

Swenn Poulsen  
Langstrupvej 28  
2650 Hvidovre

## Episoder 1980 - 1989

### Indholdsfortegnelse

|  |    |
|--|----|
| Anekdoter om Philips .....   | 2  |
| “Åker du svensk?” .....  | 3  |
| 1980: “Problem” med EBX 800 .....  | 3  |
| 1980: Problem i EBX 8000.....  | 4  |
| Teleteknisk Selskab i Stockholm .....  | 5  |
| Oksholms 25-års jubilæum .....   | 5  |
| Marts 1981: Katastrofe! .....  | 6  |
| Forår 1981: Med Teleteknisk Selskab til Canada og USA .....                            | 7  |
| Sommer 1982: SOPHO-S task force. ....  | 8  |
| Sommer 1982: Commercial Requirements Specification.....                                | 9  |
| Sommer 1982: Oosterschelde. ....   | 9  |
| Svend Lofts jubilæum .....   | 11 |
| PSTN, FDM, TDM, PCM, PDH, POTS, PABC, PANS, IDN, ISDN, IN, SDH,<br>ADM, STM, ATM ..... | 11 |
| 1983: TBX-centralen .....  | 15 |
| Analog eller digital?.....   | 18 |
| Sommer 1983: Ekspertsystem.....  | 19 |
| KTAS Erhverv grundlægges .....   | 21 |
| KBX 100 til "Filipinas" .....  | 22 |
| Assistance til Hilversums salgsarbejde.....  | 22 |
| Mit 25-års jubilæum hos Philips.....   | 23 |
| “Du har fået nye briller” .....  | 24 |
| ISSLS 84 i Nice .....  | 24 |
| Formand for personaleforeningen .....  | 25 |
| Kaffe i blindeudstyr .....   | 26 |
| Sommer 1985: "You are a salesman". ....  | 26 |
| Kabellister og montering af skibscentralerne.....                                      | 27 |
| Forår 1986: Dyr strap i TBX.....   | 28 |
| Inmarsat og en tur til Miami .....   | 29 |
| Blindeudstyr i TBX.....  | 31 |
| Trådløs telefon fra TeKaDe .....   | 32 |
| “Twee bills” .....   | 33 |
| PAP's 40 års jubilæum. ....  | 33 |
| 1986: Stor og lille SOPHO-S.....   | 34 |

|   |    |
|---|----|
| Priser for TBX og SOPHO-S .....                               | 36 |
| Præsentation af SOPHO-S LR i Hilversum .....                  | 36 |
| Ingen kundenavne .....  | 37 |
| Nedgang i salget af PABC'er .....                             | 37 |
| PCM og vælgerne i SOPHO-S .....                               | 39 |
| ISS 87 i Phoenix, 1987 .....                                  | 41 |
| Sommer 1987: Philips Tele Nordic .....                        | 42 |
| Sommer 1988: Fejlretning pr. telex .....                      | 43 |
| Ladning af EBX 8000 fra PC .....                              | 44 |
| Sommer 1989: Kort besøg i Stockholm .....                     | 45 |
| Salgsnavne for telefoner .....                                | 46 |
| September 1989: Møde om testresultater for SOPHO-S 2500 ..... | 47 |
| Besøg fra Sverige .....                                       | 47 |

### ***Anekdoter om Philips***

Der var naturligvis adskillige anekdoter i omløb om Philips, det er der sikkert om ethvert stort firma. En af dem var om opfindelsen af en barberautomat baseret på Philishave. Du stak bare hovedet ind i maskinen og smed en mønt i, og så blev du barberet. Til indvendingen at ikke alle hager var ens, var svaret fra Philips: "Næ, men det bliver de!"

En anden var om medarbejderen, der døde og kom op i Sankt Peters venteværelse. Mens han sad og ventede undrede han sig over urene på væggene, de gik i hver sin takt og rykkede frem meget uregelmæssigt. Og nedenunder hvert ur var der et skilt med de kendte navne på Philips' konkurrenter: LME, ITT, Siemens, Sony etc.

Så da han kom ind til Sankt Peter spurgte han straks om ikke han selv måtte begynde med nogle spørgsmål? Han fik lov og bad om en forklaring på urene. Det var nemt forklaret, sagde Sankt Peter, hver gang en ansat i et af firmaerne gjorde en fejl gik det tilsvarende ur et hak frem.

Jamen, sagde den tidligere Philips-medarbejder, hvorfor var der ikke noget ur med et Philips-skilt?

Det er endnu lettere at forklare, lo Sankt Peter, det har vi flyttet ud i køkkenet og bruger som ventilator!

Endnu en anekdote om en afdød medarbejder: På jorden havde han været en flittig kirkegænger og havde hver søndag hørt præsten tale om hvor forfærdeligt det ville gå de mennesker, der ikke førte et ordentligt liv. De ville komme ned i helvede, blive dyppet i tjære og rullet i fjer.

Nå, han døde og vågnede op på en grøn mark. Rundt om ham gik folk, der så glade og muntre ud. Han tænkte, han havde klaret den og var kommet i himmelen. Men vent nu: der gik en han kendte fra firmaet, men hvordan kunne han dog være kommet herop?

Der var ikke noget at gøre, han måtte hen til ham, hilse på og sige han var overrasket over at se ham.

Den anden sagde, at han åbenbart troede han var i himmelen, men de var nu begge to røget lige ned i det sorteste helvede. Jamen, sagde kirkegængerens, præsten sagde at vi ville blive dyppet i tjære og rullet i fjer, men alle menneskene går bare rundt og ser glade ud?

Ja, sagde veteranen, det er ligesom da vi var i firmaet på jorden: Enten har de ingen tjære, eller de har ingen fjer, og når de endelig har begge ting, er der ingen der vil udføre arbejdet!

Det fører til historien om gæsten, der blev ført rundt i Eindhoven og vist alle de store Philips-bygninger i byen. Han var imponeret og spurgte sin guide hvormange der arbejdede i bygningerne.

Philips-guiden svarede: "Cirka halvdelen".

### ***"Åker du svensk?"***

Det kan godt være at firmaerne konkurrerer indædt om ordrerne. Det forhindrer ikke at deres ansatte har et udmærket forhold indbyrdes. Selvfølgelig er man ikke åbenmundet om hvad der er under udvikling eller hvordan priserne udregnes, men man har teknikken fælles, næsten som en hobby, så det er nemt at tale med ingeniører hos konkurrenterne.

En god grund til at være åben og venlig overfor dem man møder er også de stadige fusioner mellem de forskellige firmaer. Hvem ved hvilken organisation man er i i morgen? Vil han være min chef i morgen eller er jeg hans?

På DtH (nu DTU) var der ofte foredrag om nye tiltag på kommunikationsområdet. Jeg tog til dem når emnet havde noget med switching at gøre, og der traf jeg folk fra LME, Standard Electric osv. og talte med dem. De vidste naturligvis godt at vi var storleverandør af PABC'er til KTAS og i slutningen af 70'erne havde afløst LME på det punkt. Og vi vidste at LME nok på et tidspunkt ville gøre (næsten) alt for at komme ind igen. Men derfor kan man da godt tale pænt sammen, og det gjorde vi.

Efter et møde fulgtes vi ud, og det fremgik at LME-folkene (fra Sverige) skulle hen til Lyngby station og med toget. Jeg tilbød at køre dem derhen, det var ingen stor omvej, og det tog de imod. Da vi kom hen til min SAAB, som jeg havde haft siden 1969 (den blev afløst af en anden SAAB i 1981, og den havde vi til 1999) sagde en af svenskerne med stor forundring "Va fan, åker du svensk?", hvortil jeg naturligvis kun kunne svare "Ja, biler kan I godt lave!"

### ***1980: "Problem" med EBX 800***

FkT havde sat flere EBX 800 i drift og sagde en dag til mig at de havde et problem: Der var så få fejl i dem, at deres mekanikere nærmest måtte begynde forfra med at studere, hvordan systemet var indrettet, hver gang der var noget i vejen. Og det kostede tid.

Dertil havde jeg to forslag: For det første kunne de installere flere anlæg, så der var større risiko for fejl og dermed større chance for at vedligeholde mekanikernes kendskab til systemet. For det andet kunne jeg fortælle at Philips engang i 50'erne havde fået et brev med en tilsvarende indvending fra det hollandske PTT ved-

rørende UR 49 systemet for offentlige centraler. Vi ville hilse det velkommen hvis FkT sendte os et tilsvarende brev om EBX 800.

Selvfølgelig ventede jeg ikke at få et sådant brev. Men minsandten om ikke der en dag kom et brev til os på engelsk med netop dette indhold! Det blev naturligvis straks sendt videre til Hilversum med komplimenter fra Philips København.

Kort efter blev brevet aftrykt i facsimile (altså som et billede af det originale brev med FkT's brevhovede og tekst) i Telecontact, en publikation der blev sendt til alle mulige kunder og forretningsforbindelser. Det var jo virkelig et udsagn om systemets kvalitet fra en respekteret kunde.

Det fik FkT til at reagere: Jeg fik en opringning om at det ikke havde været meningen at vi skulle bruge brevet på den måde! Jeg lovede naturligvis bod og bedring, vi skulle aldrig gøre det mere. Der ville nok også gå mange år, før vi fik et sådant brev igen, så det kunne jeg let gøre.

Men jeg tænkte at netop ved at skrive brevet på engelsk havde afsenderen i FkT vist at han regnede med den brug af brevet, vi gjorde. Nu skulle han blot, efter at være bebudt det af andre i selskabet, besvære sig over anvendelsen, så han overfor de andre kunne have sin ryg fri!

### **1980: Problem i EBX 8000**

En dag ringede KTAS til os, de havde et alvorligt problem i en af de store centraler hos statsadministrationen. Kunden mærkede ikke noget til det, centralen betjente ham perfekt, men der skete det, at hver aften i en periode var KTAS tilkaldt pga. en alarm, den ene hovedcomputer var gået ned og centralen "kørte på ét ben". Computeren gik i gang af sig selv igen, enten når KTAS var på vej til stedet eller næste morgen.

EBX 8000 var baseret på at begge hovedcomputere arbejdede hele tiden og bla. fik alle meldinger fra resten af centralen, men det var kun kommandoer fra den ene, der blev sendt ud. Det gjorde at de hele tiden skulle arbejde med den samme information og første trin i systemsikringen var netop en hyppig sammenligning af, at computerne indskrev det samme i deres lagre. Ved en forskel i dette kørte computerne hver for sig et program for at se, hvem af dem der var i orden og udkoble den anden. Her var der dog tale om en fejl i maskinellet, der manglede en spænding til elektronikken i den ene computer, så udkoblingen skete på et stærkere grundlag, end hvis det var en lille forskel i databehandlingen. Det var så også indbygget i EBX 8000, at den regelmæssigt undersøgte om fejlen var væk. Når den var det, stoppede databehandlingen, hele lagerindholdet fra den arbejdende computer blev kopieret over til den, der havde været stoppet, og centralen startede normal drift igen. Denne kopiering tog kun få sekunder. Alarmen blev slukket, men i den "historiske buffer" var fejlen noteret og kunne læses.

Det var ikke lykkedes for KTAS at finde årsagen til fejlen, og nu ville de have hjælp. Vi tilkaldte assistance fra Hilversum, der sendte en af deres bedste folk, Pols, for at hjælpe KTAS med problemet. Pols tog med KTAS til centralen, undersøgte hvad han kunne og deltog også i fejlsøgning, når fejlen var der. Men uden resultat. Efter en uge gav han op, og der blev tilkaldt assistance fra laboratoriet, der sendte manden, der havde udviklet computerne.

Og der var vi heldige. Jeg havde hentet ham i lufthavnen og kørt ham ind til centralen en aften, hvor fejlen ikke havde vist sig endnu. Men han var kun lige kommet ind ad døren før centralen gav alarm! Han kommanderede os tilbage til væggen, ingen måtte røre sig mens han gik i gang med at undersøge spændingerne. Han fandt ud af hvilken spænding, der manglede, og mens han var ved det startede centralen igen!

Efter nogen yderligere søgen og gætteri på mulige og umulige årsager til fejlen kiggede vi nærmere på den hætte, der var over sikringen. Minsandten, der manglede den lille fjeder, der skulle presse sikringen mod bundskruen! Resultatet havde så været, at når ventilationen i centralrummet blev stoppet om aftenen, blev rummet lidt varmere. Tingene gav sig en lille smule, og sikringen slap bundskruen. Når ventilationen startede igen, blev alting afkølet eller rystet lidt, og forbindelsen blev genoprettet.

Der blev byttet til en ny sikringshætte og dermed var den fejl klaret. Og sikringsholderen uden fjeder? Den gik det lige som ærten i eventyret, den kom på museum. I hvert fald blev den puttet i en plastikpose og hængt op på opslagstavlen i Telefonhusets centralrum med en notits om, at denne holder havde kostet Philips og KTAS mange penge.

### ***Teleteknisk Selskab i Stockholm 1980***

Konkurrencen til EBX 8000 kom nærmere. Fremtiden var digital. Da Teleteknisk Selskab i 1980 arrangerede en tur til Stockholm for at besøge LME var både Øberg og jeg selv med på turen.

