontaktpersoner på disse institutioner som de enkelte teknika kunne samarbejde med. En anden vigtig opgave for kontoret var at udforme ansøgninger om penge hos ERASMUS-sekretariatet og siden hen fordele disse penge til de enkelte teknika. Uden dette kontors store og dygtige arbejde ville især de mindre teknika have haft meget vanskeligt ved at etablere studenterudvekslingstilbud. Netværket omfattede hele EU-området, men vi samarbejdede kun med skoler i de lande, hvor vi havde sproglige forudsætninger for at klare os. Af de skoler, vi samarbejdede mest med, kan nævnes: Fachhochschule (FH) Augsburg, FH Kempten, FH Stralsund, FH Kiel, University of Salford, University of Birmingham, Dublin Institute of Technology, Hogeschool Breda, Høgskolen i Agder og Trondheim Insienierhøgskole.

Et af de største problemer ved at samarbejde med skoler i andre lande var de meget forskellige karak-

terskalaer og evalueringssystemer, der blev benyttet. Ved nogle skoler var der stemning for, at der skulle ske en harmonisering af karaktersystemerne, men ret hurtigt blev der skabt enighed om, at gensidig godkendelse var det eneste realistiske. Resultatet heraf blev, at vi i diplommet på [ ST ] ikke bedømte de fagområder, der var bestået i udlandet, efter 13-skalaen, men henviste til et bilag med de i udlandet opnåede eksamensresultater. På grund af sproget var det svært at få ligevægt i studenterudvekslingen, medens de danske studerende kunne rejse uden de store sprogproblemer, var sproget en stor hemsko for de udenlandske studerende. Her i Sønderborg fik vi dog lavet et arrangement med Hogeschool Breda og FH Kiel, der kombinerede et ingeniørpraktikophold hos en dansk virksomhed med et kursus i dansk. Efter et halvt år kunne de hollandske og tyske studerende gennemføre det sidste studieår her på [ ST ].

Koordineringen af studenterudvekslingen blev varetaget af studienævnet, og et lokalt, internationalt kontor varetog det daglige arbejde, der blandt andet bestod i at holde kontakt med de udsendte studerende, orientere relevante studenterårgange om mulighederne for studier i udlandet samt udfylde EU-ansegningsblanketter. Udvekslingen havde et omfang på ca. 15% af et afgangshold i en periode på ca. 10 år, hvorefter udvekslingen gik i stå. Samtlige studerende, der kom på et studieophold i udlandet, afsluttede deres uddannelse på normeret tid og ofte med meget fine resultater.

Dette kunne konstateres, fordi de engelske og de irske universiteter lavede en rangordning af de studerende efter deres karaktergennemsnit.





## Studierejser

### Studierejser med de første studerende

af ingeniør Gunnar Hounsgaard

H.C. Andersen sang "Det er Liv at rejse". Også for studerende. Det var en afveksling i det daglige studieliv at komme ud og opleve industri og kultur i andre lande. Studierejserne gav et godt bidrag til kreativiteten, og deltagerne fik nye impulser til gavn for det videre arbejde.

I 1964 gik den første studietur til udlandet med 1. semester, som dengang var fællesklasse for E- og M studerende. Turen gik til Allmann Gieserei i Rensborg, som var et stort, automatiseret støberi af badekar. Her fik de studerende indblik i støbeprocessen fra opbygning af sandformen til det fædigstøbte badekar og efterfølgende emaliering i farver efter kundens ønsker. De studerende var ledsaget af sproglærer Karl Heinz Jürgensen og teknologilærer Gunnar Hounsgaard.

Året efter blev der oprettet rene E- og M afdelinger, og de studerende i de to linier startede studiet hver for sig.

### Studieture med M-studerende

af ingeniør Gunnar Hounsgaard

Her er nævnt studieture til virksomheder i de forskellige lande med kommentarer:

**Tyskland:** Ford Köln – med det første afgangshold fra maskinlinien. Under rundgangen i fabrikken så vi fremstilling af en ny 4-cyl. benzinmotor med cylindre-



ne arrangeret i V-form. Vi observerede, at motoren var forsynet med modsat roterende balanceaksler med kontravægte. Rundviseren fortalte belærende, at det var til balancering af 2. ordens oscillerende masser. De studerende kunne deres lektie, for de bemærkede, at tandhjulsudvekslingen for balanceakslerne løb samme omdrejninger som krumtapakslen – altså var det balancering af 1. ordens kræfter. Motoren var konstrueret til den nye Ford Corsair, men det viste sig senere, at den gjorde sig bedst i den gamle 2-takts SAAB fra Sverige.

Demag Duisburg - fremstilling af kraner og entreprenørmaskiner. Maskinlaboratoriet fik senere foræret en Demag elektrotalje til løft af 500 kg.

Besøgsholdet fra 1. semester i 1964 på Ahlmann-Carlshütte K.G. i Rensborg.



#### DET "ENDELIGE" RESULTAT

"Noget fik de da uddybet",  
sagde unge Nielsen og  
betragtede tankefuldt de  
polstrede stolesæder i  
konferenceværelset.

ST-nyt nr. 2 - februar 1976.

MAN motorfabrik i Augsburg – Her så vi fremstilling af store skibsmotorer og fik at vide, at B&W i København jo var deres største konkurrent. Besøget på deres museum var meget interessant, især et eksemplar af de store skibsmotorer, der blev anvendt i de tyske slagskibe under 2. verdenskrig. For at gøre motoren lettere var motorblokken ikke støbt i støbejern, men svejset op i plademateriale.

Industrimessen i Hannover - Det blev en fast tradition fra 1966 til 86 at besøge Hannover Messen om foråret for at give de studerende et indblik i europæisk industri og få ideer til egne projekter. Den tekniske kommunikation på tysk var også nyttig.

Det var et godt supplement til studiet både fagligt og socialt. På en af turene boede vi på et Jugendherberg i Celle. Om aftenen havde vi en gemutlig aften, hvor vi spiste i "Ratthauskeller". Da vi var på Lüneburg Heide, bad vi tjeneren om at servere en Heide Likör (Ratzeputz), som vi havde hørt om, en ualmindeligt stærk dram, der kræver sin mand.

Det blev en god start på aftenen og et rigtig godt samvær med de studerende. Humøret og snakken accelererede hurtigt. På messeområdet var der steder nok at spise og drikke.

Også vand for dem der var på vandvognen dagen efter.

De senere år blev Hannoverturen klarer på en 1-dags tur med start tidligt om morgenen fra Sønderborg og sent tilbage om aftenen, men i en komfortabel langtursbus. Der blev drukket bajere og spillet kort undervejs.

**Østrig:** List Institut, Gratz - et udviklingscenter for forbrændingsmotorer. Den 3-cyl. BUKH motor er

udviklet her. – Vi fik en lang snak med kendte konstruktionsfolk, der havde udviklet forskellige motorer under 2. verdenskrig.

Hoerbiger, Wien - fremstilling af selvvirkende ventiler til kompressorer - vi bemærkede, at de anvendte dansk Disa-udstyr i deres laboratorie.

**Italien:** Olivetti, Torino ( skrivemaskiner og computere ) – Der var strejke, da vi kom til Torino, og hele den næste dag blev brugt til en picnicur i bjergene. Besøget hos Olivetti blev gennemført den næste dag med halvåbne øjne. En ingeniør gennemgik på engelsk virksomhedens forskning omkring computerstyrede bearbejdningsenheder. Vi er i året 1966.

Fiat Grandi Motore, (skibsmotorer).

Fiat fabrikken for automobiler. - Vi blev hentet på hotellet i en firmabus af en kvindelig guide. Hun var datter af en af virksomhedens ingeniører og havde jobbet som guide i sin ferie. Efter en velkomst med en Campari drink viste hun os rundt på fabrikken med stor opmærksomhed fra de studerendes side. Vi kørte rundt i fabrikken i bussen, og senere tog guiden os med på en tur på Fiat's store prøvebane.

**Schweits:** – Ingeniør Højskolen i Zürich – Ingeniør Skole i Mittweider - Kølefirma i Zürich, der var en stor Danfoss kunde.

**England:** – Westland Aircraft, Yeovil – fremstilling af Helikoptere. Virksomheden var en gammel Spitfirefabrik fra 2. verdenskrig.

Moog, Tewesbury - fremstilling af hydrauliske servoventiler. En ny og meget velholdt virksomhed.

Produktion af hydrauliske servoventiler med fremstillingstolerancer indenfor tusinddele millimeter kræver stor renhed under samling af delene.

University of Bath - Ingeniørstudie MSc – hørte om studiet indenfor oliehydraulik og mulighederne for, at "overseas students" at læse videre og tage eksamen til MSc.

Liverpool Polytechnic - Ingeniørstudie BSc

Lunesside Engineering - en fabrik for fremstilling af reservedele til fly. Fabrikken var startet af folk fra Royal Air Force, Rolls Royce og British Airways. Vi fik five o'clock tea i deres kantine. Her kunne vi gå hen og trykke på en knap på væggen og et periskop blev sænket ned fra loftet og man kunne skue ud over landskabet. – Virksomheden havde deltaget i ophugning af en U-båd og syntes det var en skam at skrotte periskopet, hvorefter det blev monteret i kantineens loft.

A. N. Marr Ltd - ovne for thermopækning.

Glass Tubes and Components Ltd. Newcastle. Fremstillede endeløse glasrør med stor præcision – værket var over 200 år gammelt.

**Scotland:** Brown Brothers (skibsstabilisatorer) i Edingburg.

**Sverrig:** United Sterling (U-båds motorer), Kockum i Malmö. En 4-cyl. Prøvemotor blev demonstreret og dens lydløse gang var bemærkelsesværdig. Under et foredrag stillede de studerende meget kvalificerede spørgsmål.

SKF (kuglelejer) i Göteborg. Her blev fremstillingsnøjagtigheden af en stålkugle demonstreret ved at en kugle hoppede rundt i rummet på små stålplat-

forme, der var indstillet i bestemte vinkler. Bilfabrikken Volvo i Göteborg.

### **Studierejser med E-studerende**

*Studierejser/-ture af ingeniør Jørgen Stender*

På svagstrømsafdelingen var der fra anden halvdel af 60'erne til slutningen af 80'erne en tradition for, at 1.-2. og 3.-4. semester foretog en 5 dages studietur med det sigte at opleve ny teknologi samt integrationen af elektronik og mekanik i nye produkter.

Studieturene til Holland, England og i Danmark gav et godt udbytte for de studerende, takket være vores venner i de tre lande.

Nogle af vennerne havde vi fået ved samarbejde om teknik. I Holland var det prof. d. Jong, Teknisk Universitet, Delft. Dette venskab opstod først i 70'erne. Jeg, Jørgen Stender, deltog for Sønderborg Teknikum sammen med Aksel Nielsen, Københavns Teknikum, og Haunstrup Clemmensen, GNT, i planlægningen af det første finmekaniske kursus i Dansk Ingeniørforenings regi. Professor d. Jong var gæsteforelæser på de finmekaniske kurser. Vi fandt det vigtigt at have en professor i finmekanik til at tegne kurserne. Vores venskab med GNT opstod ligeledes her. På længere sigt blev det ikke Haunstrup, men GNT's udviklingschef på det finmekaniske område, Modvig Nielsen. Radiometers daværende udviklingschef for finmekanik, Knut Meyer, gav forelæsninger på kurserne. Han blev også en god og respekteret ven af ST.

Vi fik mange andre gode bekendte, der hjalp os med

at låse op til virksomhederne, så de studerende fik et godt udbytte af besøgende. Også de studerende hjalp til. Der var nogle, der kendte nogen, vi kunne bruge som nøgle til en virksomhed.

På 5. semester afholdt vi den store studierejse. De studerende havde her mulighed for at vælge en mere individuel rejse, f.eks. med ophold i en udenlandsk virksomhed. John Kling og Peter Wortmann valgte en engelsk virksomhed, Derritron i Hastings. (Det var ved den by, Vilhelm Erobreren slog den engelske hær i 1066). Virksomheden fremstillede meget store forstærkere med tilhørende rysteborde, der var så kraftige, at man kunne ryste cockpittet i en helikopter og med en variation i frekvenser svarende til, at man fløj helikopteren.

Johns og Peters opgave var at trimme forstærkeren, inden den blev afskibet til Rusland.

Vi spurgte virksomheden om et besøg. Det blev alle tiders modtagelse. Det faldt, som om vi var en præsident Clinton. Vi sluttede besøget med en fin frokost ude på et stort landsted og fik mange hilsener med hjem til Peter og John. Det var ikke altid undervisernes kontakter, der skabte de gode besøg. Gode studerende er guld værd for en undervisningsinstitution.

Tre af vore studerende valgte et lignende ophold hos OY Wallas i Turku, Finland. Wallas havde dansk udviklingschef på det finmekaniske område. Han ville gerne have danske studerende for, som han sagde, det tvang hans finske ingeniører til det at tale engelsk. Wallas havde stort kendskab til at måle på radioaktive isotoper. Oprindeligt lavede de Geigertællere. (De mange atombombe-sprængninger i Rusland skabte behovet). I Bo'erne var det medicinsk udstyr til måling på radioaktive sporings-

stoffer i blod. Vore studerende fik en lejlighed stillet til rådighed, mange gode venner blandt de ansatte og til opgave at teste en række støpmotorer. Den motor, der havde de rigtige specifikationer, skulle Wallas anvende i et nyt produkt. Jeg fortalte en dansk virksomhed om den løste opgave. Virksomheden stod netop med det samme problem. Jeg fik af Wallas lov til at udlevere en kopi af rapporten til den danske virksomhed, der ikke var konkurrent til Wallas.

Jeg har her fortalt om, hvordan vi med venner af ST, og gode studerende kunne opnå virkeligt gode og udbytterige virksomhedsbesøg.

Til slut en række eksempler på besøg:

I Holland arrangerede prof. d. Jong mange af besøgene.

Philips i Eindhoven var et af stederne. De havde altid et tema til besøget. Et år var det elektroakustik. Vi mødte op i en koncertsal med bløde stole. Her var et koncertflygel, men pianisten var erstattet af den første CD-spiller, vi havde set. Vi hørte en pianokonzert, der elektroakustisk svarede til koncertsalen i Milanos operahus. Philips' problem var, at der på det tidspunkt kun fandtes meget få CD-indspilninger. De var først på markedet med de problemer, det kan give.

IBM's fabrik i Amsterdam, der fremstillede kuglehovedskrivemaskiner, var moderne inden for de principper, man brugte i udviklingen af montage-teknik. Der var ca. 175 personer beskæftiget på montagebåndet.

Enraf Nonius, der havde mange fabrikker med en stor variation i produkter. I Delft fremstillede firmaet f.eks. et system, hvor man kan anbringe et krystal og bevæge dette rumligt for at bestemme

krystallets 3 hovedakser. Et krystal har forskellige egenskaber i sine 3 akser. Derfor må man kende disse, når krystallet anvendes i avancerede produkter, eksempelvis til at måle tryk under meget høje temperaturer i en dieselmotors brændkammer. Et sådan system kostede i 1980 flere millioner gyl-den. På en anden af Enraf Nonius's virksomheder var det "elektroniske vægte", der kunne udprinte en vares pris/kg, pris på det vejede og andre ønskede kundeinformationer. I den tidsperiode var brugen af stregkoder ukendt.

I England var det bl.a. Cambridge Instruments, vi besøgte. Firmaet fremstillede produktionsudstyr til at dyrke siliciumkrystaller og skære disse i tynde skiver til brug som basismateriale i elektronikindustriens mikroprocessorer og integrerede kredse. Virksomheden byggede også elektronmikroskoper. Her var det så små styktal, at det ikke kunne lønne sig at lave en komplet dokumentation over produktet. Man havde valgt, at det første mikroskop i en ny serie var reservedelslageret, såfremt der kom reklamation.

Et andet eksempel var Quad i Huntingdon. Quad fremstillede elektroakustiske forstærkere og højttalere. Mange af de studerende købte disse systemer. De sagde, at dette musiksystem gav verdens bedste lyd gengivelse. Det var interessant at se, hvordan fem til seks damer hjalp hinanden med at montere en komplet forstærker. Damerne sad helt afslappede omkring et rundt bord, hjalp hinanden og havde tid til en hyggesnak og sluttede af med at teste forstærkeren. Damerne fik ingen stress, men lønnen var lav.

Når turen gik til København var det firmaer som Brüel og Kjær, Radiometer, Foss Electric og NKT.

Virksomheder, der udviklede og fremstillede avanceret udstyr til medicinsk brug, til måling af lyd og vibrationer eller lysledere med tilhørende udstyr.

Aftalen om vort besøg hos Radiometer skete som regel igennem Knut Meyer. Radiometers medico-tekniske måleudstyr måler på en lang række af de gasser, der findes i det menneskelige blod  $O_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$  m.f. samt blodets PH-værdi. Den første gang, vi besøgte firmaet, anvendte systemet mindst 1 cl. blod, der ad mekanisk vej blev ført forbi en række målestationer med hver sin elektrode. Resultaterne blev tegnet ind i store, specielle diagrammer, så man kunne sammenholde værdierne til en diagnose om patientens tilstand.

Ca. 15 år efter og efter mange studiebesøg hos Radiometer sendte man en dråbe blod ind i et apparat. Blodet strømmede forbi de mange målestationer og sluttede op med at blive rystet blodet i en lille vibrator. Når blod vibrerer, mister det sin røde farve og bliver til en klar væske, så man kan slutte af med at foretage en spektralanalyse. Den sidste gang vi besøgte Radiometer, så vi en målesonde, der indeholdt et termostatstyret varmelegeme med en indbygget iltensor. Anbringer man sonden på huden og sikrer, at temperaturen er  $40^\circ C$ , trænger blodets ilt ud gennem huden. Temperaturen må ikke blive højere, for så får patienten en forbrænding. Et kuvasebarn er afhængig af et præcist iltindhold i kuvæsen. Optager den for tidligt føde for meget ilt, kan det medføre blindhed, og for lidt kan give hjerneskader.

Hos Brüel og Kjær var det Ole Sørensen, der sørgede for, at vi fik interessante besøg. Et år gennemførte de studerende projekter, hvor de fysiske principper var meget tæt på dem, firmaet anvendte i

deres produktprogram inden for akustik og vibrationsmålinger. Efter rundgangen havde Ole samlet fire - fem af sine kollegaer, så de studerende kunne stille spørgsmål om ting, der var knyttet til deres projekter. Det blev meget sent, omkring kl. 20. De studerende var spørgelystne, og ingeniørerne syntes, det var rart med en god dialog, så de havde ikke travlt med at komme hjem.

På NKT oplevede vi over en årrække, hvordan et produktionsanlæg af glasfiberkabler udviklede sig fra en prototype til et færdigt, industrielt produktionsanlæg. Vi hørte også foredrag om glasfibre og den tilhørende elektroniks virkemåde.

Af ikke tekniske besøg kan nævnes en rundvisning på Christiania, samt en gåtur igennem den gade, der var kulisse for optagelserne af serien 'Huset på Christianshavn'. Et populært sted for de studerende var Huset i Magstræde, hvor der var mange forskellige aktiviteter for unge mennesker.

Studiebesøg gik ikke altid til København eller udlandet. Vi havde megen industri i lokalområdet og oplevede ting, der var aktuelle i den undervisningssituation, den studerende stod i. Det kunne være Danfoss's fjederfabrik i Tinglev, elektronikfabrikken i Gråsten, lydlaboratorierne i Nordborg.

På 5. semester var det 2 dages ture op gennem Jylland, hvor grupper af studerende besøgte virksomheder, der passede til gruppens speciale. Studerende, der havde speciale i mekatronik besøgte Chemitalic i Horsens. Det var vel dét danske firma, der var førende i, ved hjælp af en computer, at udlægge print, samt at bestykke, afprøve og fremstille disse ud fra kundens specifikationer. Et andet speciale var at ætse komplicerede geometriske former f.eks. i meget tynde plader til takometre til

grammofoner. Hos B&O var det en af virksomhedens kerne-teknologier, hvordan man former, bearbejder og overfladebehandler aluminium. Det var meget komplicerede processer, hvor resultatet skulle leve op til virksomhedens krav.

### **Studieture til USA**

*af civilingeniør Sven-Erik Knudsen*

Studieture har altid været et af lyspunkterne i ingeniøruddannelsen. Udover besøg på danske virksomheder gik studieturene til England og Tyskland. Allerede det andet hold svagstrømsingeniørstuderende tog i 1966 på en 3-ugers studietur til USA, og også for de følgende årgange blev studieturen til USA et af højdepunkterne i studieforløbet.

En andet resultat af disse studieture var, at nogle studerende fik interesse for at arbejde i USA efter endt eksamen. De kom til ansættelsesinterview under studieturene og rejste så til USA efter bestået eksamen. Omkring 10 studerende vides således at have arbejdet i kortere eller længere tid derovre i 1960'erne og 70'erne. De fleste er siden kommet tilbage til Danmark, men enkelte er forblevet i USA.

De nybagte ingeniører klarede sig godt på det amerikanske arbejdsmarked sammenlignet med nybagte, amerikanske ingeniører. Udover den teoretiske ingeniøruddannelse havde de til forskel fra deres amerikanske kolleger en faglig baggrund som elektriker, radiomekaniker eller lignende, så de umiddelbart kunne arbejde med praktiske problemstillinger.



## Solvogn Danmark

af civilingeniør Sven-Erik Knudsen

Da Ingeniørhøjskolen i sommeren 1986 blev spurgt, om vi ville deltage i et væddeløb for soldrevne biler tværs over det australske kontinent et år senere, krævede det ikke lang betænkningstid, før vi sagde ja. Flere tekniske universiteter og bilfirmaer verden over havde også givet tilsagn om at deltage, men vi var de eneste fra Danmark, havde sagt ja. Der var tiltro til, at vi kunne klare et så stort projekt. Allerede tidligere var der udviklet en luftpudebåd og en bybil som projekter for de ingeniørstuderende. Henvend 50 studerende meldte sig til at deltage i projektet, der skulle indgå i deres uddannelse.

En soldrevet bil får sin energi til fremdrift udelukkende fra solceller, der fortrinsvis er anbragt på bilens tag. Solcellerne omformer sollyset til elektrisk energi, som via en elektromotor driver bilen. Projektet indeholdt både elektriske og mekaniske delprojekter og var derfor særligt velegnet for Ingeniørhøjskolen, der på daværende tidspunkt havde en elektrisk og en mekanisk studieretning. Også mange af Ingeniørhøjskolens lærere engagerede sig i projektet. Vi formodede dengang, at soldrevne biler kunne indgå som en mulighed for fremtidens alternative biler. En formodning der næppe har holdt stik.

Væddeløbet for soldrevne biler skulle finde sted i Australien i november 1987. Det skulle forløbe over en strækning på mere end 3000km, fra Darwin i Nord- til Adelaide i Sydaustralien. Der skulle køres i dagtimerne fra 8.00 til 17.00.

Udgifterne til mange af de komponenter, der indgik i delprojekterne, kunne delvis finansieres af Ingeniørhøjskolen, men den dyreste komponent, solcellerne blev finansieret af firmaet Siemens, der var producent af solceller. Men der måtte findes yderligere midler udefra for at finansiere transport af solbilen til Australien, til leje af ledsagebiler i Australien m.m., så et vigtigt arbejde bestod i at finde sponsorer til projektet. Mange lokale firmaer bidrog med materialer og værkstedsarbejde, men det meste af udviklingsarbejdet foregik i Ingeniørhøjskolens laboratorier og værksteder. Men bilen skulle jo også afprøves. Da dette ikke kunne foregå på en offentlig vej, fik vi lov til at bruge landingsbanen i Sønderborg Lufthavn ind imellem flystarter og -landinger.



Udviklingsarbejdet skulle indgå som en del af ingeniøruddannelsen, og de studerende skulle op til eksamen i de delprojekter, de havde arbejdet med. Censorerne havde i de fleste tilfælde ikke hørt noget om solbiler før, men var positivt overraskede over, hvor stort et arbejde de studerende havde præsteret. De kunne jo ikke vide, hvor mange timer og møder, der var medgået ud over undervisningstiden.

Som et led i sponsorsøgningen blev solvognen indviet i sommeren 1987 under stor presseomtale. Indvielsen foregik på Nationalmuseet i København. Et af Nationalmuseets største klenodier er den danske solvogn, der dateres til år 1400 før Kristi fødsel. Den symboliserer solens livgivende kraft og blev dengang transporteret rundt for at fremme væksten af afgrøder. Den forestiller en hest, der trækker en solskive. Teknisk set har den naturligvis ikke noget tilfælles med solvognen, men rent ide-mæssigt er der et slægtskab. En museumsinspektør fra Nationalmuseet holdt en tale, hvor linierne fra det danske oldtidsfund til den moderne solvogn blev trukket op, og solvognen blev døbt "Solvogn Danmark". Herefter steg daværende energiminister Svend E. Hovmand ind i solbilen for at køre den fra Nationalmuseet til Rådhuspladsen i København. Det var med bange anelser at vi så energiministeren sætte sig bag rattet. Natten forinden havde der været arbejdet intenst for at gøre solbilen køreklar. Det lykkedes ikke helt, og vi måtte forsyne energiministeren med en stor, elektrisk skydemodstand på maven, for at han kunne regulere hastigheden af solbilen. Han kom dog frem til Rådhuspladsen uden uheld. Her holdt energimini-

steren en tale, hvor han roste projektet. Solvognen var udstillet resten af dagen under stor interesse fra forbipasserende og fra pressen. Både i dansk og udenlandsk TV og i den trykte presse var der fyldige omtaler af Solvogn Danmark til glæde for vores mange sponsorer.

Der var nu kun kort tid tilbage til at færdiggøre solvognen, da den skulle afsendes med skib allerede i midten af september. Det lykkedes kun delvist, og det første hold fra Ingeniørhøjskolen måtte rejse til Darwin to uger før, løbet skulle starte, for at færdiggøre solvognen på stedet. Den blev så nogenlunde køreklar, da startskuddet lød i midten af november.

Det blev ikke den rene ferietur. Chaufføren sad nærmest indeklemt i det lille førerhus i temperaturer, der ved middagstid overskred 40 grader. Kl. 17:00 neutraliseredes løbet hver dag, og deltagerne slog telte op på det sted, man var nået til. Reparationer og forbedringer varede til sent ud på aftenen.

Efter 17 dage nåede Solvogn Danmark i mål i Adelaide. Ud af 23 deltagere kom vi i mål som nr 9. Vi blev næstbedste europæiske bil, men måtte se os slået af helprofessionelle deltagere som General Motors og Ford og af nogle australske ingeniørskoler. Det, fandt, vi var et nogenlunde tilfredsstillende resultat.

### **Grundfos Solvogn Danmark**

Der blev høstet mange erfaringer og knyttet mange internationale venskaber under løbet i Australien i 1987. Da det blev meddelt, at løbet ville blive

gentaget i 1990, var der stor opbakning fra de studerende til at deltage igen, vel vidende at mange af dem ville være dimitteret fra Ingenierhøjskolen på dette tidspunkt.

Firmaet Grundfos producerer pumper, der ofte drives af solceller. På den baggrund lykkedes det at få Grundfos som hovedsponsor til det næste løb.

Der var enighed om, at "Grundfos Solvogn Danmark", som solvognen nu kom til at hedde, skulle konstrueres om helt fra bunden af, men selvfølgelig på baggrund af vores erfaringer med den første solvogn. Det blev besluttet, at solcellerne skulle placeres på et panel, der kunne vippe efter solens stilling for at få så meget solenergi som muligt til solvognens fremdrift. En beslutning der skulle få skæbnesvangre følger.

Karosseriet skulle udføres i kulfiber, et materiale der er stærkere og lettere end glasfiber. Elektromotoren blev specialudviklet af et amerikansk firma, hvis udviklingsingeniør kom til Danmark for at tilpasse motoren specielt til solbilen.

I sommeren 1989 tog et hold på 9 deltagere til en væddeløbsbane for racerbiler i nærheden af Madrid. Under klimatiske forhold, der mindede om Australien, kunne vi i løbet af en uges tid teste solbilens køreegenskaber og foretage målinger med det medbragte måleudstyr.

For alt udviklingsarbejde gælder, at det er vigtigt at få det afprøvet i praksis. Grundfos Solvogn Danmark deltog derfor i flere europæiske løb for solbi-

ler. Et af disse løb fandt sted i sommeren 1990 og gik fra Hamborg til Berlin. Det var kun få måneder efter Berlinmurens fald, og det blev en stor oplevelse at se den begejstring, hvormed vi og andre deltagere blev modtaget i det tidligere Østtyskland. Også i Danmark blev der afholdt solbilleb, som vi deltog i. Erfaringerne fra disse løb gav værdifulde indslag i udviklingsarbejdet, men under et væddeløb er der ikke muligheder for at foretage målinger og større forbedringer.

Deltagelsen i de mange løb bevirkede stor medieinteresse for Grundfos Solvogn Danmark. Vi blev således i 1989 kontaktet af TV2, der ønskede at lave en udsendelse om solbilen. Der rejste også et TV-hold med til løbet i Australien. Udsendelsen blev i 1991 vist på TV2-kanalen.



World Solar Challenge, der var den officielle benævnelse på løbet i Australien, startede i november 1990. Der var tilmeldt 34 solbiler. Mange var gengangere fra 1987.

Mod forventning styrtregnede det så meget under starten i Darwin, at løbet måtte udsættes i flere timer, og i de første par dage herskede der flere gange skybrudlignende forhold. Herefter bedredes vejret, solen kom frem, og farten kunne sættes op. På 3-dagen nåede vi over 400 kilometer, inden løbet neutraliseredes klokken 17:00. Det svarede til en gennemsnitshastighed på næsten 45 km/t, mere end det dobbelte af gennemsnitshastigheden 3 år tidligere.

Den midterste del af Australien er præget af et arkenlignende terræn. Temperaturen når midt på dagen ofte op over 40 grader. Det er næsten vindstille, bortset fra at der opstår større eller mindre lokale skypumper, som de indfødte kalder Willy-Willy'er. På løbets 5. dag er vi nået 2000 km syd for Darwin, da solbilen uventet rammes af en af disse Willy-Willy'er. Solcellepanelet bliver revet af og lander 20 meter fra vejen. Karrosseri med chauffør kastes op i luften og lander på hovedet ved siden af vejen. Chaufføren kan dog kravle uskadt ud af bilen. Efter et par timers detaljeret opgørelse af skaderne, må vi konstatere, at det vil tage dage at bringe solvognen i en køreklar stand, og vi beslutter at opgive videre deltagelse. Vi lå på dette tidspunkt på en flot 10'ende pløds. Slukerede måtte vi leje en lastbil for at transportere resterne af solbilen til Adelaide og belave os på hjemrejse. Det var dog et lyspunkt i uheldet, at

det gav enorm presseomtale også i udenlandske aviser. Sådan noget kan pressen lide at berette om, og ikke mindst for vores hovedsponsor Grundfos gav dette et plaster på såret.

### **Solvogn Danmark 3**

Unge mennesker i det hele taget og ikke mindst ingeniørstuderende i Sønderborg lader sig ikke så let slå ud af modgang. Kort tid efter hjemkomsten begyndte de studerende at lægge planer for den næste solvogn, ja selv Grundfos erklærede sig villig til at fortsætte som sponsor. Det var da lidt af en tillids erklæring, også selvom de så senere trak sig ud.

Så allerede i begyndelsen af 1991 startede arbejdet op igen. Nye studerende kom ind, projekter som indgår i undervisningsforløbet startede op, og arbejdet med at finde nye sponsorer gik i gang.

Det gik dog trægt med at skaffe midler i en længere periode, indtil der blev stillet henvend en halv million kroner af Energistyrelsens pulje til rådighed. Det hjalp nok lidt på bevillingen, at forfatteren af disse linier var medlem af Energistyrelsens udvalg for solceller. I mellemtiden var en dansk producent af solceller kommet på markedet, og det var nærliggende at få udviklet solceller til Solvogn Danmark III hos dette firma.

Som et led i udviklingsarbejdet blev der taget kontakt til andre vidensinstitutioner som Risø og Danmarks Tekniske Universitet. Gennem en dansk sponsor fik vi kontakt med det Tekniske Universitet i Erlangen i Tyskland, som bistod os med målinger af luftmodstand på karrosseridele.

Det næste store løb, World Solar Challenge, skulle finde sted i november 1993 i Australien, så det blev det foreløbige mål for projektet. Solbilen skulle atter bygges op helt fra bunden.

Trods store vanskeligheder med at få solvognen transporteret frem i tide, stod den køreklar til starten i Darwin i midten af november. Vi nåede i mål på ottendedagen og fik en placering som nr 23 ud af 53 startende solbiler. Vi blev igen næstbedste, europæiske solbil. Topplaceringerne blev indtaget af de store bilfirmaer Honda, Toyota og Nissan.

Pressens interesse for Solvogn Danmark var usvækket, selvom det var 3. gang, vi deltog. Både aviser og tidsskrifter berettede om løbet, og vi blev inviteret til at holde foredrag på gymnasier, på andre ingeniørhøjskoler, på Danmarks Ingeniørakademi og i foreninger rundt omkring i Danmark. Jeg blev inviteret til at give en forelæsningsrække om solceller på Fachhochschule Kiel og på Ingeniørskolen i Grimstad i Norge. Endnu i 2005 er der dukket små beretninger eller henvisninger til Solvogn Danmark op i TV og i fagtidsskrifter. I 1994 overrakte energiminister Svend Auken den danske solenergipris til Ingeniørhøjskolen for dens arbejde med solbiler.

I de følgende år deltog Solvogn Danmark III i nogenlunde uændret udformning i løb over hele verden. I 1994 og 1996 i Japan og i 1996 og 1999 i Australien. Ind imellem blev der også tid til deltagelse i mindre løb i Danmark og Tyskland. Efter at have kørt over 11.000 kilometer på solens kraft alene er den nu gået på pension og nyder sit velfortjente

otium i bilmuseet i Egeskov på Fyn. Endnu i 2005 er den set kørende i nærheden af museet.

Ingeniørhøjskolens viden om solceller og solbiler har også kunnet udnyttes kommercielt. Firmaet Toria i Ebeltoft indledte således i 1993 et samarbejde med Ingeniørhøjskolen om udvikling af en hybridbil, der anvender både solcelleenergi og en dieselmotor til fremdrift. Bilen blev færdigudviklet i 2002, men er ikke blevet sat i produktion. Firmaet udviklede, også i samarbejde med Ingeniørhøjskolen, en traktor til gartnerier, som fremdrives udelukkende af solceller. Den er blevet sat i produktion.





*Viene Refelt 11 70*



## Sønderborg Teknikums efteruddannelsesaktiviteter og kontakt til omverdenen

redigeret af ingeniør Jørgen Stender

Medstifter af Dansk forening for Apparatteknik i 1973 og medlem af dennes bestyrelse fra 1977 til 1996. Ledet udviklingen af en kursuspakke i mekatronik under lov 271 og været projektkoordinator ved udvikling af de første internationale kurser i mekatronik under EU og kursusleder under disse kurser.

Mange af de bekendte, Sønderborg Teknikum (ST) har haft igennem årene, har

- haft roller som censorer
- medvirket som udviklere af kurser til de studerende
- deltaget i udvikling og gennemførelse af efteruddannelseskurser for ingeniører og teknikere. Kurser, der er blevet gennemført såvel lokalt som landsdækkende
- sikret, at vi kunne holde en høj standard på vores interne uddannelser og de efteruddannelser, vi har tilbudt industrien.

Derfor tak til Mogens Myrup Andreasen, Jørgen Møltoft og Vagn Hesselager for deres bidrag samt til tidligere kollegaer, Ib Bergen og Hans Brandt, der har beskrevet nogle af de elementer, jeg i mit virke på ST ikke har haft kendskab til.

### Fra konstruktion til projekter med stor tværfaglighed

Slutningen af 60-erne og begyndelsen af 70-erne var præget af, at ingeniøruddannelsernes projekt-

dele udviklede sig fra traditionel konstruktion, hvor man udnyttede kendskabet til det enkelte maskintekniske eller elektrotekniske fag til projekter, hvis løsninger øgede kravet til samarbejde de studerende imellem og villighed til en høj grad af tværfaglighed.

De studerende skulle gennemføre projekter med integreret anvendelse af mange fagområder, ofte med selvstændig indhentning af ny viden, opstilling af behovsrelaterede projektmål og fremstilling af modeller og prototyper som dokumentation for de opstillede mål.

En sådan udvikling af studierne var betinget af, at projektvejledere fik en øget kontakt til andre undervisningsinstitutioner og industrien.

Lærerkorpsset udviklede sig

- ved interne kurser, eksempelvis med konsulenter fra Asbjørn Håbberstad om problembeskrivelse og opstilling af projektmål
- ved at deltage i interne og eksterne seminarer.

I de to konstruktionsseminarer, der blev gennemført på Danmarks Tekniske Højskoles (DTH) afdeling for mekanisk teknologi i begyndelsen af 70-erne, deltog ST i planlægningen og leverede foredragsholderne. I det ene seminar madte vi med 10 undervisere og 2 studerende.

Sådan deltagelse gav inspiration lokalt og nye kontakter på landsplan. Forhold, der styrkede lærernes vejledning af de studerende i gennemførelse af projekter.

Vi styrkede også projektdelen med censorer med "nye roller".

Handelsskoler, tekniske skoler,  
maskinmester- og maskinstskoler,  
handelshøjskoler, handelshøjskole-  
afdelinger og teknika.

#### Tilskud til studierejser for lærere.

Det meddeles herved, at der i finansåret 1973-74 er bevilget et beløb på 30.000 kr. til studierejser for lærere ved erhvervsuddannelsesskoler. Beløbet er stillet til rådighed af de af tipetionestens midler, der anvendes til støtte af almen kulturelle formål.

Ansøgninger med oplysning om rejsens mål og formål, varighed og anslåede udgifter må med skolens anbefaling indsendes til undervisningsministeriet, direktoratet for erhvervsuddannelserne, Højbro Plads 4, 1200 København K, senest den 26. september 1973.

Oplysning om rejsens formål og om, at kun studierejser under 1 måned ønsket kan forventes at blive godkendt.

Det bemærkes, at det er et vilkår for tildelelse af stipendium, at der efter rejsens afslutning til direktoratet indsendes en årlig rapport om rejsens forløb og udbytte samt et specificeret regnskab over beløbet anvendt i overensstemmelse med det angivne formål.

P. D. V.  
Ida Dybdal.

Et eksempel er den måde Mogens Myrup Andreassen, DTH, greb censuren an på studiets første tværfaglige projekt på E-afd. En måde som gjorde, at såvel projektvejledere som studerende fik øget evnen til at angribe og løse projekter tværfagligt og med meget større erfaring end ved gennemførelse af en traditionel censor.

Censuren var delt op i to censurer.

Først den traditionelle eksamen, hvor den enkelte projektgruppe blev evalueret med hensyn til fremgangsmåde og dokumentation for projektresultat, og hvor der var mulighed for en individuel vurdering af den enkelte deltager.

Efter ferien mødtes Myrup, med alle grupper samlet, til en "censur" nr. 2. Her evaluerede censor alle grupper på tværs af projekterne med hensyn til fremgangsmåde og projektresultat. Det var en

censur, der øgede de studerendes og projektvejledernes erfaringsgrundlag for at arbejde tværfagligt i projekter.

Vi har bedt Myrup om at beskrive sit indtryk som censor på ST's tværfaglige projekter.

*Myrup skriver:*

Censureringen i det tværfaglige projektkursus blev tilrettelagt, så lærer og censors roller svarede til en produktkomite i en virksomhed. De studerendes opgave var at "sælge" deres produktidé til komiteen og herunder gøre rede for godheden af det underbyggende ingeniørarbejde. På den måde kom vi væk fra en kontrollerende eksamensform og opnåede en form, hvor de studerendes forståelse for faget kom i centrum.

I den efterfølgende censurdialog om fag og eksamen optrådte jeg nok både som censor og sagkyndig, fordi mit faglige område på Danmarks Tekniske Universitet (DTU) er konstruktion og produktudvikling. Jeg følte, at jeg blev draget ind i en meget spændende innovationsproces, der ikke blot handlede om faglig fornyelse, men også om opbygningen af forståelsen for tværfaglighed, projektarbejde, problemløsning og mekatroniks betydning. Sønderborg Teknikums bevidste arbejde med mekatronikundervisning, herunder tværfaglige projekter, ikke mindst i dialog med Danfossmedarbejdere, blev et meget vigtigt bidrag til både fornyelse af undervisningen og udvikling af mekatronik som en selvstændig disciplin i Danmark.

#### Efteruddannelsesstilbud til omverdenen

I 70-erne og størstedelen af 80-erne skete store ændringer af metoder og indhold i en lang række fagområder, - nye teknologier, fremstillings- og

montageprocesser - ny elektronik "fra den analoge til den digitale verden" - nye komponenter som f.eks. microprocessoren - og synet på mekanikkomponenter ændres fra energitransmitterende elementer til signaltransmitterende systemer. Mekanik blev integreret med elektronik til intelligente, signalbehandlende systemer. Det blev de første mekatroniktiltag.