Et af punkterne var som ventet deres nye MD 110 PABC, men selvfølgelig var det ikke for meget, LME røbede om deres nye anlæg. Så meget var imidlertid klart, at de her kom med et anlæg, der var mere kompakt end EBX-centralerne var (og mere kompakt end den første digitale PABC i Danmark, SL 1 fra Northern Telecom, som blev introduceret i Jylland). Det betød bla. at den nok også kunne leveres billigere end EBX'erne. Det var nok ikke til at undgå at denne type PABC blev indført hos KTAS!

Vi meddelte naturligvis det, vi havde hørt om anlægget, til Hilversum, da vi kom hjem. Men der var endnu intet nyt om Hilversums planer for næste generation af PABC'er.

Men ellers nød vi turen til Stockholm og LME's gæstfrihed. De inviterede bla. på Berns Salonger til en lækker middag og optræden af Ulrik Neumann og hans to voksne børn. Dejlig aften!

### ***Oksholms 25-års jubilæum***

Det var omkring denne tid, hvor Øberg allerede havde været chef for Philips Telekommunikation et stykke tid, at Oksholm kunne fejre sit 25-års jubilæum hos KTAS.

Jeg ved ikke om det stadigvæk var efterveer fra den gang, Jørgen Lindegaard på hans opfordring var blevet den primære kontaktperson for KTAS, eller det var nyere situationer, hvor jeg var kritisk overfor den måde, KTAS håndterede salget

af EBX'erne på. I alle tilfælde havde jeg ikke lyst til at troppe op og ønske ham tillykke. Så da dagen kom, var jeg bare i mit sædvanlige tøj (ikke "mødetøjet") og afslog at tage med da Øberg skulle af sted til receptionen.

Da Øberg kom tilbage kunne han fortælle, at Oksholm havde undret sig over, at jeg ikke var med, og jeg forstod, at Øberg heller ikke mente, at jeg havde handlet rigtigt.

Bagefter må jeg give dem ret. Selvfølgelig skal man ikke spille fornærmet (eller hvad det nu var jeg gjorde), for ligesom jeg forfulgte nogle mål på Philips's vegne, forfulgte Oksholm KTAS's mål. Og hvordan det skete, havde jeg ingen større forudsætninger for at vurdere. Og til syvende og sidst var KTAS vor kunde, så det var os (eller i dette tilfælde mig), der måtte indrette os!

### ***Marts 1981: Katastrofe!***

EBX 8000 (og EBX 800 til FkT) blev solgt i ret lille antal, fordi det var så store anlæg. Fx blev der i alt solgt 17 EBX 8000 med ca. 17.000 lokalnumre til KTAS i årene fra 1976 til 1982, eller 2,5 centraler om året. Det var rimeligt store ordrer, til et samlet volumen af en pæn størrelse, men der var for store svingninger fra år til år, afhængigt af den enkelte ordre.

Der passede det godt for os, at den næste PABC fra Philips ville blive et system i mellemklassen. Det ville gå meget mere på løbende bånd, måske 100 centraler om året, så der ville ikke blive det store chok, hvis en ordre gik til andre.

Forhandlinger om systemet, TBX for Time-division Branch eXchange, begyndte sidst i 70-erne. På grund af brugen af time-division var det meget kompakt og billigt. Det var ikke digitalt i gennemkoblingen af samtaler, men brugte PAM, impulsamplitudemodulation, i et synkront system, med en værdi overført 24.000 gange i sekundet. Det betød, at i centralen var de to sider, som skulle overføre en øjebliksværdi af talesignalet, i direkte forbindelse med denne hyppighed. Det gav en lille forsinkelse af signalet og en bedre tilpasning til det analoge telefonnet.

Nogle så med foragt på sådan et system, som ikke var digitalt. Men KTAS så som os, at det analoge net ville være her i mange år, og at TBX var et godt tilbud til deres kunder. Så forhandlingerne var næsten afsluttet, og der havde været et møde med andre afdelinger i KTAS end C5, hvor systemet blev præsenteret og forklaret, i februar 1981. Leveringer skulle ske fra samme efterår.

Så bad Philips en måned efter om et nyt møde. Og nu var der andre toner. Programudviklingen var blevet købt udefra, og da nu alle programmodulerne blev bragt sammen for test, fungerede systemet slet ikke. Hele programudviklingen måtte gøres om, det var umuligt at sige, hvornår TBX nu kunne leveres. Hele planlægningen måtte revideres, og Philips ville tidligst efter sommerferien kunne præsentere den nye tidsplan.

Det var en alvorlig bet for KTAS, og Oksholm reagerede meget naturligt med at han nu ikke ville høre noget som helst om TBX, før vi kunne stille én op hos KTAS. Så efter forelæggelsen af de nye planer, som viste en mulig levering fra midt i 1983, holdt vi os til, ved alle møder, som selvfølgelig handlede om EBX, kun lige at bruge to minutter på at fortælle, hvor vi var i forhold til tidsplanen.

Heldigvis var de nye planer realistiske. Vi leverede en TBX til KTAS' afprøvning i januar 1983, den første til en kunde i maj 1983, og serieleveringer startede i september 1983. Der blev vel frem til 1987 leveret i alt ca. 400 anlæg med i alt 60.000 lokalnumre.

### ***Forår 1981: Med Teleteknisk Selskab til Canada og USA***

Uanset forsinkelsen for TBX var jeg tilmeldt en rejse med Teleteknisk Selskab til Canada og USA i foråret 1981.

Turen gik via Chicago, hvor vi kun så lufthavnen, til Toronto. Da vi var taget af sted en lørdag og altså ankom lørdag aften var næste dag fredag. Selskabets sekretær, Bente Kjøller, var med på turen og havde arrangeret en bustur til Niagara. Imponerende, især at sejle med de små både "Lady of the Mist" helt ind under Hesteskofaldet iført store regnfrakker og sydvest.

I Toronto besøgte vi det lokale telefonselskab Bell Canada, og så gik turen til Ottawa, hvor vi besøgte Northern Telecom's udviklingscenter. De havde jo markeret sig på det danske marked med leveringer af SL1 PABC'en til Jydsk Telefon.

Derfra til New York, hvor vi landede i Newark, New Jersey, og kørte ind i Manhattan gennem tunnelen under Hudson River. Vi boede på Holiday Inn tæt ved Central Park.

I New York besøgte vi IBM, som der stadigvæk var meget usikkerhed omkring: Ville de for alvor gå ind på telefoncentralmarkedet? Deres PABC var jo aldrig blevet til noget, og det var nogle år før de købte Rolm (som de senere solgte til Siemens, selv om man havde teknikken var det åbenbart for svært at vænne sig til markedet). Vi fik dog ikke nogen klare svar, men det havde vi heller ikke ventet!

Vi var også på tur til Connecticut, hvor ITT havde et udviklingscenter for deres System 2000. Der mødte vi Poul Friis, der var ansat hos Jydsk Telefon. De viste et imponerende film og diasshow, filmapparat og 8 diaprosjektorer både foran og bag to lærreder, hvor det forreste var transparent, så showet blev tredimensionalt. System 2000 var naturligvis svaret på alle problemer og vældig avanceret. Jeg kunne ikke holde mig fra at spørge Poul bagefter om de ikke havde givet systemet et forkert navn, skulle det ikke hedde 2001 efter Kubrick's film? Han så ud til at kunne give mig ret, han var ikke helt tilfreds med udviklingen. Det viste sig også senere, da systemet blev indført i Århus, at det ikke levede op til forventningerne.

Vi var også på besøg i CBS's studier. Der så vi bla. nyhedsstudiet hvor Walter Cronkite i mange år havde fortalt amerikanerne hvordan verden så ud. Jeg var forbløffet over hvor lavt der var til loftet og de sagde også, at de altid havde det største besvær med at holde TV-kameraet rettet tilstrækkelig lavt, så loftet ikke kom med. De kendte naturligvis vitsen om at forkortelsen for det amerikanske farve-TV system NTSC betød "Never Twice the Same Color", men de morede sig over udlægningen af forkortelsen for det franske SECAM system: "Systeme Évolué Contre les AMéricaines".

I New York nåede vi også at få en weekend. Jeg valgte at gå tur fra midtbyen, hvor vi boede, til sydspidsen af Manhattan, en tur på 8 km. Så med båd til Frihedsgudinden. Jeg var dog ikke inde i hende, kun i statuens sokkel. Køen var for lang.

Retur med undergrundstoget. Dagen efter et besøg i AT&T's udstilling med mange levende og interaktive demonstrationer af sider af telekommunikationen. Sammen med Ihle fra KTAS og LME's salgschef for PABC'er var jeg i Radio City Music Hall til et af de sidste store shows med Rockettes og det hele. Det var i Reagans første år, gidslerne i ambassaden i Teheran var nylig kommet fri, og følelserne var tydelige da sangen om det gule hårbånd blev sunget fra scenen.

Jeg måtte naturligvis også en tur til det østlige Manhattan, til IEEE's bygning og til De Forenede Nationer.

Vi nåede en middag på toppen af RCA-bygningen med tilhørende floor-show, før vi igen måtte med flyveren retur til Danmark.

### **Sommer 1982: SOPHO-S task force.**

Forsinkelsen af TBX gav os et problem: Hvad skulle jeg lave i mellemtiden? EBXerne gav jo ikke mange kvaler, og TBX ville KTAS ikke høre om, før vi kunne realisere dem.

Øberg tog problemet op med Hilversum, og de havde netop et job for mig. Det var ganske vist ikke af lang varighed, kun en måned ialt, men til gengæld af stor vigtighed for dem.

Omkring 1980 havde man startet udviklingen af EBX 8000s afløser. Det skulle være et digitalt system, baseret mod lokalsidens systemapparater på den 2B+D grænseflade, som CCITT netop havde bestemt sig for i ISDN. Der var nu, to år senere, behov for at samle resultaterne op af denne udvikling, der var fordelt på mange personer i laboratoriet. Der blev derfor dannet en task force, bestående af F. Kluizenaar fra laboratoriet (han havde arbejdet med PABC udvikling fra før jeg kom ind i Philips), Peter Tanis fra den hollandske salgsorganisation (han havde indtil foråret 1982 arbejdet i laboratoriet) og mig.

Vor opgave var, i løbet af tre uger i juni 1982, at sammenfatte udviklingen til da i en rapport, der kunne danne basis for den videre udvikling af det, der senere blev døbt SOPHO-S 2500. Den skulle så cirkuleres i laboratoriet i løbet af sommeren, og sidst i august skulle den gennemgås på et møde, før vi redigerede rapporten færdig. Det var der afsat to uger til.

Vi gjorde mere end det, og overtrumfede således alle skeptikerne, der slet ikke troede, at det ville være muligt at skrive rapporten på så kort tid. Vi skrev nemlig rapporten på både hollandsk og engelsk indenfor den afsatte tid! Det skyldtes især, at jeg skrev mine afsnit på engelsk, de to andre på hollandsk. Altså skulle der i alle tilfælde oversættes ca. halvdelen af rapportens tekst, for at få en hel rapport på et af sprogene. Så kunne vi lige så godt med det samme oversætte den anden halvdel den anden vej. Desuden gav den gennemgang af teksten, som er nødvendig ved en oversættelse, anledning til en grundig gensidig behandling af bidragene fra hver af os.

Nu skal det hele jo ikke bare være tørt og kedeligt, så jeg fik også gennemført, at der kom et italiensk motto på forsiden, som jeg var faldet over et eller andet sted og som var blevet hængende. Det passede fint til rapporten: "Se non e vero e ben trovato" eller "hvis det ikke er sandt er det godt fundet på"!



Ved min afgang fra Philips i marts 1991 var der en hilsen fra Kluizenaar, der stadigvæk var knyttet til Philips og med til at redigere Philips Telecommunication Review, hvor han mindedes samarbejdet i sommeren 1982 og skrev, at man stadigvæk slog op i vor rapport, når man var i tvivl om et eller andet i SOPHO-S!

### ***Sommer 1982: Commercial Requirements Specification***

I de tre uger (og i de to uger med revision) skulle jeg ikke bare deltage i arbejdet med at lave en teknisk beskrivelse af SOPHO-S. Jeg skulle også, sammen med van Heck i den kommercielle afdeling skrive en Commercial Requirements Specification for SOPHO-S, dvs. en beskrivelse af alle de faciliteter, systemet skulle tilbyde kunderne, og hvad det var ønsket at det kunne. Det var et af grundlagene for kontrakten mellem salgsafdeling og udviklingsafdeling: hvad forventede salget at kunderne ville efterspørge om de fire år når systemet kom på markedet, og hvad burde udviklingen derfor bygge ind i det nye system?

I forhold til arbejdet med Kluizenaar og Tanis tog jeg dette arbejde nærmest som noget, der skulle overstås med venstre hånd. Ikke at jeg ydede mindre end van Heck og de andre involverede i salgsafdelingen, men det havde for mig langt fra den samme interesse som den tekniske side.

Der kom et udmærket anvendeligt resultat ud af vore anstrengelser. Så godt at mange år efter, hvor jeg nærmest havde glemt det, var det dette arbejde i sommeren 1982, Øberg huskede mig for. Vi mødtes tilfældigt i Hotel Danica i Horsens i 1994, hvor jeg var ovre for at deltage i et PABC-gruppe møde hos Alcatel (og havde min kone med så vi kunne tage et par dages ferie i det midtjyske højland bagefter). Da havde Øberg skiftet til KTAS Erhverv i 1989 og ansat mig i 1991, da Philips ikke mere havde brug for mig. Og han havde skiftet til Alcatel i efteråret 1992 efter en strid med bestyrelsesformanden, KTAS's direktør Jørgen Lindgaard (den samme der begyndte sin professionelle karriere hos Philips i 1975). Da KTAS Erhverv et par måneder senere blev fusioneret med JT Erhverv til Tele Danmark Erhverv flyttede jeg så til KTAS Teledivisionen. Og nu mødtes vi her og talte om gamle dage. Da Øberg nævnte min indsats for CRS måtte jeg lige grave i hukommelsen, det eneste jeg huskede klart var den tekniske rapport!

### ***Sommer 1982: Oosterschelde.***

Men det var ikke kun arbejde i de tre uger, rapporten blev lavet. Tanis' onkel var tilsynsmand på det store, afsluttende arbejde med Deltawerken i Holland, spærredæmningen over Oosterschelde. Så Tanis inviterede mig på en tur en lørdag til byggepladsen.

Deltawerken blev startet efter de store oversvømmelser i 1953 i Zeeland og langt ind i det centrale Holland. Først havde man spærret af ved de mest udsatte steder, ved Veere i Zeeland og ved Gouda i Holland. Dernæst lukket af ved Rhinens udløb i Nordsøen ved Haringvliet (som vi havde besøgt første gang med Marianne i 1963, mens vi endnu boede i Hilversum), og nu var man nået til sidste kapitel, lukningen af Oosterschelde, en stor havbugt dybt ind i Zeeland.

Typisk for Hollændernes planlægning og evne til at holde fast ved den, havde de altså lavet et program over ca. 30 år for sikringen mod havet. Oversvømmelserne i

1953 var på grund af en vandstand, som statistisk kun forekommer én gang for hvert 100 år, men det er jo ingen garanti mod at det samme kunne ske igen både i 1954, 1960 og 1965! Så man kan tænke sig de panikløsninger, politikere i andre lande ville kaste sig ud i! Men ikke i Holland. Her vurderede man først, hvor risikoen var størst og de mulige løsninger, og så gik man i gang med programmet.

Ved Oosterschelde betød dette, at man havde forstærket digerne hele vejen rundt om bugten, så de kunne modstå mere almindelige tilfælde af højvande. Så havde man diskuteret hvordan den endelige løsning skulle være. Et forslag var at spærre helt af med et tilstrækkelig højt dige, og lade bugten langsomt blive fersk. Der var store fiskeinteresser mod dette, fx ville østersfiskeriet i bugten blive umuligt. Så man endte med en løsning (som såmænd nok kostede så meget mere end et dige at det svarede til 10 års østersfangst), hvor bugten blev spærret med sluseporte, som normalt var åbne, så tidevandet kunne holde bugten salt, men de kunne lukkes hvis det blev et ekstraordinært højvande.

Til den ende skulle der støbes en række sænkekasser i beton, som skulle stå tværs over bugten og bære sluseportene. De blev støbt indenfor en fangedæmning på en kunstig ø midt i bugtens åbning mod havet. Tanis' onkel havde opsyn med udpumpningen af vand fra denne fangedæmning, der sikrede, at byggepladsen var tør.

Så en lørdag kørte jeg mod Haag, hvor Tanis boede, og hentede ham og hans kone og barn til turen sydpå. Først til onkelens hjem i Zierikzee til endnu en kop kaffe, og så med ham om bord ned til den kunstige ø. Et fantastisk syn! Der skulle jo være op mod 30 sænkekasser, hver af dem med en grundflade på ca. 100 gange 50 meter, og de blev alle støbt i én stor byggegrube. Hver sænkekasse havde nederst en kegleformet basis, og fra den rejste sig så et tårn til ca. 50 meters højde med de spor, sluseportene skulle bevæge sig i.

Vi kunne køre ned i gruben mellem sænkekasserne og komme ind i en af dem. Der havde været fint besøg et par dage før fra det hollandske kongehus, så prinserne havde lavet graffiti i kassen ved at skrive deres navne. Selve rummet i kassen var stort som en katedral og med samme kraftige genlyd! Når støberiet var færdigt skulle gruben fyldes med vand, sænkekasserne skulle flyde luftfyldt til deres pladser, hvor de først skulle fyldes med vand og synke på plads. Så skulle de fyldes med sand, så de kunne blive stående trods højvande og bølger mod sluseportene.

År senere kørte jeg ad vejen hen over sænkekasserne, da hele byggeriet var færdigt, på vej til Brugge på weekend med mekanikere fra KTAS, som var på SophoS kursus i Hilversum. Og minsandten om ikke de gode hollændere havde regnet forkert! Ude til siden stod en sænkekasse, som var tilovers!

Det blev sent, før vi igen vendte tilbage først med onkelen og så til Haag, hvor Tanis inviterede på middag. Så det var nær midnat, før turen igen kunne gå tilbage til Hilversum.

## ***Svend Lofts jubilæum***

Fællestillidsmanden på fabrikken, hvis samarbejde med direktør Windelin siden strejken i 1958 havde sikret ro omkring produktionen, havde jubilæum i begyndelsen af 80-erne. Han var også med i bladudvalget og det skulle der gøres noget ud af.

Fra firmaet skulle han have en statuette med tre figurer, kinesisk udseende, i hvert fald havde de lange kapper og store flade stråhatte på. Den skulle overrækkes af tre store figurer, klædt på på samme måde. Så vi var tre, der fik en løs kappe over tøjet og en stor flad stråhat og kom i så god tid til receptionen at vi kunne sætte os i et hjørne, dækket af et stort stykke tøj, og vente på afsløringen.

Det blev en lang ventetid, hvor vi fik det varmere og varmere mens vi hørte på de officielle taler. Endelig var det firmaets tur. Endnu en lang tale, sløret faldt og der sad vi.

## ***PSTN, FDM, TDM, PCM, PDH, POTS, PABC, PANS, IDN, ISDN, IN, SDH, ADM, STM, ATM***

Det må være tid at give et sammendrag af udviklingen indenfor telefonien fra 1960 til 1997. Der er en tilsvarende gennemgang med flere detaljer i Ericssons bog om udviklingen af AXE-systemet "A Switch In Time".

Frem til 80'erne udvikledes centraler og transmissionsudstyr i det offentlige telefonnet (PSTN, Public Switched Telephone Network) hver for sig, og hos kunderne blev de købt af forskellige afdelinger. Grænsefladen mellem centraler og transmissionsudstyr var adskilte ledninger for hver enkelt samtale. Selvfølgelig skulle der udover samtalen overføres signaler fra central til central for at melde om nye samtaler, cifre, pålægninger mv., men transmissionsudstyrets opgave var kun at overføre tale og signaler med mindst mulig forvrængning fra central til central. Og gøre det billigst muligt.

I 60'erne kom transistorerne for alvor ind i transmissionsudstyret, men det var fortsat frekvensopdelt (FDM, Frequency Division Multiplex), de enkelte samtaler lå i hvert sit 4 kHz brede bånd på ledningen. Der var to udviklinger. Til de store strækninger (København - Århus - Kolding) stadig flere samtaler på samme ledning (koaksialrør) indtil man nåede 15.000 samtaler i et 60 MHz bånd. Den enkelte samtale kostede mindre og mindre at overføre, men priserne faldt ikke i samme hast, så P&T's teleside var en guldgrube for staten. Til kortere strækninger blev det økonomisk at bruge elektronik til at føre flere samtaler på én ledning i stedet for at grave nye kabler ned. Først på strækninger over 30 km, så over 20 km, men endnu ikke i byerne.

I 70'erne dukkede tidsmultipleksen op (TDM, Time Division Multiplex), hvor man med impulskodemodulation (PCM, Pulse Code Modulation) kodede 8000 øjebliksværdier af hver samtale hvert sekund ind i 8 bit og overførte disse 64 kbit/s. De blev sammen med bits fra 29 andre samtaler og yderligere 2 gange 64 kbit/s for signaler og styring overført med 2048 kbit/s alias 2 Mbit/s. Flere 2 Mbit/s bitstrømme kunne samles i en strøm på 8 Mbit/s, 34 Mbit/s eller 134 Mbit/s (4 strømme samlet i næste trin) i det plesiochrone hierarki (PDH, Plesioch-

ronous Digital Hierarchy). Plesiochron betyder at de forskellige dele blev styret af hver sin takt (indenfor visse grænser, naturligvis), og opbygningen var således at en 2 Mbit/s bitstrøm, som blev overført gennem de højere lag i hierarkiet, ankom til den anden ende med sin oprindelige takt. PCM gjorde strækningen, hvor et transmissionssystem var mere økonomisk end et nyt kabel, endnu kortere, så der kunne indføres transmissionssystemer mellem centraler i samme by. Men på grænsefladen havde man stadigvæk de enkelte samtaler på hver sine ledninger. Og hvis man fx havde et 134 Mbit/s system ført forbi en central, som to af dets 2 Mbit/s systemer skulle gå til, måtte man demultiplekse fra 134 til 34 til 8 til 2 Mbit/s, føre de to bitstrømme ud og erstatte dem med to andre, før man igen multipleksede fra 2 til 8 til 34 til 134 Mbit/s. De to 2 Mbit/s bitstrømme måtte man demultiplekse helt ned til de enkelte samtalers 64 kbit/s bitstrømme og dekode dem til analoge signaler, før de kom ind i centralen.

I 60'erne var centraler fortsat styret af relæer, og samtalerne blev sat op på hver sin vej gennem vælgere, roterende eller koordinatvælgere. I Danmark brugte man siden 30'erne registersystemer, hvor de mest komplicerede styrekredse kun var i brug en kort tid ved starten af hver forbindelse. Derfor kunne man nøjes med få af dem, og så gjorde det intet at de var komplicerede og dyre. Men centralerne kunne kun levere den almindelige telefontjeneste (POTS, Plain Old Telephone Service), hvor man kunne løfte af, vælge et nummer, tale sammen og lægge på. Kun i PABC'er (Private Automatiske Bi-Centraler) i firmaer var der en enkelt tjeneste mere: Under en bysamtale kunne man signalere til PABC'en, der så holdt bysamtalen og gav klartone til én selv. Så kunne man vælge et andet lokalnummer, tale med det og overføre bysamtalen til det andet lokalnummer ved at lægge på. I bycentraler var der ingen anledning til at indføre denne tjeneste, den ville blive for dyr til at tiltrække kunder.

I 70'erne var computerteknikken endelig pålidelig nok til at blive brugt i telefoncentraler, og de mest komplicerede styrekredse kunne afløses af computerudstyr. Men vælgere var stadigvæk mekaniske, med kontakter for hver samtale, hvad enten det var i Philips' PRX, Ericssons AKE eller andre systemer som blev installeret i de år. Computerne åbnede for nye tjenester, som var helt uøkonomiske i relæcentraler, fx automatisk notering, hvor centralen holder øje med, hvornår en optaget abonnent bliver ledig og så kalder op af sig selv. De nye tjenester blev snart kaldt PANS (Pretty Amazing New Services) og dukkede først op i PABC'er som EBX 8000. Selv om sådan en PABC havde mange nye tjenester brugte kunderne kun nogle få, mest fordi man måtte vælge forskellige cifferkombinationer for at aktivere dem, og dem kunne brugerne ikke huske. Brugen af faciliteter i Telefonhuset blev målt og publiceret i en artikel i 1979. Kun de fælles kortnumre (der blev kaldt ligesom lokalnumrene), automatisk notering og medflytning (hvor man flyttede opringninger til sin telefon over til en anden) blev brugt regelmæssigt.

I 80'erne blev de mekaniske vælgere afløst af elektroniske, i analoge og (senere) digitale tidsmultipleks centraler. Lad os tænke os en central med 30 analoge grænseflader. For hver grænseflade er der en koder til 64 kbit/s for den ankomende analoge tale, og bitstrømmene fra grænseflade 1 til 30 samles i et 2 Mbit/s systems 30 kanaler. Tilsvarende går et 2 Mbit/s system ud til grænsefladerne, og de 30

kanaler dekodes til den udgående analoge tale. Vælgeren består af et lager for 30 gange 8 bit. Det ankommende signal indskrives i lageret, der har en plads for hver ankommende kanal. Når der er indskrevet for kanal 30 indskrives der for kanal 1 igen, og det sker 8000 gange hvert sekund. Hvis grænseflade 2 og grænseflade 17 skal forbindes, så aflæses indholdet på plads 2 så det sendes ud på kanal 17 til grænsefladerne. Og plads 17 i lageret aflæses til kanal 2 i det udgående 2 Mbit/s system. I stedet for en vælger på 30 gange 30 pladser à 2 kontakter (1800 kontakter) er der nu kun en enkelt chip med lager for under 1000 bit på næsten ingen plads. Selvfølgelig er grænsefladerne mere komplicerede end i en elektromekanisk central, men det er masseproduceret elektronik og derfor billigt. De digitale centraler kom ind i billedet. De fyldte en tredjedel af de elektromekaniske, og hvis de kostede lige så meget pr. kilo skulle de altså kunne sælges for 33 % af prisen for de gamle centraler. Det kunne de dog ikke, for en central består ikke bare af maskinellet, hardware, men også af programmerne, software, og hele tilpasningen af dens database til kundens behov. Disse dele kunne kun automatiseres til en vis grad (hele fasen, hvor man indhenter kundens ønsker, kan kun gøres manuelt), og arbejdskraften blev ikke billigere. Men de digitale centraler kunne gøres ca. 20 % billigere end de gamle centraler.