Vi måtte uddanne os til at beherske disse forandringer og bringe dem ind i vores uddannelser og samtidig kommunikere forandringerne til industrien i de områder, hvor industrien følte behov for ST's medvirken ved en opgradering af deres ingeniører og teknikere.

Allerede først i 70-erne gennemførte maskinafdelingen en række studier sammen med bl.a. ingeniører fra JF-fabrikken. Her var basismaterialet det svenske mekanforbunds konstruktørkurser.

Erik Urth og Fritz Rübner varetog udvikling og gennemførelse af de industrielle efteruddannelses-tilbud i microprocessoren.

Kurserne blev bl.a. afholdt som interne kurser for Danfossmedarbejdere.

Hardy Carstensen afholdt en række kurser i digitalteknik og den tilhørende matematik, primært for ingeniører og teknikere ansat ved Danfoss.

I 80-erne var Hartvig Haag ansvarlig for opbygningen af ST's undervisning i CAD og CAM. Opbygningen krævede store investeringer i såvel udstyr som programmer og kunne kun lade sig gøre ved sponsorer og ved, at ST internt og bevillingsmæssigt gjorde denne aktivitet til et af skolens flagskibe.

Efterhånden skabtes en organisation, der kunne analysere industriens behov og sørge for et bredt spektrum af efteruddannelses-tilbud.

Hans Brandt ledede i en årrække ST's efteruddannelsesaktiviteter og beretter:

Der kom rigtigt gang i hjulene efter vedtagelsen af "loven om efteruddannelse" - for de indviede "lov 271 af 6. juni 1985".

Loven gav os mulighed for at søge midler til udvikling af større efteruddannelses-pakker og kursus-tilbud.

Fra 1987 udsendte vi hvert halvår et kursuskatalog med et stort antal kurser for industriens medarbejdere.

Fra 1988 til 1991 fik vi bevilliget ca. 2,3 millioner kr. til udvikling af en samlet pakke på 15 kursusmoduler i "Mechatronics". Kursuspakken blev udviklet i samarbejde med Danmarks Ingeniør Akademi's Elektroretning (DIA-E), Danmarks Ingeniør Akademi's Maskinretning (DIA-M) og industrien. Pakken havde forskellige indgangsmoduler, alt efter om kursisten havde maskin- eller elektronikbaggrund. I starten udbød vi kun mechatronicspakken i Sønderborg, men senere blev en del af kurserne også gennemført bl.a. på Århus Teknikum. Samlet er mechatronicskurserne gennemført med mere end 20.000 kursustimer.

Ud over mechatronics-pakken udbød vi mange forskellige "specialkurser" som f.eks.:

- Grundlæggende ingeniørkurser: matematik, statistik, elektronik, digitalteknik, måleteknik, regulering og miljø.
- Elektro/data kurser: programmering, mikroprocessorer, ASIC design, SMD,

EMC, PLC, CAE og Silicon based sensors and actuators.

- Maskintekniske kurser: metodisk konstruktion, materialeteknik, energioptimering, CAD, CAM og FEM.
- Øvrige emner som: kvalitetssikring, projektledelse og konkurrentanalyse.

Organisatorisk udbød vi kurserne i samarbejde med industrien, Esbjerg Teknikum, Horsens Teknikum og Ingeniørsammenslutningen.

Fra 1995 er vi gået over til at udbyde alle ingeniørhøjskolens kurser under åben uddannelse. Eksterne kursister kan over nettet tilmelde sig alle udbudte kurser.

### **Industrielt samarbejde var også import af viden**

ST's udadvendte aktiviteter var ikke bare efteruddannelse ud af huset, men også import af viden til de studerende. En import, som vi opnåede igennem vore kontakter til en række personer, primært fra industrien. Viden, der kunne give de studerende kendskab til emner, der var specielle, og hvor vi fandt det motiverende, at det var andre end den faste underviser, der behandlede emnet. Skovgård Pedersen, Danfoss, underviste i mange år i opbygning af en patentansøgning og med produktets nyhedsværdi som basis for at opnå et patent.

Hans Peter Rasmussen, Danfoss, informerede i en lang periode de studerende om virksomhedens produktansvar med hensyn til skader, som ens produkter kan forvolde på personer, og hvordan virksomheden kan søge skabt en dokumentation for, at produktet ikke kan fremkalde sådanne skader.

I forbindelse med foredraget om produktansvar, søgte vi et eksempel på en produktansvarssag. Virksomhederne ville ikke tale om et sådant ansvar, eller også havde de undgået en produktansvarssag.

Til sidst fandt vi vores mangeårige næstformand i ST's bestyrelse, fabrikant og nuværende borgmester i Sønderborg, A. P. Hansen, der var villig til at give de studerende et indtryk af, hvor uhyggeligt det er som en "lille fabrikant" at stå med en produktansvarssag rejst af en person i Irland. En skade, som bevisligt eller ubevisligt er sket flere år, før den er kundgjort over for Cormall, hvor resterne af den malle, der eksploderede, forlængst er destrueret, og hvor personen havde gået så længe med en kvæstet hånd, at denne måtte amputeres som følge af koldbrand.

Som A. P. siger, er det ikke sjovt at stå i en irsk retssal med en række dommere med hvide parykker, og hvor man føler, at hele sympatien er med den skadelidte. I Irland har man ikke det samme sociale netværk som i Danmark. Den skadelidtes fremtidige tilværelse var afhængig af en pæn erstatning fra en fabrikant i Sønderborg. Små virksomheder kan risikere at måtte lukke på grund af sådanne sager. Det gik godt for Cormall bl.a. takket være en lange behandling fra forsikringssselskabet. Et sådant indlæg fra industrien giver den studerende stof til eftertanke. Det vil vare længe, inden produktansvarsproblematikken glemmes.

Fra slutningen af 70-erne og frem til 1995 var det almindeligt, at Sønderborg Teknikum åbnede sine

dere for foreninger, der ønskede at formidle ingeniørfaglig viden. Dansk forening for apparatteknik (Dfa) afholdt i den periode 15 temadage på Danfoss og på ST med et deltagerantal, der varierede fra 30 til 100 deltagere. Claus John og Leif Tandrup, Danfoss, og undertegnede som medlemmer af Dfa's bestyrelse deltog i planlægningen og afholdelsen af temadagene. Mange professorer fra ind- og udland samt mange ingeniører fra danske undervisningsanstalter og fra dansk industri bidrog med forelæsninger.

#### **Uddannelsesaktiviteter kunne være gensidige**

ST's udadvendte aktiviteter kunne også være gensidige. Vi leverede en stofmængde til andre undervisningsinstitutioner af det, vi var gode til, og fik andet leveret tilbage fra deres specialer. F.eks. havde Ib Bergen et tæt samarbejde med Ingeniørhøjskolen i Kiel.

I 1989 blev der i EU-regi afsat et beløb til udveksling af lærerkræfter mellem de europæiske ingeniøruddannelser. Programmet fik navnet Erasmus. På ST var der i 1989 et større møde mellem tyske og danske ingeniørhøjskoler med det formål at undersøge, om der var interesse for en international udveksling af lærere.

Der har i årene 1989 til 2002 mindst 1 gang om året været udvekslet lærere mellem ingeniørhøjskolerne i Kiel og Sønderborg.

Fra Kiel kom professor Günter Mix for at forelæse i sit særlige kompetenceområde nemlig rustfrit stål. Fra Sønderborg drog lektor Ib Bergen til Kiel for at forelæse i keramiske materialer. Disse indbyrdes besøg førte bl.a. også til læreres og studerendes

deltagelse i internationale uddannelsesdage i de europæiske ingeniørhøjskoler regi. Sproget, der blev benyttet, var skiftevis tysk og engelsk.

I efteråret 1989 var Ib Bergen 1 uge på Fachhochschule Kiel. I 1990 var han nogle dage på Fachhochschule Augsburg og igen nogle dage i Kiel, i 1993 en uge på Ingeniørhøjskolen i Dublin og nogle dage på Fachhochschule Stralsund.

Udvekslingen medførte endvidere personligt venskab og fordomsfri udveksling af meninger om 2. verdenskrigs ødelæggelser og dermed også forståelse for og en vis udsoning af internationale spændinger og menneskesyn.

#### **Fra enkeltkurser til sammenhængende modulpakker**

I 1979 og 80 deltog jeg sammen med Jørgen Møltoft, DIA-E, Mogens Myrup Andreasen, DTH, og Knut Meyer, Radiometer, i en gruppe under Dansk forening for apparatteknik (Dfa). Gruppen udarbejdede et forslag til en studieretning i apparatteknik. Med baggrund i dette forslag fik ST af ministeriet tilbudt et beløb på flere millioner til at videreudvikle og oprette en studieretning i apparatteknik (senere mekatronik) på ST. Ledelsen på Sønderborg Teknikum sagde nej tak.

En intern arbejdsgruppe på Danfoss påpegede omkring 1987 behovet for et efteruddannelsesstilbud, der kunne opgradere en del af de på Danfoss ansatte ingeniører og teknikere i mekatronik, så de blev bedre egnede til at udvikle systemer med en

#### DO IT NOW

"Hansen, de fik besked på at ordne de fakturaer for en måned siden, og nu siger De, at De har glemt det.  
- Hvad ville De gøre, hvis jeg glemte at gi' Dem Deres gage?"

- Sige op med det samme og ikke vente en hel måned med at gøre vrævl over det.

ST-nyt nr. 1 - januar 1976.

høj integration af elektronik og mekanik. Fra udvikling af komponenter til mekatroniksystemer. Dfa's uddannelsesforslag, der fik en kränk skæbne først i 80-erne, blev nu behovstilkendegivet fra industrien.

Jørgen Møltoft, DIA-E, Erling Sonne, DIA-M og undertegnede blev indbudt til et møde med denne arbejdsgruppe og lederne af efteruddannelsesafdelingen på Danfoss.

Resultatet af mødet blev, at vi udarbejdede et forslag til en efteruddannelse med i alt 15 moduler af 42 timers undervisning, 3 E-moduler for kursister med M-erfaring og 3 M-moduler for kursister med E-erfaring. Disse moduler blev gennemført parallelt. Teoretisk havde man nu et fælles grundlag, så kursisterne kunne se på produktsystemer fra en fælles E-og M-side. De sidste moduler behandlede integration af E- og M-viden i systemer.

Vi foreslog, at udviklingen ikke skete internt for Danfoss og med Danfoss-midler. Vi fandt, at det kunne være interessant for mange andre industrier at følge en sådan efteruddannelse. Valgte vi denne løsning, kunne vi søge undervisningsministeriet under lov 271 om midler. Vi fik disse bevilget. Senderborg Teknikum blev kontraktør. Møltoft, Sonne og undertegnede dannede projektledelsen. Vi havde et rigtigt behageligt samarbejde i hele projektførelsen.

Den oprindelige arbejdsgruppe på Danfoss suppleret med personer fra områdets øvrige industri

fulgte udviklingen og vurderede dennes resultater. Vi fik på den måde en industrigruppe. Industrigruppen godkendte uddannelsens opbygning og indholdet af det enkelte modul. De besluttede, at alle moduler skulle afsluttes med en prøve, og kursisten skulle have en karakter og et diplom for kursets gennemførelse.

Industrigruppen stillede personer til rådighed, så udviklerne af det enkelte modul fik en industriel referencegruppe, der kunne sige god for modulets mål og indhold. Medlemmer af referencegrupperne godkendte prøverne og medvirkede som censorer.

Det øger kvaliteten, at flere institutioner sammen udvikler og gennemfører efteruddannelse, og at dette sker i et tæt samarbejde med brugerne. Vi får behovserkendelserne tæt på udviklerne. Vi lærte i projektledelsen meget af samarbejdet med industrigruppen. Som regel havde vi mindst to af vore kollegaer til at udvikle det enkelte modul, og projektledelsen kunne vælge de bedst egnede fra to af de tre institutioner.

Hvordan gik gennemførelsen?

De 3 E-moduler, det var orienteret mod M, blev gennemført, medens de 3 M-moduler, det var orienteret mod personer med E-baggrund, fik for ringe tilslutning og måtte aflyses. E-ingeniører følte muligvis ikke behovet. Fællesmodulerne blev ligeledes gennemført. De gennemførte moduler blev gentaget på ST op til tre gange.

Til uddannelsen førte vi senere to grundkurser af 20 timers varighed, et i mekanik og et i matematik



for at sikre især kursister med en teknikbaggrund et mere ensartet begyndelsesgrundlag.

### **Andre industrier havde også behov**

Vores forudsigelse om, at flere industrier end Danfoss havde behov, fik vi bekræftet. På kurserne i Sønderborg var der deltagere fra den omliggende industri. En kursist rejste fra København og fulgte to moduler. Så bar hans indsats frugt. Han fik på ny arbejde som ingeniør i en periode med mange ledige ingeniører.

På Århus Teknikum informerede vi om kursuspakken.

Det gjorde jeg også for direktionen på Grundfos. Her deltog Leif Tandrup, Danfoss, som medlem af industrigruppen. Ved afslutningen af mødet udpegede direktør Due Jensen to af sine ledere til at sørge for, at kursuspakken blev indført på Grundfos.

Vi foreslog, at indførelsen skete i samarbejde med Århus Teknikum (ÅT), og at et medlem af projektledelsen (Jørgen Møltoft) virkede som konsulent.

Århus Teknikum påtog sig at gennemføre uddannelsen på Grundfos. Primus motor var J. E. Buch-Hansen, ÅT. På Grundfos fik Jette Fisker overdraget sagen. Samarbejdet fungerede meget fint. Grundfos valgte i modsætning til ST-uddannelsen at afholde den som et internt medarbejdertilbud og derfor for egen regning. Uddannelsen blev ialt gennemført 3 gange over en 8-årig periode begyndende omkring 1990. Det første kursus blev gennemført omtrent magen til ST-uddannelsen. To af deltagerne fungerede herunder som vore sparringspartnere, og på grundlag af deres bemærkninger til de en-

kelte moduler blev uddannelsen justeret efterfølgende. I de to sidste forløb blev der etableret to forkurser (fortrinsvis baseret på ST-forkurserne), og antallet af M- og E-moduler blev reduceret til 2 pr. linie. Fællesmodulerne blev fastholdt i antal, men der blev indført et afsluttende projektorienteret anvendelsesmodul. Ved samme lejlighed blev indholdet af modulerne moderniseret. Det blev en succes. Såvel Grundfos som deltagerne – ca. 40 teknikere og ingeniører – var overvejende tilfredse med forløbene. Det største problem var at skaffe velkvalificerede mekatroniklærere, da ÅT ikke selv havde et mekatronikfagområde. Derfor måtte lærerkræfterne hentes fra ST og ikke mindst fra DIA-E og DIA-M, der alle havde veletablerede mekatronikfagområder.

Succes'erne i Sønderjylland og på Grundfos resulterede i, at DIA kastede sig ud i et forsøg på at etablere uddannelsen som efteruddannelse på Sjælland. Organisationerne, herunder Teknisk Landsforbund og Dansk Industri, var stærkt interesseret i sagen, men der var ikke opbakning fra selve virksomhederne til trods for en omfattende oplysningskampagne, så forsøget måtte opgives. Som på ST blev de udviklede moduler med tilhørende lærebogsmateriale dog tilpasset og gennemført på DIA-E og DIA-M, så der er ingen tvivl om, at den oprindelige investering fra undervisningsministeriet alt i alt har betalt sig i rigeligt mål.

### **Uddannelser er dynamiske og fører til nye indsatsområder**

Vi foretog 2 studierejser for at finde nye områder, som mekatronikken udviklede sig mod.

I 1980 deltog jeg sammen med den arbejdsgruppe, som Dfa nedsatte i 1979, i en 3 dages konference i Stockholm. Konferencen var for europæiske professorer i finmekanik. Vi havde i Skandinavien ikke egentlige professorater i finmekanik, derfor var vi af professor Sundström fra universitetet i Lund indbudt til at deltage og bidrage med skandinaviske islet. I slutningen af 80'erne blev en lignende konference afholdt på DTH under professor Boh. Jeg deltog i denne som repræsentant for Dfa's bestyrelse.

På sådanne konferencer får man en god kontakt til det europæiske undervisningsmiljø og oplever over en årrække, hvordan undervisningen og fagområderne ændrer sig fra overvejende docering i finmekaniske konstruktionselementer til at anvende disse integreret med elektronik, styrings- og regulerings teknik, computerteknik, optik etc. til behovsrelaterede systemer.

Hos professor Burchardt i Lausanne havde man nedlagt instituttet i finmekanik og oprettet et nyt i robotteknik. Som Burchardt sagde: "vi kan ikke motivere de studiesøgende til at vælge et studie i finmekanik, men give den studerende kendskab til de fagområder, der er nødvendige, herunder også finmekanik, når man vil udvikle en robot til et bestemt behov".

Et fællestræk for de udviklede robotter var, at de var små og hurtige, og at de elementer, der skulle håndteres, havde en ringe vægt samt, at kravet til præcis placering af elementerne var stor.

Det var robotter til montage, f.eks. ure, i modsætning til de store robotter vi altid ser f.eks. i bilindu-

strien. Mange af Burchardt's kandidater startede umiddelbart efter studiet som iværksættere og har i dag blomstrende virksomheder, der udvikler montagesystemer til europæisk industri.

Vi så også et eksempel på en robot, der arbejdede med ekstremt stor præcision. En robot, hvor lægen kunne forprogrammere bevægelsen af et operationsværktøj, inden det igennem et lille hul i hjerneskallen gik ind og foretog operationen. Mekaniske studieretninger - også i Danmark - som har haft og stadig har svært ved at tiltrække kvalificerede studerende, kunne lære af det skift, instituttet i Lausanne foretog i 80'erne.

Erling Sonne, Dia-M, Svend Hansen, ST, og undertegnede udnyttede de forbindelser, vi havde, til at besøge universiteter og institutter i Schweiz, Holland og Tyskland. Vi så her en udvikling i retning af mindre og mindre mekatroniske størrelser, baseret på nye teknologier og andre materialer. Fra mekatronik til mikroteknik. Mikrotekniske systemer, der kunne modtage signaler (mekanisk, optisk, biologisk etc.), behandle disse og aktivere tilsluttede systemer.

I Danmark rådede vi ikke over de meget kostbare laboratorier, der krævedes for at kunne foretage en sådan udvikling. Danfoss havde som eneste danske virksomhed indrettet et laboratorium og var begyndt.

Vi fandt, at dansk industri på lidt længere sigt ville få behov for kendskab til MEMS (Mikro - Elektroniske - Mekaniske - Systemer) og for at kunne ud-

vikle, fremstille og indbygge mikrosystemer i deres produkter.

Vi foreslog vores projektfølgegruppe, at vi i samarbejde med udenlandske institutter og universiteter udviklede og tilbød danske kurser i MEMS. Vi fandt sådanne kurser egnet som en overbygning på den etablerede kursuspakke.

På dette tidspunkt var lov 271 ophævet. Ad den vej var der ikke flere midler. Derfor måtte vi gå andre veje for, igennem kurser, at formidle kendskabet til MEMS.

#### **Fra dansk til international udvikling og gennemførelse af industriel efteruddannelse**

Vagn Hesselager, Danfoss, opfordrede ST til at undersøge muligheden for at skabe et internationalt efteruddannelsesprojekt med EU midler.

Hesselager, der havde forbindelse til NOVI på Ålborg Universitet, skabte kontakten til dette institut. NOVI skulle indgå som projektets kontraktør.

Ud fra en beskrivelse af projektets forventede resultat, og hvordan udviklingen skulle organiseres, gav Hahn Shikard instituttet i Villingen Swenningen ved Doctor Kulke, TU Neuchatel ved prof. d'Roy og TU Enshede ved prof. Fluitmann tilsagn om at være projektpartnere og som sådanne at stå for udviklingen og afholdelse af kurserne.

I udviklingsfasen benyttede ST de erfaringer, vi havde fået fra udviklingen af de danske mekatronikkurser. Partnerne, sammen med projektkoordinatoren, udarbejdede i fælleskab målbeskrivelser,

pensumplaner og fordelte udviklingen af kompendiematerialet partnere imellem, medens koordinator udarbejdede udkast til et fælles markedsføringsmateriale.

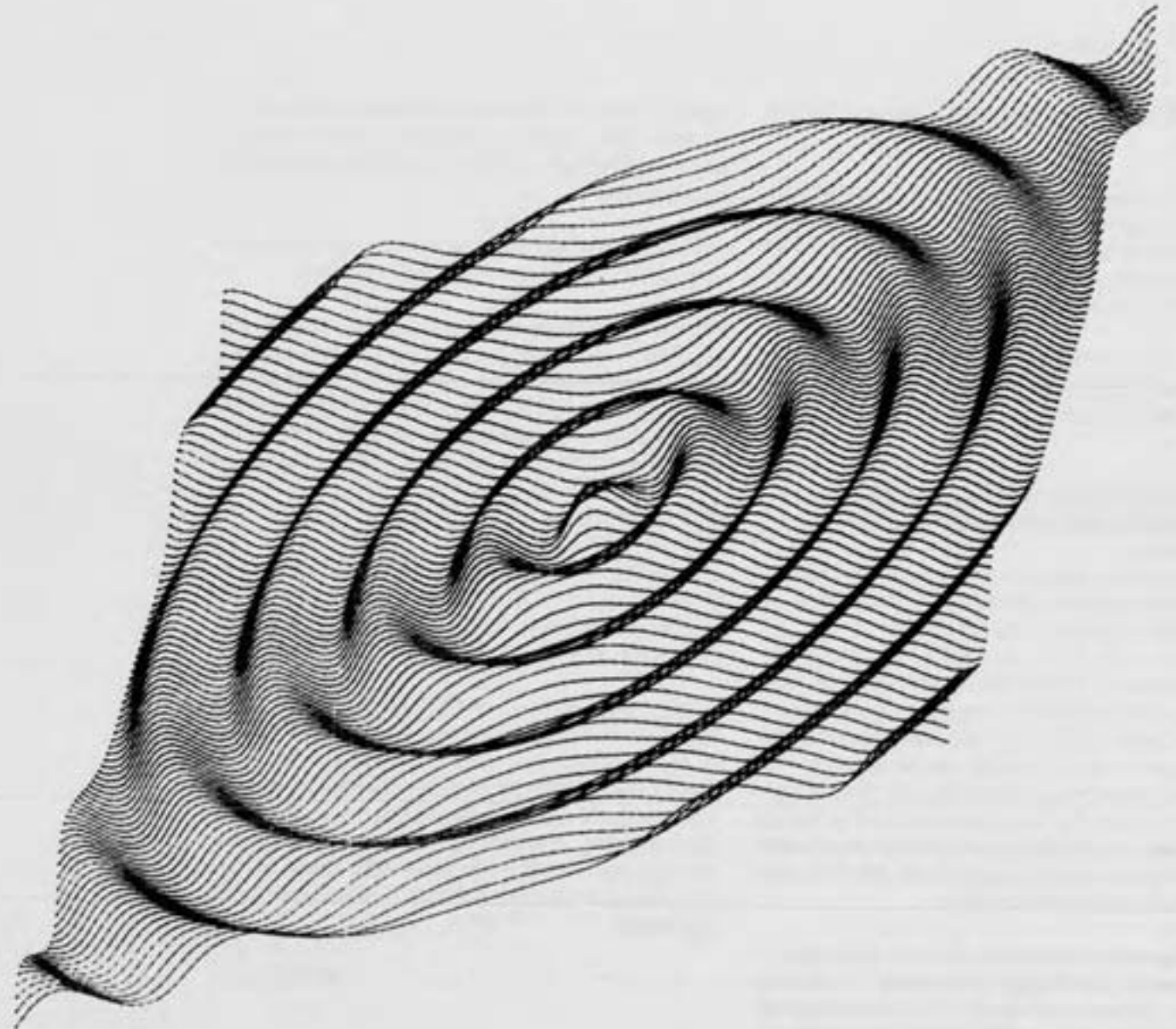
Det udviklede materiale blev drøftet i de industrifølgegrupper, der var etableret i de fire lande.

Til EU's Comett organisation beskrev jeg som projektkoordinator sammen med NOVI det forventede resultat, økonomien, og hvordan udviklingsprojektet var organiseret. NOVI søgte udviklingsmidlerne. Comett var dengang den organisation, der stod for etablering af efteruddannelse på europæisk plan.

Vi fik bevillingen til et 2-årigt projekt.

Den udviklede kursuspakke bestod af tre kurser: En introduktion til MEMS af en dags varighed. Dette kursus blev gennemført i alle fire lande og med de samme forelæsere fra de tre institutter.

De to næste kurser var tilrettelagt, så kursisten kunne få individuel vejledning med hensyn til det at arbejde i rent rum samt i de materialer, deres egenskaber og de teknologiske processer, der var anvendelige. Kurserne afsluttedes med, under kyndig vejledning, fremstilling af en prototype efter den enkelte virksomheds eget valg. Disse kurser blev udbudt af de tre institutter i Tyskland, Schweiz og Holland.



## Af en TAPs erindringer fra Teknikumtiden

af laborant Poul Agerbæk-Larsen

I 1968 kom jeg til Teknikum fra Solofabrikken. Der havde jeg været siden 1961. Min chef og meget gode ven, Karl Lützen, var tidligere flyttet til Teknikum, så jeg valgte at følge ham. Det blev 35 meget spændende år. Mit arbejdsområde var kemi-, fysik- og materialelaboratorierne; men også en stor del af fotolaboratoriet, der i perioder havde meget vigtige funktioner med fremstilling af materiale til undervisningen, hørte til mit domæne.

I den første tid var laboratorieøvelserne på adgangskurset en væsentlig del af jobbet, og det blev de ved med at være, men med tiden kom der mange flere områder ind blandt opgaverne på laboratorierne.

Det yderst velfungerende samarbejde mellem Teknikumfamiliens medlemmer gjorde, at det var muligt at opnå meget fine resultater på alle eksperimentelle niveauer og i undervisningen. Husets forskellige funktioner var delt op: i kælderen var værkstedet og maskinlaboratoriet med smeden Asmus, der senere blev afløst af Per. Her havde også vores pedel Boh og gartneren Claus til huse ligesom kantinen, som Britta tog sig af. Lars' arbejdsområde strakte sig over næste etage; her var målelaboratoriet og kemi-, fysik- og materialelaboratoriet, som jeg tog mig af. I svagstrøms- og stærkstrømslaboratorierne udførte Erik og Chresten det praktiske arbejde, og på næste etage

fandtes administrationen. Her sad Gram og senere Kjeld på rektorkontoret, og i det store, åbne kontorlandskab fandt man Mathias, Karen, Niels, Kirsten, Birgit og Helle. I sekretariaterne regerede Antje og Gerda. På samme etage befandt det tekniske







bibliotek sig, i starten med Poul og Berit, senere kom Henning, Annemarie og Kirsten til. Lærere og studerende var så fordelt i kontorer, klasseværelser, auditorier, grupperum og mødelokaler.

Kemi-, fysik- og materialelaboratorierne udviklede sig med årene, både den analytiske og den eksperimentelle side. Det var især i fagene materiale- og miljølære samt miljøbeskyttelsesteknik, der tilførte laboratoriet ny viden og nye muligheder. Vi havde rigtigt gode muligheder for at undersøge tungmetaller. Nogle af de undersøgelser, jeg især husker, var af havbunden under de i Møllebugten oplagte tankbåde. Det var under energikrisen i begyndelsen af halvfjerdserne. I den gruppe studerende, der havde valgt det pågældende projekt, var der også en dykker, der kunne hente prøverne op fra havbunden.

Den tværfaglighed, der fandtes både inden for og uden for Teknikum, var en stor og inspirerende hjælp til at opnå resultater. Et hold med flere studerende og ansatte undersøgte i et helt år de økologiske forhold i Sandbjerg Mølleå. I den tid blev der også foretaget et stort antal støvfaldsmålinger på det dengang nybyggede forbrændingsanlæg i Sønderborg; en undersøgelse, der blev foretaget i samarbejde med Sønderborg Kommune.

Materialelæreren gav også anledning til mange interessante opgaver – på laboratoriet undersøgte vi mange svejse-, lodnings- og hærdforhold samt materialestyrke. Der var især et projekt, vi i en længere periode arbejdede med. Her var opgaven at udvælge en rustfri stållegering med en resi-



stens, der gjorde det muligt at anvende den i et aggressivt miljø – fx til spildevand fra bearbejdningsanlæg i metalindustrien samt i galvano- og kemisk industri.

Også det arkæologiske område kom ofte med opgaver til os. Fra Illerup Ådal blev "skjoldbuler" undersøgt for legeringens sammensætning. Fra Nydam Mose blev smykkefund undersøgt ligesom middelalderfund fra Ribe-udgravninger af et større klosterkompleks, hvor der var frembragt nogle små lertøjsbeholdere med rester af farvestoffer i. Disse havde været i brug af munkene, når de dekorerede de bøger, de dengang var nødt til at skrive ned med håndskrift.

Fra en udgravning i Viborg fik vi nogle digler til undersøgelse for rester af ædelmetaller – disse var fundet i en udgravning i et område, hvor guld- og sølvsmede havde haft deres værksteder og salgsboder. Et andet område, vi havde meget glæde af, var de projekter, hvor vores udstyr af ofte lidt ældre dato blev forsynet med fx ny dataopsamlings-teknik, og her var der ofte tale om eksamensprojekter. Mange andre samarbejdspartnere havde vi i de år på laboratoriet. Nogle af dem, vi ofte havde kontakt med, var Hygiejnelaboratoriet i Tønder og Laborantskolen i først Åbenrå, senere Sønderborg. Desuden var der laboratoriet på Enstedværket, laboratorierne på Danfoss og på Solofabrikken, men også andre undervisningsinstitutioner såsom Fachhochschule i Kiel og Flensborg, Kemisk Institut på Aarhus Universitet og Institut for Produktion på Aalborg Universitet.

Vi havde også en årelang tradition for at stille laboratoriefaciliteter til rådighed for gymnasierne i det sønderjyske område i forbindelse med elevprojekter; vi kunne fx hjælpe med apparater, som man ikke selv havde i skolerne. Laborantelever i praktik sås også ofte i vores laboratorier og værksteder, ja, selv på kontoret var der elevpraktikanter. Laboratorierne havde et velfungerende samarbejde med tidligere studerende, der nu havde job i mindre virksomheder uden laboratoriefaciliteter, så her kunne vi hjælpe med akutte problemer.

Men ikke alt var avelsesprojekter og laboratoriearbejde, der var også tid til studieture, indenlands og til udlandet. En af dem, jeg husker bedst, gik til London, hvor vi var en uges tid og boede på et lille hotel, der næsten var en kopi af hotellet i "Højlø på Badhotellet". Det lå meget centralt, så vi kunne gå hen til The Science Museum til fods – et fantastisk sted, som vi besøgte flere gange. Men vi fik da også tid til at se på kronjuvelerne i "Tower" og på ravnene. På den anden side af Themsen lå HMS Belfast, et stort krigsskib, der i dag fungerer som museum, og når vi nu er ved skibene, fik vi da også lejlighed til at se HMS Victory, lord Nelsons flagskib der ligger i Plymouth. De faglige områder blev naturligvis dyrket med fx et besøg i "British Aluminium Research Centre" lidt uden for London, hvor en venlig herre tog sig af os, og sammen med en flok unge mennesker fik vi det traditionelle foredrag og en filmforevisning. Herefter var der sat tid af til spørgsmål, og her gik det galt. Vi var blevet præsenteret som Engineering Students, en betegnelse der i England bruges i en noget anden betydning end her, nemlig lokomotivførere eller ma-

skinmestre. Vi fik dog en kvalificeret rundvisning og så mange spændende teknikker, hvor aluminium kunne anvendes, fx var profiler til karosserier i dobbeltdækkerbusser noget helt nyt på den tid.

Tyskland var også et meget populært rejsemål. Deutsches Museum München var i lange tider Mekka, her skulle man have været. Selv har jeg været der flere gange og tilbragt mange dage med at se udstillingerne. På en af turene var vi både på BMWs bilfabrikker og på deres museum, og det var næsten en tradition at spise frokost i det store antenntårn i Olympiade Stadion. Vi besøgte også koncentrationslejren Dachau, der var den første lejr, der blev taget i brug af det nazistiske Tyskland. Hos BASF i Ludwigshafen havde vi rig mulighed for at se på bl.a. polymerfoliefremstilling og et helt nyt renseanlæg for industrielt spildevand. I Erlangen besøgte vi et af Siemens' store forskningscentre. Vi fik lejlighed til at se fremstillingen af forskellige typer af røntgenrør og en masse spændende ting om nuklear energiteknik.

På en af Tysklandsturene besøgte vi Bergbau-museet i Essen i Ruhr – vi var på vejen sydover blevet indkvarteret på et lille gæstgiveri. Sønnen her havde en rød Porsche (det blev både første og sidste gang, jeg prøvede at køre i en sådan). Men han havde en ven, der havde opsyn med et lille, ikke helt almindeligt slot. Det havde engang været bolig for stål magnaten August Thyssen og stod helt intakt som dengang, han levede. Jeg husker især badeværelset, som han havde købt på den første verdensudstilling i Paris: italiensk marmor og armaturer, der var forgyldt med ægte guld. Han skul-

le have været en meget beskedent og påholdende mand, der ønskede at blive begravet på den lokale kirkegård. Det blev han da også, men efter kort tid blev han flyttet til et meget pompøst mausoleum i et af tårnene på sit slot.

I mine 35 år på Teknikum og nogle få på Kløvermarken var vi på mange måder, synes jeg, at sammenligne med en velfungerende familie. Vi havde det utroligt godt med hinanden – både på jobbet og udenfor. Vi havde vores traditioner, og vi var gode til at dyrke selskabelighed sammen, både studerende, lærere og TAPer som fx på vore mange vellykkede sejlture. Desuden havde vi mange forskellige studiekredse, og her husker jeg især besøg af en lærer fra Tvind og Hennings foredrag om astrologi.

Meget er der ikke tilbage af det, der var engang, og som i min egen familie er der mange, jeg vil savne i Teknikumfamilien. Naturens og tidens orden kan vi ikke ændre, men vi kan glæde os over de glimt, der opstår, når man til et 25 års jubilæum eller ved andre lejligheder genser et hold studerende og nogle af deres gamle lærere og TAPer, og så kan jeg i øvrigt stadig glædes over i mit daglige arbejde at have kontakt med en hel del af vennerne fra det gamle Teknikum.

## Et spor i sandet – eller på skærmen

af ingeniør Hartvig Haag

I årene 1965 – 95 var jeg ansat på Sønderborg Teknikums maskinafdeling. Her var jeg beskæftiget med undervisning i maskinlære, teknologi, maskintekniske laboratorieøvelser og som vejleder i forbindelse med eksamensprojekter.

Udover at være ansvarlige for undervisningen var lærerne også forpligtede til at foreslå, indkøbe og anvende undervisningsudstyr, der, så langt midlerne rakte, kunne hjælpe til at give den studerende et praktisk indblik i ingeniørfaglige arbejdsområder.

Udstyrsanskaffelser på Sønderborg Teknikum var ikke ulig andre steder ofte en langstrakt affære, men jeg var heldig at være ansat på det rette sted på det rette tidspunkt – nemlig i den årrække, hvor udviklingen af grafisk edb begyndte at markere sig i industrien – fik fodfæste og til sidst udbredt anvendelse – også på Sønderborg Teknikum, hvor jeg fik mulighederne for igennem alle årene, at opleve og tage del i udfordringerne, gode som mindre gode, indenfor dette område.

Den historie vil jeg gerne fortælle her og samtidig sige tak for hjælpen til de sponsorer, der undervejs var med til at muliggøre anskaffelsen af det nødvendige isenkram. Tak til Danfoss, Brd, Hartmann, Sønderjyllands Amt, Vilh. Pedersens Fond og Un-





## Sønderborg Teknikum

Uddannelsesretninger:  
**MASKINBYGNING  
OG  
ELEKTRO-SVAGSTRØM**

Studiet begynder ca. 15. april.

1-årigt adgangskursus, fælles for begge studieretninger, påbegyndes ca. 15. april.

For studerende uden realklassen eller udvidet teknisk forberedelseseksamen oprettes indtil videre aspirantklasser, der begynder undervisningen ca. 1. november.

Nærmere oplysninger fås ved henvendelse til:

**Sønderborg Teknikum**

Voldgade 5 - Sønderborg - Tlf. (044) 2 55 50

dervisningsministeriet samt til mine kollegaer, der ofte gav afkald på deres ønsker.

En konstruktør må have både metoder, regler og midler, når tanker og ideer skal formidles til andre. Hertil har bl. a. den grafiske metode i form af tegninger jo været anvendt siden huleboernes tid. Ideen med grafikken var og er stadigvæk grundlæggende at formidle og bevare, idet grafikkens streger og billeder normalt opfattes nemmere end både skrift og tale, desuden kan den – for det meste – lægges væk og tages frem igen.

Når grafikken anvendes, skal der vælges et værktøj til fremstilling af denne, og her dukker nogle interessante problemstillinger op. Hvor nemt kan der tilføjes, ændres, slettes og kopieres, og hvilke regler skal følges for, at modtageren kan forstå tegningen. Derudover det ikke uvæsentlige spørgsmål, hvad skal grafikken fremstilles på?

Sand er jo en mulighed ved hjælp af en pind til streger, og med en pind med snor til cirkler, linealer og trekanter var man godt i gang. Sandet er bæreren af den grafiske information, men en smule uhåndterbar. Derfor viste opfindelsen af papiret sig at være en i mange henseender hensigtsmæssig løsning.

Papiret stillede så igen andre krav til værktøjet. Noget fandtes allerede, f.eks. passer og lineal, mens andet måtte opfindes eller udvikles såsom blyanter, kulstifter, tusch og tuschpenne, viskelæder mm.

Der er dog en anden type udstyr, der også bør nævnes i forbifarten, nemlig tavlen der jo stadig er god at samles ved, bl. a. når et fælles problem skal løses. Reelt var det sådan næsten helt op til 2 verdenskrigs udbrud i 1939, at enhver skoleelev skulle anskaffe sig sin egen tavle med tilhørende griffe!

Papiret gik sin sejrsgang. Anbragt blev det på et tegnebræt, der i mange mange år var selve symbolet på en tegnestue og omgivet af en masse hjælpemidler som kurvelinealer, stive eller fleksible, skraverings- og skriftskabeloner, symbolskabeloner samt tegnebestik gerne i eksklusiv udgave. – Og så blev der tegnet!

Udviklingsmæssigt kunne man før Gutenbergs opfindelse af bogtrykskunsten fremstille én originaltegning - et unika. Var der behov for kopier, måtte disse fremstilles ved, at tegningen blev tegnet en gang til. Efter bogtryksteknikkens fremkomst blev det så efterhånden muligt ved hjælp af kobberstik, træsnit og stentryk at lave kopier fra en originaltegning, som dog først med større eller mindre besvær blev overført til trykkemediet.

Hurtige er disse processer langt fra, og først efter at lustryksteknikken blev taget i anvendelse var det nu muligt at fremstille kopier direkte fra en originaltegning, hvis denne vel at mærke var fremstillet på et transparent materiale, papir eller lærred, hvor sidstnævnte blev anvendt på grund af dets bedre målfasthed over tid.

En kedelig egenskab ved lustryk var dets evne til at 'forsvinde' ved længere tids lyspåvirkning. Denne egenskab var især uønsket ved juridisk bindende dokumentation. Derfor krævede offentlige myndigheder som bygningskontorer, at tegningskopier blev leveret som zinktryk d. v. s. et direkte aftryk fra en zinkplade, hvorpå originalen var overført ad fotografisk vej. Dermed blev holdbarheden sikret.



Efterhånden som industrialiseringen skred frem, voksede mængden af tegninger og rapporter. Tegningerne, der udgør en stor del af firmaernes egentlige hukommelsesbank, skal opbevares sikkert og eventuelt overføres til mikrofilm, der efterfølgende eventuelt blev anbragt i en bankboks

Frem til omkring 1950 var der således nok sket løbende forbedringer omkring fremstillingen af tegninger, men det store spring fremefter mod vore dage tager først sit afsæt fra dette tidspunkt, hvor også Sønderborg Teknikum oprettes.

I 1962 oprettes Sønderborg Teknikum med en maskin- og svagstrømsretning. Det første studieår var fælles for begge retninger. På skemaet var der meget naturligt afsat timer til grafisk kommunikation. Faget var et rent værktøjsfag - så derfor frem med hovedlineal og tegnetrekant samt blyant, viskelæder, tuschpen, papir

Maskinteknisk studieretning: Maskinkonstruktion.

Folk, som har tid tilovers, tilbringer den ofte hos andre som ikke har det.

ST-nyt nr. 9  
- december 1975.

og skitseblok. Samtidig med at værktøjet blev afprøvet, var der forelæsninger om tegneregler og standarder, der skulle overholdes. Det var en nødvendig øvelse, dels for at få rutine, men også for senere at kunne formidle forståeligt og entydigt. Elementer til globaliseringens vugge var ved at blive hentet frem.

Med disse værktøjer til rådighed kunne der i de følgende 2 studieår gennemføres kurser i konstruktion af produkter afhængigt af den valgte studieretning, ligesom det først nu blev tilladt at anvende tegnemaskine. Derudover blev konstruktionsfagene efterhånden projektorienterede både som enkelt- og gruppeprojekter. Herved blev det muligt at gennemarbejde et projekt fra ide til produkt, for til slut med de udarbejdede rapporter, tegninger og evt. en prototype at prøve at fremlægge et resultat, der skulle kunne forstås af andre - uden at disse fik behov for en 'stattepædagog'.