Og nu kom et spring, der kappede yderligere ca. 20 % af prisen for telefonsystemerne: Før blev transmissionsudstyrets 2 Mbit/s demultiplekset og dekodet til de 30 enkelte analoge samtaler, og disse 30 samtaler blev ført ind i centralen. I en digital central blev samtalerne så igen kodet og multiplekset til det 2 Mbit/s system, som gik ind i vælgeren. Man kunne spare hele kodnings- og multiplekseringsudstyret ved at føre transmissionsudstyrets 2 Mbit/s direkte ind i vælgeren og lade den opdele det i de enkelte kanaler! Det blev ideen i IDN (Integrated Digital Network), hvor centraler og transmissionsudstyr, som navnet siger, bliver integreret, forenet til en helhed. Med fuld indføring af IDN kodes hver samtale kun én gang, ved indgangen til IDN, og den dekodes én gang, når den forlader IDN.

IDN blev for alvor indført i 90'erne, sammen med ISDN (Integrated Services Digital Network), hvor S står for tjenester. I ISDN er grænsefladen mellem analog og digital teknik ført helt ud i de enkelte terminaler. Kodning til 64 kbit/s og dekodning til analog tale sker i de enkelte telefonapparater. Med 64 kbit/s (og endda to af disse signaler til hver bruger) kan man alternativt anvende kanalen mellem bruger og central til data med denne hastighed, langt mere end man til nu kunne overføre på det analoge telefonnet.

Samtidig dukkede der flere og flere tjenester op, som med den pris, de kunne tilbydes til, var interessante for brugerne. Frikald og overtakserede tjenester (tjenester, som enten var gratis at bruge som et led i et firmas markedsføring, eller som kostede ekstra at bruge, men hvor teleoperatøren opkrævede prisen på telefonregningen og afregnede med serviceleverandøren), landsdækkende nummer (samme nummer ved kald fra hele landet, men teleoperatøren styrede det til lokale ekspeditionssteder, afhængigt af hvor kaldet kom fra), ønske om at kald til et landsdækkende nummer om natten altid skal gå til ét sted i landet mv. Det ville være for meget hvis enhver central skulle have kapacitet til at behandle alle disse tjenester, specielt ved ændringer fra time til time. I stedet blev disse tjenester koncentreret i enkelte computere i nettet, i IN (Intelligent Network). De mange centraler skulle

bare genkende cifre, der sagde at kaldet skulle behandles som et IN-kald. Så spurgte centralen den overordnede computer hvad den skulle gøre, og fik svar tilbage om dette, fx om hvor kaldet skulle styres hen.

Hvad skete der ellers i 90'erne? Der skete især en udvikling på transmissionssiden, hvor SDH (Synchronous Digital Hierarchy) vinder frem. Hele nettet synkroniseres til samme takt og i en blok af bits for mange forskellige forbindelser kan man finde frem til de bits, der hører til den enkelte 64 kbit/s bitstrøm, kan pille dem ud og erstatte dem med andre bits uden at skulle dekode hele SDH signalet. Det sker i en ADM, Add Drop Multiplexer. Metoden kaldes STM (Synchronous Transfer Method), og indeholder udover brugernes data også data om selve overføringen, som udstyrene langs transmissionsledningen har brug for. SDH arbejder med hastigheder på 150 Mbit/s eller 4 gange eller 16 gange denne hastighed, langt mere end selv koaksialledninger kan klare. Så det er kun fordi kobber er blevet afløst af transmission i glasfibre, at SDH er muligt. SDH på fibre lægges også ud til brugere, der har behov for det.

I SDH kan brugerbits overføres ved hjælp af ATM (Asynchronous Transfer Method) i noget eller al den plads, der er afsat til brugerne. ATM betyder ikke at hver bruger har sin egen takt, men at brugerens bits samles i celler på 48 gange 8 bit og sendes af sted med en indledning på 5 gange 8 bit, når cellen er klar. Ved tale, kodet i 64 kbit/s, er der en celle hvert 6. millisekund (167 celler hvert sekund), ved fx TV, kodet som 10 Mbit/s, er der en celle klar hvert 38 mikrosekund (26.000 celler hvert sekund). Indledningen fortæller centraler undervejs, hvor signalet skal hen. Der sendes kun, når der er noget at sende. For tale kan man fx helt lade være at sende noget i pauserne. Denne transmissionsform passer vældig godt til data, hvor en bruger ofte sidder længe og tænker over et billede, før en ny lille pakke data skal sendes af sted. Men selv til tale kan ATM sætte flere brugere på samme ledning, end hvis hver bruger hele tiden optog en del af kapaciteten. Tendensen var at transmissionssystemerne er STM med dettes overordnede muligheder for styring af transmissionsudstyret, men brugerbits i STM overføres fra central til central med ATM, og centralerne behandler cellerne.

Når der altså er brug for de mange bits til de enkelte brugere. Der var en tendens til at de få, der gerne vil svine med antallet bit/s for at overføre store datamængder eller levende billeder, gør deres bedste for at få teleoperatørerne til at investere i disse muligheder og nærmest forære transmissionskapaciteten væk. Men den går ikke medmindre der er mange kunder, så prisen pr. kunde naturligt bliver lav. Hvornår har de mange kunder brug for mere end at snakke sammen (med 64 kbit/s) og modtage levende billeder på TV, som vi allerede har kunnet længe? Et eksempel på den slags forsøg på at få andre til at betale er den danske stats forskernet i 1996. Der blev holdt licitation. Budgetrammen var nogenlunde kendt og var for lille. Kun Tele Danmark Erhverv gav tilbud - og det blev ikke til en ordre. For de var "for dyre". Ikke i forhold til hvad de krævede forbindelser ville koste efter den normale prislister. Men i forhold til de fuldstændig urealistiske forestillinger om at Tele Danmark kunne binde mange millioner i projektet som lærepenge, når der i alt kun er ganske få kunder til sådanne net.

Vil almindelige brugere have behov for mange bit/s? Fx for adgang til en bank af videofilm, som man frit (men ikke gratis) kan vælge? Kan det i alt gøres billigere, end når man lejer film i en kiosk, og er kioskens udvalg ikke stort nok?

Jeg troede ikke på de store omvæltninger. De nye muligheder ville blive taget i brug, når de er en fordel både brugsmæssigt og økonomisk, men de stopper ikke pludseligt for alt det, vi er vant til og som mange fortsat sværger til - om ikke andet så for at undgå at skulle lære brugen af det nye! Det nye skal virkelig have løfter i sig om store fordele (i brugernes opfattelse, reklamer kan højst væde appetitten), for at man gider lære brugen af det. Og de løfter er jo indfriet med Internettet på bredbånd!

### **1983: TBX-centralen**

Endelig var TBX så langt at den kunne præsenteres for KTAS. Sidst i 1982 kom den første til landet og blev leveret videre til KTAS Erhvervs laboratorium, hvor Mogens Thomsen var sat på sagen. Han var så vidt jeg ved oprindelig telefonmekaniker, men havde evner for den kommercielle side. Det var jo en ideel blanding (som jeg synes også gælder mig selv), når sælgere har teknisk indsigt. Jeg havde været i Hilversum flere gange i efteråret og lært alt om systemet, så 9. januar 1983 (den dag hvor en orkan blæste kobbretaget af bygningen mellem Christiansborg og Slotskirken, så det slog nogle mennesker ihjel ved stoppestedet nedenfor) var jeg i laboratoriet og sætte strøm på og i øvrigt undervise KTAS'erne i anlægget.

Centralen virkede som den skulle, og det blev til flere kurser i foråret og til den første egentlige ordre, da KTAS var overbevist om at alt var i orden, til Frederiksbergs Hjemmepleje i nabohuset til KTAS Erhverv. Den kom midt i maj, blev installeret og sat i drift uden problemer, og salget til andre kunder begyndte.

Hvad var nu specielt for TBX? Først og fremmest at det var en tidsmultipleks central, og hvad betyder så det?

I ældre centraler, til og med EBX'erne, optog hver samtale sin egen fysiske vej eller ledning gennem centralen. På den vej var talen, omsat til elektrisk spænding, til stede hele tiden og den var der med talens egne frekvenser, hvor det for at få tale overført med god forståelighed var nødvendigt at overføre frekvenser mellem 300 og 3400 Hz. Det var rumsopdelte centraler.

I transmissionssystemer havde man tidligere (fx i de anlæg, der blev indført fra 1953 ved indføringen af selvvalg i hele Danmark, og som havde startet Philips Telekommunikation i Danmark) indført frekvensopdeling (frekvensmultipleks). Her var der kun én ledning og hver samtale var på ledningen hele tiden, men hver samtale var moduleret med sin egen bærefrekvens, så én samtales 300 til 3400 Hz var overført til området 60,3 til 63,4 kHz, den næstes til 64,3 til 67,4 kHz osv. På samme måde som stationerne er fordelt ud over et radiofrekvensbånd på radioens skala. I modtageren kunne samtalerne filtreres fra hinanden og hver for sig omsættes til 300 til 3400 Hz. Dengang havde man 48 samtaler på hver ledning, de første transistoriserede anlæg havde kun 12, men var så billige, at de kunne bruges på ret korte ledninger mellem en by og dens opland (i Danmark var den første anvendelse mellem Hillerød og Sjællands nordkyst). Senere havde man på koaksialkabler nået op til 60 Mhz transmission, dvs. 15.000 samtaler på samme ledning.

Der var en tredje mulig opdeling, i tid, som L. M. Ericsson allerede havde holdt forelæsninger om på Danmarks Tekniske Højskole i 1958. For at overføre et signal er det ikke nødvendigt at overføre det hele tiden. Claude Shannon ved Bell i USA havde allerede i 40-erne vist, at for at gendanne et signal med talefrekvenser op til 3400 Hz skulle man bare overføre 6800 øjebliksværdier af talespændingen hvert sekund. Og hvis hver overførsel tog fx 1  $\mu$ s, ville samtalen kun optage 6800  $\mu$ s eller 0,7 % af hvert sekund på ledningen. Mellem øjebliksværdierne for én samtale kunne man sende øjebliksværdier for 150 andre!

Dette var allerede indført som PCM i transmissionssystemerne og i de første PABC'er, i SL1 fra Northern Telecom i Canada og i MD 110 fra L. M. Ericsson. Hos Philips fandt man endnu, at PCM i centraler var for dyrt, så der blev det først indført med SOPHO-S i 1985.

Men samtalerne øjebliksværdier kunne overføres med andet end PCM, og det kunne gøres både kompakt og billigt. De kunne overføres med deres analoge værdi, også kaldet PAM for Impuls-Amplitude-Modulation, og det blev indført i TBX. Der hermed blev et konkurrencedygtigt produkt på det interessante område fra 50 til 600 lokalnumre.

Ved PAM ender hver ekstern 2-tråds ledning i en gaffel, der adskiller de to transmissionsretninger. Fra ledningen sendes signalet til en port, styret af de fælles kredse. Når porten åbnes kommer signalet ind på en fælles indgangsledning. Fra denne kan signalet i samme øjeblik gennem en port komme over på en fælles udgangsledning og fra denne gennem en port og en gaffel til en anden ekstern ledning. Tilsvarende kan signalet fra den anden eksterne ledning i et andet øjeblik overføres til den fælles indgangsledning og fra denne til den fælles udgangsledning og porten ud mod den første eksterne ledning.

I TBX havde man valgt at overføre 24.000 øjebliksværdier hvert sekund for hver samtale. Det var ca. 3 gange mere end nødvendigt, men det var valgt for at kunne anvende billige filtre til at afskære de høje frekvenser. Når signalet skulle genskabes, var det vigtigt, at det ikke indeholdt komponenter med en frekvens over den halve frekvens for øjebliksværdierne. Ved PCM's 8000 øjebliksværdier var det 4000 Hz, og når alt op til 3400 Hz skulle overføres, skulle man bruge et ret skarpt filter. I TBX skulle man bare have en lille dæmpning ved 3400 Hz og en stor dæmpning ved 12.000 Hz, og sådan et filter var meget billigere dengang. Samtidig varede hver overførsel kun ca. 1  $\mu$ s, så der kunne overføres 48 taleforbindelser ad gangen (48 gange 24.000 er 1.152.000, eller 0,9  $\mu$ s for hver øjebliksværdi). Med ca. 100 eksterne ledninger forbundet til hver fælles ledning betød det, at ca. halvdelen af de eksterne ledninger kunne være i brug samtidig, og det gav en fin trafikkapacitet. Samtidig passede det fint med antallet af eksterne kredse i hver mekanisk enhed, en hylde, i centralen.

Hvis der kun var én hylde, som i TBX 100, kunne de to fælles ledninger være forbundet sammen direkte. Men allerede i TBX 250 med to hylde ville en fast sammenkobling af alle fire fælles ledninger betyde, at kun ca. en fjerdedel af de eksterne porte kunne være i brug samtidig, her var der jo 200 porte, men stadigvæk kun 48 forbindelser. Så i stedet blev der indført porte fra hver fælles indgangsledning mod hver fælles udgangsledning. Nu kunne man bruge samme øjeblik til



overførsel af en værdi fra en port til en anden i hver sin hylde. Programmet for opbygning af forbindelser skulle bare finde et øjeblik ud af de 48, som ikke var i brug på den ene eksterne ports indgangsledning og den anden eksterne ports udgangsledning. Og tilsvarende for tale fra den anden til den første eksterne port.

I TBX 1000 var dette udbygget til i alt 8 hylder, med 8 porte fra hver hylde indgangsledning til alle 8 hylde udgangsledninger.

I hver hylde var der 18 pladser til kredsløbskort for eksterne ledninger og interne telefonikredse (fx modtagere for tonesignaler fra telefontastaturer). Med 16 brugt til eksterne kredse kunne disse være lokalkredse, hvor der var 8 på hvert kort, eller byledninger, hvor der var 4 på hvert kort. Ved fuld udbygning af TBX 250 og 1000 med lokalledningskredse nåede man op på 256 og 1024 lokalledninger, derfor numrene i centralernes navne. Hos KTAS, hvor der skulle være ret mange byledninger, nåede man dog aldrig op på mere end ca. 700 lokalnumre i en TBX 1000. Men i krydstogtskibe, hvor byledninger ikke var nødvendige, nåede vi de 1000.

KTAS indførte ikke TBX 100 og 250 i Hilversums udformning. De var begge indbygget i én hylde (eller to) til ophængning på væggen. Og KTAS havde ikke tiltro til væggene i moderne kontorbyggeri. Så mens TBX 100 slet ikke blev indført, blev TBX 250 indført i samme gulvkabinet som TBX 1000. Merprisen var marginal.

Mht. den mekaniske udformning var der endnu et væsentligt fremskridt fra EBX 8000. I begge centraler var alle kabler mellem hylde monteret forfra, så kabinetterne kunne opstilles mod en væg eller ryg mod ryg, og det var godt nok. Hvad der var upraktisk var, at mange kabler i EBX 8000 udgik fra stik i hylde bagpaneler, og med den ringe plads i hylde betød det, at man af og til ved omlægninger i en central måtte tage nogle kredsløbskort ud, bare for at komme til. I TBX gik alle kabler mellem hylde til stik på forkanten af kredsløbskortene, og det gav et væsentlig lettere arbejde med kablerne.

Tidsmultipleksen betød en meget mere kompakt central. Hvor EBX 8000 havde et fodaftryk på 6 m<sup>2</sup> gulvplads for 1500 lokalnumre eller 0,4 m<sup>2</sup> for 100 (det var en tredjedel af fodaftrykket for en elektromekanisk central), havde TBX 1000 kun et fodaftryk på 1 m<sup>2</sup> for 700 lokalnumre eller 0,14 m<sup>2</sup> for 100, altså yderligere en reduktion til en tredjedel. Naturligvis var det ikke kun tidsmultipleksen, der betød dette (SL1 fyldte lige så meget gulvplads som EBX 8000 for samme antal lokalnumre), men også de nye komponenter.

Endelig til computerdelen af TBX. Den mindste, TBX 100, havde ikke mere at lave med sine få lokalnumre, end at hele arbejdet kunne gøres i én processor. Desuden var det ønsket at lave en central, der var nem at installere, så en hel del data var lagt fast i et læselager (en PROM), og når man satte strøm på centralen blev de læst fra dette lager, hvorefter centralen arbejdede. Visse data kunne derefter ændres under drift, men det var for få for KTAS's smag, så TBX 100 blev ikke indført i Danmark.

I TBX 250 var processorarbejdet delt i to processorer på samme kort, en central processor (CPU) og en perifer processor (PPU). Den sidste tog sig af alle rutine-

opgaver, såsom at løbe igennem alle lokalkredsene hele tiden, for at se om der skulle være et nyt opkald. Var der det, sendte den besked til CPU, der foretog alle de mere specielle ting i centralen som at bestemme opbygningen af forbindelser, analyse af cifre mv.

I TBX 1000 var der én CPU og indtil 4 PPU'er, hver for indtil 2 hylder.

Ved start af TBX 250 eller 1000 satte man en kuffert med indbygget processor og båndstation i forbindelse med et stik på CPU. Fra båndet ladede man de data, centralen skulle have, og derefter gik den i drift. Det gav den for KTAS ønskede fleksibilitet i udformningen af centralerne. For mange datas vedkommende var der naturligvis tale om de samme data fra den ene central til den næste, men for fx placeringen af de enkelte kredsløbskort var det ret væsentligt, at man kunne styre det individuelt.

### ***Analog eller digital?***

Som nævnt brugte TBX analog tidsmultipleks (PAM), mens der allerede fra omkring 1980 var digitale (PCM) PABC'er på markedet. Også i det offentlige net dukkede de digitale centraler op, den første AXE fra Ericsson til Danmark blev ordret i 1980 til Ålborg. Mht. PABC'er var den første SL1 fra Canada hos Jydsk Telefon, som blev installeret i 1980, og Ericssons MD110 var den anden og kom i 1982 på KTAS's program.

Derfor anså Jydsk Telefon KTAS's beslutning om at indføre TBX for at være et tilbageskridt. Fremtiden var digital! Ja vist, men de digitale centraler, specielt i det interessante område op til 600 lokalnumre, var endnu fremtidsmusik, og med TBX indførte KTAS tidligt et kompakt, billigt og pålideligt produkt.

SL1 fyldte lige så meget som EBX 8000 med samme antal lokalnumre og var meget dyrere. Men det var i monopoldagene, hvor kunderne var henvist til det lokale telefonselskab, så hvis Jydsk Telefon ikke ville indføre EBX 8000 kunne deres kunder ikke få den leveret. Jeg husker fra 1981 at pressen med kort mellemrum berettede om nye PABC'er til Odense Kommune (EBX 8000) og Ålborg Kommune (SL1). Begge anlæg var med ca. 1500 lokalnumre og lige mange byledninger, men systemerne var vidt forskelligt udformet. EBX 8000 kunne ikke have enheder placeret langt fra hovedenheden, så i Odense var hvert lokalnummer ude i forstæderne forbundet med sit eget ledningspar til centralen på rådhuset. SL1 kunne fordeles i flere enheder med digitale transmissionsledninger imellem (IDN), så her var lokaledningerne kortere. Ifølge pressen havde Odense betalt 10 og Ålborg 14 millioner kroner for deres nye anlæg.

SL1 var i starten kun digitalt indenfor selve centralens enheder, mens alle lokalledninger var analoge. Der var systemapparater, men de var forbundet til centralen med 4 tråde, 2 for analog tale og 2 for digitale signaler fra apparaternes funktions-taster. Det var meget lettere at bruge de nye faciliteter i centralen fra disse systemapparater. EBX og TBX havde ikke systemapparater, og for at bruge faciliteterne måtte man vælge komplicerede koder fra de almindelige apparaters tastatur. Det var et alvorligt minus.

MD110 var ingen succes i starten. Se bare den sørgelige historie om Privatbankens anlæg i KTAS Erhvervs publikation fra oktober 1983, da dette datterselskab af KTAS blev dannet! Først i 1986 eller 1987 kunne LME levere en pålidelig programpakke. Men den sidste EBX 8000 var leveret i 1982, og KTAS Erhverv leverede fra da af kun MD110 til deres store kunder. I 1987 kunne Philips levere SOPHO-S 2500, men bortset fra helt specielle tilfælde måtte den vente, til Philips efter liberaliseringen kunne levere direkte til kunderne.

Men når jeg synes det var så rigtigt af KTAS at satse på EBX 8000 og TBX i stedet for de gamle, sikre centraltyper, skal jeg ikke bebrejde selskaberne at de satse på SL1 og MD110, før de var helt modne til at komme ud til kunderne. Det var faktisk mere nærliggende at satse på disse systemer end på systemer fra Philips, for leverandørerne, Northern Telecom og LME, var betydelig større centralleverandører end Philips.

MD110 havde digitale systemapparater med 2 tråde. Både tale og signaler for funktionstaster og display blev sendt over de 2 tråde. 64 kbit/s for tale og ialt 32 kbit/s for signaler. Det skulle være økonomisk, så for at adskille de to transmissionsretninger brugte man ping-pong metoden (eller TDD, Time Division Duplex, som det hedder officielt). Der skulle sendes 96 kbit/s i hver retning. Det blev gjort ved at sende korte pakker af bits med meget højere hastighed (312 kbit/s) skiftevis i de to retninger. Det passede til PABC'ers normalt korte lokalledninger.

I SOPHO-S valgte man fra starten at sende som i ISDN, 160 kbit/s i hver retning samtidig (hvoraf 144 kbit/s var brugerinformation). Men det krævede ekkoslukning (echo-cancelling) i komponenter, der først var økonomiske op mod 1990. Ekko fra ledningen af det sendte signal kunne være 10 til 100 gange kraftigere end det signal fra den anden ende, man var interesseret i. Ekkoslukkeren regnede ud hvilke ekkoer det sendte signal gav hen ad ledningen og trak dem fra det modtagne signal. Tilbage var så kun signalet fra den anden ende!

Både pris og egenskaber var i 90'erne for de digitale centraler. EBX'erne blev udskiftet i stort tal. Af de 17 EBX 8000 og 9 EBX 800, som var leveret fra 1976 til 1982, var der ved årsskiftet 1996-1997 kun 3 EBX 8000 (deraf 2 i hospitaler, det var fortsat et meget pålideligt system) og 1 EBX 800 i drift. I 70'erne havde man forudsagt at de nye centraler kun ville blive brugt i ca. 10 år skønt de kunne holde meget længere. Jeg havde ikke troet på det - men det viste sig at slå til.

### ***Sommer 1983: Ekspertsystem.***

Et par ord mere om TBXs teknik:

Alle programmer i PPU og CPU var lagret i PROM-lagre, altså i "programmable read only memories", lagerenheder, hvor data var indskrevet én gang for alle og kun kunne udlæses. Et andet navn for denne måde at lagre programmer på, til forskel fra "hardware" (isenkram, maskinel) og "software" (programmel) er "firmware". TBX var alligevel meget fleksibel, idet data blev indskrevet i almindelige lagre og bestemte næsten alting. Data var opdelt i projektdata, dvs. data med en lille sandsynlighed for ændringer i centralens levetid, og administrative data, dvs. data, som kunne ændres løbende. Eksempler på projektdata er frekvens og takt af centralens klartone, optagetone og andre toner, takt af ringesignaler, placering af

byledningskredse og lokalledningskredse i hylderne, om en given fejl skulle meldes som stor eller lille alarm og resultat af nummeranalyse (lokalnumre, numre for adgang til byledning, numre for start af en funktion som medflytning eller automatisk notering). Administrative data var fx hvilket lokalnummer, der hørte til en bestemt kreds, åbne og blokerede kredse, et lokalnummers adgang til funktioner osv.

Projektdata skulle som nævnt indlæses i centralen fra en MPU, en "kuffert" med båndstationer og andre midler til kommunikation med centralen. Data blev forberedt på et kassettebånd. Ved start af en central blev både projekt- og administrative data indlæst på denne måde. Senere ændringer i administrative data kunne indlæses manuelt fra MPU eller fra omstillingen.

Data i TBX var indkapslede, der var kun adgang til dem via de beskyttede indlæsningsprogrammer, så man havde ikke nogen informationer om deres placering i lageret eller hvordan data stod i bittene. Det var naturligvis gjort for at beskytte centralen mod ændringer, der kunne lægge den ned. Men det betød også, at når projektdata skulle ændres, måtte man forberede et nyt bånd, lave et bånd med aktuelle administrative data, vente til det passede kunden, stoppe centralen og lade de nye projekt- og administrative bånd ind. Det tog mindst et par timer, og da et af projektdataene var tiden før et kald skulle gå videre ved viderestilling ved ingen svar, og dette var et punkt, hvor hver eneste kunde havde sin egen mening (som ændrede sig efterhånden som han fik erfaringer), var det et minus for TBX, at den blev betragtet som mindre fleksibel hos KTAS. Næsten samtidig kom OCSen fra Standard Electric Kirk, som godt kunne ændre tidsgrænser uden driftsafbrydelse, så det hørte vi meget om.

Der var kun altid kun én CPU i anlægget. Dens funktioner var ikke flere, end at den kunne være på et enkelt kredsløbskort (plus et par lagerkort), og det gjorde, at pålideligheden var stor nok til, at CPU ikke behøvede at være dubleret. Ligesom i EBX 800.