Når man ser tilbage, kan det beskrive forløb generelt siges at være dækkende for landets teknika fra ca. 1930 til omkring 1970. De blev jo styret ved hjælp af bekendtgørelser. Omkring 1970 kom der en bekendtgørelse med en ny og mere specificeret og vel også mere tidssvarende formålsparagraf. Dette skabte nok omstrukturering af fag og fagområder, men for den enkelte lærer især blev det også mere og mere klart, at den tekniske udvikling uden for teknikas mure accelererede kraftigt. De 'gode', gamle dage var forbi.

Der skulle nye bolle i suppen, og det ville ofte kræve større anlægsbevillinger, og det på et tidspunkt, hvor faldende antal studerende desværre også

førte til mindre bevillinger. Sønderborg Teknikum var ikke så gammelt, at der endnu var opbygget et netværk af gamle studerende, der sad på afgørende poster i store virksomheder, så man kunne få disse til at optræde som sponsorer. Danfoss og Brd. Hartmann var dog fine eksempler på undtagelser.

Indenfor grafisk kommunikation var det endnu lidt vanskeligt at få øje på det, der skulle komme, hvori udviklingen indenfor det traditionelle edb-område jo længe var trådt ud af barneskoene og fik mere og mere anvendelse på de enkelte virksomheder. Disse edb-anlæg blev først og fremmest benyttet som talknuser i økonomi-, finans- og salgsfunktionerne, hvor der var behov for at kunne håndtere store datamængder.

Hvad kunne disse anlæg så gøre og især ikke gøre for konstruktionsfolkene ved tegnebordene. Til rådighed var bord-, mini- og centralcomputere, der kunne hjælpe ved beregningsopgaver, men udbredelsen af disse computere blev dog i vid udstrækning hæmmet grundet deres endnu meget høje anskaffelsespriser.

Det, der manglede, var computere, der interaktivt kunne håndtere grafik, så der hurtigt kunne tegnes, ændres, slettes, kopieres og gemmes. Hvorfor gik der så mange år, inden der kom rigtig sving i brugen af grafisk edb?

Der skulle et endog meget langt udviklingsarbejde til og det fra mange felter inden for både udstyr og programmel; desuden måtte brugeren ikke glemmes.

Igennem årene var der nok sket forbedringer omkring fremstilling af tegninger, men det store spring fremefter tager først sit afsæt fra 1950.



I 1950 bliver den første grafiske edb-skærm præsenteret i USA, men interaktiv var den ikke. Dens teknik var brugt i oscilloskopskærme, hvor en elektronstråles retning mod en fosforbelagt skærm blev styret af et sæt elektromagnetiske spoler anbragt uden på elektronstrålerøret. Systemet til positionering af elektronstrålen er principielt analogt, så når computeren leverer digitale værdier, der repræsenterer x og y koordinater, skal disse 'oversættes' til analoge ved hjælp af en digital-analog omsætter, der igen forsyner styrespolerne med de rigtige spændingsværdier.

Skærmene kunne levere en overordentligt fin grafik og havde meget store adresseringsmuligheder, op til 4000 punkter både i x og y retningen. Disse karakteristika havde den første grafiske edb-skærm, der blev installeret på Sønderborg Teknikum. Den blev til slut solgt til DSB's køreplanskontor for 20.000 kr.

Oscilloskopskærmen, eller vektor-grafik-skærmen, som den ofte blev kaldt, blev omkring 1970 erstattet af den i dag hovedsagelig brugte raster-scanskærm, der i grunden er en farve TV-skærm, men uden de for fjernsynsmodtagelse nødvendige elementer indbygget. Derimod var dens indmad baseret på at kunne anvende de digitale værdier fra computeren til at styre, hvordan de tre elektronstråler, en for hver af farverne rød, blå og grøn, skulle opføre sig ved hvert adresserbart punkt, når de adskillige gange i sekundet løb ned over skærmen i vandrette linier. Punktparametrene er adresse, tændt eller slukket, farve, intensitet og mætning. Den type skærme havde dog allerede

gennem flere år været i brug som alfanumeriske terminaler.

Fladskærme baseret på plasma eller flydende krystaller (LCD) har eksisteret siden omkring 1970, men først nu er de begyndt at vinde indpas også som grafiskskærme. Grundene til dette var tekniske og økonomiske. Disse skærme rammer ellers den kendte og meget robuste farveskærm der, hvor den er mest sårbar, nemlig på volumen, vægt og de høje spændinger i kabinettet.

Før en omtale af de grafiske edb-programmer, hvoraf flere anvendes endnu, er det nok så interessant at se på en anden udvikling indenfor anvendelsen af grafisk edb. Omkring 1950 fremkom der i USA computerstyrede, såkaldte numerisk styrede værktøjsmaskiner bl. a. drejebænke og fræsemaskiner. Denne udvikling skete uafhængigt af, hvad der ellers skete på det grafiske edb område, men resultaterne deraf fandt hurtig anvendelse - ikke i konstruktionsafdelingerne, men i produktionen.

Det resulterede i ændringer på den måde, produktionsforberedelsen skulle finde sted. Den blev meget mere detaljeret, idet det, der før i høj grad blev overladt til maskinoperatørerne med deres specifikke viden om, hvordan dette eller hint emne skulle fremstilles, nu på forhånd skulle - i alle detaljer fastlægges i et styreprogram

Derudover skulle værktøjsmaskinerne forsynes med styringer, der kunne omsætte programmerne til aktive handlinger. Disse styringer var rent fysisk store og ofte større end værktøjsmaskinerne selv

Hvorfor være vanskelig, når man med en lille smule omhu kan blive fuldstændig umulig?

ST-nyt nr. 9  
- december 1975.

og kunne kræve en investering i samme størrelsesorden.

Personalet, og det vil i første omgang sige de faglærte, blev hevet ind på kontorstolene for at oversætte, og her kommer nu den interessante kobling mellem konstruktion og produktion-ernetegningerne til styreprogrammer, altså også en slags korrektionslæsning af tegningerne.

Anvendelsen af faglærte personer førte ofte til, at disse med deres udarbejdede programmer selv kunne fremstille emnerne og dermed få en meget kontant fornemmelse af den kompetence, de efterhånden fik.

Det skal samtidig bemærkes, at numerisk styret produktionsudstyr bl. a. grundet den store investering, først og fremmest var tænkt anvendt, hvor der var en variation i de enkelte emner, og hvor seriestørrelserne var små. Dette har dog siden de dage ændret sig markant.

Programmeringen foregik i starten rent manuelt ved systematisk at udfylde programmeringsark og derefter overføre dem til hulbånd, der kunne indlæses på maskinen. Der var ingen interaktiv grafik til rådighed, som kunne hjælpe med til at afprøve programmerne. En af metoderne var at efterprøve programmet sætning efter sætning direkte på maskinen uden emner med en såkaldt luftspån for at sikre sig, at programmet ikke generede uhensigtsmæssige, for ikke at sige katastrofale, bevægelser undervejs.

Dette ændrede sig, efterhånden som de grafiske edb-værktøjer blev mere og mere udviklet, så der direkte ved computerskærmen kunne foretages si-

muleringer af værktøjsbevægelserne, og samtidig kunne rettelser eller tilføjelser redigeres ind.

Produktionsfolkene fik efterhånden programmer til generering af NC programmer og kunne nu direkte overtage en digital kopi af konstruktionstegningen for derefter at bruge deres egne programmer herpå. Det blev desuden muligt at gennemføre en simuleret gennemkørsel for at sikre det færdige programs anvendelighed. Processen var nu blevet mere automatiseret.

Dermed optræder det gamle problem med formidlingen. Med fremkomsten af den grafiske edb er der nemlig nu 2 muligheder for konstruktøren. Der kunne fremstilles en plan, 2-dimensional tegning fuldstændigt efter de kendte projektionstegningsprincipper. Computeren havde blot erstattet det gamle tegnebord. Den anden mulighed er at konstruere rumligt, altså en 3-dimensional model, så der 'kun' eksisterer et billede af emnet, som så kan vendes og drejes, så dette under konstruktionsarbejdet optrådte hensigtsmæssigt på skærmen.

Der var intet naturligt fremadskridende forløb i udviklingen af disse 2 muligheder. Der eksisterede fra udviklingens start omkring 1955 programmer for begge. Ambitionsniveauet var sat fra begyndelsen – så diskussionen var forprogrammeret. Enten et 2D tegneprogram eller et 3D modelleringsprogram. Nogle gik ind for 2D, som jo afspejlede en kendt arbejdsform blot med andre midler, andre forfægtede det synspunkt, at verden jo er i 3D, så det måtte jo være måden at gøre det på. Afgørelserne blev vel truffet efter overvejelser om ambitionsniveau, økonomi, behov for uddannelse af

personale og ikke mindst om fremtidsudsigterne for en sådan ændring. Der, hvor afgørelsen blev 3D, førte dette dog i de første år til masser af overraskelser og vel også en del skuffelser.

Principielt er i det hele løst i dag, hvor der uden videre kan trækkes 2D tegninger ud af et emne konstrueret i et 3D program.

Udviklerne af 3D programmerne havde fra starten omkring 1955 nogle løsningsideer, der viste sig at være særdeles holdbare. Spørgsmålet var, 'Hvordan bygges et 3-dimensionalt emne op?' Før der svares, skal det overordnede problem belyses.

Principielt kan en model bygges op efter 3 vidt forskellige metoder: En trådmodel, en overflademodel eller en volumenmodel. Ved en trådmodel har programmet viden om en række punkter på konstruktionen samt de geometriske elementer f.eks. linier eller cirkler, der forbinder de kendte punkter og ikke mere. Ved en overflademodel tilbyder programmerne en række valgbare, topologiske funktioner d.v.s. overflader, som emnet kan bygges op af – og kun dem. Overfladerne må betragtes som uendeligt tynde, men for- og bagside er kendt. Ved volumenmodellerne er alt kendt både den geometriske opbygning, overfladerne og det bagved liggende emnevolumen. Krævene til datakraft er som følge heraf størst ved volumenmodellering.

Fremgangsmåden ved konstruktion af en volumenmodel er næsten overraskende simpel set fra konstruktørens side. Principielt kan alle mekaniske produkter nedbrydes til en række grundelementer som kasser, kugler, cylindre, kegler, pyramider,

ekstruderede profiler, omdrejningslegemer o. lign. Efter valg, dimensionering og positionering af passende elementer opstår der en konstruktion, der nok både ligner og ikke ligner det ønskede resultat. Ideen er nu den, at de valgte elementer kobles sammen ved hjælp af logiske operationer, addition, subtraktion eller fællesmængde. F.eks. vil en klods med rundt hul bestå af en kasse, der er massiv, og en cylinder, der repræsenterer hullet. Ved en subtraktion af cylinder fra kasse fås det ønskede resultat.

3D løsningerne med tråd, overflade og volumenmodeller kom mere og mere i brug bla. presset fra produktionen, der gerne ville have en 3D model som udgangspunkt for fremstilling af programmer til de numerisk styrede værktøjsmaskiner og samtidig også kunne efterprøve bearbejdningsforløbet. Investeringerne i disse 3D programmer var og er store ligesom behovet for uddannelsen måtte overvejes.

Der er jo også fordele ved 3D programmerne. Nu eksisterede de jo! Godt nok 'kun' på skærmen og i digital form, men alle kunne nu se emnet i en fotorealistisk udgave farvelagt og eventuelt i de tænkte materialer, stål, glas, træ osv ligesom montageforløbet kunne simuleres og redigeres, var der plads nok til værktøj osv.

Anskaffelse og anvendelse af alle disse nye teknikker i undervisningen kostede blod, sved og tårer samt en masse interessante udfordringer, så det var vemodigt at opleve, at da Sønderborg Teknikum blev nedlagt i 1997 og flyttede ud på Kløvermarkskolen — ja så blev alt edb-udstyr skrottet eller solgt.



Foto: Søren Petersen.

## ALSION og fremtiden

### Historien gentager sig – perspektivering og fremtid

af civilingeniør Ib Christensen

#### Indledning

Jeg fik ideen til udgivelsen af denne bog, da Alsion begyndte at tage form, og det gik op for mig, at det var muligt: Sønderborg, med ca. 30.000 indbyggere, ville få et rigtigt universitet, og at det i høj grad skyldtes stærke lokal- og erhvervspolitiske kræfters indsats. På samme måde blev grundlaget for ingeniøruddannelserne skabt ved etableringen af Sønderborg Teknikum først i 60'erne. Den historie skulle skrives, mens aktørerne endnu var til at få fat i. Som ansatte har vi ofte mærket omverdenens skepsis. Der er mange, der mener, at det er "helt hen i skoven" at have ingeniøruddannelser i Sønderborg – et udkantsområde hvor der umuligt kan etableres et tilstrækkeligt fagligt niveau og skaffe tilstrækkeligt mange studerende. Alligevel gør vi det!

I 2006 er det 40 år siden, det første hold ingeniører dimitterede fra Sønderborg Teknikum. Det er også året, hvor Alsion tages i brug, og Sønderborg holder 750 års jubilæum. Ideen med denne bog er derfor bl.a. at dokumentere, at det faktisk gør en forskel, at der findes en ingeniøruddannelsesinstitution i vores lokalområde, og at størrelsen (manglen på samme) ikke i sig selv bør være et beslutningsgrundlag for, om vi skal være her eller ej. Ved hjælp fra Mathias Madsen lykkedes det at få samlet og overtalt "de gamle" teknikumundervisere til at skrive deres del af historien, og

med venlig bistand fra Hanne Risgaard fik vi også sat struktur på indholdet.

Lad mig her indledningsvis give et eksempel på de udefra kommende holdninger, vi bliver udsat for, og som vi ikke altid retter os efter:

Ved evaluering af elektroingeniøruddannelserne, gennemført af Danmarks evalueringscenter i 1998, blev der bl.a. gennemført en dimittendundersøgelse, der konkluderede: ingen er utilfredse med deres uddannelse, mens 80% af dimittenderne er enten meget tilfredse eller tilfredse. Vi havde på det tidspunkt 9 fastansatte undervisere på svagstrømsuddannelsen og en studenter/underviser ratio på 9,7. Til sammenligning havde Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum en studenter/underviser ratio på 12,9. Ingeniørhøjskolen i År-

# Sønderborg er universitetsby

Vi har søket fra  
Jydske Tidende  
4. april 1900

Sønderborg hjemsted for universitets-afdeling.

AF PETER GRAM

– Vi vil være et fremtidigt teknologisk center i Jylland. Derfor går vi nu i gang med op at uddanne civilingeniører her i Sønderborg, siger Aalborg Universi-

tetets rektor, Svov Casperen.

Den gennemsnitlige i går det nye civilingeniørstudium ved et arrangement på Sønderborg Teknikum, hvor der til sidst blev oprettet en afdeling af Aalborg Universitetets. Teknisk og akademisk niveau kan uddanne sig til civilingeniører med speciale i systemkontrol.

Aalborg Universitetetscenter villet Sønderborgs til rådighed. De eneste udgø-

der til her eksempelvis og udbyr skal undersøges lokalt. Endnu er den del af E-mærket ingen ikke på plads. Problemet er dog at beslutningen allerede. Faktisk drøjer det sig kun om et par beslutningsmøder bliver om året. Og her signerede ambassadør Kresten Thomsen, et amt og erhvervlig ark skal Ende pengene.

I første omgang kan der tre arbejdsop-lyste til teknikum- og studenteringeniøren.

– Vi er indtænkt på, at de studerende bruger mere end to år på at gøre studiet færdig. I mange tilfælde vil det nemlig være tale om studerende, der allerede er i beskæftigelse som ingeniører. Derfor bliver disse unge tilbage, der bliver ledere af universitetets nye afdeling.

Se side 4

hus 13,0 og Ingeniørhøjskolen i København 13,9. Til det fik vi følgende anbefaling (citat fra evalueringsrapporten): "I dag er der ni fastansatte som underviser i kernefagene i svagstrømsingeniøruddannelsen. Det er i øvrigt IHS's (vi blev kaldt Ingeniørhøjskole Syd dengang - derfor IHS) erklærede mål at 20% af underviserne skal være eksterne, og dette mål opfyldes i dag. Styregruppen mener ikke at man kan have en realistisk forventning om at en så lille undervisningsgruppe på sigt kan løfte en så stor faglig byrde som det svagstrømstekniske område til et tilstrækkeligt niveau. *Det er således styregruppens vurdering at IHS med de nuværende ressourcer har nået grænsen for hvad der er fagligt muligt.*" I et senere afsnit skriver evalueringscenteret: "Styregruppen er bekendt med at IHS har søgt om tilladelse til at udbyde en eksportingeniøruddannelse. Det bør overvejes om denne i givet fald ikke helt bør erstatte svagstrømsingeniøruddannelsen på IHS". Det var svagstrømsuddannelsen, der var under evaluering, men rygterne om vores planer mht. opbygningen af et mechatronics-miljø var nået til styregruppen, og ved deres besøg på IHS blev vi udspurgt om den sag. Vi forsøgte, også på et møde hos evalueringscenteret, at fastholde, at vi kun kunne forholde os til svagstrømsingeniøruddannelsen? Men den endelige rapport endte alligevel med følgende anbefaling: "Etablering af en civilingeniøruddannelse vil kræve et stort og solidt forskningsmiljø. Det er efter styregruppens opfattelse spild af ressourcer at opbygge et sådant forskningsmiljø på IHS når der på DTU og AAU allerede er faciliteter og faglige miljøer der kan understøtte en uddannelse og forskning inden for mechatronics. Derfor

*må styregruppen fraråde at der etableres en civilingeniøruddannelse på IHS".*

[kilde: Evalueringsrapport: elektroningeniøruddannelserne, 1998 Evalueringscenteret]

Som det formodentligt er læseren bekendt, gik det ikke sådan. I dag, otte år senere, har vi stadig en svagstrømsingeniøruddannelse. Vi har etableret forskning og en tilhørende civilingeniøruddannelse inden for mechatronics, og eksportingeniøruddannelsen er nedlagt. Et godt eksempel på udefra kommandes vurdering af forholdene i Sønderborg, men også en illustration af den Sønderjyske vedholdenhed der har gjort Sønderborg til en universitetsby.

Dette indlæg drejer sig primært om den nyere tid, dvs. tiden efter '97, men med overlap og udgangspunkt i hele historien. Jeg har valgt at dele min fortælling op i følgende temaer:

**Tilflytteren** - min egen historie som ansat ved ingeniøruddannelserne i Sønderborg med fokus på udviklingen inden for digitalteknikken, og hvordan vi ved at deltage i et landsdækkende samarbejde med de øvrige ingeniøruddannelser, holdt os i front med denne udvikling, samt lidt om mine øvrige aktiviteter.

**Tiden efter '97** - forandringen fra Teknikum til universitet, en periode med store forandringer via fusioner, mange skift i ledelsesstrukturen og nye studieordninger.

**Uddannelsesporteføljen og personalet** - udviklingen af nye uddannelser og lidt om personalesituationen.



**Studenterantal – en evig kamp** – en central problemstilling der har fyldt, og fylder meget i vores hverdag i et udkantsområde. Lidt om vores markedsføringsaktiviteter og antallet af dimittender gennem årene sammenholdt med udviklingen i ungdomsårgangene.

**Alsion – historien gentager sig** – nogle afsluttende bemærkninger.

### Tilflytteren

Den 1. august 1983 tiltrådte jeg som underviser ved Sønderborg Teknikums svagstrømsafdeling, efter at have brugt to år på udviklingsopgaver i bl.a. Zodiac Communications og O.J. Elektronik. Jeg havde søgt jobbet, fordi jeg havde lyst til at arbejde i et miljø, hvor det at sætte sig ind i, bearbejde og formidle viden var hovedopgaven, og jeg havde en ide om, at her var der tid til at arbejde med ingeniørfagene. Desuden havde jeg en forventning om, at jobbet var frit – dvs. man kunne få indflydelse og langt hen af vejen definere sin egen jobsituation. Disse forventninger har siden vist sig at holde stik.

Jeg har brugt overskriften "tilflytteren", fordi jeg af og til mærkede en kulturforskel i forholdet til de undervisere, der var ansat på Teknikum på det tidspunkt. De fleste var teknikumingeniører og nogle få var civilingeniører fra DTU. Jeg derimod var uddannet civilingeniør fra AUC (Ålborg Universitets Center). AUC'erne var ikke anerkendte som rigtige ingeniører alle steder på det tidspunkt. Nogle har vel ment, at vi ikke havde lært nok pga. projektarbejdsformen, og nogle turde måske ikke ansætte

en civilingeniør, der kun havde én karakter på sit diplom. Min opfattelse var nok mere i retningen af, at de da var noget gammeldags her i Sønderborg. Jeg har da også ofte erfaret, at min måde at angribe problemstillinger på, og dermed mine prioriteringer, kunne være anderledes end mine kollegers. Dette vil jeg gerne illustrere ved følgende lille hændelse:

*Køb af kontorstol: Min kontorstol var gammel – allerede da jeg blev ansat. Hjulene kunne ikke køre rundt, og i det hele taget ville den dumpe i enhver ergonomisk sammenhæng. Jeg gik til afdelingens sekretær og bestilte en ny stol – og så startede lavenen! En dag fik jeg besøg af vores pedel, der undersøgte min stol på kryds og tværs – jeg spurgte, hvad han havde gang i, og han fortalte, at han havde fået ordre til at reparere min stol. Han kunne muligvis finde nogle erstatningshjul på loftet, hvor der stod andre gamle stole (nye reservedele kunne ikke fås mere). Pedellen opgav dog efter nogen tid. Så hårdt jeg ikke mere. I laboratoriet havde vi anskaffet nye standardstole til de studerende. Jeg valgte så at bytte min gamle stol ud med én af de nye derfra. Kort efter opdagede laboratorietekniker Erich Hansen den gamle stol og blev rasende – sådan noget l... ville han ikke have i sit laboratorium. Han fik en forklaring fra mig, og i et ubevogtet øjeblik forbyttede han min gode kollega Frits Rübners stol med min gamle. Da Frits kom for at sætte sig på sin plads, lød der ligeledes et antal ord, der ikke skal gengives her – det gik ud over laboratorieteknikeren, der forklarede sammenhængen. Kort tid efter ankom der en ny stol til mig. Næ... pengene skulle jo helst bruges på udstyr til laboratoriet, og hvis én fik et nyt møbel, skulle alle de andre vel også have!*

## Nyt center skal hjælpe sønderjysk industri.

AF PETER GRAM

Sønderborg Teknikum indvier på mandag et nyt designcenter. Men ingeniørhøjskolen er ikke gået ind i beklædningsbranchen, for i det nye center skal der nemlig ikke designses tøj men elektroniske, integrerede kredsløb. Designcentret

er et tilbud til områdets elektroniske industri. På teknikums 18 arbejdsstationer kan firmaerne ved hjælp af computerteknologi designe elektroniske chip, som kan erstatte de langt dyrere traditionelle kredsløb.

Små og mellemstore elektronikproducenter får på teknikum rådighed over udstyr i en præklasses, som ligger langt uden for de fleste firmaers økonomiske formåen. For relativt beskedne udgifter i form af brugeravgift og konsulenthonorarer kan de private kunder betjene sig af centeret, der desuden tilbyder assistanse helt frem til produktionen af prototy-

per på nye chip. For Sønderborg Teknikums studerende kommer designcenteret til at indgå i undervisningen. Studerende kan blandt andet i forbindelse med deres afgangsopgaver påtage sig konsultationsopgaver for centerets kunder.

Teknikum har mulighed for at oprette det nye center gennem EF-programmet Esprit, som støtter grundforskning i de europæiske fællesskabers medlemslande. Desuden har en række private virksomheder bidraget til det nye center. Blandt andre Danfoss og Brdr. Hartmann har ydet tilskud.



Ovenstående er i øvrigt også et udtryk for den holdning, der har været fremherskende og stadig er det hos nogle af os: De studerende i centrum – uden dem har vi ingen ingeniøruddannelse!

### Den første tid

Jeg kom til at undervise i mikroprocessorteknik, programmering, statistik og analog elektronik. Vejledte desuden i tværfagligt projektarbejde og eksamensprojekter. Den digitale revolution var så småt begyndt, og der meldte sig hurtigt behov for mere moderne udviklingsudstyr. F.eks. havde vi en avanceret udviklingsstation til udvikling af assemblerprogrammer. Denne kostede ca. 80.000 kr. og kunne kun anvendes af én studerende, der var særligt instrueret i dens brug. I dag kan enhver PC det samme – og meget mere.

Udviklingen fra specialudstyr til softwareudvikling frem til anvendelsen af generelle PC'er gik hurtigt, og vi formåede at følge denne udvikling ved hyppigt køb af computerudstyr, der til enhver tid matchede de stillede krav. Inden for digitalteknikken klarede vi udviklingen ved at deltage aktivt i Danchip-organisationen. Danchip-perioden får en særlig omtale her, da den var stærkt medvirkende til, at vi kunne holde os i front med hensyn til den teknologiske udvikling.

### Danchip-perioden og designcentret

Teknologisk skete der en revolution med start i 80'erne og fortsættelse op gennem 90'erne. Revolutionen kom udefra, idet den var drevet af de store halvlederfabrikanter. Mikroprocessoren var kommet for at blive – udviklingen fulgte More's lov

(der populært sagt siger, at for hvert halvandet år sker der en fordobling af kompleksiteten af halvlederkomponenterne – eller en halvering af prisen) og softwareudviklingen fulgte med på metode- og værktøjssiden. Det virkede umiddelbart som en umulig opgave for så lille en uddannelsesinstitution at følge denne udvikling. Vi var jo ansat som fuldtids undervisere, - hvornår skulle vi så sætte os ind i alt det nye? Og hvad med penge til det dyre udviklingsudstyr? Men det lykkedes, og vi var endda førende på visse områder sammenlignet med de andre ingeniørhøjskoler. Dette skyldes, udover vores egen indsats, to forhold: Danchip-initiativet og den økonomiske opbakning fra især Danfoss A/S. Clemens Jørgensen omtaler Danfoss-støtten, herunder midlerne fra Data Teknisk Center Syd i sit indlæg, jeg vil derfor i det følgende fokusere på Danchip-initiativet.

Danchip initiativet har haft stor betydning for udbredelsen af viden og udviklingen af kurser, ja moderniseringen af digitalteknikken på alle ingeniøruddannelser, herunder ikke mindst i Sønderborg. I 80'erne var mikroelektronik forbeholdt de store aktører. Danske virksomheder var brugere af færdigudviklede standardkomponenter, og undervisningen i digitalteknik på ingeniørskolerne var baseret på dette. Vi beskæftigede os ikke med mikroelektronik, som det hed dengang (i dag kalder vi det ASIC design). Det faktum, at amerikanerne og asiaterne skulle sidde på teknologien, var selvfølgelig ikke acceptabelt for Europa, så derfor var der i 80'erne en EF indsats ved navn EUROCHIP, som bestod af fem centre, der bl.a. beskæftigede sig med at styrke uddannelsen i design af integrerede kredse. Docent Ole Olesen fra DTU var en af

## Pressemeddelelse

**Ingeniørhøjskolen Sønderborg Teknikum kan nu tilbyde industrien hjælp til udvikling af egne chip.**

EF lancerede for 3 år siden EUROCHIP - projektet med det formål at støtte universiteter i at deltage i uddannelsesprojekter for chip system design (VLSI) under ESPRIT grundforskningsprogrammet.

I dag er mere end 300 universiteter og Teknika involveret i EUROCHIP-projektet. Formålet har indtil 2. marts 1993 primært været at øge kvaliteten og antallet af studerende i VLSI-design over hele Europa.

Sønderborg Teknikum, der som flere andre Teknika er medlem af EUROCHIP, kan som noget nyt nu på favorable vilkår tilbyde industrien adgang til en række edb-baserede design værktøjer (CAD).

Designcentret på Sønderborg Teknikum har i øjeblikket 6 arbejdsstationer af typen HP/Apollo og vil medio 1993 være udbygget til 12 arbejdsstationer. Designcentret er 1. april blevet bemandet med 1 fuldtidsmedarbejder, hvis primære opgaver vil være at markedsføre konceptet omkring EUROCHIP-service, hvis formål er:

- at fremme, stimulere og uddanne små- og mellemstore industrivirksomheder i at arbejde med ASIC-design.
- at forstærke uddannelsesstedernes samarbejde med lokale industrivirksomheder i aktiviteter indenfor mikroelektronik.
- at øge ingeniørstuderendes interesse for industriorienterede projekter.

Ønskes yderligere information omkring EUROCHIP' s industriservice

kontakt venligst:

Designcentret  
Ingeniørhøjskolen  
SØNDERBORG TEKNIKUM  
Voldgade 5  
6400 Sønderborg  
Tlf. 74 42 55 50  
Fax. nr 73 43 17 35

initiativtagerne til dette og fra 1989 leder af et af disse centre. Allerede i '85 udkom rapporten "Halvlederteknologi i Danmark" af Birger Schneider fra Elektronikcentralen og Ole Olesen fra DTH. I den foreslås det bl.a., at der skal ske en udbygning af undervisningen i konstruktion af integrerede kredse ved ingeniærskolerne i Danmark.

I april '86 præsenterer S.T. Olesen fra Elektronikcentralens designcenter et undervisningsprogram, som EC har udviklet med støtte fra det teknologiske udviklingsprogram (TUP), og Ole Olesen, DTH, foreslår at teknika skulle søge midler fra TUP til hardware og software til konstruktion af chips. På dette tidspunkt blev ingeniærskolerne inddraget. Jeg var repræsentant for Sønderborg Teknikum. Der opstod et, efter min mening, unikt samarbejde mellem alle udbydere af elektronikingeniærudannelser, - dvs. teknika samt DTH og AUC samt Elektronikcentralen og UNI-C. Det netværk, der opstod, skabte et fagligt fællesskab, og mange af akterne fra dengang har stadig kontakt til hinanden, bl.a. via censorkorpset. Vores fælles mål var klart. Der skulle skaffes eksterne midler, idet skolerne nok ikke selv ville (kunne) investere så meget i et enkelt fagområde. Der skulle både være midler til teknologi og til frikøb af undervisere. En rammeansøgning blev fremsendt til teknologistyrelsen i '86, med et afslag til følge. Samarbejdet fortsatte, og efter en stædig indsats lykkedes det endeligt i '89 at få et positivt tilsagn. Pengene, kr. 10 mill. I alt, kom fra DVU, og VLSI-initiativet (kært barn har haft mange navne undervejs) startede den 1. januar '90. Jeg var for længst klar til at bruge vores andel af midlerne.

Tilbage i '86, ved mødet med Ole Olesen, havde jeg fattet stor faglig interesse for de nye muligheder. Jeg gik straks i gang med at uddanne mig inden for området ved at deltage i hele EC's kursusrække spændende over emnerne digital, analog og full custom design i perioden '86 til '88. Flere store virksomheder var samtidigt gået i gang med at oprette designafdelinger - herunder Danfoss A/S, B&O A/S og Arcodan A/S, og vi uddannede os og tog teknologien i brug samtidigt. Samarbejdet med virksomhederne bekræftede vigtigheden af, at vi opdyrkede dette teknologi- og fagområde. Teknikum havde, for egne midler, anskaffet såkaldt E-CAD udstyr, dvs. CAD software til design, modellering og simulering af digitale kredsløb (reelt et tegneprogram og et program, der kunne læse tegningen og omsætte den til en netliste, der kunne bruges af endnu et program til simulering osv.), og jeg fik som sædvanligt stor, moralsk opbakning af Fritz Rübner og fagrådsformand Erik Urth og den øvrige ledelse, når det drejede sig om moderne computerudstyr.

I '88 lykkedes det, ved hjælp af eksterne midler, at få oprettet et elektronikdesigncenter. For de teknisk interesserede: der var tale om fire stk. Apollo DN3000 maskiner med Unix operativsystem og Mentor Graphics software til ASIC design (ASIC: Application Specific Integrated Circuit - altså en integreret kreds). Jeg gik i gang med at promovere dette og i samarbejde med Elektronikcentralens designcenter tilbød vi at udføre designopgaver for industrien. Dette resulterede i en aftale med Arcodan A/S om at udvikle en ASIC til brug i deres hovedstationer. Kredsen skulle, populært sagt,

pille stereolydinformationerne fra hybridnettet ud og omsætte disse til data, der kunne puttes ind i standardkomponenter til lyd gengivelse. Komponenten blev udviklet i foråret '89 og produceret i årene derefter. Selvom værktøjerne var simple set i lyset af nutidens teknologi har erfaringerne fra industrisamarbejdet i kombination med udnyttelsen af en helt ny og nærmest umoden teknologi med de vanskeligheder, det giver, medført et erfaringsgrundlag, der stadig smitter af på dele af undervisningen.

Fundamentet for at gå ind i Danchip-samarbejdet var derfor skabt. Via Danchip og medlemskabet af Eurochip blev alle E-afdelingens undervisere introduceret til teknologien; der blev indført obligatorisk undervisning i såvel analog som digital ASIC design, vi anskaffede mere og nyere udstyr og havde i en periode 12 arbejdspladser med det mest avancerede software, der fandtes på området. Danchip fortsatte samarbejdet i et Danchip II med nye midler fra ingeniøruddannelsernes samråd, der kun bestod af de korte ingeniøruddannelser, hvor der både gennemførtes fælles uddannelsesprogrammer og fælles indkøb. Danchip II projektet sluttede i 1998 med, at alle deltagerne havde gennemført et projekt med VHDL som modelleringsværktøj (VHDL: Very High Speed Integrated Circuit Hardware Description Language). Danchip-initiativet har haft afgørende betydning for udviklingen af uddannelsernes digitaltekniske fagområde, og det har været både sjovt og udfordrende at være en del af det. Alle studerende på elektronik- og datateknikken får i dag undervisning i digital ASIC design, og dataingeniørstuderende laver desuden et projekt,

hvor de implementerer en Java stack maskine som en ASIC.

### **Ledelsesarbejdet**

I '85 blev jeg valgt ind i fagrådet for elektroingeniøruddannelsen og begyndte dermed at interessere mig mere for de ledelsesmæssige aktiviteter knyttet til drift af ingeniøruddannelser. I '90 blev jeg valgt ind i styrelsesrådet for Sønderborg Teknikum, og fra '92 var jeg desuden medarbejdervalgt medlem af bestyrelsen. I '95 tog jeg imod et tilbud om ansættelse som udviklingschef i Focon Electronic Systems A/S, hvor jeg bl.a. fik fornøjelsen af at arbejde sammen med en del af de ingeniører, jeg tidligere havde undervist. Erfaringerne herfra, bl.a. med ledelsen af internationale projekter, bragte jeg med tilbage til uddannelsen, da jeg startede som studieleder på den nyoprettede Ingeniørhøjskole Syd – Handelshøjskole Syd. Industrikontakten fortsatte dog i en periode, hvor jeg bl.a. udførte konsulentopgaver inden for softwareprojektforbedringer. Resten følger i næste afsnit, - tiden efter '97.

### **Tiden efter '97 - forandringerne**

I '97 fusionerede vi med Handelshøjskole Syd til en ny institution: Handelshøjskole Syd - Ingeniørhøjskole Syd (HHS-IHS). Hermed var Ingeniørhøjskolen Sønderborg Teknikum nedlagt som selvstændig institution, og vi fortsatte vores virke under en ny ledelse som en del af HHS-IHS med Jens Hohwü som ny rektor. Ingeiøruddannelserne blev ledet af en interimsledelse med Erik Urth samt professor John Johansen fra Handelshøjskolen og vicerektor Palle Sørensen fra DTU som ledelsesgruppe. Inten-





Den gamle Teknikum-bygning fra bagsiden. Det er de to fløje her på billedet – set fra husets bagside, som ifølge Syddansk Universitets planlægning skal renoveres først. Dermed skulle Alsundskolen være sikret husly på Voldgade i endnu et skoleår. Foto: Frank Schmidt

# Universitet vil ind i Teknikum

Syddansk Universitet vil placere flere uddannelser i Sønderborg. Sønderborg Kommune køber den gamle Kløvermark-Skole tilbage. Brug for flere bygninger i centrum.

AF HERDIS THYGESEN

SØNDERBORG: Efter at Forskningsministeriet i mange måneder ikke har meldt ud med, hvad det vil

le med den gamle Teknikum-bygning på Voldgade, ser det nu ud til, at man har fundet ud af, hvad man vil.

Man vil have Syddansk Universitet ind i bygningen. Dermed kommer ingeniøruddannelsen, som sidste år flyttede fra netop Teknikum til den gamle Kløvermark-Skole, tilbage igen. Men Syddansk Universitet har planer om at placere flere uddannelser i Sønderborg, og derfor er der ud over den kæmpestore Teknikum-bygning behov for yderligere 5000 kvadratmeter, og universitetet har gjort det klart over for borgmester A.P. Hansen og kommunal-

direktør Steffen Røntorp, som har forhandlet på Sønderborgs vegne, at de ønskes placeret midt i byen.

– Hvis der skal være et attraktivt studiemiljø, som tiltrækker unge, skal studiestederne være midt i byen, har borgmester A.P. Hansen forklaret i forbindelse med, at han orienterede det øvrige byråd om forhandlingerne med Syddansk Universitet.

## Ønskeseddel

Der er blandt andet peget på steder som Ladegården, Solofabrikken, brandstationen, dagcentret Alleen,

kunstakademiet, musikskolen og endog Ringriderpladsen som mulige placeringer.

Med i aftalen er, at Sønderborg Kommune skal købe den gamle Kløvermark-Skole tilbage. Den købte Handelskøjskole Syd i sin tid af kommunen. Her skal Alsund-Skolen ud, men først fra sommeren år 2000. I universitetets plan for renovering af Teknikum hedder det nemlig, at de gamle fløje, 1 og 2, renoveres først, mens fløj 3 ud mod Voldgade, hvor Alsundskolen er, renoveres sidst. For øjeblikket har også nogle af børnene fra Børnehuset på Kærvej midlertidigt husly i Teknikum, men en

ny institution vil formentlig stå klar på Kærvej, inden de smides ud.

## Brug for penge

Økonomien omkring flytte- og byggeplaner siger, at der er behov for et trediflert millionbeløb, og at såvel amt som kommune og erhvervsliv forventes at bidrage.

Så sent som i torsdags er de seneste forhandlinger omkring universitetets planer ført, men det var desværre ikke muligt at træffe A.P. Hansen for yderligere oplysninger i går.



tionen (den politiske..) med at have DTU i ledelsen var, at ingeniøruddannelsen skulle have tilknytning til et større, fagligt miljø, der evt. også kunne bidrage med undervisning i Sønderborg. Vi organiserede os med en M-afdeling og en E-afdeling med hhv. Egon Villumsen og Henning Jensen som leder af de to afdelingers personale og laboratorier samt med undertegnede som studieleder med ansvar for uddannelsessiden.

Inspireret af Palle Sørensen lavede vi nye studieordninger – dvs. vi ændrede indhold og struktur, så de passede sammen med DTU-modellen – igen med den tanke for øje, at vi kunne udveksle undervisning med DTU.

Her er det på plads med en lille bemærkning vedrørende studiereformer og studieordninger: En gennemgribende studieordningsændring betyder, at alle kurser ændres, herunder eksamensformer, undervisningsformer, skemalægning, kursusstørrelser osv. Det kræver, at alle undervisere deltager, og det påvirker alle studerende. En sådan reform skal derfor gerne resultere i reelle kvalitetsforbedringer – set fra såvel personale- som aftagerside og studenterside. Eller med andre ord: det skulle gerne være værdiskabende.

Den nye studiemodel havde bl.a. den fordel, at alle kurser på studierne var af samme varighed, hvilket gav større fleksibilitet og gennemskuelighed og vi fik bedre sammenhæng mellem teorimodulerne og projektmodulerne. Derimod fik vi aldrig udvekslet faglighed/undervisning med DTU, men vi kunne med god samvittighed sige, at vi samarbejdede med DTU og havde samme model!

I HHS-IHS tiden havde vi relativt frie hænder til at fortsætte vores virke. Vi var blevet "underlagt" en institution med en meget anderledes kultur. F.eks. havde Handelshøjskoleledelsen forskning og Ph.D.-uddannelser – vi havde kun undervisning på bachelor niveau. Vi havde til gengæld laboratorier, klasseundervisning og meget erhvervsamarbejde om uddannelserne. Vores nye kolleger fra Handelshøjskolen gennemgik mange forandringer, men dette er en anden historie. Her skal blot nævnes, at på trods af kulturforskellene, meget store forskelle i opfattelsen af serviceniveau overfor studerende og en følelse af, at vi ikke var noget værd i forhold til forskerne, respekterede vores nye rektor os for at være dem, der vidste, hvordan ingeniøruddannelser skulle drives. Derfor kunne vi bevare den ingeniøruddannelseskultur, som vi havde fælles med landets øvrige ingeniørhøjskoler.