I hver hylde var der længst til højre en strømforsyning fra 220V vekselstrøm eller 48V jævnstrøm. Det sidste, hvis man ville have en ekstern ensretter og batteri, så centralen kunne arbejde videre, selv om bystrømmen svigtede. Ved hylde med CPU var der også et NiCd-batteri, der ved strømsvigt holdt data i lagrene intakt i 96 timer. Hvis strømmen kom igen indenfor denne tid, startede centralen op automatisk.

Til venstre for kortene for lokalledninger m.v. var kort for processorer og for forbindelser mellem hylderne. Først tre pladser med halve kort. Her sad øverst lagerkort for CPU (i dennes hylde). Første generation havde brug for alle 3 pladser, men allerede året efter var der kun brug for 1 kort. De to andre pladser kunne så bruges til processorkort for ekstrarfunktioner som kupondebitering (notering af kaldte numre, antal tællerimpulser, starttidspunkt og varighed af samtaler) og hotelfunktioner som vækning. Nederst sad kort for taleforbindelser til andre hylder, og for styreforbindelser mellem hylderne (mellem deres processorer). Så fulgte pladsen for processoren i hver hylde. I én hylde sad CPU, i indtil 4 andre en PPU. Sidste plads inden kortene for de eksterne ledninger var et kort for en telefonist og for tilpasning mellem PPU og de øvrige kort.

Alle kortene af samme type var ens, der var således kun én type PPU-kort. Men PPU måtte før den var ladet med data vide sit nummer, ellers kunne den ikke tage imod de rigtige data. Det blev ordnet med et adressestik på forkanten, et stik med 1 af 4 forskellige trådninger, som angav PPU nummeret.

Som nævnt var alle ydre ledningsforbindelser ført til forkanten af kortene, så man ikke skulle ind til bagplanet på den alt for snævre plads mellem kortene. Det var en stor lettelse i installation og service.

Som også nævnt var det første TBX-anlæg hos en KTAS-kunde i drift i maj 1983, og KTAS begyndte salget. Der var udarbejdet nogle standardkonfigurationer, men de kunne altid reduceres, hvis kunden ikke havde brug for alle kredse i starten. Ordrene fra KTAS lød blot på "en TBX med x lokalnumre, y byledninger, z telefonister og batteri- eller netforsyning". Vor ordre til Hilversum måtte oversætte dette til en liste af typenumre for hver eneste del, centralen skulle bestå af. Den ordrebehandling tog jeg mig af.

Der kom hurtigt mange ordrer, og med en relativ kort leveringstid var det jo ikke så smart, da jeg skulle på sommerferie i 3 uger. Andre måtte sættes i stand til at sende ordrer videre. Heldigvis havde afdelingen netop fået den første PC til hjembrug fra Philips, så vi kunne se, om det var noget i vort daglige arbejde. Den kunne programmeres i Basic, det havde jeg prøvet et par gange før på små problemer (fx engang, da der var en terminal under Kommunedata på Hvidovres Hovedbibliotek til fri adgang, havde jeg haft vore piger deroppe og vist dem EDB-løsning af deres skoleopgaver). Det var jo lige noget for ordrebehandlingen. Jeg skrev et program, som stillede spørgsmål, der kunne besvares ud fra KTAS' ordre, og når alle spørgsmål var besvaret, printede PC'en kladden til et telex til Hilversum ud, med alle typenumre og antal og både styk- og totalpriser.

Da jeg var retur fra ferie havde de andre behandlet og videresendt 17 ordrer, og min inspektion af dem viste, at det var gjort korrekt i alle tilfælde. Programmet blev brugt for hver eneste TBX-ordre efter det, det blev oversat til andre PC-modeller, som afdelingen skiftede til af J. H. Bojsen, og han skrev, da det blev aktuelt, et tilsvarende program for SOPHO-S systemet.

Og flere år senere, da det blev moderne, opdagede jeg, at jeg faktisk allerede i 1983 havde udviklet et "ekspertsystem"!

### ***KTAS Erhverv grundlægges***

I efteråret 1983 ændrede KTAS organisationen af sine PABC-aktiviteter, idet C5, en sektion under centralafdelingen, blev til KTAS Erhverv. Samtidig skiftedes der chef, idet Oksholm blev afløst af Bent Nielskov.

Oksholm kom til forsyningstjenesten og senere til personaleafdelingen (eller var det omvendt?) og forlod senere KTAS for en tid. For da Øberg i 1989 tog over, antog han Oksholm som konsulent og havde, mener jeg, stor fornøjelse af hans erfaringer.

Bent Nielskov havde en hel anden måde at gå til sagerne på end den teknisk prægede, jeg stod for. Men det var jo især Øbergs problem, mine kontakter til folk nede i organisationen fortsatte stort set uændrede.

## ***KBX 100 til "Filipinas"***

I 1983 kom der en forespørgsel fra Ålborg værft vedrørende en telefoncentral til et skoleskib til Filipinerne. Det blev finansieret af Danida, og byggeriet var begyndt på Helsingør værft, indtil dette værft lukkede. Så flyttede skibet til Ålborg. Det var et pænt stort skib, som skulle gå i normal fragtfart samtidig med oplæringen af navigatører. Det blev en skandale, idet skibet aldrig blev udnyttet efter hensigten. Måske fordi det var for tæt knyttet til det tidligere styre? I hvert fald var Imelda Marcos i København til navngivningen. Så sejlede skibet, og 10 år senere dukkede det op som en rustbunke i TV2, udbudt til salg for 10 % af hvad det engang havde kostet at bygge (inklusive den overpris, værfterne blev beskyldt for at tage, fordi statskassen betalte).

Vor andel skulle være en telefoncentral med et halvt hundrede numre i kahytter m.v. i dækshuset. TBX var en mulighed i sin mindste udbygning, TBX 50, men vi havde en billigere løsning netop her: KBX 100 fra Pye-TMC. Den var egentlig et linievælgersystem, baseret på specialapparater med nøgler og lamper, men kunne også betjene almindelige telefonapparater. En udbygning med et enkelt specialapparat, to byledning (til forbindelse på kajen) og et antal tastaturapparater fra Siemens (indkøbt via Philips Hilversum, der på den tid solgte disse apparater, hvis en kunde ville have alt leveret fra dem) blev tilbudt og valgt.

KBX 100 var som TBX et computerstyret system, men anvendte elektroniske kontakter i et "gammeldags" vælgernet. Det gjorde systemet billigere end TBX. Det var meget kompakt, hele systemet var indbygget i et vægskab.

Det blev begyndelsen til flere leverancer til skibe.

## ***Assistance til Hilversums salgsarbejde***

I sommeren 1984 var jeg med nogle af KTAS's teknikere i Hilversum til et kursus om TBX-centralens videre udvikling. Det var ikke kun på maskinelsiden der var en stadig udvikling, også nye programpakker gav stadig nye muligheder. I 1983 var vi startet med pakke 610 og program- og datalager fyldte tre kort af halv størrelse. I 1984 kom pakke 615 med flere muligheder (bla. vis kaldende nummer for lokalsamtaler ved hjælp af tonetastatursignaler) og med program- og datalager på ét kort af halv størrelse. I 1985 kom pakke 620, og endelig i 1986 kom pakke 630. Det gav plads til to halve kort ved centralens computer, og de kunne bruges til hjælpecomputere, fx til et kort, der fik data fra centralen om de enkelte afgående samtaler (nummer på kaldende, valgt nummer, tidspunkt, varighed) og så kunne kortet sortere disse data til en telefonregning for det enkelte lokalnummer. Det solgte KTAS sammen med flere TBX'er til hoteller.

Sammen med faciliteten til vis nummer i centralen kunne Hilversum levere et telefonapparat med indbygget tonemodtager og display for det kaldende nummer. Det gjorde, at jeg med det samme så bort fra at kunne sælge denne facilitet til KTAS. For at få indført den skulle vi nemlig først og fremmest have godkendt apparatet som et telefonapparat, og det afveg for meget fra de danske krav til sådanne apparater. Vi havde brug for en enhed med modtager og display, der kunne sættes til lokaledningen parallelt med et af de almindelige danske telefonapparater. Det havde Hilversum ikke.

Kort efter faldt jeg over en annonce fra Hasselriis om en DTMF tester, et apparat med tonemodtager og display for at teste de udsendte signaler fra en telefon. Det var jo lige hvad jeg efterlyste, hvis bare displayet blev slukket og fastholdt ifølge protokollen fra centralen, kunne den bruges. Det lykkedes at få en beskrivelse af protokollen ud af Hilversum (nogle personer ville helst holde den for sig selv, så kunderne kun kunne bruge telefonen fra Hilversum) og jeg sendte den til KTAS og Hasselriis og trak mig tilbage. Vi skulle ikke være et fordyrende mellemed, og jo mere KTAS var involveret, jo mere ville de gå ind for at sælge faciliteten til deres kunder.

Det blev dog ikke til et stort salg. Hver enkelt enhed var ret dyr og man kunne kun få vist kaldende lokalnumre (de offentlige centraler kunne ikke overføre kaldende nummer til en PABC, det kom først med ISDN).

En dag under et kursus i Hilversum gik vi en tur på heden ved siden af kontorbygningen efter frokost. Aad de Winter fra den teknisk-kommercielle gruppe, der tog sig af os, talte med mig om et problem, han ville møde den næste dag: Der ville komme besøg fra Kenya, og de skulle høre om TBX. Men hvordan fik man dem overbevist om at det var et pålideligt system, når der kun var én hovedcomputer?

Som en tidligere engelsk koloni var telefonadministrationen naturligvis stærkt påvirket af British Telecom, og de havde specificeret at enhver PABC for mere end 120 lokalnumre skulle have en dubleret hovedcomputer for at sikre mod udfald af centralen.

Der var kun én ting at gøre: Jeg rådede Aad til at diskutere det med en af de andre elever, Niels Hald fra KTAS, for at kunne trække på hans erfaringer med TBX. Niels Hald var en meget kapabel mekaniker. Han havde først haft med EBX at gøre, senere med TBX og SOPHO-S, før han især kom til at arbejde med LME's MD 110. Senere forlod han KTAS Erhverv og blev ansat i Philips Tele i København, da liberaliseringen var så langt, at Philips betjente kunderne direkte. Aad gjorde som foreslået, og som ventet fik han en masse ammunition til næste dags diskussioner, der kunne ikke indvendes noget mod TBX's driftsikkerhed selv om der kun var én computer. Når bare der er tilstrækkelig lang "mean time between failures" i computeren, og driftserfaringerne underbygger, at der virkelig er så lang tid mellem de katastrofale fejl, kan man ligefrem forringe driftsikkerheden ved at dublere. Det maskinel, der skal overvåge driften og vælge den arbejdende computer kan jo også falde ud.

Jeg hørte ikke om det lykkedes at overbevise kenyannerne om TBX's velsignelser, men Aad var glad for hjælpen.

### ***Mit 25-års jubilæum hos Philips***

1. februar 1984 havde jeg været 25 år hos Philips og det blev fejret med reception og frokost efter de regler, der var for jubilæer.

Det var godt at se alle de mennesker, jeg havde haft med at gøre, ved receptionen. Og det var godt at se dem, jeg især havde arbejdet sammen med, ved frokosten. Jeg havde nemlig valgt at invitere alle de, der var eller havde været i Philips Telekommunikation i de 25 år, med Max Hansen i spidsen.

I min tale mindedes jeg hvor bekvemme de første 15 år havde været, før den første egentlige ordre på en central var kommet i hus. Når jeg tænkte på hvor meget arbejde det havde medført i de sidste 10 år kunne jeg næsten fortryde min indsats!

Det blev modtaget som det var meningen: Ingen tog det alvorligt. Jeg vil nu også gøre de ord fra Peter Townsend, der på få år gjorde Avis til det næststørste biludlejningsfirma, til mine: “If you are not in business for fun or for money, what the hell are you doing there?”

### ***“Du har fået nye briller”***

Jeg er født nærsynet på højre øje. Det er en familiesvaghed, min far havde det samme. Det var nu meget praktisk i mange år med en naturlig arbejdsdeling mellem øjnene, læsning med det højre, se langt med det venstre! Så måtte jeg tage med at jeg fx var linkskytte i Hjemmeværnet og Marinen. De gamle geværer i det første skulle vippes ned for hvert skud for ladegeb, hvor højreskytter bare kunne flytte den ene hånd. Det blev selvfølgelig lettere med senere geværer med automatisk ladning efter hvert skud.

Men i 80-erne var det så langt: Alderen lod sig mærke. Mit ellers så normale venstre øje blev langsynet og jeg så ikke længere skarpt på mellemafstande, fx fjernsynet derhjemme. Jeg måtte omsider give mig og få briller.

Da jeg hentede dem, fik jeg det gode råd først at tage dem på, når jeg kom hjem. Når jeg nu var vant til at køre bil uden dem, ville det være farligt andet. Og så kom tilvænningen, fra kun at se et tåget billede med højre øje (som hjernen undertrykte) til at se et skarpt men formindsket billede, som hjernen så koordinerede med billedet fra venstre øje.