I '99 fusionerede HHS-IHS med afdelingerne i Sønderborg, Flensborg og Kolding, og Sydjysk Universitetscenter i Esbjerg med Odense Universitet og Syddansk Universitet blev skabt. Ingeniøruddannelserne fortsatte med at være en sektor, men nu under det naturvidenskabelige og tekniske fakultet med hovedsæde i Odense og dekan Jens Odders-hede som øverste chef. Erik Urth fortsatte som sektorleder for ingeniøruddannelserne. De to afdelinger blev til institutter – Institut for Elektronik og Data og Institut for Maskin- og Produktionsteknik med de samme ledere som de tidligere E- og M afdelinger. Undertegnede fortsatte som studieleder. Med referencen til et fakultet, der udbød ingeniøruddannelser, blev interimsledelsen nedlagt, og vi gik igen i gang med en studiereform. Denne

#### LAD OS ALLE BEDE

Under en manøvre i Skagerrak beordrede chefen om bord på et fartøj en af kadetterne at udregne den nøjagtige position. Den unge kadet gjorde hastigt sine beregninger med sin sekskant og svarede: - Vi er på den og den længdegrad og den og den breddegrad.

"Drenge, tag huerne af lidt kvikt", råbte chefen. "dersom disse beregninger stemmer, så er vi lige nu midt i Lunds domkirke!"

ST-nyt nr. 4 - maj 1975.

gang på egne præmisser. Vi forbedrede DTU-modellen og tilpassede den vores forhold, - den lille institutions særlige forhold, med små klasser og tæt kontakt mellem underviser og studerende. Et særligt kendetegn for os er, at vi samlæser grundlæggende fag på tværs af uddannelsesretninger for at få maksimal synergi og bevare vores selvstændighed via økonomisk balance. Dertil kommer, at det faktisk styrker tværfagligheden, og vi mener selv, at det ikke har ødelagt muligheden for specialisering inden for eget retningsområde (vi befandt os i en tid, hvor faldende ungdomsårgange og dermed faldende studentertilgang havde stor fokus og krævede tilpasninger). Under Jens Oddershedes ledelse bevarede vi derfor også en stor frihed til selv at drive ingeniøruddannelserne i Sønderborg. Vi gennemførte opkvalificeringsprojekter i diverse faglige netværk - såvel ingeniørfaglige som pædagogiske, og var en del af og bevarede vores udgave af ingeniørhøjskolekulturen i Danmark.

I '01 Blev Jens Oddershede ny rektor for Syddansk Universitet og Henrik Pedersen blev ny dekan for det naturvidenskabelige og tekniske fakultet, og dermed vores nye, øverste chef. Erik Urth valgte at fratræde sin stilling som sektorleder, og vores ingeniørsektor blev nedlagt. Vi skulle tilpasses universitetsorganisationen. Vores to institutter blev sammenlagt til Institut for Diplomingeniøruddannelser med undertegnede som institutleder. Vi bevarede vores eget studienævn med Arne Bjerre som ny studieleder. Her skal jeg lige nævne, at studienævnet med studielederen i spidsen har den daglige ledelse af studierne - institutlederen har ressourcerne, herunder økonomi og personaleledelse.

Dvs., at vi stadig, med lidt god vilje, kunne betragte os som en lokal ingeniøruddannelsesinstitution indlejret i universitetet. Vores opgave var at drive diplomingeniøruddannelserne i Sønderborg.

#### Et parallelt forløb i Sønderborg

Parallelt med vores aktiviteter blev der arbejdet med planerne om oprettelsen af et nyt ingeniørinstitut i Sønderborg. Vi skulle have forskning og civilingeniøruddannelser. Mads Clausen Institutet (MCI) blev etableret i '99 med direktør Frands Voss som leder, og de første civilingeniørstuderende startede i 2000. Vi var således to ingeniørinstitutter i Sønderborg, med hver sin ledelse og med hvert sit fokus. Forskningsopbygningen og driften af civilingeniøruddannelsens toårige overbygningsforløb på MCI blev drevet af en helt ny og, i universitetssammenhæng, uerfaren ledelse. Erhvervslivets hurtige, diktatoriske, pragmatiske tilgang til drift og udvikling af organisationer stødte af og til voldsomt sammen med universitetssystemets akademiske, demokratiske, bureaukratiske, langsomme tilgang til samme - for nu at sige det lidt frkantet. Et friskt pust, selvom vi til tider oplevede det, som var vi i konkurrence med os selv om ressourcerne til ingeniøraktiviteterne. Synergien ved at have både diplom- og civilingeniøruddannelser er dog klar. Vi har et væsentligt bredere tilbud til potentielle studerende, og fagligheden styrkes ved retten til at drive forskning.

#### Tilbage til diplomingeniøruddannelsen

Med Henrik Pedersen som dekan, de faldende ungdomsårgange, oprettelsen af MCI og civilingeniøruddannelsen, lokalområdets krav og SDU's ambitio-

ner om at blive en ingeniøruddannelsesinstitution på linje med Ålborg Universitet og DTU m.m. blev der sat yderligere fokus på os i Sønderborg. På et seminar på Sandbjerg, med deltagelse af udvalgte personer fra MCI, diplomingeniøruddannelsen, erhvervslivet og fakultetet, blev der snakket strategi for uddannelserne. Resultatet af mødet var blandt andet: en aftale om at vi skulle udvikle to nye uddannelser, diplomingeniør i "interaktiv design" og civilingeniør i "innovation and business", samt en nedlæggelse af eksportingeniøruddannelsen.

I '05 fusionerede de to ingeniørinstitutter, således at diplomingeniørerne nu er en del af MCI. Samtidigt blev det samfundsfaglige område i Sønderborg fusioneret med ind i MCI. Dette muliggør og befordrer samarbejdet på uddannelsessiden, hvor der f.eks. i civilingeniøruddannelsen i innovation and business er et betydeligt bidrag fra samfundsfagskollegerne. Der er dannet en ny organisation, med fem afdelinger – MCI-learning, MCI-technology, MCI-business, Center for Produktudvikling og User Centered Design. Gruppen af diplomingeniørundervisere er delt, primært mellem MCI-technology og MCI-learning. En forsigtig konklusion kunne være, at nu er "den gamle" gruppe af undervisere med rødder i teknikumbiden endeligt opslugt! Det er den gruppe af medarbejdere, der har sikret kontinuiteten, fagligheden, driften af ingeniøruddannelserne, kontakten til de øvrige ingeniøruddannelser og ingeniørkulturen i en forandringsperiode med forskellige ledelser og forskellige værdisæt. En forandring der primært har haft udgangspunkt i udefrakommende forhold. Og det er stadig den samme personkreds, der laver studiereformer, jævnt fortsættelsen.

### **Fortsættelsen**

I '05 startede forhandlingerne om en fusion mellem SDU og Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum. Som en del af fusionsgrundlaget skulle der udarbejdes en ny og fælles model for ingeniøruddannelser - og vi var på den endnu engang – ny studiereform! Modellen kaldes den syddanske model for ingeniøruddannelser (DSMI). Fusionen er besluttet med ikrafttræden i '06, og alle ingeniøruddannelser i Sønderborg og Odense skal fungere efter samme grundmodel. Dette betyder, at ingeniører fra SDU fremover har nogle veldefinerede, fælles grundlæggende kompetencer, der er kendetegnende. Arbejdet med implementeringen af DSMI, der er et fællesprojekt mellem Odense og Sønderborg, er i gang. De nye studiestartere læser efter denne model fra og med september 2006. I den forbindelse er der også sket organisatoriske ændringer, idet der er oprettet et nyt teknisk fakultet, hvor alle ingeniøruddannelsesinstitutter er samlet. Her indgår bl.a. Mærsk instituttet og de af fusionen afledte institutter i Odense samt MCI i Sønderborg. Vi har fået ny dekan – Professor Uffe Wil Kock, og vi har fået en uddannelsesdirektør – tidligere rektor for Ingeniørhøjskolen Odense Teknikum, Henning Andersen. Vores virke med at udvikle og drive ingeniøruddannelserne fortsætter under de nye rammer.

### **Hvad bliver det næste?**

Fusionen med IOT betyder, at ingeniøruddannelsesmiljøet på SDU i Odense bliver betydeligt større end miljøet i Sønderborg. Samtidigt er vi ikke længere konkurrenter til IOT. Det er uvist p.t., hvordan det nye fakultet vil tackle den situation. Det er stadig

således, at potentielle studerende søger til storbyerne, hvor såvel kultur- og uddannelsesudbudet er stort, og at Sønderborg af unge betragtes som et udkantsområde. Spekulationerne om fremtiden går bl.a. på, om vi vil betale prisen ved f.eks. at have unikke uddannelser, der kun udbydes i Sønderborg, hvor det er klart, at samme uddannelser vil kunne trække flere studerende til, hvis de placeres i Odense. Får vi f.eks. lov til at markedsføre Sønderborguddannelserne på Fyn, udover den generelle

fælles markedsføring? Sker der ændringer i uddannelsesporteføljen, så vi har de samme uddannelser begge steder? Der kan stilles mange spørgsmål, men et synes dog sikkert: den satsning som ALSION er det meget synlige udtryk for, og det pres, der er fra såvel erhvervslivet som lokale politikere og andre aktører samt SDU's vilje, er nøglen til, at der fortsat vil være ingeniøruddannelser i Sønderborg.

Foto: Søren Petersen.



## **Uddannelsesporteføljen og personale**

### **Uddannelsesporteføljen**

Ved fusionen i '97 havde vi tre ingeniørretninger:

- Elektroteknik med mulighed for at specialisere sig i svagstrømsteknik eller datateknik
- Maskiningeniør
- Økonomiingeniør (produktionsingeniør)

Produktionsingeniøruddannelsen var skabt i et samarbejde med den daværende Handelshøjskole Syd og havde et stort indhold af økonomifag. Det var en oplagt fagkombination i det nye HHS-IHS. Efter fusionen blev der arbejdet på at kombinere faglighederne i det nye hus yderligere, og eksportingeniøruddannelsen blev udviklet. Den gav desuden mulighed for et grænseoverskridende samarbejde, og vha. interregmidler fik vi konstrueret et uddannelsesprogram i samarbejde med Flensborg Universitet. Det betød bl.a., at de studerende fik et dobbelt diplom – et fra os, og et fra Flensborg, samt at tyske studerende kunne færdiggøre deres uddannelse i Sønderborg. Samtidigt kunne vi kombinere HHS-IHS kompetencerne på tværs af tre hovedområder: sprog, økonomi og ingeniørvidenskab. De første studerende startede i 1998 og dimitterede i 2002.

I perioden '97 – '99 udviklede vi civilingeniøruddannelsen i mekatronik, samtidigt med at vi ændrede maskiningeniøruddannelsen til en diplomingeniør i

mekatronik. Vi fulgte en trend, der også var i Tyskland, hvor interessen for at læse til maskiningeniør var meget lille, og lavede en moderniseret udgave. Parallelt med etableringen af MCI fik vi godkendelse til at udbyde civilingeniøruddannelsen, og i 2000 startede de første studerende.

I 2001 oprettede vi et retningsområde under elektroingeniøruddannelsen i IT og kunne derefter tilbyde uddannelse som diplomingeniør i IT. Denne blev ændret i 2005 ved en integration af den daværende data- og IT-retning, så der på elektroområdet nu udbydes to uddannelsesretninger: Elektronik og data. Den faglige vinkel er ændret, så der fokuseres på indlejrede systemer og signalbehandling.

I 2002 optog vi det sidste hold eksportingeniører. Uddannelsen blev, som tidligere omtalt, nedlagt i forbindelse med Sandbjergmødet, hvor det blev besluttet at udvikle to nye ingeniøruddannelser.

I 2003 udvidede vi uddannelsesporteføljen med diplomingeniør i interaktivt design - en uddannelse, der er unik for Sønderborg, og hvor samarbejdet med User Centered Design-gruppen på MCI er centralt. På MCI blev civilingeniøruddannelsen i Innovation and Business udviklet og startet. Samtidigt ændrede vi produktionsingeniøruddannelsen til diplomingeniør i økonomi og teknologi, og vi udbød den sammen med mekatronikuddannelsen som en international uddannelse – management and technology. De danske udgaver udbydes parallelt med.

Porteføljen er således pr. forår '06

- Civilingenier i mechatronics (international udgave)
- Civilingenier i Innovation and Business (international udgave)
- Diplomingeniør i elektroteknik med speciale i enten svagstrøm eller data
- Diplomingeniør i mekatronik (international og dansk udgave)
- Diplomingeniør i Interaktivt Design
- Diplomingeniør i Økonomi og Teknologi (international og dansk udgave)

Derudover udbyder MCI en international Master uddannelse i IT- Product Design i Sønderborg under IT-Vest.

"Fusionsperioden" har således været præget af mange tiltag på uddannelsesfronten set i relation til vores størrelse. Det er stort set den samme personkreds, der også har været hovedaktører i studiereformerne med omlægninger og moderniseringer af de eksisterende programmer. Aktiviteterne har været nødvendige, delvist begrundet i den faldende studentertilgang og de små ungdomsårgange, delvist i de ledelsesmæssige og organisatoriske forandringer. Kampen om at tiltrække studerende har været et gennemgående tema i mere end 10 år. Mere om dette senere.

#### **Personalet**

Ved fusionen i '97 var der ansat 20 fuldtids undervisere (VIP), der alle flyttede med over fra Sønderborg Teknikum. En del medarbejderne valgte

i årene op til fusionen at gå på pension. Der var desuden ansat tre laboratoriemedarbejdere, tre fuldtids administrative medarbejdere og yderligere tre administrative medarbejdere på deltid. Andre teknisk-administrative medarbejdere (TAP) var ved fusionen til HHS-IHS flyttet over i dennes centrale administration.

I 2004 var der 14 VIP og 5 TAP ansatte, hvoraf der er 12 VIP og to TAP tilbage fra den gamle stab. Kravet til fremtidige ansatte vil typisk være, at de ansættes i forskerstillinger, dvs. at de har en Ph.D.-grad. Der kan stadig ansættes personale til fuldtidsundervisning, men også her er kravene ændret i forhold til teknikumtiden. Uddannelserne bliver akkrediteret – dvs. godkendte af evalueringsinstituttet, og et af kriterierne er, at et flertal af underviserne har et uddannelsesniveau, der er højere end den uddannelse der undervises på. En diplom/teknikumingeniør med erhvervs erfaring opfylder ikke denne betingelse. De senere år har det vist sig, at det er vanskeligt at rekruttere nye VIP-medarbejdere. Dette skyldes formentligt flere faktorer. F.eks. vælger mange en ingeniøruddannelse, fordi de vil arbejde i det private erhvervsliv. Karrieremuligheden på et universitet er langstrakt (en Ph.D. som forudsætning, derefter adjunkt – lektor – professor) i forhold til mulighederne på det private arbejdsmarked, og der er en sammenhæng mellem de stillede kvalifikationskrav og de tilbudte løn- og ansættelsesvilkår. Ingeniørgruppen adskiller sig fra mange af de andre grupper på universitetet, ved, at der findes et stort, konkurrerende, privat arbejdsmarked.



På MCI er der nu i foråret 2006 ca. 65 medarbejdere, hvoraf de 12 er fuldtidsundervisere, der har været med hele vejen fra teknikumtiden, og de 10 er teknisk administrativt personale.

### **Studenterantal – en evig kamp**

Antallet af studerende har altid været en væsentlig faktor for ingeniøruddannelsernes eksistens i Sønderborg. Mange af aktiviteterne beskrevet i det foregående har da også rod i denne problemstilling. Flere faktorer har vanskeliggjort situationen for os - deraf overskriften – en evig kamp.

Efter taxametersystemets indførelse blev vores økonomi knyttet direkte til antal studerende, der bestod eksamen. Yderligere skete der et fald i ungdomsårgange, uddannelsesverdenen begyndte at markedsføre sig mere, der opstod nye, spændende uddannelser, der også henvendte sig til nogle af dem, der måske ville have valgt en ingeniøruddannelse, f.eks. indenfor datamatik, medier og designområdet, og ingeniørskoler og universiteter opfandt tværfaglige "moderne" ingeniøruddannelser. Fokus blev rettet meget mod de unge og deres mulige interesser. Den skærpede konkurrence blev, og er, en særlig udfordring for os i Sønderborg. Vi er et udkantsområde og kan ikke matche Århus, København, Ålborg og Odense som uddannelsesbyer – selvom vi gerne ville.

Vi havde, og har stadig, også fordele frem for de store byer - nemlig det nære miljø med den tætte kontakt mellem studerende og undervisere. En fordel, som vi har nydt godt af, og som også er typisk for den lille organisation - hurtige beslutningsveje

- er dog gradvist forsvundet i takt med, at vi er blevet opslugt i større og mere bureaukratiske organisationer.

Men hvordan markedsfører man en lille ingeniøruddannelse, så det kommer ud til hele landet, når man kun kan afsætte få midler af et samlet budget på ca. 15 mio. kr. til den slags i en tid, hvor medierne i øvrigt bliver mere overfladiske, og de førende TV-serier bestemt ikke har ingeniøren som helt? Og, det er ikke den eneste faktor, når unge vælger uddannelsessted. Vi har forsøgt mange ting, og mange gode kræfter har hjulpet os i markedsføringen. Dertil skal også bemærkes, at alle stort set har en mening om, hvad der bør gøres (læs: hvad vi skal gøre), men ingen har endnu fundet en løsning, der virkelig gør en forskel. Kan man overhovedet opnå noget ved at markedsføre uddannelser, eller skal man nøjes med at sikre, at de, der søger, kan finde os?

Her følger lidt om vores markedsføringsaktiviteter, der startede før fusionerne, og hvorledes de er fortsat indtil d.d. samt en lille minianalyse baseret på tal fra Danmarks statistik om ungdomsårgange sammenholdt med vores egne tal om dimittender.

### **Markedsføringsaktiviteterne**

Det har gennemsyret organisationen, at fokus er at have tilstrækkeligt med studerende til at skabe et godt fagligt (økonomisk) og studentermiljø. I 90'erne gennemførte vi imageundersøgelser – inspireret og sat i gang af Teknikums bestyrelse. Undersøgelserne pinpointede de gode og mindre gode ting. Ved en række iterationer – imageunder-

søgelse – optimeringer – gennemførte vi forbedringer med hensyn til service overfor de studerende – service, men ikke nursing kunne man vel kalde det – dvs. en god kvalitet og rimelige reaktioner på studenterhenvendelser, men ikke noget med at være "far" eller "mor" for dem. Denne image-skabende periode startede i midten af 90'erne og fortsatte i HHS-IHS-perioden op til etableringen af Syddansk Universitet.

Af øvrige aktiviteter kan nævnes:

Deltagelse i studieorienterede møder årligt i samarbejde med de øvrige ingeniøruddannelsesinstitutioner. Her orienteres der generelt om ingeniøruddannelserne, og vi sender studerende ud til ungdomsuddannelserne i vores egen region.

Messedeltagelse. Vi deltager i relevante messer – dog er dette blevet mere centralt styret, så det nu er SDU's studieadministration, der gennemfører messedeltagelse. Dette betyder samtidigt, at det er alle SDU-uddannelser, der repræsenteres.

Udgivelse af en CD-rom med interviews, informationer om uddannelserne, kollegierne, Sønderborg som studieby m.m. CD-rommen er udgivet i to udgaver fremstillet af egne ingeniørstuderende, og er således et budskab fra studerende til potentielle studerende. CD'en er produceret i 6000 eksemplarer og uddeles i gymnasier ved åbent hus arrangementer m.m.

Gymnasium- og HTX-besøg. I en del år, med start i teknikumtiden, arrangerede vi studiebesøg for alle interesserede gymnasier og HTX-uddannelser

– primært fra vores egen region, men også med besøg fra institutioner uden for regionen. Besøgene kombineredes med et virksomhedsbesøg – så det kunne anvendes af de besøgende institutioner som en karrieredag. Det har i de senere år vist sig vanskeligere at få ungdomsuddannelserne til at deltage – i takt med at tilbuddene til dem er blevet flere, og de vælger at deltage i de større, centrale arrangementer – som f.eks. uddannelsesdagen, der foregår i Odense og dækker alle SDU's uddannelser.

Dansk Naturvidenskabsfestival. Dette landsdækkende arrangement startede i '98, hvor vi valgte at blive regional koordinator. På den måde kom vi rundt i hele Sønderjylland med udstillinger, foredrag af de to kosmonauter Alexander fra MIR, konstruktion af varmluftballoner og meget mere. Arrangementet har været gentaget med to års mellemrum med forskellige temaer.

HTX-projektet. HTX-uddannelserne retter sig særligt mod de naturvidenskabelige uddannelser – herunder ingeniørudd!! Vi har derfor, i et par år og i samarbejde med HTX uddannelserne i Sønderjylland, lavet et særligt forløb gående ud på, at HTX'ere gennemfører et projekt på SDU i Sønderborg. Projektet indgår samtidigt som en del af HTX-pensummet. Arrangementet har været gennemført med stor succes, målt på elevernes tilbagemeldinger, men også her har det vist sig vanskeligt at få opbakning fra HTX-uddannelserne til en gentagelse.

Nyhedformidling. I '03 og '04 brugte vi en del midler på nyhedsformidling. Dvs. formidling af de gode

historier såsom studenterprojekter via almindelige artikler i medierne. Det viste sig, at ved at betale for at få artiklerne skrevet kunne plantes disse i medierne, og det gav adskillige omtaler i de år. Det kræver dog, at vi af egne midler betaler en professionel journalist/kommunikationsrådgiver for at udføre opgaven. Dette er lidt i strid med, at vi har en egen informationsafdeling, placeret i Odense, og at informations- og markedsføringsvirksomhed hører hjemme der. Effekten mht. markedsføring er ikke bevist, men det gav god synlighed lokalt.

Island. Der er en islandsk forening, og der har i mange år været islandske studerende på ingeniøruddannelserne i Sønderborg. Vi har ofte haft delegationer på Island – f.eks. islandske studerende, der har besøgt potentielle leverandørinstitutioner mhp. at informere om Sønderborgs muligheder. I '04, '05 og '06 har delegationen bestået af undervisere. De islandske skoler tager altid godt imod os, og andelen af islandske studiestartere svinger mellem 5 og 20 hvert år.

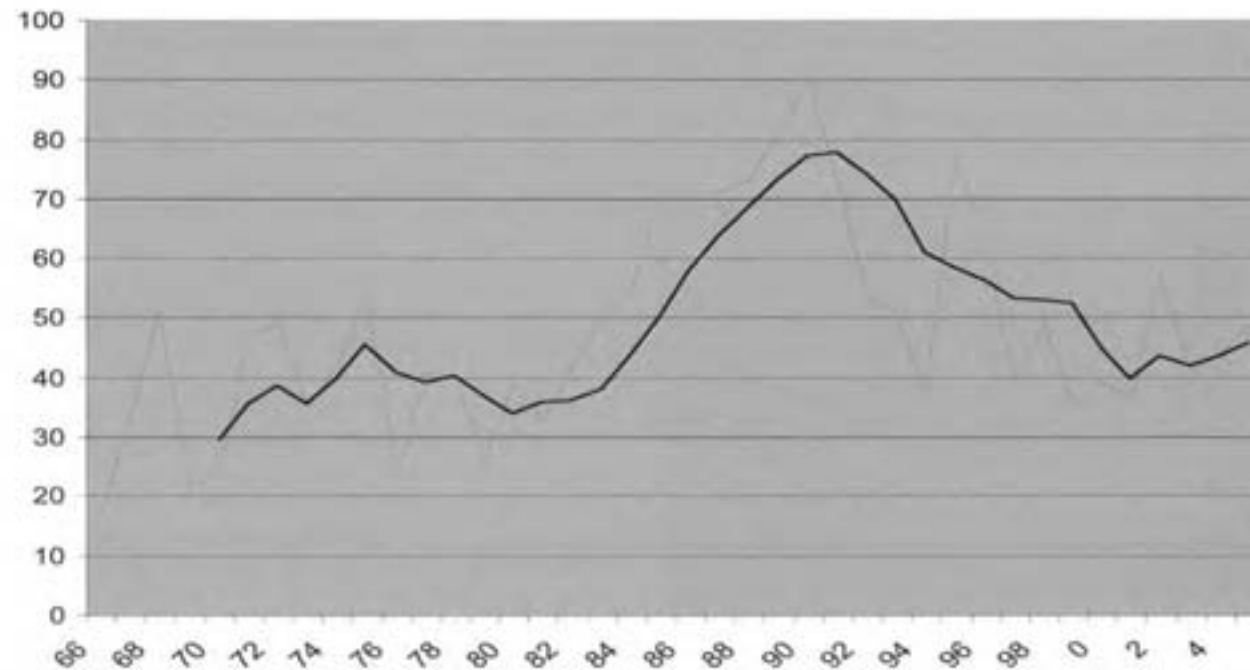


Fig. 1.  
Antal dimittender, teknikum- og diplomingeniører i årene 1966 til 2005. Den takkede kurve viser de faktiske tal, den bløde kurve er en trend kurve.

Alle ovenstående aktiviteter udføres af den eksisterende organisation – dvs. primært undervisere, suppleret med ansatte studentermedhjælpere, og for egne midler. Det betyder, at pengene går fra de budgetter, der egentligt er tilegnet uddannelsen, men det betyder også, at ganske få ekstra studerende giver flere penge i kassen.

Ud over de aktiviteter vi gennemfører, og som retter sig direkte mod målgruppen i vores region, gennemføres der informations- og markedsføringsaktiviteter fra centralt hold. I såvel HHS-IHS perioden som nu på SDU er der en informationsafdeling, der sørger for, at der udarbejdes studieinformerende materialer, og at disse kommer ud til de potentielle uddannelsessøgende. Da SDU er et nyt navn, har en del af de centrale aktiviteter også haft til formål at udbrede kendskabet til dette. Et nyt kapitel er desuden Internettet. Ved fusionen i '97 brugte

vi det til e-mail kommunikation. Derefter begyndte vi at præsentere uddannelserne via hjemmesider, og i dag er det et "must", at vi har alle relevante informationer liggende på WEB'en. Også dette er centralt koordineret.

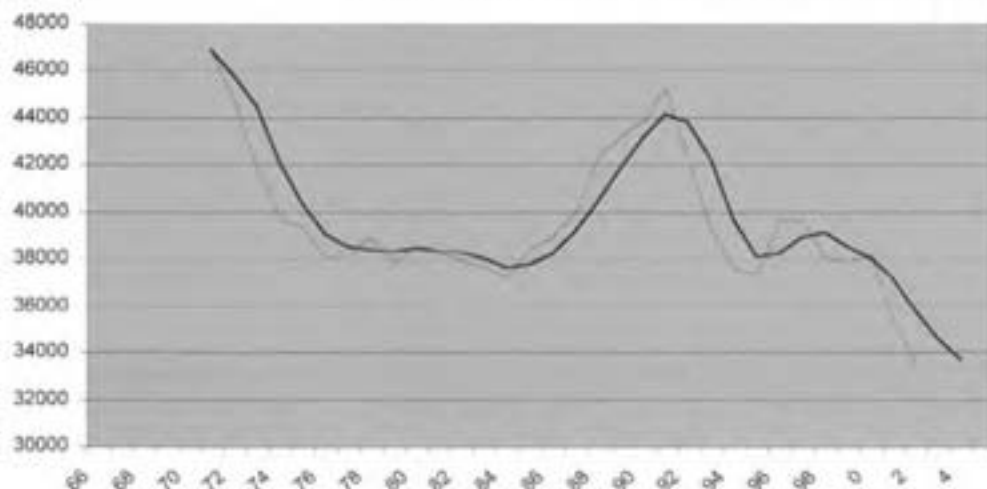
### Dimittenderne

Sammenlagt er der dimitteret 1908 teknikum- og diplomingeniører fra Sønderborg i perioden fra 1966 til 2005. I gennemsnit 49 om året. Antallet har dog vekslet en del, fra 17 det første år til 90 i 1990, da antallet toppede. I 2006 forventes det at dimittere 38 diplomingeniører fordelt på sommer- og vinterdimissionen samt 23 civilingeniører. Fig. 1 viser udviklingen af dimittender på teknikum- og diplomniveau for hele perioden 1966 til 2005.

I 1995 dimitterede de første produktionsingeniører (økonomiingeniører), og i 2002 dimitterede de første eksportingeniører. I 2006 dimitterer de sidste eksportingeniører, og går det som forventet, bliver vores samlede produktion af disse på 31. Oprettelsen af hhv. økonomi- og eksportingeniøruddannelsen har bidraget væsentligt til, at nedgangen fra midt 90'erne blev modereret.

Der er mange faktorer, der påvirker antallet af ingeniørstuderende, heraf sikkert mange ukendte. En af hovedtendenserne er dog, at studenterantallet til en vis grad følger antallet af unge. I det følgende har jeg taget udgangspunkt i en enkelt ungdomsårgang, nemlig de 24-årige mænd (ikke for at være diskriminerende, men andelen af kvindelige ingeniørstuderende har altid været meget lille). Følger man dennes fordeling over årene, ses

Fig. 2.  
Antal 24 årige mænd i årene 1972 til 2004.  
[Kilde: Danmarks statistik].  
Den bløde kurve er trendkurven.



der en kurveform, der fra midten af 70'erne og frem til 2004 ligner kurveformen for antal dimittender i samme periode, med det største antal i begyndelsen af 90'erne. Se fig. 2.

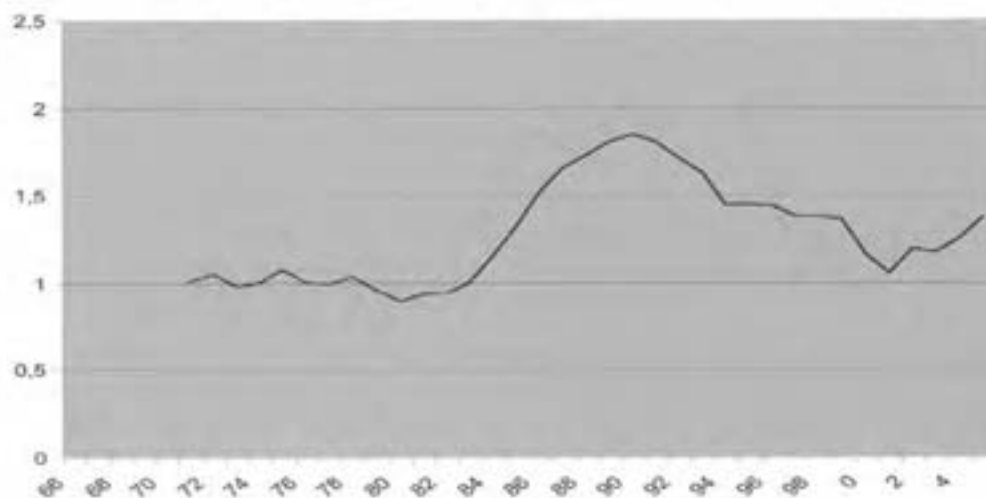
Af fig. 3 ses, at markedsandelen har været omkring 1 promille målt i forhold til antal 24-årige mænd i 70'erne og først i 80'erne, derefter er den i en periode steget til i nærheden af 2 promille, hvorefter den igen er landet i omegnen af én promille i 00'erne. Jeg skal understrege, at denne minianalyse er simpel, og at den udelukkende tjener til illustration af nogle mulige sammenhænge. Andre analyser viser dog samme trend, antallet af dimittender har bl.a. været afhængigt af ungdomsårgangene. De tiltagende markedsføringsaktiviteter og skabelsen af nye uddannelser har været med til at stabilisere tallene i perioden fra midt 90'erne til dd.

Der kan være mange grunde til, at vi har mistet markedsandelen fra 90'erne til nu. Der er ikke lavet en sammenligning af den generelle tilgang til ingeniøruddannelserne på landsplan, hvor der også må være en sammenhæng, men det er også en kendsgerning, at fusionerne, hvor vi er blevet underlagt større og større organisationer, kan have haft en virkning – de mange navneskift – fra Ingeniørhøjskolen Sønderborg Teknikum til Handelshøjskole Syd – Ingeniørhøjskole Syd til Syddansk Universitet, de skiftende studiekontorer og deres håndtering af henvendelser fra potentielle studerende, de skiftende studieinformationer og markedsføringer, der er blevet mere og mere centralt styret, og hvor det er de nye institutioner, der markedsfører hele

uddannelsesporteføljen osv. Vores synlighed og de produkter, vi tilbyder – eller den kontekst, vi tilbyder dem i, er blevet ændret med korte mellemrum. Det kunne være interessant med en analyse af disse forhold. Der er mange, der har en mening om markedsføring og om, hvad vi skal gøre, men reelt kender vi ikke sammenhænge og mekanismerne mellem geografien, de udbudte produkter, markedsføringen af dem, ungdomskulturen og øvrige forhold, der er afgørende for, om en potentiel studerende vælger ingeniøruddannelserne i Sønderborg som studiested.

Endeligt skal solvogsprojektets betydning for ingeniøruddannelserne nævnes: Projektet, der startede i 86 og sluttede endeligt i 99, fik omtale i landsdækkende medier flere gange i 90'erne (se Sven Erik Knudsens indlæg om solvogsprojektet). Det har efter sigende haft en vis indflydelse på

Fig. 3. Andel dimittender fra Sønderborg i forhold til antal 24-årige mænd i årene 1972 til 2004 målt i promille.



studentertilgangen og falder sammen med den periode, hvor der var flest ingeniørstuderende. Flere af vore nuværende studerende refererer stadig til projektet og opfordrer os til at skabe noget lignende. Projektet har under alle omstændigheder nok givet et større kendskab til ingeniøruddannelserne i Sønderborg, både mht. geografisk rækkevidde og mht. image, end den markedsføring, vi har været i stand til at gennemføre. I det hele taget: Man kan nok ikke sælge uddannelse, som man sælger Cola.

#### **Internationale studerende**

I forbindelse med oprettelsen af MCI, og især som et resultat af dannelsen af SDU, fik vi oprettet en civilingeniøruddannelse. Denne blev opbygget både som en toårig international overbygning og som et samlet femårigt forløb. Der blev lavet en særlig overgangsordning for diplomingeniørstuderende fra E, M og P-retningerne, så de kunne læse til civilingeniør på sammenlagt fem år. I 2000 optog vi studerende på den toårige overbygning for første gang. Der er dimmitteret 97 civilingeniører i årene '02 til '05 – fortrinsvist internationale studerende. Disse er ikke medtaget i foregående analyse af dimittendantal. Fra og med studiestarten '06 er der indført brugerbetaling for studerende uden for EU-området og de Nordiske lande. Dette vil formentligt påvirke optaget på den toårige overbygningsuddannelse og de andre internationale programmer i negativ retning. Til gengæld arbejder vi på at gøre overbygningen mere attraktiv for diplomingeniørstuderende. Det er vores målsætning, at ca. halvdelen af en ingeniørårgang skal læse til civilingeniør. Ca. 10 diplomingeniørstuderende har planlagt at fortsætte med start i 2006.

#### **Alsion - historien gentager sig**

Set i perspektiv er de første 40 år af historien om ingeniøruddannelserne i Sønderborg een lang udviklings- og forandringsproces. Etablering og opbygning i 60'erne blev efterfulgt af en stabil driftsperiode sidst i 70'erne og ind i 80'erne med vækst i studenterantal. Derefter kom 90'ernes nedgang og en ny periode præget af udvikling og forandring i et tempo, der ikke altid har været befordrende for det væsentligste, nemlig uddannelsernes kvalitet og indhold. Det er imidlertid lykkedes. De ingeniører, der udklækkes fra Sønderborg, er fuldt på højde med landets øvrige.

Den første generation af undervisere, der nu er pensionerede, var pionerer i opbygningen af institutionen og nogle af de fagligheder, der stadig er centrale. De afleverede en velfungerende, men samtidigt begyndende kriseramte institution til næste generation - alle os der blev ansat i starten af 80'erne, og der har holdt den faglige og pædagogiske fane højt gennem de næsten 10 år frem til nu. En periode som har været præget af fusioner og organisatoriske ændringer i et tempo, der har gjort det til en særlig udfordring at bevare fokus på den egentlige mission - at uddanne ingeniører og gøre det godt. Vi der tilhører anden generation, fik dog en god periode sammen med de første - en periode hvor vi havde mulighed for at beskæftige os med uddannelsen og fagligheden uden at tænke på organisatoriske forhold - en "stille før stormen" periode, inden vi for alvor blev smidt ud i forandringerne. Og nu er vi så småt ved at være klare til at aflevere opgaven (eller dele af den) til tredje generation. Et nyt generationsskifte er ikke sat i gang.



men det er ved at være påkrævet. Der er brug for en ny gruppe medarbejdere, der ser det som deres mission at lave uddannelse udfra en helhedstankegang, hvor de udefrakommende [erhvervs]politiske forhold, krav og ønsker samt det materiale, som ungdomskulturen og ungdomsuddannelserne giver os, er en del af konteksten. Dette er nødvendigt, fordi vi er et udkantsområde, og fordi vores kvalitet som uddannelsessted hænger sammen med den nære kontakt mellem underviser, studerende og lokalsamfund. Vores forhold må ikke sammenlignes med forholdene i de store universitetsbyer. Vi har brug for medarbejdere, der engagerer sig i hele institutionens ve og vel og er bevidste om sammenhænge og vilkårene for vores virksomhed. Der er brug for aktiv deltagelse i markedsføring i bredeste forstand – lige fra den image-skabende servicemindedhed i hverdagen til de mere konkrete aktiviteter.

Denne bog drejer sig primært om det arbejde, der er gjort af den første generation frem til 1997, hvor Sønderborg Teknikum blev nedlagt, og ingeniøruddannelserne blev indlejret i andre organisationer. Herværende indlæg handler primært om perioden fra '97 til i dag den 20 juni 2006 og skulle gerne give et billede af forandringen fra teknikum til universitet. En periode med fusioner og for mange ansatte, ekstreme forandringer. Det var anden generations opgave. Et arbejde der samtidigt er fundamentet til fortsættelsen.

Overskriften: ALSION – historien gentager sig, er inspireret af, at vi nu står overfor en ny æra, en ny opbygningsperiode; men også det faktum, at

det igen er stærke, politiske og erhvervspolitiske kræfter, der har sikret en fortsættelse. En kommune, med borgmester A. P. Hansen i spidsen, der stiller en af de allerbedste grunde til rådighed for universitetet; et universitet der etablerer sig med en campus i et udkantsområde og investerer i den. Og et erhvervsliv med Danfoss og Clausen familien i spidsen, der bare gør det, der er nødvendigt for, at det kan lykkes.

Vi glæder os til at komme på plads i ALSION-bygningen og ser frem til en periode, hvor vi kan skabe nye, spændende projekter for de studerende og i undervisningen sammen med vore nye kolleger. De næste 40 år bliver ligeså interessante, nu med forskningen og forskerparken som de faglige lokomotiver.

#### ET ÆSEL ELLER EN INGENIØR

En ingeniør var i færd med at foretage nogle opmålinger til et vejanlæg gennem nogle bjerg-egne i Sydamerika. Nogle lokale bjergboere kom hen til ham og forklarede, at den gamle vejudstikningsmetode var langt lettere.

- Såh, sagde ingeniøren lidt overlegent, hvordan bærer I jer ad?

- Vi tager bare et æsel og slipper det løs, forklarede bjergboerne. Det vil altid finde den letteste vej, og der skal vejen selvfølgelig lægges.

- Javist, det lyder jo meget fornuftigt, men hvis man nu ikke står og har et æsel ved hånden?

- Jæ, sagde manden, så er det jo, vi må klare os med en ingeniør!

ST-nyt nr. 8 - december 1974.



## "Den kreative klasse og Sønderborg" – hvor kommer den fra?

af Cand.Scient.Soc. Kristina Vaerst Andersen

### Sønderborg – "et paradys for ingeniører"

Spørger man 10 borgere i Sønderborgområdet, hvor de arbejder, vil de 9 svare, at de arbejder i Augustenborg, Broager, Gråsten, Nordborg, Sundevad, Sydals eller Sønderborg Kommune, der alle er en del af Sønderborg Region. Der er heller ikke mange, der kommer udefra for at arbejde i området. Det hænger sammen med, at Sønderborg ligger som en "ø" i det sydøstlige hjørne af Jylland. Mod nord og vest er der langt til de nærmeste større byer, mod øst er regionen afgrænset af vand, og mod syd ligger grænsen som en mental barriere. På trods af denne geografiske udfordring har Sønderborg formået at markere sig som en stærk spiller inden for kombinationen af mekanik, elektronik og software – det man kalder mechatronics. Den styrkeposition skyldes i høj grad et velfungerende samspil mellem forskning og uddannelse, myndigheder, erhvervsliv og ikke mindst industrigiganten Danfoss' store engagement i lokalområdet. På det seneste er udviklingen af Sønderborgs styrker inden for mechatronics og ingeniørfagene imidlertid blevet begrænset af, at det er svært for området at tiltrække tilstrækkelig, kvalificeret arbejdskraft til Sønderborg.