Jeg var spændt på reaktionerne hos Philips. Jeg kørte dertil som jeg var vant til, uden briller, og tog dem så på. Og tog dem af igen, mens jeg sad ved skrivebordet, der passede det stadigvæk bedst kun at bruge højre øje (og sådan blev det ved længe). Men da vi skulle spise tog jeg dem på igen i kantine.

På vej ud standsede informationschefen, Henning Bjerno, mig. Vi havde arbejdet sammen i flere år i bladudvalget (for husorganet “Philiskopet”). “Der er noget anderledes ved dig”, sagde han og så mig dybt i øjnene. “Åh, nu kan jeg se det, du har fået nye briller!”

“Nej, jeg har fået briller”, sagde jeg og kunne vel ikke have fået et bedre bevis for at de passede til mit udseende!

### ***ISSLS 84 i Nice***

Gennem mit medlemskab af IEEE fik jeg mange indbydelser til internationale konferencer. I 1984 kom der en invitation til “International Symposium on Subscriber Loops and Services”, som det år blev holdt i Nice i Sydfrankrig. Jeg ansøgte om at måtte deltage og fik grønt lys.

Det foregik i “Acropolis”, et enormt konferencecenter midt i byen. Der var meget at lære, specielt om ISDN, der nu var igennem meget af standardiseringen og så ud til at blive et vækstområde de næste år. SOPHO-S var allerede tilpasset ISDN's



basisrate for abonnenttilslutninger med 2 kanaler for brugerinformation à 64 kbit/s og en signaleringskanal på 16 kbit/s uafhængig af brugerkanalerne.

Men der var også tid til at gå i byen om aftenen og nyde den gamle del af byen med en næsten italiensk stemning (Nice havde været under Italien indtil ca. 100 år før, og der stod en stor statue af Garibaldi midt i byen). Jeg trak hjemrejsen til lørdag aften, så jeg kunne gå i operaen (Maria Stuart) fredag aften og kunne leje en bil og køre østpå langs Middelhavet forbi Monaco til Menton om lørdagen. Derfra retur langs kysten, ad Promenade d'Anglais gennem Nice og vestpå helt til Grasse. Meget at se på, blot denne gang for lidt tid. Men jeg fik lyst til at komme tilbage, og 6 og 7 år senere kom chancen til at bo dernede, mens jeg arbejdede nogle måneder i ETSI.

### ***Formand for personaleforeningen***

I foråret 1984 var jeg blevet valgt til formand for personaleforeningen PAP (det stod vistnok for "Philips - Axel Schou - Pope") efter i mange år at have været medlem af bestyrelsen og næstformand under formænd som Alfredo Pedini og Willy Elkjær. Nu var det min tur, jeg kunne ikke undslå mig længere.

I november holdt vi det traditionelle andespil om gode gevinster. Hvert år gav Philips et antal af deres produkter som hovedgevinster, og dem var der naturligvis rift om. Derudover var der gavekort til en slagter, vin og chokolade. En anden tradition var, at der altid var sidemandsgevinster.

Jeg havde som sædvanlig fået at vide derhjemme, at hvis jeg ikke vandt i år, fik jeg ikke lov at gå med til andespillet næste år. Så, forsigtig som jeg er, gik jeg over til personalebutikken i frokostpausen og købte en lommelygte. Så havde jeg da billetten til året efter!

Andespillet gik sin gang som altid. Først en god middag, og så spillede vi til kaffen. Der var altid nogle, der havde drukket så meget, at de havde svært ved at følge med, det gav liv over seancen: "Ryst posen" og andre tilråb.

Jeg havde ikke vundet noget og var glad for at have været så forudseende, at jeg havde købt lommelampen. Men så kom sidste spil, hvor pladen fuld gav et 14'' TV (sort-hvid var hvad et transportabelt TV kunne svinge sig op til dengang), med dampstrygejern som sidemandsgevinster.

Og jeg var den, der først fik pladen fuld! Næppe havde jeg sagt "Banko" før råbene lød i hele salen "Korruption", "Aftalt spil" osv. Men pladen var i orden og jeg fik mit TV. Betty (vor sekretær) var lykkelig, hun fik et dampstrygejern og havde netop sagt at det håbede hun på, da hun skulle stryge sin datters kjole til skoleafslutningen næste dag.

Da jeg kom hjem, gemte jeg fjernsynet lidt af vejen og stillede kun lommelygten frem i entreen. Det kan nok være der blev jubel da jeg afslørede gevinsten. Den blev straks annekteret af vor datter på 16 og sat op i hendes værelse.

## **Kaffe i blindeudstyr**

Med al aktiviteten om de nye typer centraler eksisterede EBX'erne stadigvæk og skulle fra tid til anden udvides. Et ønske fra statsadministrationen var, at deres PABC'er kunne bruges af blinde telefonister, og det kunne EBX 8000 med et specielt blindepanel, anbragt under omstillingsbordet.

Det var baseret på at kablerne fra centralen gik via dette panel. Alle kommandoer fra centralen gik til panelet, hvor der var små pinde, styret af relæspoler så de enten var under panelets overflade eller lige stak op over den. For enkeltlamper på bordet var der enkelte pinde, for bordets cifferdisplay var der pinde i samme mønster som tallene i Braille-alfabetet, så telefonisten kunne læse tallene. Der var også fire pinde yderst til venstre, der viste om der var en løftet pind i hver af fire grupper, som de nye kald til telefonisten var opdelt i. En metalplade kunne slås ned over hele panelet (som låget over tangenterne på et klaver), og bordet kunne bruges af en seende telefonist.

Der blev ialt kun leveret ét af disse paneler til KTAS. I det hele taget blev der leveret få af dem, og det betød, at de var meget dyre. Så kan man diskutere om Philips burde sælge dem til en lav pris alligevel. Mit synspunkt er, at en sådan social opgave må påhvile de offentlige myndigheder, det er jo bla. det, vi betaler en høj skat for!

En dag kom der alarm fra KTAS, blindepanelet virkede ikke. De var meget åbne om det, årsagen var, at der var væltet en kop kaffe med sukker ud over det. Det er iøvrigt en af de farligste ting for kontakterne i et omstillingsbord og en god grund til, at et omstillingsbord ikke bør have vandrette flader, som man kan sætte en kaffekop på!

Vi sendte panelet til Hilversum med en fejlrapport, der tydeligt sagde, hvad årsagen til fejlen var. Det var jo helt tydeligt, at det ikke var en skade, der på nogen måde kunne falde under en garanti, og hvis den ikke kunne repareres, var Hilversum i sin gode ret til at tage prisen for et nyt panel for den erstatning, de sendte.

Men det gjorde de ikke. Vi fik et nyt panel uden beregning fra Hilversum, og sendte det naturligvis videre uden beregning til KTAS.

## **Sommer 1985: "You are a salesman".**

Ialt 4 krydstogtskibe til Carnival Cruise Lines, Miami, blev bygget i disse år, 2 på Ålborg Værft, 2 på Kockums i Malmø. Philips leverede TV-installationen og højtaleranlæg til alle 4, og ad den vej blev Tele også spurgt om tilbud på telefoncentraler til de sidste 3 af skibene. Vi fik ordrerne til alle 3 og leverede TBX centraler.

Disse ialt 6 TBX centraler var vist i øvrigt de eneste Philips PABCer, der i 80-erne blev leveret til en USA-kunde. Godt nok ad en omvej via værfterne, men alligevel...

Hele projekteringen blev udført af mig, og det var af stor vigtighed for samarbejdet med KTAS, at jeg på den måde fik erfaringer med en direkte kundekontakt.

Selve installationen blev udført af værfternes elektrikere på basis af manualerne fra Hilversum (og de danske oversættelser). Det siger noget om kvaliteten af disse

manualer, at installationen kunne gøres på denne måde. Krydsfeltet blev også forbundet ifølge lister, jeg havde forberedt ud fra værfternes ønsker om lokalnumre og kabelplaner. Kockums hyrede assistance fra Televerket til denne del og til installationen af apparaterne i kahytter m. v.

Det var i øvrigt imod Philips' politik at vi på denne måde gik over grænsen til en anden organisations område, men vi underrettede svensk Philips, som på det tidspunkt overhovedet ikke selv var i stand til at tage sig af en sådan ordre. Et af vore argumenter for at behandle sagen fra København var, at vi kunne se kunden fra vore kontorvinduer - det kunne de i hvert fald ikke stikke i Stockholm! De ville gerne have haft en kommission, men det fik de ikke, hverken af TV-salgssafdelingen eller af tele. De havde jo ikke lavet noget som helst i forbindelse med disse ordrer.

Da ordrene var i hus sagde Carnival Cruises konsulent, en englænder, engang at de følte sig lidt snydt med TBX. I det første skib, som fik en LME elektromekanisk central, fyldte udstyret med krydsfelt ialt samme plads som 3 kahytter. TBX med tilbehør fyldte 1. De havde fået meget mindre udstyr, så de syntes også at prisen burde have været meget mindre. Jeg sagde, at han måtte huske på, at der nu var plads til 2 kahytter mere, som de kunne sælge og tjene på under hvert eneste krydstogt, så rent faktisk burde TBX have kostet mere end en elektromagnetisk central. Han så bare på mig og udbrød: "Oh, you are a salesman!"

Jeg havde ikke klaret den så hurtigt, hvis ikke Hasselflug fra TV-salgssafdelingen i forvejen havde advaret mig om, at spørgsmålet kunne komme op, så jeg havde haft lejlighed til at udtænke et godt svar. Det bekræftede for mig hvor vigtigt det er at tænke alle eventualiteter igennem før et møde, så man har et svar parat til alt, som dukker op.

### ***Kabellister og montering af skibscentralerne***

Det var ikke gjort med at levere centralerne til krydstogtskibene i deres transportemballage og ledsaget af dokumentationen ligesom til KTAS. Godt nok skulle vi ikke selv installere dem, men vi måtte levere alle de forberedende arbejder, dvs. nøjagtige planer over, hvordan der skulle kobles igennem i krydsfeltet, og hvilke data, der skulle skrives ind i centralerne.

Vi skulle ikke levere telefonapparater. Det var en betingelse at de på tasterne var mærket med bogstaver svarende til de enkelte dæk, fx havde alle passagertelefoner på hoveddækket (main deck) numre der begyndte med 5 og derfor skulle tasten for 5 være mærket med M. Jeg så bort fra enhver mulighed for at få Hilversum til at levere apparater med en sådan ikke-standardiseret mærkning. Så vidt jeg husker blev telefonerne til skibet fra Ålborg leveret af Kirk i Horsens og til skibene fra Malmø af LME. Krydsfeltarbejdet på skibene fra Malmø blev udført af en mekaniker fra Televerket. Han var ret imponeret af TBX'en og sagde en dag, at det var synd, at Philips ikke havde leveret telefonerne. Jo, for når passagererne var tilfredse med, hvordan telefonerne virkede, ville de umiddelbart kun se på selve telefonen og give LME hele æren!

De forberedende arbejder skulle gøre det muligt for værfternes egne elektrikere (som var meget dygtige, ellers kunne de ikke have klaret sig ret lang tid på et

værft) at installere centralerne. Grundlaget var naturligvis den dokumentation, Hilversum leverede, men de danske beskrivelser hjalp med. Men den dokumentation omfattede kun det, der var det samme i enhver central, ikke den individuelle tilpasning.

Som basis for den sendte værfterne detaljerede kabelplaner for skibene, altså hvordan gik lokalledningerne fra hvert enkelt rum til centralrummet, i hvilket kabel og som hvilket parnummer i det kabel kom lokalnummeret ud. Og naturligvis med lokalnummeret for hver kahyt (lig med kahyt nummeret, derfor ønsket om et telefonnummer som M027). Ud fra disse planer lavede jeg lister over, hvordan de enkelte kabler skulle tilsluttes i krydsfeltets kableside, over tilslutningen af kablerne fra centralen på krydsfeltets centralside, og hvordan forbindelserne mellem de to sider skulle være. Det var et omfattende administrativt arbejde og krævede stor omhu, for at der ikke skulle være fejl. Hvert skib havde ca. 1000 numre i passagercentralen og ca. 300 i besætningscentralen.

Men der skulle også forberedes data til centralen. Nummerplanen var naturligvis delvis fastlagt af ønskerne om lokalnumrene i de to centraler, men der var mange andre data, der skulle bestemmes. Jeg gjorde det, at jeg først udfyldte en questionnaire med de data, jeg forventede man gerne ville have, og sendte den til værftet. Efter en passende tid spurgte jeg om der var bemærkninger? Det var der ikke, jeg tror alle havde så travlt med andre ting end centralen, at ingen havde kigget på mine forslag. Så kunne jeg gå i gang med at forberede ladebåndene med projekt- og administrative data.

Til hvert skib havde jeg taget en MPU-kuffert med i tilbud og ordre, så skibet ville kunne klare sig selv ved komplet udfald af centralen. Båndene kunne forberedes på MPU alene, men så ville de kun indeholde de absolut nødvendige data til ladningen. For at en datalistning skal være anvendelig, er det nødvendigt, at der er kommentarer til alle linierne i listningen. Heldigvis havde MPU et stik til en terminal eller minicomputer (det var før PC'er blev almindelige), og på denne kunne man skrive både tal og bogstaver, de sidste til kommentarerne. Og få skrevet hele databåndets indhold ud på papir.