Erhvervsmæssigt har Sønderborg undergået en voldsom udvikling fra lændbrugssamfund til videnssamfund. Der er sket og sker utrolig meget, men fortrinsvist inden for mechatronicsfeltet. Den dynamik, der har givet anledning til Sønderborgs suc-

ces på mechatronicsområdet, er en konsekvens af Sønderborgs status som kompetenceklynge. Ved at betragte Sønderborg ud fra et klyngeperspektiv, sættes der fokus på, hvordan koncentration af virksomheder og institutioner med sammenfaldende kompetencer giver området konkurrencefordele. Samtidig er klyngeperspektivet et godt værktøj til at sætte fokus på de begrænsninger for fremtidig vækst, som Sønderborg oplever, og på fremtidens udfordringer og løsningsmuligheder.

### 1. Hvorfor er klynger interessante?

Når virksomheder med tydelige fællestræk klumper sig samme i en region, kaldes det en kompetenceklynge. De fællestræk kan være produkter som i det italienske modedistrikt Montebelluna, eller det kan være teknologi som i den amerikanske Silicon Valley. De sidste 10-15 år har der været meget fokus på kompetenceklynger, fordi forskning viser, at virksomheder i sådanne klynger ofte oplever en række konkurrencefordele. Ved at være en del af en kompetenceklynge kan virksomheder udnytte den synergi, der opstår af deres fælles anstrengelser. Viden spredes hurtigt i kompetenceklynger. Når koncentrationen af kompetencer er stor, emmer alt af viden. Der snakkes ny teknologi over hækken, der diskuteres banebrydende forskningsartikler på golfbanen, og nye produkter vurderes i sejlklubben. Når alle på den måde lever og ånder deres fag, er engagementet stort, og innovationerne sker hurtigt.

En anden fordel ved kompetenceklynger er, at folk i klynger kender hinanden, og der er ofte en større tillid internt i klyngen end til verden udenfor. Tilliden nedsætter omkostningerne ved handler og alliancer. Alle ved, at rygter hurtigt spredes, hvis man

ikke lever op til sine forpligtelser, så det kan ikke betale sig at snyde.

Klynger er altså interessante, fordi de skaber gunstige rammer for innovation. Det er ofte virksomheder i klynger, der sætter standarderne på deres felt. Derudover virker en kompetenceklynge også mere tiltrækkende på potentielle medarbejdere end en enkelt virksomhed, og koncentrationen af kompetencer giver mulighed for gensidig udveksling mellem forskning og erhvervsliv.

Sønderborg er et godt eksempel på en kompetenceklynge. Mechatronicsområdet er bygget op omkring Danfoss, men der er også forsknings- og uddannelsesinstitutioner i området til at understøtte udviklingen. Mange virksomheder, hvis forretningsområde ligger i forlængelse af Danfoss', er skudt op i området gennem tiden.

## 2. Udviklingen af kompetenceklynger

En kompetenceklynge opstår oftest ved, at leverandører, aftagere og virksomheder med samme forretningsområde eller teknologi klumper sig sammen for bedre at kunne kommunikere, samarbejde og lære af hinanden. Det sker ofte, når produkterne er komplicerede, skal integrere mange kompetencer eller kræver konstant innovation; karakteristika, der kendetegner mechatronicindustriens produkter. Ofte opstår en kompetenceklynge omkring en veletableret virksomhed, som leverandører ser en fremtid i at slå sig ned i nærheden af. Senere kommer leverandørernes underleverandører måske til, og koncentrationen af kompetencer gør området attraktivt for endnu flere virksomhe-

der – både konkurrenter, aftagere, leverandører og underleverandører. På et tidspunkt er der kommet så mange virksomheder til, at der er opstået en klynge af virksomheder med sammenfaldende kompetencer – en kompetenceklynge. Fordi virksomhederne i en kompetenceklynge har mange fællestræk, kan de tilsammen nyde godt af en større arbejdsstyrke med overlappende kompetencer, og områdets arbejdskraft har mange jobmuligheder. Der er opstået det, man kalder et 'tykt arbejdsmarked', hvor både arbejdsgivere og arbejdstagere har mange muligheder. Flere arbejdstagere vil skifte job, og hver gang tager de viden med sig fra en virksomhed til en anden. Det fremmer innovation i klyngen og styrker dens position. Nogle ansatte vil blive inspireret til at starte egen virksomhed. Måske brænder de for et projekt, som deres arbejdsgiver ikke vil gå ind i, og starter derfor for sig selv. Måske har de en god idé, som de gerne selv vil patentere og profitere af.

Der er 4 kompetenceklynger i Sønderborg: Mechatronics, Landbrug/fødevarer, Tekstil/beklædning og Turisme, hvor mechatronicsklyngen er både den største og den teknologisk og økonomisk mest interessante. Mechatronicsklyngen er opstået omkring Danfoss, men virksomheden kunne ikke have drevet udviklingen alene. Uden de komplementerende og konkurrerende virksomheder i området ville Sønderborg eksempelvis ikke have den samme tiltrækningskraft på ingeniører og anden kvalificeret arbejdskraft, og uden uddannelsesinstitutioner ville manglen på kvalificeret arbejdskraft begrænse væksten. Danfoss' forretningsområde, der oprindeligt bestod af mekaniske apparater, har

gennemløbet en udvikling, der involverer en stadig større andel af elektronik og software. Aktiviteten hos Danfoss har gennem tiden givet anledning til opstart af en række beslægtede virksomheder, og kompetenceklyngen består i dag af virksomheder, der behersker kompetencer inden for mekanik, materialer, elektronik og produktintelligens. De mange konkurrenter hilses velkommen hos Danfoss ud fra en betragtning om, at jo stærkere kompetenceklyngen som helhed bliver, jo stærkere står Danfoss. Virksomheden har derfor medfinansieret Mads Clausen Entrepreneur Park, der er en integreret del af Danfoss Industry Services. Entrepreneurparken tilbyder udviklings- og produktionsfaciliteter til opstartsvirksomheder samt små og mellemstore virksomheder. Ambitionen er at etablere 25 nye virksomheder i løbet af de kommende 3 år. Mechatronicsklyngen omfattede i 2004 omkring 10.000 ansatte fordelt på de store, specialiserede virksomheder samt et stort antal mindre virksomheder og underleverandører. Mechatronicsklyngens virksomheder udgør en forholdsvis lille andel af den samlede bestand af erhvervsvirksomheder i Sønderborg, men den repræsenterer en meget stor andel af områdets arbejdspladser.

### **3. Viden og kompetencer i klynger**

For at skabe en succesfuld klynge må et område have en stærk vidensbase, og for at sikre tilstrækkelig, kvalificeret arbejdskraft må der uddannes dygtige kandidater. Begge de opgaver løses af forsknings- og uddannelsesinstitutioner. Vidensintensive klynger er derfor ofte opstået og udviklet i tæt forbindelse med et forskningsmiljø, hvor forskning, uddannelse og erhvervsliv skaber synergi til

gavn for området. Forsknings- og uddannelsesinstitutionerne leverer banebrydende grundforskning, ekspertbistand og kvalificerede kandidater til erhvervslivet, der til gengæld tilbyder arbejde til de nyuddannede kandidater og udvikler kommercielle produkter.

Mechatronicsklyngen i Sønderborgområdet er opstået omkring Danfoss, men det er samspillet mellem Danfoss og områdets uddannelsesinstitutioner, som har gjort klyngen stærk. Da Sønderborg Teknikum blev etableret i 1960'erne, var det ikke tilfældigt. Man var klar over, at Danfoss havde behov for kvalificeret arbejdskraft, og bevidst om, at de studerende havde gavn af at være tæt på en potentiel arbejdsgiver den dag, de blev færdige med deres uddannelse. Sønderborg Teknikums forskningskapacitet og de kandidater, der udklækkedes dér, blev da også af vital betydning for Danfoss' udvikling. Den stabile forsyning af velkvalificeret arbejdskraft indenfor virksomhedens kernekompetencer reducerede ulemperne ved at være geografisk afsondret fra de store uddannelsesbyer. Man behøvede ikke bekymre sig om, at det var svært at tiltrække arbejdskraft, for området uddannede selv dygtige folk. Sønderborg Teknikum er nu blevet en del af Syddansk Universitet, og der uddannes stadig dygtige ingeniører, men selv med den dynamiske vækst indenfor mechatronics, er det ikke nok. Det er blevet nødvendigt at tiltrække kandidater udefra.

Syddansk Universitets afdeling i Sønderborg understøtter udviklingen indenfor mechatronics, og særligt Mads Clausen Institutet for Produktinnovation og Center for Produktudvikling spiller en vigtig rolle. Som navnet antyder, er instituttet et resultat af en millionbevilling fra Bitten og Mads

#### LIDT OM EKSAMEN

To studerende havde været oppe til eksamen, og den ene af dem hang med næbbet. "Det er det, jeg hele tiden har sagt", sagde hans ven, "læreren forelæser som Anders And og eksaminerer som Einstein."

ST-nyt nr. 8  
- december 1974.

Clausens fond, Danfoss' velvilje og donationer har senest sikret Universitetet et laboratorium i verdensklasse til testning af banebrydende teknologi. Det giver forskere ved universitetet exceptionelle muligheder og universitetet rammer til at uddanne højt specialiserede kandidater. Både forskning og uddannelse af specialiserede kandidater er selvfølgelig en fordel for Danfoss og det øvrige erhvervsliv i området, og viljen til synergi mellem forskning, uddannelse og erhvervsliv er stor hos alle parter.

Der er over 2000 studerende på videregående uddannelsesinstitutioner i Sønderborg Region. Syddansk Universitet i Sønderborg og særligt Mads Clausens Institute har et tæt samarbejde med virksomhederne i Sønderborgområdet. Tyngdepunktet i uddannelserne på universitetet er en række kombinationsuddannelser med sprog og økonomi samt en vifte af ingeniøruddannelser. Ud over universitetet findes også en lang række andre uddannelsesinstitutioner i regionen: sygeplejeskole, erhvervsakademi, handelsskole, gymnasium, EUC, produktionshøjskoler og højskoler. Sønderborgområdets uddannelsesmæssige profil ligger således tæt op ad de kompetencer, der er i området, og de behov for kvalificeret arbejdskraft, mechatronics-virksomhederne oplever. Der uddannes ingeniører og teknikere til kernekompetencerne i virksomhederne samt sprog og talkyndige, erhvervsuddannede kandidater til støttefunktioner som administration, salg og marketing.

#### 4.

##### **En klynge har behov for støttefunktioner**

Efterhånden, som kompetenceklynger vokser, op-

står der et større og større behov for støttefunktioner som specialiseret advokatbistand, rengøring, transport, IT-support og udviklingsopgaver, der ligger udenfor virksomhedernes egne kernekompetencer. Et eksempel er hjælp til softwareudvikling. Softwareudvikling er et højt specialiseret felt i rivende udvikling, og virksomhederne har ikke altid mulighed eller interesse for selv at være helt opdateret om alle nye teknikker.

I Sønderborg Region er Center for Software Innovation (CSI) blevet oprettet. CSI er en del af en række projekter, som kommunerne i Jylland og på Fyn har fået regeringen til at medfinansiere som en modvægt til IT-investeringerne i Ørestaden. CSI tilbyder viden om software-teknologier, seminarer, kurser konferencer og konsulentytelser. Planen er, at CSI efter en årrække skal være privatfinansieret, og allerede et par år efter oprettelsen levede CSI op til det formulerede krav om privat medfinansiering. Den offentlige støtte sikrer i opstartsfasen en lave pris på centerets ydelser, end virksomhederne skulle betale på det private marked, og en hurtig opbygning af en kompetencebase. Spørgsmålet er dog, om private initiativer kan konkurrere med CSI. Selvom centeret her og nu sikrer virksomheder adgang til softwareudvikling, kan den offentlige finansiering på sigt kvæle opstarten af private initiativer. Ved at skævvride markedet med offentlige midler er der igangsat en udvikling, men den kan muligvis begrænse markedets udvikling på sigt. For at skabe et arbejdsmarked med bredde er det nødvendigt, at det er attraktivt for iværksættere at starte virksomheder indenfor andet end mechatronics, og det kan eksempelvis være de forskellige støttefunktioner.



## 5. Problemer i Paradis?

Der har været en tydelig synergi mellem Sønderborgs erhvervsmæssige styrker inden for mechatronics og uddannelsesinstitutionernes fokus på teknik og ingeniøruddannelser. Med Danfoss blev grundstenen lagt til Sønderborgs styrke på mechatronicsområdet, men uden etableringen af Sønderborg Teknikum i 1960'erne ville virksomhedens vækst være blevet begrænset af mangel på kvalificeret arbejdskraft. Efterhånden er der vokset en egentlig klynge op inden for mechatronics. Andre virksomheder og uddannelsesinstitutioner er kommet til, og der er inden for mechatronicsområdet skabt, hvad man kalder et tykt arbejdsmarked – et arbejdsmarked med mange aktører.

For en ingeniør i Sønderborg Region er der mange potentielle arbejdsgivere, og for virksomhederne betyder det, at de i lokalområdet kan hyre medarbejdere med erfaring fra andre virksomheder. Desværre er denne synergi begrænset til mechatronicsklyngen. Regionens arbejdsmarked er asymmetrisk med overvægt af jobmuligheder inden for ingeniørfaget og relaterede tekniske fag. Sønderborg er muligvis "et paradys for ingeniører" (Vaarst Andersen og Lorenzen 2005), men disse ingeniører har ofte partnere med uddannelse og krav til egen karriere. De krav kan dårligt indfris i Sønderborg Region, og områdets isolerede position begrænser pendlingsmulighederne. Det forhindrer området i at tiltrække ingeniører udefra, og de fleste virksomheder i mechatronicsklyngen mangler derfor kvalificeret arbejdskraft. Sønderborgs styrke er dermed også blevet regionens svaghed og en begrænsning for at realisere mulighederne for vækst.

## 6. Perspektiver på Sønderborgs fremtid

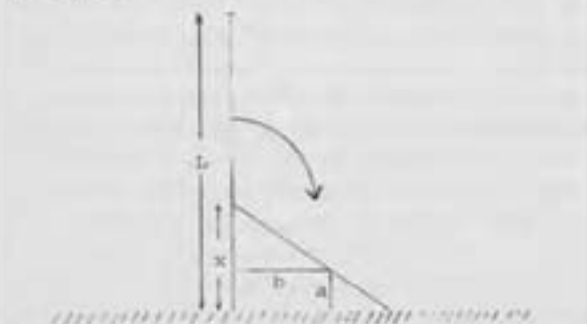
Sønderborg er i den paradoksale situation, at området på den ene side har en udsædvanligt dynamisk erhvervsudvikling, men på den anden side mangel på kvalificeret arbejdskraft. Fraflytningen er op gennem 90'erne blevet et stigende problem for Sønderborgområdet. I forhold til resten af Sønderjylland er befolkningstilvæksten i området høj, men den er alligevel på under halvdelen af landsgennemsnittet. Til sammenligning er der i en region som Ålborg, hvor der bl.a. er en kompetenceklynge inden for telekom, en langt højere befolkningstilvækst, og området ligger over landsgennemsnittet. En del af problemet er, at erhvervsdynamikken i vid udstrækning er begrænset til mechatronicsklyngen, og Sønderborg derfor ikke er en attraktiv mulighed for par, der begge ønsker karriere, men som ikke begge arbejder med ingeniørfag og teknik.

For at markedsføre Sønderborg som et attraktivt område at bo i er det nødvendigt med et bredere arbejdsmarked, hvor også andre end ingeniører kan finde attraktive jobs. Man kan, som det lokale luffartsselskab Cimber Air gør, arbejde for at skabe pendlingsmuligheder per fly. Et pendlingstilbud kan fungere som en indslusningsmulighed, indtil tilflytterne har fundet et attraktivt job i området, men på sigt må der etableres flere arbejdspladser inden for et bredere felt end mechatronics. Uddannelsesinstitutionerne kan være en del af løsningen. Gennem tilflytning og oprettelse af nye uddannelsesinstitutioner og udvidelse af de eksisterende kan man skabe et mere afbalanceret arbejdsmarked. Hvis der også oprettes flere offentlige organisationer i området, vil det skabe en bredere portefølje af

virksomheder, der vil have brug for mere varierede kompetencer. Endelig kan man håbe, at der, efterhånden som kompetenceklyngen vokser, vil være bedre grundlag for en underskov af virksomheder med forretningsområder udenfor mechatronics.

Mechatronicsklyngen er en succesrig kompetenceklynge på trods af de udfordringer, Danmarks geografi byder Sønderborg, men skal succesen bredes ud til andre fag, kræves det, at alle midler tages i brug for at stimulere et bredere arbejdsmarked. Her kan udvidelse af forsknings- og uddannelseskapaleteten være en katalysator, ligesom Sønderborg Teknikum var for udviklingen af kompetenceklyngen tilbage i 60'erne.

PÅ PÅ! ..... den ser så let ud, men du bliver hurtigt klogere.  
Redaktionen har ikke en gang løsningen og håber, at opgaven frister kvikke hoveder til at gå i gang.



Ved foden af en flagstang med længden  $L$  er anbragt en kasse med længden  $b$  og højden  $a$ .

Spørgsmålet lyder: hvor skal man save i flagstangen, således at den øverste del kan bøjes ned mod jorden samtidig med at den rører kanten af kassen?

#### Websites:

<http://www.alsion.dk>

<http://www.augustenburg.net>

<http://www.cfe.dk>

<http://www.cfsi.dk>

<http://www.cw.dk>

<http://www.danfoss-teknorama.com>

<http://www.kulturisyd.dk>

<http://www.regionsyddanmark.dk>

<http://www.sdbg-handel.dk>

<http://www.sdbglokalarkiv.dk>

<http://www.sdu.dk>

<http://www.sonderborg.dk>

<http://www.sonderborghus.dk>

<http://www.sonderborg-omraadet.dk>

<http://www.visitals.dk>

## Ingeniøruddannelser i Sønderjylland

af cand. polit. Nils Groes

### Dengang i firserne

Folk snakker så meget om krise, men her i Sønderjylland har vi svært ved at få øje på den, sagde amtsborgmester Erik Jessen i begyndelsen af 80'erne. Godt nok var ledigheden også i Sønderjylland væsentligt højere end i 60'erne (og end i dag), men mange ting gik godt. Sammenlignet med naboen sydpå eller med Nordjylland endda rigtig godt. Industrien voksede, anført af Danfoss, men der var mange andre maskinfabrikker, der trivedes og tiltrak arbejdskraft. Nogle af dem var startet af tidligere medarbejdere på Danfoss, andre havde helt andre udgangspunkter. A.P. Møller havde lagt sin containerfabrik tæt på grænsen, men de fleste var selvstændige virksomheder, startet af lokale entreprenører, der med en beskedent administration forstod kunsten at producere og sælge til kunderne (i Tyskland). For nu slet ikke at tale om Ekko i Bredebro, der kunne beskæftige mange, der havde forladt landbruget. Det var en periode, hvor industrien lukkede og slukkede i København og centrene i store provinsbyer, mens nye virksomheder dukkede op i Jylland. Samtidig faldt folketallet i Hovedstadsregionen, mens det steg i Jylland. Det medførte tillige, at indkomstudviklingen var mere gunstig i Jylland end i Hovedstaden – københavnernes lønforspring blev stedse mindre.

Markedskræfterne førte altså til relativt stærk vækst i Jylland (herunder Sønderjylland) end i resten af landet. Og det offentlige velfærdspolitik

var med til at udligne regionale forskelle – det er jo netop ideen med velfærdspolitikken: at udligne indkomstforskelle. De politisk bestemte faktorer som skatter, indkomstoverførsler og udligningsordninger har således forstærket markedskræfternes indsnævring af regionale indkomstforskelle i 80'erne.

Denne udvikling var med til at cementere behovet for ingeniøruddannelsen i Sønderjylland. Ikke at tilgangen af elever var voldsomt stor, men Sønderborg Teknikum var dog et flagskib i landsdelen, understøttet ikke mindst af udviklingen i Alssundområdet og virksomheder dér.

### Siden hen

I 90'erne synes udviklingen vendt.

Befolkningstallet i hovedstadsregionen er steget, og der har været en positiv nettotilflytning hertil fra andre dele af landet – ikke mindst Sønderjylland. Hovedstadsregionen har haft høj vækst i beskæftigelsen siden 1993 – også i forhold til andre regioner. Omvendt har væksten været lav i Sønderjylland. Kigger man på væksten i ejendomspriser, genfindes det geografiske mønster: Priserne er steget eksplosivt i hovedstaden, mindst i udkantsområderne. Og mere i Århus- og Trekantsområdet end i Nord-, Vest- og Sønderjylland. Så mens der bygges boliger på livet løs i København og omegn og andre store centre, står der tomme boliger i Nordborg (og andre sønderjyske byer).

Forklaringen er igen de markedsekonomiske kræfter og det offentlige velfærdspolitik.

På markedet er væksten i de private serviceerhverv (ekskl. handel, transport og finansiering)

fortsat steget. Faktisk beskæftiger de private serviceerhverv nu flere end den samlede industri, men fordelt på et væld af brancher – lige fra hjemmesevice og reparation til privat- og forretningsservice, som forudsætter høje uddannelser. Og specielt sidstnævnte har haft hastig vækst i 90'erne samt fornyet vækst og indtjening efter en gevaldig nedtur fra 2001 til 2003.

Meget taler for, at de højteknologiske dele af serviceerhvervene har deres hjemmebase tæt på nogle få universiteter (inden for data og teknik, naturvidenskab, medicin og økonomi). Men dertil kommer, at væksten i de stærke, teknologiske miljøer har en selvforstærkende tendens. Også folk uden afsluttet uddannelse inden for de nævnte discipliner kan blive ansat i sådanne virksomheder (fx inden for IT-branchen). Der kan de gennemgå en træning og læring, der gør dem i stand til at bidrage til disse miljøers udvikling og vækst. Omvendt har det været svært at få tiltrukket den slags virksomheder til andre dele af landet.

Ud fra denne tankegang må hovedstadsregionen, Aalborg og Århus-Vejle området have de største muligheder for økonomisk fremgang, baseret på væksten i den højteknologiske servicesektor, der jo tillige lokker med relativt høje (og stærkt stigende) indtjeningsmuligheder. Og mange undersøgelser viser, at et universitet i sig selv er ikke nok til at sikre regional vækst – det skal også ligge det rigtige sted (se bare på Esbjerg).

Udviklingen i skatter og overførsler kan også være med til at forklare stigende regionale forskelle siden 1993. Lønningerne (per capita) er steget mere end overførselsindkomsterne, og samtidig er antallet af beskæftigede steget markant, mens

modtagerne af overførsler (i alderen 18-60 år) er faldet. Og skattestoppet har øget ulighederne – ikke mindst pga. de relativt lave ejendomsskatter og stærkt stigende kapitalgevinster til mange husejere (i Hovedstaden m.v.). Så stik imod udviklingen i 80'erne har det offentlige velfærdspolitik sidenhen bidraget til øget regionalekonomisk ulighed.

### **Universitetet i Sønderborg**

Siden slutningen af 90'erne er Sønderborg Teknikum blevet en del af Syddansk Universitet og nu af Mads Clausen Institutet, Sønderborg. Der drives forskning og uddannes bl.a. diplom- og civilingeniører. Senere i år åbnes Alision, et smukt universitet på havnen i Sønderborg. Men tilgangen af danske studerende er lille (omkring et halvt hundrede årligt) og pt. faldende. Der er mange og muskelstærke konkurrenter i større byer, hvor beskæftigelsesmulighederne også er bedre.

Lettere bliver det ikke, når Sønderjyllands Amt opgiver ævret og bliver en lille brik i den syddanske region med et væld af uddannelsesstilbud i andre og større byer end Sønderborg.

Her står vi så med "Danmarks Smukkeste Universitet", men uden den erhvervsudvikling og søgning, der gør investeringen indlysende rigtig. Og udbudet alene skaber ikke efterspørgslen – siger en gusten økonom med bopæl i Hovedstaden.

Lyt ikke til dystre mærkemænd, men lad os håbe, at udviklingen vender, så der en dag bliver brug for et universitet i Sønderborg.

## Igangsætter fra Sønderborg Teknikum

af ingeniør Asger Gramkow

Sønderborg Teknikum har født mange igangsættere.

Hvorfor og hvilken betydning har det haft for vort område?

Hvis vi tager det sidste først og som eksempel beskriver et scenarie, hvor Mads Clausen, Danfoss, var født i Ringe på Fyn og ikke i Nordborg på Als.

Det ville have betydet

- At befolkningstallet nu var ca. 40.000.
- At kun en tredjedel af de nuværende virksomheder var etableret.
- At vi havde et gymnasium.
- At Sønderborg Sygehus ville have haft samme status som Tønder Sygehus.
- At Håndværkerskolen (EUC Syd) var placeret i Aabenraa.
- At Handels højskolen og Sønderborg Teknikum ikke var blevet etableret og dermed heller ikke Syddansk Universitet, Sønderborg.

Til gengæld var der blevet produceret 25% flere svin på Als!

Det er gætteværk, men der er næppe tvivl om, at området ville have set helt anderledes nu med en struktur baseret på landbrug og ikke industri.

Mange af de øvrige virksomheder er kommet til efter Danfoss og etableret af ingeniører fra Sønderborg Teknikum.

De har naturligvis ikke haft samme store betydning for væksten i området, men et skøn anslår, at det har betydet ca. 2.000 arbejdspladser – de fleste med højt teknisk indhold og eksport potentiale.

Årsagen til, at Sønderborg Teknikum fostrede relativt mange igangsættere, er vanskeligt at beskrive entydigt.

Imidlertid er der næppe tvivl om, at den omstændighed, at Teknikum blev "bemandet" med en rektor, lærere og personale, der selv var pionerer og muligvis besad et igangsættergen, har medvirket til den omtalte effekt.

Strukturen skulle etableres, og de studerende måtte i mange tilfælde selv tage del i dette arbejde. Lærerne kom næsten uden undtagelse med en erhvervsmæssig baggrund og var som sådan ikke kun præget af undervisningsmiljøet.

Lokaler og specielt laboratorier skulle etableres, og det var ikke altid nyindkøbte instrumenter, men ofte lånt/foræret udstyr fra de omkringliggende virksomheder.

Der var således store frihedsgrader med tilsvarende store krav til de studerende, som derfor blev meget selvstændige.

Helt fra starten var sammensætningen af studerende ca. halvdelen fra Sønderjylland og den øvrige halvdel fra det øvrige Danmark og Island.

#### LIDT OM FØRSTEHJÆLP

En skole havde arrangeret et kursus i førstehjælp; lederen af kurset spurgte en af eleverne: "Hvad ville du gøre, hvis du opdagede, at du havde hundegalskab?" Uden tøven svarede eleven: "Bide læreren!"

ST-nyt nr. 7  
- november 1974.

Der var meget stor kontakt til de omkringliggende virksomheder, der ofte stillede opgaver af forskellig karakter; - meget ofte afgangsprojekter.

Omgangsformen mellem lærere og studerende var meget fri, og i flere tilfælde var læreren yngre end den studerende.

Det er tankevækkende, at specielt i de tidlige Teknikumår blev der fostret en række igangsættere, hvilket nu afspejler sig i mange lokale, teknologiske vækstvirksomheder. Ved sammenligning med de øvrige ingeniørhøjskoler, blev der etableret relativt flere virksomheder af igangsættere fra Sønderborg Teknikum.

Man kunne ønske for det nye Syddansk Universitet, Sønderborg (SDU), at ånden fra dengang føres videre, således at vi også fremover vil se en række virksomheder etableret af studerende fra SDU. Det har enorm betydning for udviklingen i vort område, og recepten kan anvendes som beskrevet ovenfor.

Imidlertid er det nødvendigt, at disse kommende igangsættere har den "rette muld at spire i", og her har vi en stor opgave at løse.

Lederen i dagens avis efterlyser optimale kunst- og kulturtilbud for, at vi i dette fjerne Sønderjylland skal kunne konkurrere med det øvrige Danmark og skabe grobund for den nødvendige vækst. Det er korrekt, at det er nødvendigt, men som udgangspunkt skal vi stadigvæk have noget at leve af.

Det fører tilbage til virksomheder og arbejdspladser.

På baggrund af Mads Clausens vision og ønske om at fremstille bedre køleventiler end dem, amerikanerne producerede i sin tid, er der skabt en kompetance i vort område, der måler sig med det bedste i verden. Mange af vore virksomheder lever af at udvikle, producere og sælge systemer til "Intelligent Energi Håndtering", og det skal vi udnytte og satse på.

Vi skal satse smalt omkring mekatronik, som er kernen i alle disse intelligente styre- og reguleringssystemer, men "brænde" vort område på, at vi alle - skoler, gymnasier, institutionerne og universitetet ikke mindst fokuserer på "Intelligent Energi Håndtering".

Det vil sikre, at vi fremover kan så frøene, se dem spire, vokse til planter og blive store og stærke, så vi kan høste frugterne og sikre fortsat vækst og velstand.



## De personlige beretninger

### De første ingeniører fra Sønderborg Teknikum

af ingeniør Erik Urth

*Det sande kan undertiden være usandsynligt.  
Nicolas Boileau 1636 - 1711.*

Ingeniørstudierne ved de danske teknika var for 40 år siden specielt opbygget til at videreuddanne håndværkere med en relevant, faglig baggrund, og der var tradition for, at stærkstrøm skulle læses i Århus, maskin/produktion i Odense og svagstrøm i København.

I 1962 blev antallet af teknika udvidet, og der blev placeret et nyt teknikum i Sønderborg med studie-start i april 1963.

Ifølge studiebeskrivelserne var der mange muligheder i Sønderborg – elektro – svagstrøm/stærkstrøm – maskin og bygning.

Den 15. april mødte 17 forventningsfulde studerende op, heraf 3 fra Island. Desuden var der 12 senderjyder, der havde fulgt et forkursus på Sønderborg Slot.

Adgangsbetingelserne var udover en relevant faglig uddannelse (svendebrev), en realeksamen med mindst mg i gennemsnit eller bestået forkursus.

Det var en broget skare, der havde søgt optagelse til studiet. Alderen var fra 20 til 35 år, og baggrunden var meget forskellig, f.eks. radiotelegrafister, radarteknikere, maskinmestre og endog een med sproglig studentereksamen.

Denne mangfoldighed bevirkede, at studiemiljøet fra starten var dynamisk, og der blev ofte diskuteret kraftigt ud fra politiske holdninger.

Ved studiestarten gav forstander civ.ing. Kay Mogens Gram en kort introduktion, hvor han pointerede, at vi nu var rigtige studerende, og det betød, at der skulle arbejdes hårdt, og ingen ville holde os i hånden!

Ved samme lejlighed blev civ.ing. Berge Olsen og ingeniør Henning Jacobsen præsenteret.

Ovrenævnte personer var de bærende kræfter inden for de matematiske og tekniske fag det første år. Alle de "sekundære fag" blev dækket af timelærere.

Studiet var 3-årigt, og det første halve år var fælles for alle studieretninger.

Timeplanen (46 timer fordelt over 6 dage) var fyldt med "hårde og bløde fag", og målet var, at man i løbet af et halvt år skulle opnå studieforudsætninger for de retningsbestemte ingeniørfag.

Der blev undervist i nyrenoverede lokaler på Møller og Co's fabrik i Voldgade/Biegen.

Teknikum havde lejet 2 etager i hovedbygningen ud mod Voldgade, og udover undervisningslokaler var der et kemi/fysik laboratorium og nogle kontorer. Forstander Gram havde overtaget Traugott Møllers pompøse direktørkontor, hvor alt var i palisander.

Der var stadigvæk produktion i bygningerne med indgang fra Biegen, og vi kunne se spindermaskinerne arbejde, når vi var på vej ned i kantinen, som vi for øvrigt delte med de ansatte ved Møller og Co.

Som nævnt blev de "bløde fag" varetaget af timelærere. I faget tysk underviste f.eks. en pensioneret overlærer fra Ahlmann-skolen. Han havde været i tysk koncentrationslejr under Anden Verdenskrig,

og han brugte ofte hele undervisningstimen til at berette om sine oplevelser der, indtil han en dag talte nedsettende om hjemmetyskerne. Det fik et par af klassens senderjydske studerende til at reagere meget kraftigt, og der udspandt sig en skarp ordvæksling. Tysklæreren måtte senere give en undskyldning, og efter denne episode var der ikke mere "udenomssnak", men de politiske fronter var nu trukket op i klassen, og de fortsatte med at bestå gennem hele studiet. Det drejede sig ikke specielt om det dansk-tyske spørgsmål, som var nyt for mange af os, men mere om forholdet mellem senderjyder og "københavnere", hvilket i løbet af studietiden gav anledning til flere konfrontationer.

Engelskundervisningen blev varetaget af frøken Nellemann, der ikke havde begreb om voksenpædagogik, og det resulterede i, at studerende over 30 år kunne finde på at opføre sig som 12-årige i engelsktimerne.

Langt bedre gik det i dansk og samfundslære, hvor overlærer Jespersen kom til, efter at flere uengagerede timelærere havde forsøgt at give faget indhold. Han var en god samfundsdebatter og tilmed sangglad, derfor blev hver time indledt med en sang fra højskolesangbogen.

Matematikundervisningen tog forstander Mogens Gram sig af. Han havde en akademisk tilgang til faget og var en blændende dygtig pædagog. Han kunne få næsten alle studerende til at se "lyset". Han var fantastisk til differentialligninger, men forberedte sig sjældent, så vi kunne godt få den samme lektion 2 gange – og pensumplaner var en umulighed.

Fysik- og kemiundervisningen med tilhørende øvelser var Børge Olsens speciale. Han var også akademisk skolet og havde medfødte pædagogiske evner. Han filosoferede ofte over vanskelige, fysiske og kemiske sammenhænge og forsøgte derved at give os en dybere indsigt i naturlovene, end pensum tilsigtede.

I maskintegning og det frygtede fag projektionstegning underviste Henning Jacobsen, der var nyuddannet maskiningeniør fra Odense Teknikum. Han havde stået i lære i Åbenrå og kendte derfor personligt mange af de senderjydske studerende fra deres fælles læretid.

Han deltog aktivt i studenterlivet, og når der opstod problemer det første år af studietiden, var han vores talerør til Teknikums ledelse.

Vi var 5 studerende, der var tilmeldt stærkstrømsstudiet i Sønderborg. Efter nogle måneder erfarede vi, at det ikke ville blive oprettet, fordi laboratoriefaciliteterne blev for dyre. Vi brokkede os gevaldigt med det resultat, at vi blev tilbudt at læse videre i Århus med et halvt års forsinkelse.

Gram argumenterede for, at svagstrøm var fremtiden og ville give os langt flere jobmuligheder, når vi var færdiguddannede som ingeniører. Vi lod os overtale til fortsætte i Sønderborg – faktisk uden at have de praktiske forudsætninger som dette studium krævede, men der blev hurtigt givet dispensation.

Vi var autoritetstro og så op til Gram, derfor havde han let spil til at manipulere med os, men det viser sig her 40 år efter, at han fik ret i sin argumentation.

Efter 1. semesters afslutning var der kun 22 tilbage af de 29, der havde påbegyndt studiet. 15

studerende ønskede at læse til maskiningeniør og 7 til svagstrømsingeniør.

Heldigvis kom der frisk forsyning fra København til svagstrømsstudiet, ialt 20 studerende, som ikke kunne læse videre på Københavns Teknikum på grund af adgangsbegrænsningen der. De var studenterpolitisk aktive, og i løbet af kort tid havde de overtaget de fleste pladser i de studerendes forening og bogudsalget.

Gram fortsatte med at undervise i matematik, men den specielle matematik for svagstrømsstuderende var ikke hans "stærke side". På en eller anden måde skærpede det vores interesse, så vi selv begyndte at studere mere intensivt.

Han havde naturligvis meget administrativt arbejde, og en enkelt gang gik det grueligt galt, da vores ansøgninger om legater og studielån ikke var blevet indsendt til ministeriet. Et stort detektivarbejde blev sat i gang, og omsider lykkedes det ham at finde dem, og vi fik pengene udbetalt med 4 måneders forsinkelse.

Der var ikke tid til mange fritidsinteresser; selv week-enderne blev brugt til opgaveløsning og projektarbejde, men naturligvis blev der tilbragt en aften eller to om ugen på vores fælles samlingssted, "Misses kro". Her udspandt det egentlige studenterliv sig, og man havde rig mulighed for at mødes med andre unge i Sønderborg.

De fleste studerende boede på værelser hos private udlejere, men der var også mulighed for at få et kollegieværelse på "Kongevej 65".

Toftdahl Møller, der var statskonsulent og formand for Teknikums første bestyrelse, havde arrange-

ret, at "Kongevej 65" (en stor, gammel tysk villa) kunne benyttes som kollegie. Her boede senderjyderne på 1. sal og københavnere i stueetagen. Denne opdeling gav anledning til mange griderier, og et par gange var der direkte slagsmål, hvor der blev slået dørfyldninger ind. Det positive ved at bo på kollegiet var, at der ikke blev opkrævet husleje det første år.

Senere flyttede kollegianerne til kursushotellet på Hertug Hans Vej. Her fandt man sig et rum og indrettede sig, og der var strikse regler om, at der ikke måtte være kvinder på værelserne – flere studerende blev smidt ud af den grund.

I 1965 blev kollegiet nedlagt, og først langt senere blev der iværksat egentligt kollegiumbyggeri i Sønderborg.

Ved 3. semesters start i april 1964 blev lærerstaben udvidet med maskiningeniørerne Gunnar Hounsgaard og Rosenstand Hansen, men der var ingen ansøgninger til de opslåede stillinger på svagstrømsstudiet. Tilfældigvis kendte een af de studerende en nyuddannet svagstrømsingeniør, der var meget interesseret i undervisning, og på denne måde blev Svend-Erik Petersen ansat som timelærer, men kun lørdag og søndag, da han var indkaldt til Civilforsvaret. Vi mødte troligt op til undervisning i 6 timer hver dag i week-enderne. Pensummet var direkte kopieret fra Århus Teknikum, men det var vi ligeglade med, nu fik vi kvalificeret undervisning.

Den 1. november 1964 blev Svend-Erik Petersen og Hardy Carstensen fastansatte, og dermed kunne opbygningen af et svagstrømsfagligt miljø påbegyndes ved Sønderborg Teknikum.

3.-4. semester forløb planmæssigt, men vi kunne allerede se problemer forude, idet etablering af et svagstrømslaboratorium ikke var med i den fremtidige udbygning.

Efter svære overvejelser skrev vi et brev til Sønderborg Teknikums nye bestyrelsesformand Kidde-Hansen, adm. direktør for Danfoss, og anmodede om et møde angående manglende laboratoriefaciliteter.

Vi blev indkaldt til et møde med Kidde-Hansen og Gram den sidste eksamensdag i 4. semester. Her argumenterede vi for vores synspunkter og mente desuden, at det var på tide, der blev ansat en forstander for E-afdelingen.

Vores argumentation havde åbenbart gjort indtryk, for dagen efter fik vi at vide, at studiet var suspenderet i 2 måneder, og alle, der ønskede det, kunne blive ansat på Danfoss som ingeniørasistenten i denne periode. Studiet ville samtidigt blive forlænget med 3 måneder, så vi først ville dimittere til juni 1966. Ordningen gjaldt også de studerende på maskinretningen, hvor der var lignende laboratorieproblemer.

Kidde-Hansen var ikke adm. direktør uden grund. Da vi genoptog studiet var der købt instrumenter og indrettet laboratorier "til den store guldmedalje". Der blev ansat 4 nye E-lærere, hvoraf den ene var kandidat til E-forstanderstillingen. Desværre havde han ikke format til denne post, og teknikums bestyrelse forsøgte da at overtale en E-forstander fra et andet teknikum til at flytte til Sønderborg. Uofficielt ville han få en stor villa stillet til rådighed på "Guldkysten". Heldigvis lykkedes det ikke, og E-afdelingen undgik herved at blive en kopi af et andet teknikums E-afdeling.

Bestyrelsen havde ansat ingeniør Eigil Nielsen som M-forstander, og Mogens Gram var klar til rektorposten. Da E-forstanderstillingen i efteråret 1965 igen blev opslået ledig, meldte civ.ing. Svend Erik Knudsen sig. Han havde visioner og fik i løbet af kort tid sat svagstrømsstudiet i Sønderborg på "landkortet".

Mens vi arbejdede os igennem de forskellige semestre, startede der hvert år et nyt hold E og M studerende, og der blev ansat nye lærere, administrationen blev udvidet, og samtidig overtog Teknikum hele Møller og Co's bygning.

Som det første hold havde vi ikke megen kontakt med de "nye" – vi havde nok at gøre med at klare vores egen situation; men det var vores indtryk, at de nye studerende oplevede en velfungerende undervisningsinstitution med engagerede lærere.

De diskussioner, der havde været om manglende studieplanlægning og laboratoriefaciliteter, var også kendt i Ingeniørsammenslutningens hovedbestyrelse.

Der gik rygter om, at man ikke ville optage ingeniører fra Sønderborg Teknikum på grund af nedsat kvalitet i uddannelsen.

Teknikums ledelse var også bekendt med disse rygter, og for at fjerne al tvivl blev de store teknikas rektorer og afdelingsforstandere indkaldt som censorer til de afsluttende eksaminer i 1966. Her blev der givet de karakterer, der skulle gives, og den 28. juni 1966 kunne rektor Gram uddele de første eksamensbeviser til 8 nye svagstrømsingeniører og 9 maskiningeniører.



Festmiddagen med smokingklædte dimittender og et stort opbud af prominente gæster blev holdt på Hotel Sønderborghus. Ingeniørsammenslutningens formand Nerenst Christensen havde kun ros til overs for Sønderborg Teknikum og de nye ingeniører, og borgmester Anders Andersen lykønskede på byens vegne det første hold ingeniører og var stolt over den nye uddannelse i Sønderborg. Formanden for Teknikumrådet, direktør O.I. Mikkelsen, Undervisningsministeriet, var mere nøgtern i sin tale. Han sagde blandt andet: " Mange mente i sin tid, at det var dumdristigt at starte et teknikum

under interimistiske forhold. Der har også været mange vanskeligheder – men "barnet" har udviklet sig, og det ville næsten også være for let at skabe en ingeniøruddannelse uden vanskeligheder. Dog vil jeg sige, at noget lignende aldrig vil ske igen andre steder.

Vi er erhvervslivet og kommunalbestyrelsen meget taknemlige for hjælp og bistand. Udsyn, samarbejde og fast vilje kan føre en uddannelse langt frem. Jeg vil håbe, at dimittenderne vil tage den kamp- og pionerånd, som de har oplevet her i Sønderborg, med ud i erhvervslivet".

Foto: Jan Klingsgaard.





Foto: Søren Petersen.



## **Glimt fra et arbejdsliv som kvindelig ingeniør**

*af ingeniør Jeanette Hounsgaard*

I udgivelsesåret for denne bog om Sønderborg Teknikums historie, kan jeg fejre 25 års jubilæum som maskiningeniør, og sandelig også fejre min 50 års fødselsdag.

Samtidig har jeg fået muligheden for at skrive dette afsnit i bogen om det arbejdsliv, som uddannelsen indtil nu har givet mig.

Men hvorfor blev det ingeniørfaget, der blev mit levebrød? Det kan besvares meget kort – Min far, Gunnar Hounsgaard. Han er også maskiningeniør og har brugt en stor del af sit arbejdsliv på at udanne nye maskiningeniører på Sønderborg Teknikum. Jeg blev en af dem!

Men en selvfølge var det nu ikke. Da jeg startede på ingeniørstudiet, havde der ikke tidligere været kvindelige studerende på maskinretningen på Sønderborg Teknikum.

I oktober 1977 begyndte jeg min værkstedspraktik i lærlingeafdelingen på Danfoss A/S, Nordborg. Min matematisk/fysiske studentereksamen gav sammen med 10 måneders værkstedspraktik adgang til ingeniørstudiet på Sønderborg Teknikum. 1 måned ved skruestik, 3 måneder ved drejebænk og 3 måneder ved fræsemaskine, samt 3 måneder sammen med værktøjsmagerlærlingene, så var jeg klar.

I august 1978 begyndte Bodil Lindhard og jeg som de første 2 kvinder på maskiningeniørstudiet på Sønderborg Teknikum. 3 år efter fik vi af en stolt afdelingsforstander Eigil Nielsen overrakt vores eksamenspapirer.

I 1981 stod jeg så der med mit eksamensbevis i hånden. Men beskæftigelsessituationen for unge ingeniører var ikke god. Rent ud sagt var den dystert og umulig. En række af egnens virksomheder havde ansættelsesstop. Men ved hjælp af min fars gamle bil, en rød Sunbeam, mit eksamensbevis og ungt 'gå-på-mod', drog jeg ud i det danske land for at finde et job. Det skulle være noget med rådgivning indenfor energi eller miljø.

Det lykkedes.

September 1981 blev jeg ansat som trouble-shooter på det danske naturgasprojekt. Jobbet bar meget præg af, at det var første gang anvendelse af naturgas skulle introduceres i Danmark. Der blev hentet ingeniørmæssige kompetencer i Holland, og min første chef var derfor hollænder. At jeg var kvindelig ingeniør generede ikke ham, men en mandlig kollega følte dog trang til at fortælle mig, at jeg nu ikke var en rigtig ingeniør – lærlingebrev havde jeg ikke, og kvinde var jeg!

Der var megen viden at hente om naturgas i de danske lærebøger eller hos de danske myndigheder. Bl.a. blev Gasreglementet, som de tekniske installationer skulle overholde, skrevet, samtidig med at vi designede, udførte og satte installationerne i drift! Dette betød ikke, at der blev gået på kompro-

mis med sikkerheden, da hollænderne havde mere end 50 års erfaring med anvendelse af naturgasen. For mig blev det dog en lang læringsproces lige fra den første dag i ingeniørfaget. I januar 1985 supplerede jeg første gang min ingeniøruddannelse - et 3 måneders studieophold på The British Gas School of Fuel Management i England. De havde i øvrigt heller ikke prøvet at have kvindelige ingeniører på deres uddannelsessted før. Der blev taget mange billeder til deres kursuskataloger, så mange at jeg til sidst spekulerede på, om jeg skulle have været fotomodel i stedet eller i det mindste tage mig hvert foto godt betalt!

Arbejdslivet med naturgassen blev også for mig en fagpolitisk meget aktiv periode i fraktionen af yngre ingeniører og fraktionen af kvindelige ingeniører. Jeg var med til at kæmpe for indførelse af den vejledende mindsteløn, fuld løn under barsel og samme løn for samme arbejde. Det var en tid, hvor jeg lærte at debattere, at fremføre meninger og at kæmpe for det, som mit hjerte brændte for!

Så da mit hjerte altid har brændt for miljøarbejdet, vendte jeg i november 1987 det danske naturgasprojekt ryggen for at arbejde som planlægger og miløjsagsbehandler ved Miljøkontoret i Vejle Amt.

På min sidste arbejdsdag inden jobskiftet kom ingeniøren, der ikke mente, at jeg var en rigtig ingeniør stille hen til mig og sagde: 'En ting skal du vide, man kan ikke være en mere rigtig ingeniør, end du har været her på denne arbejdsplads.'

Jeg blev ca. 10 cm højere den dag.

Min arbejdsfunktion hos Vejle Amt var at godkende og at føre tilsyn med særligt forurenende virksomheder, men også at udarbejde en ny miljøstrategi for miljøarbejdet i Vejle Amt. Det var i den periode, hvor de mest progressive miljømyndigheder erkendte, at samfundet ikke kan kontrollere sig til et bedre miljø - hvis vi skulle flytte noget, skulle dette bl.a. ske i samarbejde med virksomhederne.

De første tanker om, at virksomhederne selv skulle arbejde aktivt med deres egne miljøforhold og indføre renere teknologi, var født. Dette arbejde blev senere kaldt miljøledelse på virksomhederne. Jeg havde det svært med det politiske system og erkendte også efter 2 år, at det ikke var hos miljømyndigheden, det store slag om et bedre miljø skulle slås, men på de enkelte virksomheder.

Med baggrund i denne erkendelse tog jeg i november 1989 tilbage til naturgasbranchen, denne gang som teknisk sælger ved Dansk Naturgas A/S i Hørsholm (et datterselskab til DONG A/S). Mit job omfattede bl.a. miljøkonsekvensberegninger over indførelse af naturgas som energiforsyning i de enkelte virksomheder, hvor naturgassen ofte erstattede den tunge brændselsolie. Brug af naturgas som drivmiddel i busser og biler blev et af mine mindre succesfulde udviklingsprojekter! Ideen var god nok, og teknikken var tilgængelig, men de politiske vinde blæste ikke lige i den retning.

Anderledes gik det med de såkaldte barmarksværker - små kraftvarmeværker, som producerede el og samtidig forsynede de danske forbrugere med fjernvarme.

Maj 1992 fik jeg tilbudt jobbet som miljø- og arbejdsmiljøchef på Saint-Gobain Isover A/S i Vamdrup. Senere fik jeg også ansvaret for kvalitet og HR, hvilket også betød, at jeg følte behov for at bygge yderligere viden på mine kompetencer i form af en diplomledereksamen i Human Resource Development. Jeg blev der i 11 år.

Jobbet forenede alt det, jeg havde drømt om, og jeg kom ikke kun til at arbejde med min hjerne, men også med hele mit hjerte. Så den historie bliver lang at fortælle.

I jobbet hos Saint-Gobain ISOVER A/S prøvede jeg også for alvor kræfter med et toplederejob i en global virksomhed – den franske Saint-Gobain med 176.000 ansatte! Og jeg oplevede mange sjove og spændende møder, hvor mange lande, kulturer, værdier og forskellige sprog mødtes. Kedelige var de ikke.

Jeg tror dog, at vi kvindelige, skandinaviske ledere til tider var en udfordring for de gode franskmænd. Jeg husker tydeligt efter en ophidset debat om arbejdsmiljø, at den franske chef for dette område opgivende kom med denne bemærkning – O, you liberated Scandinavian women!!! Jeg ved ikke lige, hvad han mente, men han skulle senere blive min mentor og læremester.

Jeg var med til at skabe store resultater på miljø- og arbejdsmiljøområdet på virksomheden, men jeg blev samtidig også en meget synlig og kendt person i miljødebatten i Danmark gennem 90'erne. Dette medførte bl.a.:

- at jeg fra 1994 til 1996 var den første formand for miljønetværket Green Network med ca. 100 virksomheder og myndigheder som medlemmer.

- at jeg fra 1996 til 2002 blev udpeget af tidligere miljøminister Svend Auken til medlem af Energimiljørådet.

- at jeg fra 1999 til 2003 blev udpeget til medlem af Målkøllagenævnet

- at jeg fra 2002 til 2004 blev udpeget af Miljøministeren til formand for bestyrelsen i det danske LCA-center (LivscyklusAssessment)

I 1998 modtog jeg den nyindstiftede Agnes og Betzy pris for, som det blev sagt ved prisoverrækkelsen: 'Prismodtageren har ved sit stærke engagement gjort et markant stykke arbejde for miljøstyring i Danmark.'

### **Agnes og Betzy prisen**

Agnes Nielsen og Betzy Meyer var de 2 første, danske kvinder, der kunne smykke sig med titlen cand. polyt., da de dimitterede fra Polyteknisk Læreanstalt i 1897.

I anledning af 100-års jubilæet i 1998 tog IDAs Kvindeudvalg initiativ til at oprette prisen for at hædre pionererne Agnes og Betzy.

Prisen tildeles en mandlig eller kvindelig ingeniør, der har gjort sig bemærket inden for mindst et af



Foto: Henriksen, Aktuel Foto.

følgende områder:

- Synliggørelse af kvinder i ingeniørfaget
- Fremme ligestillingen inden for ingeniørfaget
- En kvinde, der har gjort noget bemærkelsesværdigt for/i ingeniørfaget

I september 2003 fik jeg et tilbud, som jeg ikke kunne afslå. Jeg tog ansættelse i FORCE Technology – en af Danmarks videns-institutioner. Visionen er at omsætte viden til værdi i virksomheder og samfund.

Jeg arbejder nu med træning og uddannelse af medarbejdere i kvalitets-, miljø- og arbejdsmiljøledelsessystemer og -værktøjer, auditering af ledelsessystemer og konsulentopgaver inden for udvikling af ledelsessystemer. Specielle arbejdsområder er auditteknikker, statistiske metoder, Business Auditing, leveranderaudit, Lean Manufacturing og Human Factor Management (menneskelige fejl).

Efter 11 år i produktionen føler jeg en glæde ved at kunne reflektere og udvikle nye ideer og tanker

omkring virksomhederne, menneskene i virksomheder, fremtidens ledelsessystemer og -værktøjer, samt samspillet mellem disse.

Jeg har forsat mit engagement i miljødebatten som medlem af bestyrelsen for IMV (Institut for Miljøvurdering) og som medlem af bestyrelsen i Key2Green (en landsdækkende medlemsorganisation bestående af miljønetværk, virksomheder og myndigheder).

Så er jeg ved at være ved vejs ende med mit indlæg.

Ingen tvivl - mit uddannelsesmæssige fundament har indtil nu givet mig et godt, oplevelsesrigt og spændende arbejdsliv med mange udfordringer og muligheder. Ingen tvivl i mit sind - jeg ser frem til de sidste 12-15 år på arbejdsmarkedet.

Om jeg har haft en plan med det hele? Ærligt svar! Nej, jeg har ikke haft en plan, men masser af drømme og ideer. Og så har jeg grebet de muligheder, som har vist sig.

## Karriereplanlægning i 60'erne

af ingeniør Max Hansen

Mandag den 15. september 1969 lidt før kl. 9:00 stillede jeg på Sønderborg Teknikum, Voldgade 5, for at begynde på forberedelseskursus. Der var ikke en sjæl at se. Efter at have ventet lidt gik jeg op på kontoret, og en mand, som jeg senere skulle kende som Madsen, spurgte, hvad jeg ville. Jeg spurgte: "Er det ikke her, der starter et forberedelseskursus til Teknikum?" "Jo", sagde Madsen, "i dag præcis om en måned!"

Jeg havde læst 15.10.69 som 15. september 1969. Efter i utrolig hast at have lejet værelse og fået mig installeret havde jeg nu pludselig en hel måned, hvor jeg ikke skulle lave noget. Så her er det på sin plads at sige noget om karriereplanlægningen i tresserne.

Efter en knebent bestået præliminæreksamen var vejen til gymnasiet lukket, så jeg fik et job på Hårlev Fjerkræslagteri. Her skulle jeg med et stykke af et kosteskift slå høns bevidstløse. Efter nogle uger med dette arbejde søgte jeg optagelse som frivillig soldat i flyvevåbnet; det var ligesom lidt mere human. Fem år som reparatør af jetjageres radarsigtesystemer gav et svendebrev som radiomekaniker med "veludført".

En kæreste førte mig til København, hvor jeg fik et job med at reparere Bang & Olufsen radioer i Glostrup. Jeg syntes, det var sjovt at se, hvor mange radioer jeg kunne nå at reparere på en dag, og jeg nåede efterhånden op på 25 om dagen. De andre syntes at jeg var en morakker, og frøs mig ud. En

morgen på vej fra Ordrup til Glostrup for at komme på arbejde købte jeg information fra dagen i forvejen på Ordrup station. Heri var en lille annonce fra Fyr og Væger Væsenet, der søgte radiomekanikere til LORAN station på Østgrønland. Henvendelse: Overgaden Under Vandet 62B. Jeg stod af på Hovedbanegården og gik ud på Christianshavn. Kort fortalt fik jeg jobbet, og jeg var tre år på østkysten af Grønland syd for Angmagssalik. Da jeg kom hjem havde jeg 105.000,- kr. på bankbogen; nu behøvede jeg ikke at lave noget i flere år. Derfor søgte jeg optagelse på Teknikum!

Da september måned var gået, og oktober indfandt sig, begyndte det forberedelseskursus, som jeg formelt ikke havde brug for, da jeg jo havde en præliminæreksamen, men jeg havde besluttet, at jeg ville ikke komme bagefter, så for en sikkerheds skyld.

Det, med ikke at komme bagefter, var noget, jeg havde lært i Flyvevåbnet. Der havde jeg erfaret, at bare jeg var med, så var lysten til at lære intakt. I de fire år, jeg havde gået på realskolen, var jeg saktet agterud og sad og kedede mig grusomt. Jeg klarede da også optagelsen og fortsatte på adgangskursus.

Det, jeg husker mest fra adgangskursus, var timerne i idéhistorie. Det var rigtigt godt; jeg interesserede mig for stoffet, men jeg havde en stærk aversion mod, at vi skulle bruge tid på kultur; jeg var kommet for at lære teknik! Jeg følte mig sat i bås med Eliza Doolittle, og opfattede Knud Bæk Thomsen, som han hed den gang, som Mr. Higgins.

Adgangskursus gik udmærket, strategien med at holde mig ajour gjorde, at jeg havde masser af tid. Bare jeg læste lidt foran, så kunne jeg stille uddybende spørgsmål og være med fremme i timerne. Så var det en leg at læse opgaverne, og jeg behøvede ikke at læse ret meget mere. Jeg tror nu nok, at det var lidt træls for både lærerne og de andre elever, for jeg kom på den måde til at fylde ret meget i timerne.

Jeg var så uforsigtig at komme til en generalforsamling i DSR, (De Studerendes Råd). Her har jeg vel sagt et eller andet, for da der skulle vælges bestyrelsesmedlemmer, så blev jeg valgt. På det følgende konstitueringsmøde viste det sig, at ingen ville være formand, så det blev jeg. Det var lidt af et marenidt, for det tog tid. Der var møder i "Studierådet" på rektor Grams kontor. Det var Rektor Gram, der var formand, og der var lærerrepræsentanter, teknisk administrative personale og vi var to studerende. Det var frustrerende. Når der var emner, der var interessante, var de ikke på dagsordenen, og det, der var på dagsordenen, var normalt uinteressant. En ting husker jeg dog, rektor Gram ville have en "Trivselsundersøgelse". Som han sagde, "Når alle siger at der ikke er noget galt med trivslen, så må der være noget galt". Undersøgelsen blev lavet af professor Eggert Petersen. (Trivsels Eggert.) Det stod egentligt ikke så slemt til, men slemt nok til at rektor ikke ville have rapporten offentliggjort, da den kom. Her kom vi op på lakridserne, den ville vi have frem, så det endte med, at den blev kopieret i stakkevis.

Så kom vi til første del, og her kom der teori på skemaet! Her kom min strategi med at være på

forkant virkelig på prøve, men den holdt, selv om DSR tog sin tid. Eksamen efter første del var for mange en næsten uoverstigelig hindring: der var direkte tale om en stopprøve i matematik.

Det blev på det tidspunkt forlangt, at lærerne skulle tage et kursus i pædagogik. Det, syntes jeg, var noget gas, for min strategi virkede egentlig bedst, når lærerne ikke var for dygtige; det holdt mig til ilden. Jeg husker, jeg i Teknikums blad skrev et indlæg, der fik overskriften: "Op i røven med pædagogikken!" Jeg ville helst, at lærerne kunne besvare kringledede spørgsmål, ikke noget med at servere stoffet, så jeg ikke behøvede at tænke, for så kunne jeg ikke huske det bagefter. Det var bedst, hvis de havde ligget søvnløse for at finde løsningen på spørgsmålene, og så var det lige meget, hvordan det blev forelagt. Den metode fik dødsstødet, da jeg selv senere fik lejlighed til at undervise i et år; da ville de studerende ikke godtage metoden!

Anden del var meget "polyteknisk", og vi havde mangemekanik timer og meget elektrofysik samtidigt med halvlederteori. Der gik det op for mig, at der var stort sammenfald af teori i de forskellige fag. Hvor man i svagstrøm læste differentiaalligninger med Laplace transformationer, læste man i mekanik homogene differentiaalligninger med partikulære løsninger. I reguleringsteknik regnede man på stabilitet i reguleringssystemer, og i elektronik regnede man på stabiliteten af tilbagekoblede forstærkere. Jeg brokkede mig meget over, at man ikke brugte samme metoder til de basalt samme problemer, men det har siden været en stor hjælp, at vi fik forelagt forskellige løsningsmetoder. Man



har nemmere ved at snakke med andre faggrupper, når man også kender deres måde at løse problemerne på.

Det sidste år, tredje del, var ren afslapning. Her skulle vi anvende det, vi havde lært, og da min strategi havde bevirket, at jeg faktisk havde lært noget, så var det bare at lege med teknikken. Vi holdt fest og tog på studietur; jeg kom til Hamborg på DESY. (Deutsche Elektron Synkrotron.) En forsøgsstation, hvor man accelererede elektroner og positroner op til enorme energier og lod dem støde sammen. Det var utroligt spændende, da man arbejdede med store magneter, klystroner, scintillatorer, fotomultiplikatorer og en masse fysik.

Så var det bare at få eksamensprojektet lavet. Jeg valgte at lave et wattmeter med stokastisk multiplikation af strøm og spænding, fordi jeg havde set en artikel om stokastisk multiplikation. Jeg gik til den med krum hals og benyttede mig af Sigma-Delta modulatorer, kvasiergodiske sekvenser og meget andet, som jeg stødte på i litteraturen, og som jeg absolut ikke havde forstand på. Jeg tegnede også et diagram over, hvordan jeg kunne forstille mig, at apparatet skulle opbygges. Desværre rendte tiden fra mig, så da rapporten skulle afleveres, så havde jeg ikke fået skrevet noget om diagrammet, så jeg satte det bare ind i rapporten. Det skulle jeg ikke have gjort, for lærer og censor fik det indtryk, at hele rapporten var en analyse af det diagram, som jeg havde tegnet af et eller andet sted fra. Så jeg måtte nøjes med et mg+, hvilket heller ikke var så ringe endda.



Foto: Søren Petersen.



Foto: Søren Petersen.

## Den akademiske karriere

*af ingeniør Hans Nørgaard Hansen, DTU*

Jeg er født 7. oktober 1966 og opvokset i Sønderborg. Efter studentereksamen på Sønderborg Statsskole 1985 valgte jeg at søge optagelse på Sønderborg Teknikum. Det var ønsket om en teknisk uddannelse kombineret med et anvendelsesorienteret aspekt, der medvirkede til, at valget faldt på Teknikum. For studenter var det obligatorisk at gennemføre et ½ års værkstedskursus efterfulgt af et ½ års praktik i en virksomhed. Værkstedskurset blev gennemført på Håndværkerskolen i Sønderborg, og praktikopholdet blev gennemført på Danfoss.

Primo august 1986 startede jeg så i den ene af to maskiningeniørklasser på Sønderborg Teknikum. Klasserne var på det tidspunkt sammensat af nogenlunde lige dele studenter og håndværkere, hvilket var meget givtigt i de mange projektarbejder. Disse omfattede både traditionelle konstruktionsprojekter og større, meget tværfaglige projekter som f.eks. solbilen. Teknisk tegning foregik stadig med blyant og blæk, og rapporter blev stadig skrevet på skrivemaskine, - elektrisk skrivemaskine, hvis belgerne gik højt. Jeg udførte afgangsprojektet sammen med Hans Christiansen omkring konstruktion af en prøvestand for Danfoss flowmålere. Hovedparten af projekttiden blev tilbragt på Danfoss, og projektet blev afsluttet med en funktionsdygtig prøvestand.

I perioden 1989-1991 aftjente jeg min værnepligt som officer af reserven ved Hærens Ingeniør- og

ABC-skole. Opgaverne omfattede bl.a. programmering af simulering programmer til forudsigelse af sprængninger. Den problemløsningsorienterede undervisning fra Sønderborg Teknikum var et godt udgangspunkt for at kunne løse opgaver, der ikke nødvendigvis lå direkte i pensumet.

Jeg havde et ønske om at videreudanne mig på Danmarks Tekniske Universitet (eller Danmarks Tekniske Højskole, som det hed på det tidspunkt). Uddannelsen fra Sønderborg Teknikum blev meritoverført, og der skulle derefter gennemføres et 2½ års studie for at opnå civilingeniørgraden. Det stod forholdsvis klart, at de fag, der blev undervist i på daværende Procesteknisk Institut, havde min store interesse. Det drejede sig om generel proces- og produktionsteknologi og mere specialiseret omkring mekaniske og termiske materialeprocesser. Den geometriske metrologi blev det fagområde, hvor jeg brugte det meste af mit sidste år på DTH. Arbejdet koncentrerede sig om måling af overfladetopografi med optiske metoder. Eksamensprojektet blev gennemført som en del af et materialeudviklingsprogram - et forskningsprogram med involvering af en række virksomheder. I forbindelse med eksamensprojektet viste det sig særdeles værdifuldt at have prøvet en vis form for praktisk værkstedsarbejde samt praktisk laboratoriarbejde på Teknikum. En væsentlig del af arbejdet med geometrisk metrologi består af eksperimentelt arbejde med efterfølgende dataanalyse og usikkerhedsvurderinger.

Efter endt civilingeniøreksamen i august 1993 blev jeg ansat som forskningsassistent ved Procestek-

nisk Institut på et projekt omkring optisk koordinatmåling. Koordinatmåling blev tillige temaet for det Ph.D. projekt, som jeg gennemførte i perioden 1994-1997 med professor, dr.techn. Leonardo De Chiffre som vejleder. Under projektet opholdt jeg mig sammenlagt 6 måneder ved det tyske nationale institut PTB (Physikalisch-Technische Bundesanstalt). Jeg var som et led i mit Ph.D. projekt ansvarlig for etableringen af det første akkrediterede laboratorium i Danmark inden for koordinatmåling. Jeg modtog i forbindelse med mit Ph.D. projekt den Norske Sivilingeniørers Forenings Nordiske Metrologipris i 1997 samt International Academy for Production Engineering's (CIRP's) F.W. Taylor medalje i 1998. Fra 1997 til 1998 fortsatte jeg min forskning i koordinatmåling via et DTU-finansieret post doc stipendium.

Parallelt med Ph.D. studiet påbegyndte jeg et HD studium i organisation og ledelse ved Handelshøjskolen i København. Dette blev afsluttet i 1999. Men allerede i 1998 skiftede jeg til PA Consulting Group, hvor jeg arbejdede med effektivisering, organisationsudvikling og strategi i en række mellemstore og store danske og skandinaviske virksomheder. Også i denne branche viste teknikum baggrunden sig særdeles nyttig i forbindelse med forståelsen af virksomhedernes forretningsgange, - såvel administrative som tekniske.

I 2002 blev jeg ansat som professor i Mikro/Nano Produktion ved Institut for Produktion og Ledelse, DTU, som beskæftiger sig med at udvikle grundlaget for industriel produktion af produkter og komponenter i metal, plast og keramik i mikrometerskala.

Mere specifikt arbejdes der med produktudvikling, materialeudvikling samt udvikling af procesteknologier og produktionssystemer fokuseret på mikromekaniske systemer. Kerneaktiviteterne omfatter design og produktudvikling på mikroniveau, værktøjsteknologier til mikrosprøjttestøbning og mikroformgivning; desuden masseproduktionsmetoder (mikrosprøjttestøbning, mikroformgivning), elektrokemiske og kemiske procesteknologier, laserteknologier samt integration af enkeltprocesser i sammenhængende proceskæder. Jeg modtog i 2004 Prins Henriks legat for arbejdet med opbygning af forskningsgruppen, der i dag omfatter ca. 20 personer og er aktiv inden for danske og europæiske forskningsprojekter. Jeg bestrider tillige posten som leder for området Mikro/Nano Produktion og Procesudvikling (Micro/Nano and Precision Manufacturing) i Institut for Produktion og Ledelse.

ST-nyt nr. 8 - november 1973.

### Problemløst

Lad os tage en, der er lidt lettere:

Præsten og degnen kender hinanden godt indbyrdes.

Degnen: Du var ude at sejle med tre piger i går. Hvor gamle var de ?

Præsten: Produktet af deres aldre er 2450 og summen er den dobbelte af din alder.

Degnen: Det siger mig noget, men ikke alt.

Præsten: Jeg var ikke den ældste i båden.

Degnen: Det siger mig alt.

HVOR GAMLE ER DE TRE PIGER, PÆSTEN OG  
DEGNEN 7777

## En tid i fest og farver

af ingeniør Kurt Poulsen

### Hvorfor havnede jeg på Sønderborg Teknikum?

Det er rimeligt nemt at forklare: kærlighed til Sønderborg!

Jeg er uddannet radiomekaniker i min fødeby Holbæk, og jeg skulle gå på Radioskolen i Sønderborg, der var en del af Håndværkerskolen med undervisning af sømand, malere, installatører, elektronikt teknikere med mere, og med den strikse inspektør Arnspang, der strengt holdt justits under spisningen, hvor sømændene plejede at spise i takt. (Den arme stakkel der havde en rest suppe i tallerkenen, når tallerkenstakken blev samlet ind fra en ende af).

Svend Aage Olsen blev senere forstander og direktør, og vi gik i klasse sammen på Teknikum. Han er helt igennem en rigtig, rar sønderjyde.

De fire gange, jeg var en måned i Sønderborg på Radioskolen, var så herlige oplevelser, at lysten til at vende tilbage lå i kroppen, så da muligheden opstod, var det uden mange sekunders betænkningstid, at jeg slog til.

Jeg startede efter endt læretid i aspirantklassen til København Teknikum på Hans Tavsensgade skole på Frederiksberg. Det var med undervisning om aftenen og arbejde om dagen på Danmarks Radio's videolaboratorium på Drejervej ved Nørreport Station. Jeg kan stadig fornemme den indre følelse

og ubehaget ved storbyen, uden grønne træer, og med sky naboer, der ikke sagde godmorgen når man om morgenen kom ned ad trappen fra værelset hos enkefru Møller i Mimergade.

Da en klassekammerat – Lindeballe – en dag kom ind og sagde, at "nu gad han ikke mere" – han ville til Sønderborg i stedet, så var jeg overbevist om, at han ville på elektronikt teknikeruddannelsen, men nej, han fortalte, at der var et knap et år gammelt Teknikum, og en realeksamen med mg+ gav direkte adgang. Så den følgende dag ringede jeg og sikrede mig en af de sidste ledige pladser. Dog havde jeg forinden ringet til min (ring)forlovede pige Jytte og spurgt, om hun ville med til Sønderborg, og det var et positivt svar.

Så i begyndelsen af April 1964 flyttede jeg i værelse på Rosenhaven hos forsikringsagent Nicolaisen og den 27. April, på Jyttes fødselsdag, blev damen flyttet til Sønderborg i broderens Morris Mascot (og de var tre i bilen) og selvfølgelig indlogeret på eget værelse i Rosenhaven.

Da jeg er radioamatør, var der hjemmebygget sende- og modtagegrej med mit flyttelæs, og da man som ringforlovet ikke går ud og kigger på damer, så blev det til nogle timer på værelset med at få kontakt med de lokale radioamatører. En af de første var Svend Erik Petersen, der fortalte, at han var ny lærer på Sønderborg Teknikum, og det blev en af vore skattede lærere.

Det blev også til et privat venskab med Svend Erik og Senta, som der er lidt om i et andet afsnit.



### Hvordan var det at være "pionerstuderende" på det andet år af Sønderborg Teknikum?

Ja, det kan en udtalelse, som Svend Erik Petersen kom med oppe fra kateteret en af de første dage, belyse, idet han sagde: "Vi lærere er selv lige kommet ud fra et andet Teknikum, så vi er i bund og grund lige kloge. Vi har brug for at hjælpe hinanden med at bygge denne undervisning op"

Foto: H. C. Bergmann.



Deri lå der en opfordring til, som jævnaldrende, at være åbne og positive fra begge sider og værne om det fælles mål, at opbygge et godt sammenhold og skabe "et alle tiders Teknikum", med et meget højt studentengagement. Det lykkedes virkelig, og der blev et sammenhold uden lige, som gjorde det lidt svært for ældre og erfarne lærerne, der senere blev ansat, at få et ben til jorden. De fik nogle knubs af de selvsikre studerende – næsten som en omgang mobning – hvilket historien om Vilhelm Clausen illustrerer. Hvis man ikke var indstillet på at kunne feste sammen i tide og utide og alligevel holde respekten i orden i undervisningssituationen, så var man ikke "inde" 100%, hos de studerende. Det var virkelig en imponerende og unik situation, som vi godt vidste, ikke kunne holde igennem årene, når skolen blev etableret og "lidt sat". Så summa summarum burde datidens lærere være dybt taknemmelige over, at vi - de første års pionerstuderende - uddannede dem fagligt og socialt til og med kryds og slange.

### Festerne i maskinlaboratoriet

Fester var der som sagt mange af, og jeg kigger stadig en gang imellem i de sjove årshæfter med hip til spøjse hændelser i administrationen hos ungkarl Madsen og mor Sylle, samt mange andre personer der fik et hip med på vejen. Hæftet hænger i min bevidsthed ubetinget sammen med festerne i maskinhallen (det var herfra, meget af stoffet blev hentet), og hvor vi fra vore klasser helt sikkert vidste, at Litta ville blive meget ked af det, fordi det altid var hende, der skulle køre hjem til Åbenrå, fordi Otto Schack hver gang mistede den evne i løbet af aftenen.



Men Gerhard Strauss, den fødte gentleman, trøstede hende altid med et par sønderjyske brokker, så partyhumøret kom på banen igen.

Misses kro med almægtige, voluminøse Misse var også en fast bestanddel af det sociale liv. Efter en uges hård slid var en fredag eller lørdag aften "på Misse" en slags sikkerhedsventil, hvor man blev nulstillet og gjort klar til en ny uge. En enkelt stor fadøl, mens Misse spillede på klaver, og vi sang med, og så gik vi pænt hjem og puttede os under dynen.

Vi var to slags studerende, de gifte og ungarlerne. Det var ikke rigtig opfundet dengang, det med at bo sammen i samme værelse, hvilket også hang sammen med, at for at få en lejlighed så skulle man være gift. Så allerede i september det første år blev Jytte og jeg gift, og et par dage før brylluppet, medens jeg og kammeraterne turede med spritbådene for at købe todfri hvidvin og Bols likører til brylluppet og Jytte var hjemme hos far og mor i Tølløse "for at gøre sig klar", så kunne jeg sende et telegram (for telefon var heller ikke hver mands eje), at vi havde fået en lejlighed i Kløvermarken. Historien fortæller, at det ikke var den første tanke Jytte fik, da hun fik stukket telegrammet i hånden!, men stor var glæden over nyheden efter lidt heftig hjertebanken.

Ungkarlene havde det sikkert sjovt, og de særligt udvalgte (og måske også særligt gode kunder) blev udvalgt af Misse til at spise middag sammen med hende om det store, runde bord som pensionærer; det var hendes drenge.

En sen eftermiddag efter skole tid husker jeg også, at nogle af de hårde ungarle, (mon ikke Erik Urth

var en af dem) fra første hold, der lige var blevet undervist af Hounsgaard i geometri om noget med omkreds, radius, radialer og medbringere, ville se om en dåse pølser, uåbnet, sat over et gasblus, revnede efter en medbringer eller bare skød hatten af. De fik svaret, men der så ikke kant ud i køkkenet.

### **Det sociale liv med lærerne, eller hvor mange kan der være i Svend Eriks papbil?**

Som nævnt var det ikke svært at holde det festlige ude fra det faglige med lærerne. Vi var engang en større flok ude til dans på Katrinelund i Sønderskoven, og på vejen hjem skulle vi se, hvor mange der kunne være i Svend Erik Petersens papbil eller Lloyd, som mærket reelt var.

Henrik Tholle og hustru Ingelise, husker jeg, var med, og der blev bl.a. foretaget voldsomme bremseprøver ned ad grusvejen ved Vollerup vandværk, efter devisen: hvor sent er det nødvendigt at bremse før den store og lukkede jernport. Men er vel ingeniør, eller hvad?. Pigerne skreg, og drengene grinede.

Fast bestanddel var også turene med æ'spritte, og var man blevet kasseret på sessionen, så kostede det en tur for klassen med æ'spritte med øl, kaffe og cigar på programmet.

### **Du skal ikke tro du er noget, hr. lærer**

Det må ind imellem have været hårdt at stå model til os. Jeg husker meget tydeligt, at da Vilhelm Clausen blev ansat, som havde undervist i mange år på København Teknikum, så kom han ganske enkelt ind i klassen, docerede sin undervisning, malede tavlen over med farvekridt (og han var den

eneste der brugte farvekridt, og så er man automatisk underlig), og han tegnede vektorpile med pil i begge ender og angav enderne med plus og minus. Nej, den gik ikke; højlydte protester fra Gerhard Strauss på sønderjysk. Jørgen Thanning var også oppe at markere, og undertegnede forsøgte indædt i frikvartererne at undervise Clausen i transistorfysikkens snærkede begreber (selv om det var det, han var i gang med over for os) og om, at kollektor-emitter-kapaciteten i en transistor ikke er statisk, men spændingsafhængig, og hvad deraf følger.

Manden var på randen af et sammenbrud. At man ikke kunne få lov at komme ind i en klasse og forelæse sit stof, men skulle irettesættes af en flok uregerlige studerende, det var for meget.

### **Konflikten med Vilhelm Clausen og "forbrødringen"**

Det gik så vidt, at Clausen ville rejse en tjenestemandssag, og klasserepræsentanten Jørgen Thanning og undertegnede var til møde med Rektor Gram og Clausen om sagen. Den blev ikke til noget, for Gram var på vor side (lidt pinligt). Jeg oplevede dog den meget store glæde, at Clausen, den dag vi hentede vore rapporter på skolen, efter at vi havde fået diplomater, trak mig til side på lærerværelset og sagde tak, fordi vi bremsede ham, og "åbnede hans øjne" for samarbejdets vej. Det havde været et enormt kulturchok for ham og han priste den Sønderborgske model i samarbejdets ånd. Vi fik et meget fint forhold til Clausen gennem studiet og mødte ham flere gange til små, festlige sammenkomster, efter vi forlod Teknikum.

### **Studieturen til U.S.A.**

Vi fik skrabet penge sammen til en studietur til U.S.A. Det var vist først anden gang, at danske studerende på tekniske uddannelser foretog en sådan tur. Det var Svend Erik Knudsen, der blev forstander efter Gram, der var organisatoren bag turen. Turen blev en stor succes. Hurtigt blev Svend Erik Knudsen, Otto Schack, Torben Ulander og Gerhard Strauss til Heine 1, 2, 3 og 4, og de blev tituleret herefter på hele turen. Det var ikke kedeligt, hvilke spilopper de tre "studenter Heiner" kunne løve med Heine 1. Da vi i Washington (hvorfor egentlig på mit værelse?) skulle holde afslutningsfest, var Heinerne ude at købe whisky, og da Torben Ulander skulle bære Knudsens og sin egen whisky ud af bilen, ja så smuttede Knudsen's whisky ned i rendestenen med et knusende brag. For første gang var Knudsens ingeniøruddannelse i vejen, for hele aftenen gik med at udpensle hans teorier om, at det under ingen omstændigheder kunne være hans whisky, der blev knust. Han var virkelig knust, den stakkel.

Vi boede dels privat indkvarteret og dels på hotel. Vi blev inviteret ud til flere fællesspisninger med værtsfamilierne, herunder i en kirkekrypt, og sangkoret, vi dannede den aften under opholdet ved Niagara Falls, blev rost, fordi vi konstant roterede i fronten, så man kunne høre alle stemmerne. Forklaringen var dog en anden, idet de lystige herrer blev hevet tilbage fra frontlinien under sangen af de nationale sange, fordi de frisede. Vi havde nemlig været på værtshus i Canada hele dagen igennem. Det var ikke nok med disciplinmødet på toilettet kort forinden, men det lykkedes dog at komme værdigt igennem øvelsen.

Den amerikanske gæstfrihed var udtalt, og mange kontakter blev knyttet. Selv blev jeg hevet til ansættelsesinterview på dækfirmaet Uniroyal i Detroit, da min vært var en af direktorerne i firmaet.

De rykkede mange gange efter hjemkomsten for en underskrift, men jeg ville afslutte eksamen først. Det var Gerhard Strauss oprørt over. Jeg havde jobtilbuddet, men kunne ikke tage mig sammen; han ville gerne derover, men havde ikke jobtilbuddet. Jeg sagde til han "er der plads til mig, så er der nok også plads til dig", og med en anbefaling fra Svend Erik Knudsen kom Gerhard Strauss til Uniroyal, hvor der hen ad vejen blev en lille, dansk koloni med ene Teknikum'er fra Sønderborg. Dog uden Jytte og mig iblandt. Det er Gerhard Strauss's for-tjeneste, at det kom i stand.

Vel hjemme fra studieturen tog det lidt tid at få dysset Heine'riet ned igen, men tilgiveligt, det var jo en herlig tur med mange minder og impulser.

### **Festen i Vollerup på Egelykke**

Det første job var på Danfoss, og Jytte og jeg fik en dejlig lejlighed på gården Egelykke i Vollerup, den gamle fodermesterbolig med en halv tønde park (der blev holdt af en gartner). Det skulle da udnyttes til en sommerfest for hele klassen og alle lærerne. Der var virkelig stor gensynsglæde, og det blev en fin fest, og vanen tro skulle der laves spilopper, så Svend Erik Petersens papbil fik hjulene pillet af og bilen blev båret ud på lægter oven på møddingen (der var svinebesætning på gården). Det gjorde ikke noget, for de skulle alligevel hjem i taxa. Næste dag var "lidt langsom" med mange alpkapsler

i græsplænen, fordi Torben Ulander kunne "noget med alpkapsler" brugt som Frisbee'er.

Med hensyn til Svend Eriks Lloyd, så endte den mange måneder senere på højkant op imod kældergaragens sidevæg (jeg var selv med til at bakse den på plads en lørdag eftermiddag), da den var blevet erstattet af en Folkevognsboble.

### **Kontakten til skolen igennem årene som censor**

Da de job, jeg har bestridt igennem årene, har været med ledelsesopgaver inden for udvikling, så blev jeg medlem af censorkorpset på Sønderborg Teknikum (også i en årrække på AUC). Det var altid en festdag at komme ned og trykke de gamle lærere i hånden og høre lidt nyt til, hvordan det gik. Om aftenen, både før og efter, var der oftest et besøg hos vennerne i Sønderborg på programmet. Det var virkelig skønt at opleve suset fra "de hellige haller", og det blev da også til et par foredrag for de studerende.

Mange besøg er aflagt i Sønderborg gennem årene, og vi var da også samlet en stor flok hos Birgitte og Henrik Vieth, den aften vi tævede tyskerne i fodbold. Der var gang i springvandet foran rådhuset, og jeg glemmer heller aldrig ham, der gik gennem Perlegade med en lang pind, hvorfra der hang en grillkylling med en lang seddel, hvorpå var skrevet, "den tyske ærn".

### **Op og ned i Jylland rent jobmæssigt og hvad der er af specielle bemærkninger hertil**

Jeg har ikke altid søgt andre stillinger, men dog

#### OVERMENNESKELIGT

"Vist er det menneskeligt at fejle", brølede direktøren.  
- "Men selv har jeg kun taget fejl een gang - det var, da jeg troede, jeg havde taget fejl - men selvfølgelig havde jeg ikke det".

ST-nyt nr. 2 - februar 1974.

søgte jeg væk fra Danfoss, selvom cheffingeniør Enemark havde vældige planer med mig, da han hørte, jeg ville til B&O. Et halvt år senere døde Enemark og dermed også de planer om et helt nyt forretningsområde, jeg skulle have taget mig af.

På B&O fik jeg ansvaret for introduktion af sorthvid videobåndoptagere, kameraer og monitorer. Det var et "panik"-projekt med arbejde i dagndrift frem mod en udstilling i Forum 5 måneder efter min ansættelse. Det lykkedes, men B&O ville ikke sælge til skoler, og det var der, markedet var, så efter kort tid var jeg indblandet i farve-TV-konstruktion halvdags og studier af nye videoteknologier resten af dagen (drejede kasketskyggen og kontorstolen kl. 12.30 hver dag).

Et job som udviklingschef ved SP Radio i Aalborg, som er stamfaderen til den fantastiske elektronikudvikling i Nordjylland understøttet af AUC / AAU, fristede, og jeg blev tilbudt jobbet. Jeg kom som afløser for den første udbryder, der stiftede firmaet Dancom, hvoraf Shipmate udsprang. Mange flere knopskydninger fulgte. SP var en meget barsk virksomhed at være ansat i, og de første mange måneder gik med at genudvikle en nyudvikling af SSB udstyr helt fra bunden, idet den var en kvalitetsmæssig katastrofe. Samtidig skulle det gøres med helt nye medarbejdere, da de enten blev fyret af direktøren eller selv rejste, da udbryderen og SP endte i en stor retssag, kendt som knowhow-sagen, og som SP vandt. Igen et dag-og-nat projekt, men firmaet er jo beviseligt levedygtigt og markedsledende, så det lykkedes dog at redde stumperne, men ikke med normal arbejdstid.

Efter SP Radio fulgte lidt skibsradioaktiviteter med produkter til lystbåde i egen virksomhed med en lidt uheldigt valgt partner, der efterlod mig med alle de økonomiske forpligtelser (han smuttede til udlandet).

Et nyt job ved Standard Electric Kirk i Horsens, hvortil man havde flyttet skibsradioaktiviteterne fra Glostrup. Ikke et øje ville med til Jylland, og igen et kæmpeprojekt kørt i sænk med nye, store SSB sendere til skibe, som skulle genudvikles, og produktionen var startet op, da jeg ankom.

Nye folk og en temmelig udefineret arbejdstid. Det lykkedes også, og belønningen var, at ITT i Brussels kort efter besluttede at sprede alle vore produkter ud over andre ITT selskaber i Europa. Den udflytning fik jeg ansvaret for, og jeg fik også efterfølgende ansvaret for koordineringen af produktudvikling i Europa inden for ITT Marine.

Min chef på Kirk, Johannes Jacobsen, var blevet direktør på Terma Elektronik i Lystrup (Reelt hed det Dannebrog Elektronik, da jeg blev ansat, men Terma, da jeg mødte op), og han hentede mig dertil for at genopbygge en radar-systemafdeling, han havde reduceret fra 40 mand til 12 mand på kort tid. Man havde "glemt at sælge" varen.

Der blev lavet en enorm vækst på flere hundrede procent i de 5 år, jeg var der, idet en god ven i Aalborg, som arbejdede på Dancall, anbefalede mig som leder af en ny fabrik for trådløse telefoner. Han var lovet 14 dages luksusferie i USA, hvis den skumle plan lykkedes. Jeg nægtede pure adskillige

gange, også over for en konsulent de havde sat på sagen, og jeg måtte tage Jytte med op, for at hun kunne være med til at lukke den sag på en pæn måde. Men det var en skøn oplevelse at være hjemme i Nordjylland og møde gamle bekendte, så det endte med en anbefaling fra hende, at vi gjorde det. Ja, hvad kan man lære af det?? Min ven fik de 14 dage i USA, uden jeg anede det fjerneste om den sag før mange år efter. (Det var vel rimeligt, at jeg var kommet med på turen).

Årene på Dancall var igen pionerårsarbejde med virksomhedseksperimenter, der dannede skole for projektledelse bl.a. på B&O, og som der er skrevet bøger om. Dancall5000-projektet og Dancall5000-fabrikken som var deres navne, var mit ansvar med både udvikling, produktion, indkøb, salg, økonomi osv. – en komplet virksomhed i virksomheden. Den indsats betragter jeg som mit svendestykke som udøvende ingeniør. Det var en kæmpe succes, som tjente mange penge til huse, blot for at fylde hullet op efter et par NMT fiaskoer.

På min 40 års fødselsdag havde jeg lovet mine gæster, at inden jeg fyldte 50år, så var jeg ikke længere ansat medarbejder. Det løfte holdt jeg, for ved årsskiftet 1990/1991 var jeg hovedaktionær i LH Mobilradio A/S. Det er i dag en lille virksomhed med mig som eneste mand, der laver en masse projekter inden for alle de teknologier, der har været en del af mit virke gennem årene, og meget nyt er kommet til. Der er kun en ting der ærgrer mig, og det er, at jeg fylder 64 i næste måned, for fornuften siger mig, at min dejlige familie med tre børnebørn, dejlige Jytte og mange venner og ikke

mindst de mange hobbies, der venter på mig, nu skal prioriteres meget højere.

### **Ringene sluttet, når man bliver ældre, og gamle netværk genoplives**

Der har i de sidste par år været et stigende indhold af aktiviteter i mit liv, der har med min fortid at gøre. Radiohistorisk Museum i Ringsted, der har stået for 10.000 timers frivillig indsats, og leverance af 600 fungerende TV-apparater til Danmarks Radio's TV-serie "Krøniken" har betydet, at lederen, Bjarne D. Nielsen, i stigende grad har trukket på mig, hvilket igen har medført, at jeg var ankermanden bag et tre timer langt indlæg, med 5 gamle SP medarbejdere, med at fortælle SP Radio's historie. Der holdes hver år en temaaften om en af de gamle fabrikker, og vort foredrag har jeg senere produceret på tre DVD'er med lyd og billeder fra dagen. Det har medført mange andre bidrag, idet Bjarne D. Nielsen netop er startet på at skrive Danmarks-historiens første bog om de Danske Radio- og TV fabrikker, og han har samlet kildemateriale i 40 år. Herigennem bliver gamle kontakter og netværk genoplivet, og det er et område, der kommer mere og mere ind på livet af mig.

Så der er rigeligt at bruge energien til og den fighterånd/pionerånd, der blev skærpet voldsomt i studietiden på Sønderborg Teknikum. Den prægning er langt stærkere, end man forestiller sig, og opfordringen til at genopleve det gennem dette skrift har skærpet den opfattelse.





Foto: H. C. Bergmann.



## Karriereforløb

af ingeniør Gerhard Strauss

I 1967 dimitterede jeg fra Sønderborg Teknikum som svagstrømsingeniør på det 2. hold, der dimitterede siden starten af Sønderborg Teknikum. Det var på det tidspunkt ret svært at få arbejde som ingeniør, og da jeg altid har haft lidt eventyrlyst i blodet, besluttede jeg mig til at søge udenlands. Jeg havde allerede forbindelse til USA, da vi i 1966 havde været på studietur dertil og fået nogle gode kontakter. Med \$500 på lommen og en kuffert fuld af tøj drog jeg til Detroit, hvor jeg havde fået job hos UniRoyal (Bildæk firma) i deres testafdeling.

Min opgave bestod i at teste og udvikle udstyr til måling af dæk-uregelmæssigheder, der forårsager støj og vibrationer i bilen.

Dette er meget vigtigt, specielt for luksusbiler som Cadillac og Oldsmobile.

Det var en fantastisk fornemmelse for en lille nybagt ingeniør fra Sønderjylland at få lov til at køre og teste alle disse fine biler; modeller der endnu ikke var på markedet.

Meget hurtigt fandt de ud af, at jeg var meget selvstændig i forhold til amerikanske ingeniører. Jeg må have gjort et godt indtryk, fordi ca. ½ år efter min ankomst blev jeg af personaledirektøren bedt om at skaffe nogle flere ingeniører fra Sønderborg Teknikum. Det mandede ud i, at ikke mindre end 8 ingeniører fra ST en overgang arbejdede på UniRoyal i Detroit.

Efter at have tilbragt 3 år i bildækbranchen besluttede jeg mig til at søge andre udfordringer, og så gik turen tilbage til Danmark.

Jeg blev ansat på Danfoss i 1970 i salgs- og marketingafdelingen for industriprodukter. Her var jeg bl.a. med til at starte vores Flowafdeling, der senere blev til en selvstændig division og frasolgt til Siemens.

I 1978 blev jeg udstationeret til Danfoss, Spanien. Det var ikke så ofte, at man udstationerede folk fra Danfoss på det tidspunkt. Jeg var der i et år for så at overtage jobbet som Regionschef for Nord- og Sydamerika med bopæl i Danmark. Dette betød kraftig rejseaktivitet over Atlanten. Næste skridt var salgsschef for vores kompressordivision, og i slutningen af 1985 drog jeg igen tilbage til USA, denne gang til Rockford, Illinois, hvor jeg skulle lede vores amerikanske frekvensomformer-division. Dette var en meget stor udfordring, der involverede både udvikling, produktion, administration, salg og marketing. Vældigt krævende, men spændende, et helt nyt marked for Danfoss, hvad disse produkter angår.

Her tilbragte jeg næsten 10 år, hvorefter jeg søgte tilbage mod Europa, hvor jeg fik ledelsen af Danfoss' salgsorganisation i England.

Ved den store organisationsændring på Danfoss sidst i halvfemserne, hvor alle salgsselskaber blev splittet op fra at være en forretningsenhed til at tilhøre de enkelte divisioner, blev jeg udnævnt til salgsdirektør for vores køledivision med ansvar for Europa, Mellemøsten og Afrika.

Det var en meget spændende opgave med et meget stort ansvar, en omsætning langt over 2 milliarder Dkr. og over 500 ansatte.

En af mine første opgaver var at ændre hele strukturen fra, hvad vi kaldte delegated business responsibility til business area responsibility.

Dette skulle gøres uden at tabe fokus på den eksisterende forretning. Det gik meget fint og er i dag den struktur, Danfoss køledivision følger.

Som man nok kan fornemme af dette skrift, hører jeg ikke til de helt unge længere, og næste år kan jeg sammen med mine gamle studiekammera-

ter fejre 40 års jubilæum som ingeniør. Dette gør også, at vi på Danfoss har forberedt os lidt på det kommende generationsskifte. Jeg skal ifølge min kontrakt forlade firmaet i begyndelsen af 2007 og er så småt begyndt at afhænde nogle af mine ansvarsområder.

Jeg kan kun sige, at jeg har haft en fantastisk tid i erhvervslivet og er meget glad for den uddannelse, jeg har fået. Den har givet mig en god ballast og fin støtte til at udføre de jobs, som jeg er blevet bedt om, og måske lidt mere.

Det har gjort, at jeg i dag ser frem til en dejlig tid som pensionist.



## Karriereforløb

af ingeniør Erik Rauff

Efter afsluttet mesterlære som radiomekaniker kom jeg i adgangsklassen på Sønderborg Teknikum. Adgangsklassen var nødvendig, fordi jeg havde re-aleksamen.

Efter 4 gode år dimitterede jeg som svagstrømsingeniør og fik job som udviklingsingeniør i en ung virksomhed ved Aalborg. Min første opgave var at udvikle en maritim VHF-radiotelefon.

Det gik godt, og i 1977 fik jeg mulighed for at starte egen virksomhed sammen med min kollega Erik Sørensen i Støvring ved Aalborg.

Rauff & Sørensen A/S udviklede og producerede maritime radiotelefoner, der blev solgt på det internationale marked under navnet Shipmate. Salget gik godt, fordi vi havde det mest kompakte produkt på markedet, som passede fint til de mange nye lystbåde.

I 1981 udviklede vi som de første i Europa en satellit navigator og en tilhørende, elektronisk søkortplotter for erhvervsskibe. Det åbnede yderligere for markedet, og i 1984 var vi en koncern med 300 medarbejdere og salgsselskaber i Europa, USA og Japan.

Vi fik nu mod på at gå ind i det stærkt voksende mobiltelefonmarked og etablerede Cetelco A/S. I 1986 slog vi os sammen med en anden nordjysk virksomhed om at udvikle en telefon med den dengang helt nye GSM teknologi.

Det lykkedes, og på grund af den voldsomme markedsvækst solgte vi efter nogle få år Cetelco A/S til en stor, tysk teleoperatør. Driften blev udvidet og fortsatte i vore bygninger.

I 1995 var der en god markedsfølsom mulighed for at sælge marineelektronikkoncernen til den norske Kongsberg Gruppe. De manglede netop vore produkter i deres produktprogram. Driften blev igen udvidet og fortsatte i vore bygninger. Virksomheden indgår i dag i verdens største lystbådsmarineelektronikgruppe.

Rauff & Sørensen A/S havde efter 20 år ændret sig fra en industrivirksomhed til en erhvervsudlejningsvirksomhed med et kontor- og produktionsareal på 10.000 kvadratmeter.

I et bygningsafsnit har vi senere indrettet Vækstcenter Støvring, hvor der bor 32 mindre virksomheder med stor dynamik. Det er et godt tilbud til iværksættervirksomheder, fordi de får mange fællesfaciliteter og kontorservice.

Vi er i øjeblikket i gang med en bygningsudvidelse på 30 kontorer.

Ud over arbejdet med de nye virksomheder deltager jeg i bestyrelsesarbejdet i en række perspektivrige, nordjyske virksomheder inden for SW, elektronik og maskinindustri. Jeg har endvidere været medlem af Statens Erhvervsudviklingsråd, medlem af hovedbestyrelsen i Dansk Industri og er medlem af Akademiet for Tekniske Videnskaber. Min uddannelse på Sønderborg Teknikum har givet mig en bred, teknisk baggrund.



Foto: Saron Petersen.

## Momentum ... ... studieophold i Irland

af ingeniør Claus Rørup Lund

Efter gymnasiet op og nedture - tvivlrådige, men med ønsket om at der skulle ske noget nyt, startede jeg på en karriere til søs. Uddannelsen til ingeniør var på daværende tidspunkt end ikke overvejet, da bøgernes trivialitet hang mig langt ud af halsen. Der gik imidlertid ikke mere end to år, før jeg alligevel tog mine første skridt på Sønderborg Teknikum (ST). "Af skade bliver man klog", siger man, og det var nok en mindre stormskade, der fik sat tingene på plads for mig derude under de brølende 40°.

Men interessen for maskiner og mekanik var vakt. Bekendtskabet med talrige finurlige apparater i maskinrummet havde gjort mig nysgerrig. Maskiner, der snurrede, spruttede og ikke mindst brølede fulde af energi, havde gjort sit indtog i min verden og givet mig erkendelsen af, at der var meget, jeg ikke vidste noget som helst om.

Starten på Teknikum var på mange måder en fortsættelse af livet som student. Tilbage til nogle af de gamle kammerater fra gymnasiet, tilbage til bøgerne og tilbage til weekendernes ekskursioner til Store Rådhusgade. En ting var dog markant anderledes fra den gang i gymnasiet - lysten til at gå i skole!

Tiden gik med masser af interessante timer og hårdt arbejde. Men der var også tid til andet, og en aften i løbet af efteråret holdt IAESTE's komite

på ST et informationsmøde i kantinen - budskabet var: "Hjælp os og få til gengæld et interessant sommerferiejob i udlandet". Det var et budskab, der var til at forestå. Udlængslen var stadig til stede, og muligheden for at komme ud og rejse i forbindelse med studierne var tillokkende. Men der skulle arbejdes for sagen. Ikke mindst skulle der skaffes praktikpladser i Sønderborg og omegn for at der kunne sendes nogen af sted herfra.

Nu har jeg aldrig kunnet prale af at være i besiddelse af et stort salgstalent - så succes'en var til at føle på. Det blev ikke overraskende en anden, der blev sendt på sommerferiejob i Spanien den sommer.

Men længslen efter at komme til udlandet var der stadig, og der var stadig optioner tilbage. I starten af 4. semester var vi nemlig et par stykker, der blev opmærksomme på muligheden for at komme til udlandet og studere. Organisationen ERASMUS står for udvekslingen af studerende inden for EU, og meget belejligt fandtes der en aktiv repræsentant på ST. Mulighederne blev undersøgt, og efter en del gransken var vi 3 forventningsfulde, unge ingeniørspirer fra ST, som i august samme år drog til Dublin for her at færdiggøre ingeniørstudierne.

Vi var advaret på forhånd, men alligevel kom den noget anderledes undervisningsform som et chok for os. Allerede efter den første "lesson" havde jeg skrivekrampe - undervisningsmaterialet bestod af lærerens egne noter, præsenteret på overheads, og disse blev vendt med en frekvens, der ville få enhver rulletekst til at miste pusten. Det gav en

del sved på panden de første par måneder, men herefter var det jo blot en del af hverdagen. Undervisningen blev underbygget af forsøg, hvilket ligeledes var en anderledes, men kærdkommen og interessant udfordring.

Kulturelt var opholdet i Dublin ligeledes fyldt med overraskelser. Værelset på Humlehøjkollegiet var erstattet af et værelse på Blessington Street, og Store Rådhusgade var blevet til Grafton Street. Den første aften, hvor vi ville gøre vores entré i byen, startede vi vanen tro med at fyre op derhjemme. Lidt før midnat var vi klar og drog ud i Dublins natteliv. Det første Pub blev indtaget, og som vi stod der, knapt nok begyndt på vores første Guinness annoncerede bartenderen: "Last call lads - Time to go home!" - historiens vel nok korteste pub-crawl var hermed slut! Dette fik vi dog også lært, og mangan en fornøjelig aften er gemt i erindringerne.

Året efter vendte 3 nybagte B.Sc. Eng.'er hjem med kryds og bolle på. Eksaminerne var gået over al forventning, og jeg tør nok sige, at ierne var lidt duperede over, hvor langt danskerne trods alt var nået siden vikingernes hærgen, sidste gang vi indtog byen. Værket blev kronet med translokationen på Sønderborg Slot.

Men lysten til lærdom sluttede ikke her. Allerede i Dublin blev beslutningen taget om, at jeg ville læse videre, når jeg kom hjem. Så to år yderligere fulgte i Ålborg, hvor jeg slutteligt dimitterede som civilingeniør med speciale i termisk energiteknik.

På trods af denne ballast i rygsækken var det svært at finde arbejde tilbage i 1995. Jeg gik til stor frustration ledig i et ½ år, også selv om jeg blev inviteret til en del samtaler. Der hersker i mit sind ingen tvivl om, at jeg havde gode kort på hånden. Men samtidig demonstrerede min baggrund også en hvis form for rodløshed, som flere potentielle arbejdsgivere kommenterede på.

Ud over et par afstikkere i starten har jeg imidlertid nu i mere end 8 år arbejdet som udviklingsingeniør hos MAN B&W Diesel A/S. En internationalt funderet virksomhed, der designer 2-takts dieselmotorer til skibsindustrien. Jobbet har budt på meget varierende arbejde med en del rejseaktivitet til licenstagere i udlandet. Et stadigt ønske om personlig udvikling har i dag resulteret i, at jeg for nylig har fået tildelt en ledende stilling i virksomhedens forsøgscenter.

Ophold på forskellige uddannelsesinstitutioner og ikke mindst opholdet i Irland har gjort det klart for mig, at det er vigtigt at bevare momentum i sin personlige udvikling. Herved opnås der nye udfordringer, og interessen for det daglige arbejde bevares.

OPGAVE 23.

ST-nyt nr. 4 - maj 1975.

\*\*\*\*\*

Af de ni cifre 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 og 9 skal man danne to tal, hvoraf det ene er dobbelt så stort som det andet. Alle cifre skal bruges.



## AUC-uddannelsen til civilingeniør i Sønderborg

af civilingeniør Paul Ennemark

I august 1990 startede det første hold civilingeniør-studerende på Ingeniørhøjskolen Sønderborg Teknikum med henblik på at videreuddanne diplomingeniører til civilingeniører. Uddannelsen var kommet i stand ved et initiativ mellem Ingeniørhøjskolen Sønderborg Teknikum, Danfoss og Sønderjyllands Amt. Initiativtagerne henvendte sig til Ålborg Universitetcenter, og henvendelsen resulterede i, at Institutet for Elektroniske Systemer afdeling for proceskontrol på AUC startede en afdeling på IHST.

Undervisningen foregik på IHST, hvor de nødvendige undervisnings- og projektlokaler blev stillet til rådighed. Undervisning varetoges af lektorer fra AUC, som hver uge på skift tog til Sønderborg. Der undervistes mandag og tirsdag eftermiddag og aften, enkelte gange om onsdagen. Resten af ugen arbejdede de studerende på deres projektarbejder.

Uddannelsens pensumplaner var sammenstykket af 7., 8., 9. og 10. semester undervisningsmoduler. Pensumplanerne var faste, der var ingen valgmulighed for den enkelte studerende, men klassen som helhed blev inddraget i rimeligt omfang i valg af moduler på de sidste semestres undervisning. De første 2 år gennemførtes 7. og 8. semester, og det tredje og sidste år gennemførtes 9. og 10. semester. 10. semester er undervisningsfri og består udelukkende af et afgangprojekt.

7. semester koncentrerede sig hovedsagelig om den klassiske reguleringsteori, med tilstandsregulering og diskrete tidssystemer. Projekt opgaven bestod i at lave et reguleringssystem til et omvendt pendul, der i sig selv er ustabil, men ved hjælp af reguleringssystemet kan gøres stabil.

På 8. semester var hovedtemaet systemidentifikation og på 9. semester adaptiv regulering.

På 10. semester gennemførtes afgangprojektet, hvor mange af os havde mulighed for at kombinere en udviklingsopgave fra jobbet med fritidsundervisning, så vi ad den vej direkte kunne anvende de indlærte teorier i praksis.

Vi var ca. 20 studerende, der startede på det første hold, der dog, inden vi var færdige, blev reduceret til ca. 12. En stor del af holdet kom fra Danfoss og/eller andre sønderjyske virksomheder, hovedsagelig fra Sønderborgområdet. En enkelt kom fra Svendborg, men da den sene færge-forbindelse mellem Bøjden og Fynshav blev indstillet, blev vedkommende nødt til at opgive tanken om at bo i Svendborg og studere i Sønderborg.

Efter hvert semester var der eksamen, enten individuel eller gruppeeksamen. Gruppeeksamen, som der netop i disse dage er en del politisk røre om, foregik ved, at gruppen startede med at præsentere projektet for lærer og censor. Fremlæggelsen var således tilrettelagt, at hver enkelt gruppedeltager efter tur fremlagde en del af projektet. Herefter blev den enkelte udspurgt om projektet og den bagved liggende teori.



## Sønderborg Teknikum – en personlig milepæl

af ingeniør Aksel Jepsen

Sønderborg Teknikum var engang noget, en ældre fætter fortalte om. Trods det, at han kun lige havde afsluttet studiet, virkede han rigtigt voksen, moden og erfaren – noget af en verdensmand der nød stor respekt i familien på grund af den uddannelse, han lige havde afsluttet.

Det blev starten på min egen beslutning om at tage en ingeniøruddannelse på Teknikum – en beslutning der viste sig at få konsekvenser, som jeg i min unge alder ikke havde fantasi til at forestille mig.

Tiden på Sønderborg Teknikum blev en stor personlig milepæl for mig. Der blev jeg kastet ind i en ny verden, fik nye indtryk og påvirkninger i koncentreret form og gennemgik en stor, personlig udvikling.

### Frihedsgrader

Uddannelsen på Sønderborg Teknikum har frem for alt givet mange frihedsgrader. Muligheder for at have stor indflydelse på ens egen tilværelse. Mulighed for at kunne gå i mange retninger, at beskæftige sig med det, man havde lyst til. Det har været en uddannelse, der åbnede døre, og som kan bruges til mange ting. Det har jeg haft glæde af adskillige gange undervejs i min karriere. Udvikling, salg, ledelse, forretningsudvikling, mekanik og elektronik. En uddannelse der har givet en meget stor spændvidde fra helt praktiske konstruktionsdetal-

jer til strategiudvikling på nye forretningsområder og etablering af en ny virksomhed. Og med verden som arbejdsplads som en helt naturlig ting.

Den frihed er på alle måder en ubetalelig værdi.

### Samarbejde

På maskiningeniørstudiet havde vi såkaldte fællesprojekter. Her gik Sønderborg Teknikum foran med nye undervisningsformer. Da vi skulle i gang med fællesprojektet, fik vi den ide at lave en luftpudebåd. Det var der meget delte meninger om. Lærerne mente nok mest, at det var ret vanvittigt, men kunne ikke sige sig fri for at være fristet af netop de store ambitioner på grænsen til det umulige. Vi andre var opflammet af den hellige ild og så ikke alle truslerne, men kun mulighederne og udfordringerne. Men denne kombination af det store ambitionsniveau på grænsen til det umulige og udfordringen i, at "vi skal vise dem, skal vi", gjorde, at det rent faktisk lykkedes at få lavet fartøjet og få det til at virke.

Projektet blev en uforglemmelig oplevelse. Det var anskuelighedsundervisning i samarbejde, team-spirit og konflikthåndtering. Her fik vi for alvor færtten af, hvilke fantastiske muligheder der ligger i at få mennesker til at arbejde sammen om en fælles vision. Vi fik demonstreret, hvor meget folk er parate til at ofre for at nå det fælles mål. Men sandelig også, hvilke vanskeligheder og problemer det er forbundet med. Men vi kom beriget igennem det – beriget med mange nye erfaringer, og med en tro på at samarbejdet nytter noget trods alle diskussionerne og konflikterne, og at der ligger store

personlige oplevelser gemt i det at samarbejde om at nå et fælles mål.

Det har siden været en fast og uundværlig del af min bagage, nærmest en grundholdning. Og når vi ikke altid får frigjort potentialet i samarbejdet mellem mennesker, er det fordi, vi ikke tør tro helt og fuldt på det og derfor ikke er helt konsekvente i udførelsen.

### **Indflydelse**

I 70'erne var det danske uddannelsessystem præget af nye, demokratiske styreformere og medbestemmelse til de studerende, og det gjaldt i særdeleshed også for Sønderborg Teknikum. Jeg blev involveret i forskellige dele af de såkaldte styrende organer og også i de studerendes forening. Her var der faktisk mulighed for at deltage i ledelsen af Teknikum og få indflydelse på uddannelsen, og samtidig få lært, hvad det egentlig vil sige at have indflydelse og dermed også medansvar. At blive bevidst om at man faktisk kunne få indflydelse på, hvad der skulle foregå, hvis man ville gøre en indsats for det; men det blev også til erfaringer om, at demokrati og medindflydelse ikke automatisk giver kvalitetsbeslutninger. Nogle gange tværtimod.

Disse første erfaringer fra Teknikum gav lysten til at involvere sig, at blande sig, at søge indflydelse i mange sammenhænge siden.

Det førte også til en periode som formand for De Studerendes Råd og deltagelse i de studerendes organisation på landsplan. Senere var det ret naturligt at fortsætte over i Ingeniørsammenslutning,

hvor jeg var medlem af repræsentantskabet og i nogle af de centrale udvalg i foreningen.

Alle disse sammenhænge lærte mig mange ting, der slet ikke havde noget at gøre med teknik og ingeniørfag. Jeg fik erfaringer med, hvordan en politisk organisation fungerer med netværk og, hvordan man klarer sig i et politisk miljø og kommer ud af det med andre mennesker, også selv om man kan være meget uenige.

Det var erfaringer om alle de u håndgribelige ting, der er så vigtige for at kunne begå sig i en organisation af enhver slags – og for den sags skyld vigtige for at kunne begå sig i samfundet i det hele taget. De erfaringer blev grundlagt på Teknikum, der med sin størrelse og åbenhed gjorde, at man kunne komme til orde, og hvor ens mening og bidrag blev positivt modtaget.

### **Teknikums bestyrelse**

Efter afslutning af uddannelsen var jeg i en række år medlem af Teknikums bestyrelse. Det gik egentlig stille og roligt for sig, men det blev med tiden sværere og sværere at tiltrække studerende. Teknikum kom ind i en overlevelseskamp.

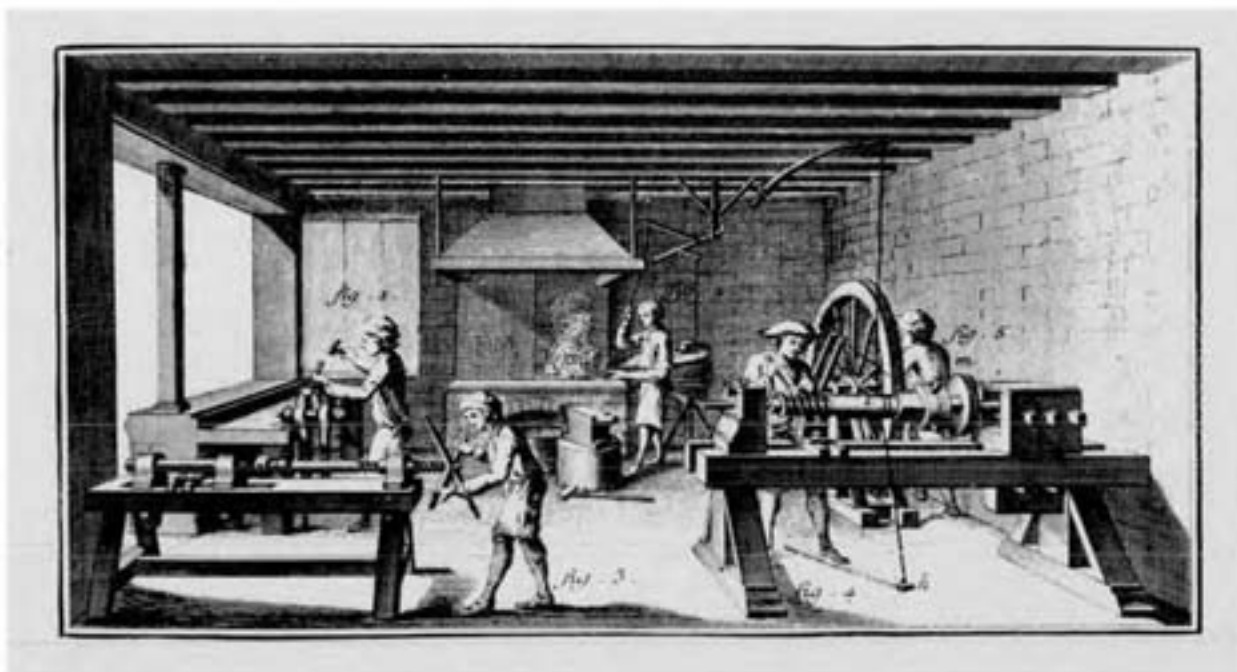
Det var også anskuelighedsundervisning, men desværre denne gang i hvordan en virksomhed overlever. Lærdommen herfra handler om, hvor svært men nødvendigt det er at "se de brutale kendsgerninger i øjnene" og træffe en ubehagelig men nødvendig beslutning om, hvordan virksomheden overlever, måske ikke i sin oprindelige form, men på den bedste måde der er mulig. Det førte senere til fusionen med Handelshøjskolen og senere sammenlægning med Syddansk Universitet.

Når man skal beskrive, hvad man har fået ud af at gå på Sønderborg Teknikum, kunne man vælge at fokusere på selve uddannelsen, og hvad den har ført til. Men det er jo ligesom en selvfølge, at man kan få en ingeniøruddannelse ud af at gå på et Teknikum.

Sønderborg Teknikum var en god ingeniørskole, men på det ingeniørfaglige område nok ikke enestående. Derimod bød Sønderborg Teknikum på en kombination af faglige og sociale kompetencer og erfaringer, der tilsammen dannede en fremragende helhed.

Og det er især denne kombination, som jeg husker, når jeg skal beskrive, hvad jeg fik ud af at gå på Sønderborg Teknikum. Det er alle de afledte erfaringer, som Teknikum gav mulighed for at få, og som blev startskud for mange af de spændende ting, jeg senere har fået mulighed for og lyst til at involvere mig i.

Det var alle disse afledte erfaringer, der gjorde, at jeg kunne udnytte de frihedsgrader, som uddannelsen på Sønderborg Teknikum åbnede for, og som jeg indledte med at beskrive.



Kleinmedeværksted  
Anno 1783.



Foto: Søren Petersen.



## Venskab, kørestole og virksomhedssucces

*af ingeniør Bent Jensen og ingeniør*

*Peter Mads Clausen fortalt til Christian Jørgensen*

Året 1972 var på mange måder et skelsættende år for de to unge mænd, Bent Jensen og Peter Mads Clausen, fra Als. Den 21-årige smedesen Bent Jensen fra Nordborg havde udstået sin læretid som maskinarbejder på Danfoss ét år før normeret tid. Med lyst til at få mere viden om mekanik og med en drøm om på sigt at komme til det store udland meldte Bent Jensen sig til det kursus, der gav adgang til Maskiningeniøruddannelsen på Sønderborg Teknikum. Holdet var allerede startet et par måneder før, men Bent Jensen kastede sig alligevel ud i denne nye udfordring.

Anderledes dramatisk var den skelsættende begivenhed, der skulle få 23-årige Peter Clausen til at melde sig ind på Sønderborg Teknikum senere samme efterår. Hen mod slutningen af 1971 afsluttede han adgangsåret til Teknikum i Århus og var klar til at tage fat på de uddannelsesmæssige udfordringer, de næste 3 års Maskiningeniørstudier ville byde på. Skæbnen ville det imidlertid anderledes. En morgen på vej til Teknikum midt i en vinterstorm væltede en byggekran ned over hans bil. Peter Clausen slap med livet i behold, men havde mistet ferligheden fra livet og ned. Efter at have kommet sig ovenpå ulykken besluttede han sig for, sammen med konen Anne-Dorthe, at flytte tilbage til Elsmark på Als med en klar plan om at komme i gang med studierne igen. Det kom han i efteråret 1972. For

at få opfrisket sin viden fra studierne i Århus startede han på det adgangskursus, Bent Jensen var på. Mødet mellem de to unge mænd blev starten på et livslangt venskab – og et par sønderjyske virksomhedssucceser i den helt store klasse.

### Årene på Sønderborg Teknikum

Starten på adgangskurset var en hård omgang for Bent Jensen. – Det var en helt ny verden for mig. Derfor, men selvfølgelig også fordi jeg startede nogle måneder efter de andre, var det svært i starten, husker han. Det var særligt matematikken, der drillede. – Jeg fattede ikke en lyd af det. Jeg skrev bare en masse ting ned, som jeg ikke forstod, men i løbet af efteråret nåede jeg op på niveau med de andre, fortæller Bent Jensen.

Samme efterår tager Peter Clausen plads i undervisningslokalerne på Voldgade i Sønderborg. Bent Jensen og Peter Clausen kører den samme rute mod Sønderborg hver morgen, så de beslutter at køre sammen. – Jeg kørte fra Nordborg til Elsmark hver dag i min safarigule Volvo 544. Fra Elsmark kørte jeg med Peter ind til Sønderborg. Så kunne jeg også hjælpe ham med at komme ind i de ikke særligt handicapvenlige undervisningslokaler. Det kunne godt være noget af en udfordring at komme frem, selvom han vejede knap så meget dengang, griner Bent Jensen. – Ja, men dengang var Bent også noget stærkere, svarer Peter Clausen med den ligefremme humor, der kendetegner forholdet mellem de to venner.

Undervisningen var en stor mundfuld for de studerende ved Sønderborg Teknikum i starten af 1970-

erne. – Vi var allerede reduceret med 50 % efter adgangsåret, og igen 50 % efter første år af det 3-årige ingeniørstudie, så det var en hård uddannelse, husker Peter Clausen. – Der var ikke meget tid til at holde fri, supplerer Bent Jensen. – Som maskinarbejder var man ikke specielt gearret til at læse lektier og tørpe tørt stof, så der skulle mobiliseres noget ekstra energi, siger han.

På et tidspunkt i løbet af studierne besluttede holdet at tage på studietur til Italien. Den største udfordring var at skaffe penge nok til rejsen, så alle studerende blev mobiliseret til at gøre en indsats. Der blev blandt andet samlet gaver ind til et stort lotteri og afholdt en stor fest, hvor de studerende serverede, stod i tombola og i det skydetelt, de havde lejet. Bent Jensen skulle gå rundt i Nordborg og skaffe gaver til lotteriet, hvilket han bestemt ikke var stolt over. – Det var ret pinligt at gå rundt og tigge om gaverne, husker han. Anstrengelserne bær dog frugt, så hele holdet kunne tage af sted til Italien, nogle endda med påhæng. – Det må være én af de kedeligste studieture i Teknikums historie, for vi blev selvfølgelig holdt nede af vores kærester og koner, griner Bent Jensen.

I pauserne mellem undervisningstimerne blev det sociale ved Teknikum dyrket. – Der var blandt andet et lokale med bordtennisbord, men den største aktivitet var nok kortspil i kantinen. Mange af os fik i hvert fald lært at spille Whist i studietiden, smiler Bent Jensen.

### **En god ballast**

Undervisningen vekslede mellem traditionelle fore-

læsninger og projektarbejde i grupper, og de to venner er enige om, at det gav en god ballast og stor selvtillid til at angribe tekniske problemstillinger. De synes dog begge, at der var én stor mangel ved uddannelsen. – Vi blev uddannet til at være ansatte, ikke selvstændige. Derfor vidste jeg alt for lidt om eksempelvis marketing, da jeg startede op som selvstændig, siger Bent Jensen. – Det er meget vigtigt, at der er fokus på entrepreneurship, hvor man også får alt det økonomiske med, siger han. Peter Clausen er enig. – Vores undervisning var meget ingeniørfagligt koncentreret. Sønderborg Teknikum var dengang kendt for sin projektlederorienterede uddannelse, men undervisningen i virksomhedsledelse var meget mangelfuld. Desuden manglede vi også den praktiske dimension, hvor man dykker ned i nogle konkrete eksempler fra den virkelige verden, for eksempel fra de virksomheder, store som små, der ligger i lokalområdet, siger han.

Det ligger de to meget på sinde at slå et slag for en udvidelse af samarbejdet mellem Universitet og det lokale erhvervsliv. – Der skal være mere åbenhed og samarbejde mellem industrien og Universitetet. Det vil betyde bedre og mere relevant forskning, som lokalområdet og samfundet generelt vil få stor gavn af, siger Bent Jensen, der peger på brintpiller og halmbændsel som gode eksempler på, hvordan universiteterne kan lave erhvervsorienteret forskning.

- Sammenbygningen af den nye bygning til Syddansk Universitet, Mads Clausen Institutet og Forskerparken – Aislon – skaber alle tiders forudsætning

for, at et sådant samarbejde kan ske. Alle de igangsatte klyngeprojekter i området vil også være medvirkende hertil. Så det er bare med at komme i gang, opfordrer Peter Clausen.

### **Et par sjove historier**

Tiden på Teknikum var ikke kun tørt og seriøst arbejde. Der var flere morsomme episoder, som de to venner husker tilbage på. – Jeg husker blandt andet en flot sommerdag, hvor vi ikke gad sidde i undervisningslokalerne, fortæller Bent Jensen. – Vi skrev på tavlen, "Vi er her ikke", og satte os ned på strandpromenaden med et par kasser øl. Vores afdelingsforstander, Eigil Nielsen, blev godt gal i skralden og fik os støvet op, så han kunne give os en skideballe, griner Bent Jensen.

- Så er der naturligvis også den gang, vi holdt åbent hus, siger Peter Clausen. – Vi havde en Sterling-maskine, der under ekstremt lave temperaturer kunne lave atmosfærisk luft flydende. Underviseren tømte containeren fra tid til anden i en rist i gulvet. Da han skulle vise maskinen frem, havde han placeret sig midt i pølen, så væsken kølede hans sko ned. Det var så koldt, at da han ville tage et skridt, knækkede skoen. Den historie blev der grinet meget af, siger Peter Clausen.

### **Kørestolen bliver omdrejningspunkt**

Hvis der er et enkelt produkt, der har været omdrejningspunkt i venskabet mellem Bent Jensen og Peter Clausen, er det kørestolen. For Peter Clausen naturligt nok fordi han ikke kan undvære den i sin dagligdag. Men på Teknikum handlede mange af projekterne netop om at lave en kørestol, der

kunne gøre livet lettere for Peter Clausen. – På et tidspunkt skulle hele ingeniørholdet lave en terrængående kørestol, der skulle kunne køre i selv uvej-somt terræn, fortæller Bent Jensen. – Den kørte fint nok på asfalt, men den havde ret store problemer i terrænet. Den kunne ikke engang køre op på den trailer, der skulle fragte den ud til testen, så vi måtte skubbe den op. Den virkede ikke helt efter hensigten, siger han med et smil på læben.

Der blev lavet flere projekter på baggrund af kørestolen. Blandt andet handlede Peter Clausens afgangprojekt om en stå-op kørestol, hvor brugeren kunne rejse sig op i sædet på trods af sine handicaps. Den idé blev ikke til noget i første omgang, men den skulle vise sig at få stor betydning for skabelsen af LINAK et par år senere.

### **Et par karrierer og virksomheder fødes**

Efter Teknikum i 1976 ansattes Peter Clausen i Udviklingsafdelingen i Mobilhydraulikdivisionen på familievirksomheden Danfoss, mens Bent Jensen overtager sin fars maskinfabrik i Nordborg.

Bent Jensen har store ambitioner for virksomheden. Han giver sig selv fem år til at udvikle et produkt, der kan skabe vækst i maskinfabrikken, som på det tidspunkt har 8 ansatte. Der går et par år, og så bliver ideen født. Sammen med Peter Clausen begynder han at udvikle den stå-op kørestol, som Peter har lavet hovedopgave om. Kørestolen bliver ikke til noget, men i processen får Bent Jensen ideen til den første lineære actuator. Actuatoren slår i første omgang ikke igennem på kørestolsmarkedet, og sælges derfor primært til producenter af

landbrugsudstyr. Men da nogle af verdens største producenter af hospitalssenge får øjnene op for den nye teknologi, tager væksten virkelig fart. Det der engang var en lille smedeforretning, er i dag en global virksomhed med mere end 1400 ansatte over hele verden og en omsætning i omegnen af 1,6 milliarder kroner.

I samme periode gør Peter Clausen karriere hos Danfoss. Fra Udviklingsafdelingen i Mobilhydraulik-

divisionen, over en kvalitetsafdeling i elektronikproduktionen, via Udviklings- og Applicationafdelingen for Brænderdivisionen for endelig at lande, hvor han er i dag, som Direktør for Danfoss High Pressure Water Solutions, også kaldet Nessie. Nessie var kodeordet for et udviklingsprojekt, der startede i 1990, og som efterhånden er vokset til en ny, lille division i Danfoss. Især efter år 2000 har omsætningen taget fart, hvor vi i snit er vokset med ca. 30 % om året, siger Peter Clausen.

ST-nyt nr. 9 - december 1975.



Hr. direktør, jeg ville blot spørge om jeg kunne få lidt overarbejde i denne uge. - De forstår, men svigermor kommer på besøg :

Der var også andre fra holdet, der skabte sig karrierer efter Teknikum. En af de studerende, der kørte med i bilen fra Nordborg til Sønderborg, overtog sin fars jernstøberi, som han har udviklet yderligere. En anden startede produktion af præisolerede varmerør, 2 har gjort karriere på Danfoss - den ene også i Nessie, mens andre blev konsulenter.

#### Et skelsættende møde

Mødet mellem de to venner har haft stor betydning for det liv, de hver især fører i dag. - Hvis Peter og jeg ikke havde mødt hinanden, tvivler jeg på, at LINAK ville eksistere, siger Bent Jensen. Og venskabet mellem dem er stærkt. - Vi kan holde hinandens selskab ud over længere tid, siger Peter Clausen. - Derudover kommer vore koner godt ud af det med hinanden, så vi tager ofte på længere ferier sammen. Vi har en fælles humoristisk sans, hvilket er vigtigt, men vi er også gode til bare at sidde og glo sammen uden at sige noget. Det er egentlig sjældent, vi diskuterer arbejde. Jeg tror, vi begge holder af at koble fra og beskæftige os med de mere nære og praktiske ting, siger Peter Clausen.

## Jeg var ikke i tvivl – det skulle være ST

af ingeniør Bent Kristensen  
fortalt til Jens Michael Damm

Sig navnet Bent Kristensen.

Ifølge Danmarks statistik er der 480 af slagsen. I forhold til 2005 en tilbagegang på syv.

Siger du derimod Bent Kristensen og i samme åndedrag nævner firmaer som INFOCOM eller Mærsk Data Defence, så ved stort set alle, hvem du mener.

Den Bent Kristensen er der kun én af – og han har lige siden sine unge dage haft for vane at gå sine helt egne veje – og han har gjort rimelig godt for nu at udtrykke det på jysk.

Født i 1956 og opvokset i Jebjerg på Salling, var Bent blandt de første, der begyndte på den 1-årige Erhvervs Faglige Grunduddannelse. Det var i Aalborg. "Men der var ikke styr på noget", siger Bent om baggrunden for, at han droppede ud og i stedet kom i mesterlære som elektronikmekaniker.

Virksomheden, der skrev lærekontrakt med Bent, var Dancom, der senere har været en del af Dan-call og Flextronics. En del af uddannelsen skulle gennemføres ved ophold på en teknisk skole.

### Teori og praktik

- Jeg var ikke i tvivl. Det skulle være i Sønderborg. Overalt i landet var det kendt, at det var på teknisk

skole i Sønderborg, man fik den fagligt bedste uddannelse. Og det var jo det jeg ville ha'. Det var her de havde de nyeste maskiner, som du kunne bruge - både i og udenfor skoletiden. Du havde mulighed for i praksis at afprøve dine ideer, siger Bent med et glimt i øjet.

- Men sådan er det desværre ikke mere. Alt er blevet så akademisk og teoretisk, at man tror det er lægn. Nu kan du jo ikke være sikker på, at en ingeniør kan svejse to stykke stål sammen til ét. Husk altid at tænke på, hvor det er pengene kommer fra. Det er fra produktionen. Derfor er du nødt til at kende til andet og mere end teori.

Opholdet på Teknisk Skole i Sønderborg blev ikke så langt som planlagt. Bent fik nemlig dispensation og sprang tre klasser over. Halvandet år før lærekontrakten udløb, begyndte Bent på adgangskurset til uddannelsen som svagstrømsingeniør.

- Det sagde mester kun ja til på den betingelse, at jeg kom hjem og arbejdede hos ham i Aalborg hver weekend. Det var naturligvis en udfordring, men jeg tjente gode penge og var i en udviklingsafdeling, hvor det, vi beskæftigede os med, havde min glædende interesse.

Det var den gang, at Bent kunne præsentere et evalueringskit til en Motorola microprocessor. Bent stod for undervisningen, mens lektor Fritz Ryhne sad og lyttede sammen med de studerende.

### Blev snydt

I 1979 fik Bent overrakt diplommet – det synlige bevis på, at han nu kunne kalde sig svagstrømsingeniør.

I en alder af 24 år fik han mulighed for, sammen med to bekendte, at deltage i etableringen af en virksomhed i Irland. Virksomheden arbejdede med skibradioer.

- Det var ikke let. Ja, den ene tog faktisk røven på os to andre. Den oplevelse har lært mig lært mig utroligt meget. Både om mennesker og aftaler på og uden papir.

Fra den grønne ø i Atlanten gik turen tilbage til Danmark, hvor der stod Storno og Motorola på den månedlige lønseddel. Efter et år i projektafdelingen blev Bent sendt til Mølleøsten for at sælge kommunikationsløsninger. Basen var Kuwait, men ansvarsområdet omfattede også Iran og Irak.

Det var i Kuwait, Bent fik ideen, der skabte grundlaget for INFOCOM. Det var en smart kontrolenhed til mobiltelefoner. Bent præsenterede ideen og mulighederne for en lokal sheik. Sheiken opfattede muligheden og udstedte på stedet en check på en halv million kroner, så produktionen kunne gå i gang.

- Ja, jeg var jo forberedt. På et eller andet tidspunkt ville hovedkontoret komme på besøg. Det gjorde de, og de undrede sig over den træbarak, der lå bag vores kontor. Da de fik at vide, hvad det var, ja, så var der jo kun en vej: Jeg blev fyret på gråt papir. Jeg fik dog den fratrædelsesgodtgørelse, jeg havde krav på. Jeg kunne nemlig bevise, at jeg havde orienteret min arbejdsgiver om projektet og mulighederne. De havde blot ikke besvaret min henvendelse.

### **INFOCOM**

Sælget af kontrolenheden og videreudviklingen blev en succes, og det er på det tidspunkt, at Bent Kri-

stensen sætter sig i forbindelse med Jens Østerlund. De kendte hinanden fra Cimber Airs Flyveskole i Sønderborg. Det var her, de lærte at flyve. Jens' speciale var informationssystemer.

- Ja, der var ikke grænser for, hvad vi kunne. Det var en kanon god tid, og Jens og jeg havde et godt og loyalt samarbejde. Firmaet voksede og voksede. Først ud af kollegiets rammer; så blev lokalerne i St. Rådhusgade for små, og vi flyttede ind i Redstedsgade 15.

I 1985 bliver Østerlund/Kristensen enige om at dele virksomheden lige over. Jens fik informations-systemerne og skabte Focon, der i dag er en del af den canadiske Mark4-koncern. Bent beholdt navnet INFOCOM og koncentrerede sig om attraktive kommunikationsløsninger.

### **Team og management**

- Husk. Det er aldrig én mand, der alene skaber en succes. Det er et holdarbejde. Det, der gør forskellen, er, at ledelsen er med i ejerkredsen, "den dag vi rammer en guldåre". Det er den tanke, der er med til at drive værket. Det er det, der skaber den dynamik, et hvert firma har behov for.

INFOCOM udviklede sig til en virksomhed med 210 medarbejdere fordelt på fem selskaber. Bent havde udpeget en professionel bestyrelse.

- Det, jeg er bedst til, er at udvikle og se muligheder og være med til at skabe engagement i en organisation. Når produkterne skal i produktion, mister jeg let interessen. Jeg er bedst, når jeg brænder for det, jeg har med at gøre.



I 1998/99 sælges INFOCOM København til et norsk selskab, og resten af selskabet, der bl.a. udvikler avancerede kommunikationssystemer til forsvaret, sælges for et trecifret millionbeløb til Mærsk Data. Bent underskriver en aftale, der betyder, at han i de følgende tre år skal fortsætte i selskabet som strategidirektør med ansvar for forretningsudvikling.

I dag - seks år senere - er Bent stadig en vigtig del af Mærsk Data Defence. "Det er inspirerende at være med til at præge udviklingen og se ting vokse" siger Bent, mens han sidder på en blå kontorstol, hvor betrækket er mere end slidt.

- Jeg ved det. Den burde skiftes, men den har en facon, der gør, at jeg hele tiden har et godt blodomløb. Men når vi flytter ind på Aلسion, har jeg lovet at skifte den ud, blot jeg får en tilsvarende model.

### **Business angel**

Provenuet fra salget af INFOCOM har Bent bl.a. investeret i virksomheder, som Valuenetics, Lodam Electronics, Advision, PowerLynx og Danish Carbi-de Tools. Ikke alle investeringer har været lige succesfulde. DCT er derfor sat til salg.

- Inland lærte mig meget. Det er vigtigt: at have den rette direction, der selv investerer, at selskabet har et godt værdigrundlæg, at der er kunder, der er villige til at betale for de produkter, du udvikler, og at alle medarbejdere tror på det, de arbejder med både dag og nat. Så kommer resultatet, og investeringen kommer i hus med renters rente.

- Der er gået for meget teori i tingene i dag. Du bliver ikke iværksætter ved kun at læse en bog. Du skal ud og prøve tingene i virkeligheden. Det er her, du lærer tingene. Vi har desværre en tendens til at se ned på de mennesker, der er gået på revnen. Det er jo helt forkert. De er tværtimod nogle mennesker, der har sagt at skabe noget. Prøver de igen og går ned, ja, så ryster folk på hovedet. Amerikanerne har den stik modsatte indstilling. Her mister man hverken venner eller social status, fordi man ikke lykkes i første eller andet forsøg.

- Vores finansielle system bærer en del af ansvaret. De tvinger jo nærmest folk til at pantsætte alt, hvad de har, og man har dermed ingen muligheder for at prøve igen, hvis det først går galt, et forhold der holder mange gode iværksættere tilbage. Bankerne burde lære, at de måske i fem ud af 10 tilfælde taber penge. De skal tage samfundsbrillerne på. Ser vi 100 iværksættervirksomheder, så er der måske to, der bliver til noget rigtig stort. Vi må erkende, at nogen skal dø og andre overleve. Det bør bankerne lære - for det er noget, samfundet har glæde af. Tag nu blot Bent Jensen på Linak. Den virksomhed er skabt ud af ingenting. Fantastisk flot.

- Og jeg er overbevist om, at PowerLynx også bliver en stor virksomhed. Det er fremtiden at koncentrere sig om alternative og miljørigtige energiformer. Det har politikernes bevågenhed. Det er her, vi har en chance. Og den skal udnyttes.

### **Sønderborg på verdenskortet**

- Der er desværre ingen, der længere siger, at

I et demokratisk samfund kan alle være medbestemmende. - Hvis han vil som alle andre!

ST-nyt nr. 2 - februar 1974.

Sønderborg er stedet, hvor den ekstraordinære, faglige kompetence er til stede. Det er her, vi har den store udfordring. Universitetet rykker ind på Alsion samtidig med, at mange virksomheder får bopæl i Forskerparken. Det er vigtigt, at forskere og studerende bor der om der.

- Hvis Sønderborg skal på landkortet – verdenskortet – skal vi koncentrere os om faglige spidskompetencer indenfor få nicheområder. Det kan være nanoteknologi, hvor Danfoss har vist vejen ved at donere et rent-rum til universitetet. Vi har køleteknologi. Det er en god, gammel, sønderjysk disciplin. Vi har haft Gram, Vestfrost, Hydro og Danfoss. Sammen udgør virksomhederne en klynge, som har en viden og kompetence, der er world class. Vi skal blot udnytte dem.

- Det tredje omdrejningspunkt er alternativ energi – vind, sol, vand, varme, bølger. Se lige bort fra vindenergi, hvor Danmark allerede er førende i verden. Solcelleforskning er vi godt inde i, og vi ved noget om varme. Personligt har jeg investeret i at få to store nær fert fra Alsion og ud i bunden af Alssund. Ved hjælp af varmepumper og kompressorer er jeg nemlig overbevist om, at vi kan hente varmen ud af Alssund og opvarme hele Alsion. Nøjagtigt på samme måde som med jordvarmen, der leverer al varme til mit hus.

### **Rig og fattig**

Bent Kristensen er medlem af bestyrelsen for Syddansk Universitet og derfor stærkt engageret i uddannelse. Eksempelvis ligger en cand. noget uddannelse med kinesisk som speciale højt på an-

skelisten. Det kan være med til både at sætte Sønderborg og Danmark på dagsordenen i Kina – et af verdens hastigst voksende markeder. Det er den slags ting, der trækker verdenskendte forskere til Sønderborg.

- Men vi har dog et problem. I mine øjne er danskerne nogle af de mest immobile mennesker i verden. For mange er det nærmest uoverskueligt hver dag at skulle køre fra Kværs til Tandslet. Hos os er alt sat i system, og så er forskellen mellem rig og fattig ikke stor. Ligheden gør, at der ikke er noget incitament til at løbe en risiko. Det at flytte til Skagen for en treårig periode, er ikke attraktivt, for udbyttet står ikke mål med indsatsen og afsavnet.

- Jeg har levet i flere dele af verden og har set de kulturelle forskelle, der gør en forskel. Ja, den bedste investering, vi kunne gøre, var at sende hele Folketinget – alle 179 medlemmer – på en tre måneders lang studierejse jorden rundt. Det eneste, de skal forpligte sig til, er at komme hjem og - i enighed - skabe den politik, der skaber det dynamiske samfund, vi har behov for.

- Danskerne er et dygtigt folkefærd. Vi er intelligente og idérige. Vi skal blot forstå at udnytte det. Forskellen i samfundet er ikke stor nok. Jeg ved, at det ikke er populær snak, og en minister blev sat på plads, da hun gav udtryk for det samme, men hun havde ret.

- Danskerne gider godt bestille noget, men vi vil også belønnes. Får vi skabt den rette balance, så overhaler vi amerikanerne.

## Fra Sønderborg til Kina

af ingeniør Peter Rasmussen ("Peter Panik")  
fortalt til Kent Dahl

Det var sen eftermiddag, og Peter Rasmussen fra Asia Base A/S sad i en taxi på vej til sit kontor i Suzhou. Pludselig fik han et uventet opkald på sin mobiltelefon fra Danmark. Det var en kunde. Han aflyste et tre dages besøg i Kina, der skulle være startet næste dag.

Et uforudset afhug i en nøje planlagt mødekalendar er »træls«, når man er en travl Kina-konsulent. Men intet er jo så dårligt, at det ikke er godt for noget. I stedet bad Peter sin taxichauffør om at vende bilen og køre mod det lokale hospital.

»Jeg vidste godt, at den var gal. Jeg havde haft frygtelig ondt i maven i længere tid, men min mødekalender havde ikke tilladt mig at få fjernet blindtarmen,« fortæller Peter.

I Suzhou er der ikke ventelister på hospitalet, når man hedder »Mr. Peter« og er et kendt ansigt grundet løbende interviews i medierne. Og slet ikke når man kender spidserne i byrådet fra etablering af over 30 danske fabrikker i området. Derfor kunne Peter gå direkte fra taxaen og ind på operationsstuen, hvor overlægen inviterede ham til at lægge sig ned.

Der var blot et lille problem. Hvis lægen doserede fuld bedøvelse, så ville det tage et stykke tid at komme til hægterne igen, og Peters næste møde

var om tre dage. Derfor lavede de et forlig, hvor lægen gav Peter netop så meget bedøvelse, at han »ikke kunne røkke med ørene«.

Men det var åbenbart ikke helt nok, for under operationen vågnede Peter pludselig, da han hørte et apparat bippe.

»Stop operationen«, råbte Peter uvilkårligt, og mindedes i sin lettere rus sit prisbelønnede afgangsprojekt på Sønderborg Teknikum i 1987.

Projektet var nemlig udviklingen af præcis den type apparat, der bippede på operationsbordet, et såkaldt »pulsoksimeter«. Under operationer advarer apparatet lægerne, hvis patientens puls er så høj, at de bør tage en pause. Adskillige firmaer har senere videreudviklet teknologien og sat pulsoksimetret i produktion. Det bruges åbenbart også i Kina.

»Lægen blev lidt irriteret og bad mig i en brysk tone om at sove videre,« griner Peter, der dog ikke smilede så meget, da operationen var overstået. Med aversion imod medicin, inklusive det smertestillende, var der brug for at finde de rigtige, synderjyske gloser frem.

### Konsulentfirma i Kina

»Men jeg nåede da at stille op til mit møde,« mindes den nu 46-årige Peter, der over de sidste tolv år har opbygget det største, nordeuropæiske konsulentfirma i Kina. »Her har jeg haft god brug for de ting, jeg lærte på Teknikum i Sønderbrog,« tilføjer han.

Asia Base A/S har været med til at sætte over halvdelen af alle danske produktionsvirksomheder i Kina.

Ud over generel erhvervsmæssig bistand, så specialiserer Asia Base sig indenfor især to områder: Markedsanalyser indenfor »business to business«, samt juridisk assistance og rådgivning ved etablering af selskaber i Kina. Asia Base's 30 højtuddannede medarbejdere suppleres af et netværk af 15 kinesiske MBA-studerende rundt omkring i landet.

#### **Global Industries**

Ved siden af er Peter Rasmussen initiativtager og medejer af Global Industries A/S, der med base i Suzhou hjælper europæiske industrivirksomheder med at source komponenter i Kina. Konceptet går ud på at »skære af lige over værktøjerne« og levere udvikling, produktion og logistik i Kina.

#### **Joint-venture med Dansk Industri**

Asia Base ejer halvdelen af et joint-venture med Dansk Industri i Shanghai. Di Asia Base Business Services tilbyder management service og kontorfaciliteter for danske firmer, der vil teste Kina med egen medarbejder og kontor. Tolv danske firmaer gør brug af tilbudet.

#### **Teknikum og kinesisk MBA**

»Min ingeniøruddannelse har været helt afgørende for, at vi kan servicere industrivirksomheder,« siger Peter og fortsætter: »Uden teknisk baggrund ville jeg ikke kunne træne og ansætte de rigtige medarbejdere.«

Han lægger dog ikke skjul på, at han har fået rigtigt meget ud af sin ingeniøruddannelse ved at kombinere den med andre uddannelser. Efter afgangseksamen fra Teknikum tog han til Taipei for at læse kinesisk og arbejde for Danfoss. Det blev senere suppleret med en MBA på Taiwan National University, hvor alt foregik på kinesisk. Samtidig fortsatte han arbejdet hos Danfoss, men nu på nedsat tid. En dag i 1993 stod han ti meter nede i en brønd og hjalp med at udskifte nogle defekte, magnetiske flowmålere for et vandværk.

»Pludselig kom der en gut og råbte »telefon« ned til mig,« fortæller Peter og nævner, at det var inden mobiltelefonernes tid.

Det var direktøren for det danske firma, Danaklon, som havde opsporet Peter. Nu ville han gerne have Peter til at lave en markedsundersøgelse og derefter starte en fabrik i Kina. Der var kun én betingelse. Peter skulle møde ham i Hongkong næste dag.

»Jeg tog direkte fra brønden til lufthavnen, hvor jeg købte en ren skjorte og et slips,« mindes Peter.

Han fik jobbet, og det blev begyndelsen til Asia Base og foreløbig tolv år i Kina.

#### **Slap-af-fag**

»Skægt nok har jeg især haft glæde af de såkaldte »slap-af-fag« som eksempelvis materialelære og tværfaglige projekter,« siger Peter, der var formand for den gruppe, der byggede den første solbil på Teknikum. Den nåede i mål blandt de ti bedste

foran Mitsubishi, Mercedes og MIT under et løb i Australien i 1987.

Peter er dog ikke typen, der slapper ret meget af. I ungdomsårene var det ikke altid lektierne, der blev prioriteret først.

»Jeg sprang fra gymnasiet, fordi jeg havde for travlt med at spille musik og ræse på tohjulede køretøjer,« smiler Peter, der dengang spillede guitar i forskellige bands.

»For at min far ikke skulle blive ked af det, læste jeg i stedet til hospitalslaborant,« tilføjer han.

Der gik også meget tid med at spille musik. Efter afgangseksamen rejste Peter Danmark og Norge tynde som professionel musiker. Men en dag blev det for meget.

»Jeg havde ikke set dagens lys i to år, og jeg var ved at køre træet,« fortæller Peter.

Derfor opsøgte han rektor på Sønderborg Teknikum en decemberdag i 1983. Rektor stillede en masse hårde betingelser. Peter skulle tage HF, være elektronikpraktikant et halvt år og tage et værkstedskursus. Samtidig var orkestret booket i flere måneder frem.

»Men jeg var tændt på at blive ingeniør,« siger Peter, der sov meget lidt de næste syv måneder, inden han startede på studiet i august 1984. Teknikum gav mulighed for at deltage i mange spændende projekter. De var med til at opbygge en

kreds af gode venner på studiet, som yder faglig bistand på forskellig måde i dag. Netværket af gamle venner fra Sønderborg Teknikum er også en vigtig social ballast, når man bor i udlandet.

[www.asia-base.com](http://www.asia-base.com)

Foto: H. C. Bergmann.



## MED SOLVOGN DANMARK TVÆRS OVER AUSTRALIEN

Darwin den 7. november 1993.

Om få minutter går starten til solbillebet. Solen stråler fra en skyfri himmel. Det lover godt for de over 50 solbiler, der er mødet til start. Klokkeren 5 minutter i otte lukkes cockpittet til i Solvogn Danmark og al kommunikation foregår nu via kommunikationsanlægget. Vi har modtaget et satellitkort fra klokken 7, som viser skyfri himmel over Nord-Australien, så taktikken er klar; så hurtigt som muligt sydpå, hvor chancen for konstant solskin er større.

Jeg står og snakker med nogle herboende danskere og prøver på at lyde rolig og velovervejet, men jeg føler det, som om jeg er til eksamen. Foran mig holder den danske solvogn, repræsenterende over 1 mill. kroner i materialer og mange tusinde arbejdstimer. Kan den gennemføre det mere end 3.000 km lange løb tværs over den australske ørken?

Klokkeren otte præcis går starten. Forrest ligger Honda og solvognen fra Ingeniørhøjskolen Biel i Schweiz. Vi passerer startlinjen få minutter efter som nr. 25; det blev fastlagt ved en hastighedsprøve i går.

Langs rutens første 100 km står der tilskuere og vinker til de forbigående solbiler. Vi, der sidder i ledsagebilerne vinker tilbage, da chaufføren i solbilen ikke kan ses udefra. Vi overhaler i løbet af formiddagen 4 - 5 solbiler, hastigheden ligger omkring de 50 km/t. Da vi nærmer os tidspunktet for chaufførskifte ved middagstid, indløber de første alarmerende data fra solvognen. Akkumulatorspændingen er uventet lav.

Chaufføren bliver nu bedt om løbende at indrapportere data til ledsagebilerne: Akkumulatorstrøm, solcellestrøm, akkumulatorkapacitet, akkumulatorspænding, motortemperatur, omdrejningstal osv. Efter indgående drøftelser i de tre ledsagebiler, bliver det klart, at der må være sket noget med akkumulatorerne. Vi formoder i første omgang at det er de høje omgivelsestemperaturer, men

dette afkræftes i Syd-Australien hvor temperaturerne er langt lavere.

Da vi har brugt næsten al akkumulatorkapacitet i løbet af formiddagen, må vi køre resten af dagen på solens kraft alene. Vi når dog 350 km på den første dag, inden vi ved 17-tiden holder ind til siden for at slå lejr. Da solen går ned ved 19-tiden har vi fået tilføjet akkumulatorerne en vis ladning til brug for morgendagen. Vi tænder et lejrtilfælde for at holde dyr og kryb væk, det synes dog snarere at tiltrække skorpioner, som vi finder tre stykker af ved bålet.

Den næste dag melder sig med strålende solskin. Vi starter igen klokken otte, men nye vanskeligheder melder sig. Kæden begynder at hoppe af tandhjulene. Problemet forfølger os resten af turen, men bliver mindre og mindre, idet vi til sidst næsten kan sætte kæden på uden at standse. Vi når dog over 400 km på denne dag og er dermed nået længere på en enkelt dag end solvogn 1 og 2. Efter at have slået lejr, kører et hold til den nærmeste tankstation - ca. 35 km - blandt andet for at få vores placering at vide og få et vejr-satellitbillede for at planlægge næste dags køretaktik.

Tirsdag formiddag melder nye problemer sig. Motortemperaturen stiger til over 100 grader. Vi venter dog til om aftenen, før vi gør noget ved det. Ændringen består i en omlægning af systemspændingen fra 36 til 24 volt og den næste dag falder motortemperaturen til ca. 80 grader.

Onsdag er det solskin fra morgen til aften. Det bliver en god dag. Vi når over 400 km mod syd.

Ifølge vores klimaoplysninger skulle det blive mere og mere skyfrit, jo længere sydpå vi kommer i Australien. Toesdag passerer vi halvvejen af løbet, men vejret bliver dårligere og dårligere. Allerede klokken 10 om formiddagen er akkumulatorerne tomme og der er ingen sol. Vi kobler om til en reserve-



akkumulator og når 40 km længere frem til Alice Springs, midtvejs i Australien. Om eftermiddagen klarer det lidt op, men da løbet neutraliseres klokken 17.00 er vi kun nået 250 km sydligere. De sidste kilometer foregik i skridttempo. Møgdag!

Det dårligere vejr rammer naturligvis også konkurrenterne. Om aftenen får vi via telefon besked om at Oklahoma University og Ashya University (Japan) kun ligger 3 km foran os. Den næste dag begynder et ræs, som først slutter på målstregen i Adelaide.

Trods fin sol når vi kun 343 km om lørdagen. Mange kædeproblemer, heriblandt udskiftning af kædeled. Ikke desto mindre overhaler vi både Oklahoma og Ashya. Om aftenen får vi besøg af 2 fra Oklahoma-teamet. Deres bil vejer kun 150 kg og de kører på sølv-zink-akkumulatorer til over kr. 100.000, så vi kan være godt tilfredse med at ligge foran dem. Vi ligger ca. 16 km foran dem, så vi inviterer dem på øl ved lejrbladet.

Ifølge det satellitvejrkort vi modtager søndag morgen skulle det blive fint vejr op ad dagen. Vi kan se den blå himmel længere sydpå, så vi prøver at sætte farten lidt op for at indhente solen. Forgæves, vi kører næsten hele dagen i overskyet vejr, ikke desto mindre ligger Oklahoma nu 30 km bag ved os og Ashya endnu længere bagved.

Da vi starter mandag morgen ligger vi 340 km fra Adelaide. Det skulle kunne nås. Solen skinner, men vi generes i stigende grad af modvind. Da vi skifter chauffør ved 12-tiden, får vi en melding om at Oklahoma og Ashya kun ligger ca. 15 minutter bag os.

Vi skønner dog at kunne holde dem stangen, da modvind generer vores aerodynamisk udformede bil mindre end forfølgere. Ikke desto mindre bliver vi overhalet af Oklahoma om eftermiddagen. Skal vi forsvare os og risikere at gå i stå før Adelaide, hvis solen forsvinder? Ved 15.30 tiden nærmer også Ashya sig. Først kommer deres følgebil op på siden af os og måler vores hastighed og lidt senere kan vi skimte dem bagved. Vi beslutter os til ikke at lade os overhale af Ashya, men må bøje os for Oklahoma, som i mellemtiden ligger 5 km foran os.

Vi skimter hele tiden Ashya i bakspejlet, men kan holde vores position til mållinien, hvortil vi ankommer 5 minutter før løbet neutraliseres kl. 17.00 og med flade akkumulatorer.

Af de 53 startende biler gennemførte kun 30 det over 3.000 km lange løb. Vi kom ind på en 23. plads, men blev dog nummer 3 i vores klasse, som bestod af 18 solbiler, som brugte forholdsvis billige materialer. Vi blev næstbedste europæiske bil overhovedet. Vinder af den dyre klasse blev Honda, som gennemførte løbet på lidt over 4 dage.

Morgenen efter at vi er kommet i mål, står jeg oppe på en skrænt, oven for stranden ved Stillehavet. Nede på stranden går tre af deltagerne i badebukser. Med meterhøje bogstaver giver de sig til at skrive i sandet:

**WE MADE IT!**

*Sven-E. Knudsen*



# Ingeniør fra Sønderborg – fortid, nutid og fremtid

## Forord

af adm. direktør Jørgen Mads Clausen,  
Danfoss A/S

## Del 1: Sønderborg Teknikum institutionens historie

### Det lange perspektiv bagud

af ingeniør Kjeld Clemen Jørgensen  
lektor ved ST 1968-1975  
rektor for ST 1975-1996

### Adgangskursus

af cand. mag. Knud Lyngø-Thomsen  
lektor, dagl. leder af adgangskursus 1964-1994

### Maskinlaboratoriet

af ingeniør Gunnar Hounsgaard  
lektor ved ST 1964-1992

### Hvorfor? - Hvordan? - Hvorledes?

af ingeniør Hartvig Haag  
lektor ved ST 1965-1994

### Svagstrømsteknisk studieretning

af ingeniør Sven-Erik Petersen og  
ingeniør Erik Urth  
lektorer ved ST fra 1964 hhv. 1969

### Ingeniørpraktik og studenterudveksling

af ingeniør Hardy G. Carstensen  
lektor ved ST fra 1964 til 1998

## Studierejser

### Studierejser med de første studerende og Studieture med M-studerende

af ingeniør Gunnar Hounsgaard  
lektor ved ST 1964-1992

### Studierejser med E-studerende

Studierejser/-ture  
af ingeniør Jørgen Stender,  
lektor ved ST fra 1964 til 1997

### Studieture til USA

af civilingeniør Sven-Erik Knudsen  
afdelingsforstander ved ST 1966-1995

### Solvogn Danmark

af civilingeniør Sven-Erik Knudsen  
afdelingsforstander ved ST 1966-1995

### Sønderborg Teknikums efteruddannelsesaktiviteter og kontakt til omverdenen

Redigeret af ingeniør Jørgen Stender,  
lektor ved ST fra 1964 til 1997

### Af en TAPs erindringer fra Teknikumtiden

[TAP = Teknisk-Administrativt Personale]  
af laborant Poul Agerbæk-Larsen  
laboratorieansat ved ST fra 1968-1996.  
Fra 1997 ved HHS-IHS ->SDU

### Et spor i sandet – eller på skærmen

af ingeniør Hartvig Haag  
lektor ved ST 1965-1994

## **Del 2: ALSION og fremtiden**

### **Historien gentager sig – perspektivering og fremtid**

af civilingeniør Ib Christensen  
studieleder, lektor ved Syddansk Universitet,  
Sønderborg

### **"Den kreative klasse og Sønderborg" – hvor kommer den fra?**

af Cand.Scient.Soc. Kristina Vaarst Andersen  
Project Coordinator, Copenhagen Business School  
Department of Industrial Economics and Strategy

### **Ingeniøruddannelser i Sønderjylland**

af cand. polit. Nils Groes  
tidl. direktør for Institut for Grænseregions-  
forskning

### **Igangsætter fra Sønderborg Teknikum**

af ingeniør Asger Gramkow  
direktør, ST-dimittend fra 1966

## **Del 3: De personlige beretninger**

### **De første ingeniører fra Sønderborg Teknikum**

af ingeniør Erik Urth  
ST-dimittend fra 1966

### **Glimt fra et arbejdsliv som kvindelig ingeniør**

af ingeniør Jeanette Hounsgaard  
ST-dimittend fra 1981

### **Karriereplanlægning i 60'erne**

af ingeniør Max Hansen  
ST-dimittend fra 1974

### **Den akademiske karriere**

af ingeniør Hans Nørgaard Hansen, DTU  
ST-dimittend fra 1989

### **En tid i fest og farver**

af ingeniør Kurt Poulsen  
ST-dimittend fra 1967

### **Karriereforløb**

af ingeniør Gerhard Strauss  
ST-dimittend fra 1966

### **Karriereforløb**

af ingeniør Erik Rauff  
ST-dimittend fra 1973

### **Momentum ...**

#### **... studieophold i Irland**

af ingeniør Claus Rarup Lund  
ST-dimittend fra 1993

### **AUC-uddannelsen til civilingeniør i Sønderborg**

af civilingeniør Poul Ennemark  
ST-dimittend fra 1980

**Sønderborg Teknikum  
- en personlig milepæl**

af ingeniør Aksel Jepsen  
ST-dimittend fra 1977

**Venskab, kørestole og virksomhedssucces**

af ingeniør Bent Jensen og  
ingeniør Peter Mads Clausen  
ST-dimittender fra ST 1976  
fortalt til Christian Jørgensen

**Jeg var ikke i tvivl  
- det skulle være ST**

af ingeniør Bent Kristensen  
ST-dimittend fra ST 1980  
Fortalt til Jens Michael Damm

**Fra Sønderborg til Kina**

af ingeniør Peter Rasmussen ("Peter Panik")  
ST-dimittend fra ST 1987  
fortalt til Kent Dahl



Klip fra E Havbogasse 1976.

- Do ska se, Herbert, det er agu nok hemle agente i den jæ NATO-übung!

På initiativ af studieleder Ib Christensen holdt Arbejdsgruppen vedr. en påtænkt publikation: "Ingeniøruddannelserne i Sønderborg" sit første møde den 26. september 2005. I arbejdsgruppens møder har deltaget nedennævnte tidligere og enkelte nuværende medarbejdere ved Ingeniørhøjskole Sønderborg Teknikum, der nu er blevet en del af Syddansk Universitet.

*Seneste funktion ved ingeniøruddannelserne*

Hardy Gade Carstensen	Lektor, ingeniør
Ib Christensen	Lektor, civilingeniør
Kjeld Svan Hansen	Lektor, ingeniør
Bent Have	Lektor, cand.scient.
Hartvig Haeg	Lektor, ingeniør
Gunnar Hounsgaard	Lektor, ingeniør
Kjeld Clemen Jørgensen	Rektor, ingeniør
Sven Erik Knudsen	Afdelingsforstander, civilingeniør
Knud Lyngø-Thomsen	Lektor, cand.mag.
Jørgen Stender	Lektor, ingeniør
Erik Urth	Lektor, ingeniør
Poul Agerbæk-Larsen	Laborant
---	
Mathias Madsen	Kontorchef, HD(R)

Arbejdsgruppen har holdt i alt 8 møder, og medlemmerne har direkte eller indirekte stået for hovedparten af de institutionshistoriske indlæg i denne bog.

Journalist Hanne Risgaard har deltaget i arbejdsgruppens møder og været redaktør på publikationen med Mathias Madsen som sekretær.

## Kilder til "Den kreative klasse og Sønderborg"

Bathelt, Harald, Malmberg, Anders & Maskell, Peter, 2002: Clusters and Knowledge: Local Buzz, Global Pipelines and The Process of Knowledge Creation. DRUID Working Paper, No. 02-12.

Coenen, Lars, Moodysson, Jerker & Asheim, Bjørn T., 2004: Nodes, Networks and Proximities: On the Knowledge Dynamics of the Medican Valley Biotech Cluster. European Planning Studies, Vol. 12, No. 7.

Gordon, Ian R. & McCann, Philip, 2000: Industrial Clusters: Complexes, Agglomeration and/or Social Networks? Urban Studies, Vol. 37, No. 3, pp. 513-532.

Malmberg, Anders, 2003: Beyond the Cluster – Local Milieus and Global Connections. In Peck, Jamie (ed.), 2003: Remaking the Global Economy: Economic-Geographical Perspectives. Sage Publications, London. P. 145.

Maskell, Peter & Kebir, Leila, 2005: What Qualifies as a Cluster Theory? DRUID Working Paper, No. 05-09

Storper, Michael & Venables, Anthony J., 2004: Buzz: face-to-face contact and the urban economy. Journal of Economic Geography, 4, pp. 351-370.

Vaarst Andersen, Kristina & Lorenzen, Mark, 2005: The Geography of the Danish Creative Class. Imagine.

### Rapporter

Præmisser og processer for udvikling i Sønderborg-området, indbydelse til konference d. 24. november 2005, <http://www.sonderborg-området.dk/nonsec/premisser%20og%20processer.pdf>

Ny Sønderborg frem mod 07 – Din nye kommune, <http://www.soenderborg07.dk/nonsec/20051028-095629.pdf>

Status 2002:  
Statusrapport for Sønderborg Området.

Status 2004:  
Fokusgruppen for virksomhedsudvikling.

Planstrategi 2003:  
Planstrategi for Sønderborg Området.

Fokus på iværksætterier 2005, <http://www.sonderborg-området.dk/nonsec/Projektrapport.pdf>

Forslag til boligpolitisk handlingsplan 2005, <http://www.soenderborg07.dk/nonsec/20051020-143543.pdf>

Forslag til erhvervspolitisk handlingsplan 2005, <http://www.soenderborg07.dk/nonsec/20051020-143508.pdf>

Forslag til kulturpolitisk handlingsplan 2005, <http://www.soenderborg07.dk/nonsec/20051020-143607.pdf>



Turistpolitisk handlingsplan 2005,  
[http://www.sonderborg07.dk/  
nonsec/20051020-143859.pdf](http://www.sonderborg07.dk/nonsec/20051020-143859.pdf)

#### **Interview**

Ken Holm Thomsen, Center for Erhvervsudvikling.

#### **Nyhedsbreve**

Senderborg Nyhedsbrev nr. 1 2005,  
[http://www.sonderborg.dk/  
nonsec/Erhverv01-2005.pdf](http://www.sonderborg.dk/nonsec/Erhverv01-2005.pdf)

Senderborg Nyhedsbrev nr. 2 2005,  
[http://www.sonderborg-omraadet.dk/  
nonsec/  
nyhedsbrevet.pdf](http://www.sonderborg-omraadet.dk/nonsec/nyhedsbrevet.pdf)

Senderborg Nyhedsbrev nr. 3 2005,  
[http://www.sonderborg-omraadet.dk/  
nonsec/Nyhedsbrev%2003.pdf](http://www.sonderborg-omraadet.dk/nonsec/Nyhedsbrev%2003.pdf)

Senderborg Nyhedsbrev nr. 4 2005,  
[http://www.sonderborg-omraadet.dk/  
nonsec/nyhedsbrev%2004.pdf](http://www.sonderborg-omraadet.dk/nonsec/nyhedsbrev%2004.pdf)

Massiv indsats skal skabe dynamik på Als,  
[http://www.startguiden.dk/  
nyheder/56313/27/0](http://www.startguiden.dk/nyheder/56313/27/0)

#### **Websites**

<http://www.alsion.dk>

<http://www.augustenburg.net>

<http://www.cfe.dk>

<http://www.cfsi.dk>

<http://www.cw.dk>

<http://www.danfoss-teknorama.com>

<http://www.kulturisyd.dk>

<http://www.regionsyddanmark.dk>

<http://www.sdbg-handel.dk>

<http://www.sdbglokalarkiv.dk>

<http://www.sdu.dk>

<http://www.sonderborg.dk>

<http://www.sonderborghus.dk>

<http://www.sonderborg-omraadet.dk>

<http://www.visitais.dk>