Det var igen et omfattende administrativt arbejde at lave de nødvendige fire bånd til hvert skib, og få det hele til at passe uden fejl til listerne for krydsfeltet. Men det lykkedes, centralerne virkede som de skulle, da mine bånd var indlæst. Alle kahytter havde fået det rigtige lokalnummer. Det sidste siger naturligvis også noget om arbejdet med at trække kablerne og forbinde dem rigtigt igennem i samleboksene rundt om i skibet og i krydsfeltet.

### ***Forår 1986: Dyr strap i TBX***

Passagercentralen på krydstogtskibene var helt fyldt ud med de maksimalt 8 hyl-der, der kunne være i TBX. De to første skibe tog jeg mig selv af, men ved det andet fra Kockums havde vi i Tele fået en mekaniker, Peter Miedema, som efter kursus i Hilversum kunne gøre arbejdet med at sætte centralen i drift.

Den ville bare ikke. Det var umuligt at få det venstre skab med PPU 2 og PPU 3 (altså de to sidste periferere processorer for skabets 4 hyl-der) i gang. Han arbejdede

de med sagen. Jeg blev tilkaldt, men det hjalp ikke. Vi tilkaldte hjælp fra Holland, og der kom en dygtig mekaniker herop. Det hjalp heller ikke et par dage.

Den tredje dag var jeg også med i Malmø. Det var stadigvæk umuligt at få anlægget til at køre. En af os kom på, at måske var det to af PPU'erne, der reagerede ens på ordrer? De havde jo hvert sit nummer og skulle kun reagere på ordrer til eget nummer. Selve kredsløbskortene var ens, men nummeret var lagt fast i et stik med nogle straps, der sad på forkanten af kortet. Jeg havde tidligere undersøgt adresseringen, som var at PPU 0 havde to straps, PPU 1 én strap, PPU 2 den anden strap og PPU 3 ingen strap. Vi kikkede på stikkene, der alle var mærket rigtigt. Men det bryder strømmen sig jo ikke om, så vi kikkede ind gennem det lille hul bagi stikkene, som der normalt ville gå et kabel ud af. Der var to straps i stikket PPU 0 og én i hver af de to næste. Men man kunne minsandten også skelne en ledning inde i stikket PPU 3! Af med dette stik (det havde jo, uden straps, ingen som helst betydning for funktionen), ny start af centralen. Og nu kørte den perfekt!

Med al Hilversums jammer over, hvor dyrt det er at administrere hvert typenummer, har jeg aldrig forstået, hvorfor der absolut skulle sidde et adressestik uden strap i PPU 3. Jo, alle PPU'erne ser ens ud, og det er måske pænt. Men det kostede det hvide ud af øjnene i dette tilfælde, at fabrikken havde mærket et stik til PPU 2 forkert.

I øvrigt er det for mig den fornemste type fejlretning: at alt fungerer perfekt efter at man har fjernet noget.

### ***Inmarsat og en tur til Miami***

De to skibe fra Kockums skulle have en ekstra facilitet til deres telefoner: muligheden for at tale med land fra alle passagerkahytter. Så der var specificeret at telefoncentralen skulle have forbindelse til satellitradioen, som arbejdede via Intelsat.

I vort tilbud havde vi naturligvis beskrevet forbindelsen: Det var ligesom en byforbindelse, hvor man ved valg af "0" fik en centralledningskreds, der overfor centralen (her altså satellitradioen) så ud som et telefonapparat. Dvs. vor kreds skulle have jævn- og ringespænding fra satellitradioen.

En af de sidste dage ved værftet var det endelig så langt at denne forbindelse skulle afprøves. Den virkede ikke. Det viste sig, at satellitradioen også "så ud som et telefonapparat", dvs. i begge ender af ledningen var der en kreds, der skulle have spændinger fra den anden ende, og det virkede naturligvis ikke.

I forbindelse med muligheden for at vælge en satellitforbindelse var der også indkøbt et takseringsudstyr, der for hver forbindelse via en centralledningskreds i TBX'en kunne notere kaldende og kaldt nummer, tid og varighed, og beregne prisen for samtalen. Det var meningen, at dette skulle bruges ved afregningen overfor passagererne. Dette virkede kun sammen med en centralledningskreds, så vi kunne ikke ændre grænsefladen i TBX'en. Og for satellitradioen var der ikke angivet nogen anden (2-tråds) grænseflade i brochurerne. Desuden kom den fra Japan, så enhver løsning ville tage lang tid at indføre. Det var altså nødvendigt at skyde noget ind imellem de to grænseflader, der kunne levere spændingerne til begge sider.

Jeg holdt på at vi havde beskrevet vor grænseflade tydeligt i tilbudet, og værft og rederi var da også indforstået med at fejlen ikke lå hos os. Men det skulle naturligvis ikke afholde os fra at være med til at løse problemet. Så jeg lovede at finde frem til sådan en kasse, der kunne forbinde TBX'en med satellitradioen.

I første omgang tænkte jeg naturligvis på en separat kasse. Men da jeg sad derhjemme om aftenen slog det mig, at TBX'en selv havde alt det indbygget, der skulle til: Den havde lokalledningskredse ud mod apparaterne, og to af disse kunne forbindes til de to grænseflader, der jo begge to så ud som apparater. Den havde "varm ledning", så når "apparatet" under den ene lokalledning blev løftet af, kunne der straks sendes ringning ud til det andet "apparat", og der var forbindelse, når det så blev løftet af. Og endelig havde TBX'en mulighed for brugergrupper, der ikke kunne komme i forbindelse med hinanden. Det var meget vigtigt for afregningen. Havde vi ikke dette ville brugerne snart finde ud af lokalnummeret på den lokalledningskreds, der var forbundet til satellitradioen, og så kunne de føre de dyre samtaler uden at de blev takseret! Så det var nødvendigt at de to lokalledningskredse, der var forbundet med grænsefladerne, dannede deres egen brugergruppe, som ingen anden kunne komme i forbindelse med inde fra centralen.

Næste dag gennemgik jeg alle papirerne om TBX og fandt ud af, hvad der skulle til i detaljer. Det var virkelig muligt at gøre, som jeg havde tænkt mig. Det ville blot være nødvendigt at lade centralen helt fra bunden med nye projektdata (det var nødvendigt ved enhver ændring af disse data) for at indføre adskilte brugergrupper. Åbning af et par nye numre og etablering af "varm ledning" kunne gøres under drift. Og ladning var noget, jeg selv måtte tage mig af, især fordi funktionen også skulle afprøves. Jeg måtte altså om bord igen for at indføre det nye.

Så jeg ringede til værftet for at foreslå løsningen. Den var de helt med på, men skibet var netop afsejlet til New York og derefter til Miami. Det blev så aftalt at jeg skulle til Miami og udføre ladningen, når skibet første gang kom dertil. Værftet måtte naturligvis betale for turen.

Jeg havde jo alle data om projektet på kontoret, så jeg kunne forberede et nyt projektladebånd og have det med på rejsen. Og kunne i øvrigt tilrettelægge den, så det også blev til en ferietur!

Jeg tog af sted en lørdag, og ved 22-tiden var jeg på hotellet i Miami. For mig følte det som kl. 4 om morgenen søndag, så længe havde jeg været oppe. Men en god nats søvn hjalp, så næste morgen kunne jeg køre til Everglades i det sydvestlige Florida, "en flod der er 80 km bred og 25 cm dyb". En stor nationalpark med krokodiller, vaskebjørne, pelikaner og mange andre dyr. Da jeg kom tilbage til Miami så jeg at skibet var ankommet.

Næste morgen gik jeg om bord og ladede mit medbragte bånd. Det virkede fint, så løsningen var på plads. Bortset fra én ting, og hvordan den blev løst ved jeg ikke: Forbindelsen fra TBX'en blev nedkoblet når den kaldende eller kaldte lagde på. Så lagde centralledningskredsen på overfor de to særlige lokalledningskredse, og det medførte at der blev sendt optagetone mod satellitradioen. Men den lagde ikke på. Det kunne den, hvis man sendte tonerne for "\*\*", men det var udelukket at TBX'en kunne sende denne tone lige før enhver nedkobling. Og fra den anden

side, altså fra land, var der ingen nedkobling at få i satellitradioen, kun en tidsudløsning efter flere minutter. I den tid måtte man stadigvæk betale for forbindelsen. Det kunne jeg ikke løse.

Tirsdag holdt jeg fri igen, endnu en tur langs nordsiden af Everglades til en indianerlandsby og ud at sejle i parken i et af skibene, der nærmest ligner en flad balje med en stor propel monteret bagi. Den glider let henover sivskovene. På skibet vidste de, hvor jeg boede, og det var aftalt, at de bare kunne ringe, hvis der var flere spørgsmål. Det gjorde de, så onsdag formiddag var jeg om bord igen og snakke de sidste ting igennem. Så en tur til Fort Lauderdale, turist på en flodbåd lidt op bag byen, til en krokodillefarm, og så tilbage til Miami, til lufthavnen og retur til Europa. Det gik til Hilversum, hvor der var møde om takseringsudstyr torsdag og fredag. Og endelig hjem til København.

Senere var Peter Miedema også på et servicebesøg i Miami. Og efter at jeg forlod Philips var J. H. Bojsen en tur derovre. Så vidt jeg ved, var det i forbindelse med at der var installeret en ny satellitradio, hvis grænseflader så ud som telefoncentraler. De kunne altså levere spændingerne, så man ikke længere skulle omvejen via de to lokaledningskredse. Og dermed blev problemet med nedkobling også løst. Bojsen kom vist endda med på et krydstogt!

### ***Blindeudstyr i TBX***

TBX-centralerne skulle naturligvis også kunne udstyres med blindeudstyr, men et panel med pinde som i EBX 8000 kunne nemt koste lige så meget som resten af centralen, så det var ikke nogen farbar vej.

I stedet fandt man frem til et system med lagret tale, så enhver kommando fra central til omstillingsbord gik via en enhed, der ud fra disse kommandoer sendte talte beskeder til telefonistens høretelefon, ind imellem den tale, der fra centralen gik til telefonisten. Talen var lagret i ca. 50 enkeltord (fx de enkelte tal), og ved en kommando kaldte programmet på enheden disse ord frem i den rigtige rækkefølge.

De talte ord blev indspillet fra et bånd i lageret, og det bånd skulle indspilles efter ret stramme regler i et studie. Ordene skulle siges i en bestemt rækkefølge, med en bestemt pause mellem de enkelte ord. Det gjorde, at man let kunne have enheder med tale i forskellige sprog. For Danmark var det min kone, der indspillede båndet i et studie i Hilversum under en tur derned midt i 80'erne.

Dansk Blindesamfund arrangerede et møde for mange telefonister i Hotel Globe-trotter, hvor vi demonstrerede systemet og L. M. Ericsson demonstrerede et system med pinde til deres nye digitale PABC, BCS. En udmærket lejlighed til at lære lidt mere om en konkurrent! Desværre havde Hilversum ikke fået overført talen fra båndet til enheden med nogen form for kvalitet, så vi kunne ikke være særlig overbevisende om fordelene ved vort system. Telefonisterne foretrak helt klart et system med pinde.

BCS var digitalt, men ikke baseret på sædvanlig PCM. Nøjagtig som for os ved TBX havde LME fundet, at det ville være for dyrt ved en lille PABC. Så de kodede talen efter et andet system og sendte det signal gennem centralen. Hen ad vejen blev det BCS, KTAS tilbød sine kunder, og ikke vort SOPHO-S system.

## **Trådløs telefon fra TeKaDe**

Der dukkede andre produkter frem i disse år. Et af dem var trådløse telefoner. Man havde allerede længe kunnet få nogle billige typer fra USA og Fjernøsten, men de måtte ikke bruges i Danmark. Dels anvendte de radiofrekvenser, der var reserveret til andre tjenester (som de altså ville forstyrre), dels var der ingen sikkerhed mod aflytning. De sendte i klart sprog på en bestemt radiofrekvens. Desuden kunne ethvert håndsæt samarbejde med enhver basisstation, så hvis man ikke havde lyst til at betale sine udlandssamtaler, kunne man bare gå ned ad en gade med sit håndsæt, tænde det og se om der var forbindelse til en basisstation i et af husene, og så kalde op til udlandet. Ejeren af basisstationen fik regningen! Dette system blev kaldt CT0, for Cordless Telephone 0.

Der blev udviklet et system CT1, hvor nogle af indvendingerne blev elimineret. Dels anvendte de lovligt bestemte radiofrekvenser. Dels valgte de tilfældigt en af 40 kanaler, når de blev tændt (en kanal, som ikke allerede var i brug indenfor få hundrede meter), men sendte i klart sprog på denne kanal. Og dels udvekslede håndsæt og basisstation hele tiden under samtalen deres identifikation. Man kunne ikke mere bruge andres basisstationer.

I Tyskland gik man et skridt videre til CT1+ med 80 radiokanaler. TeKaDe udviklede sådan en trådløs telefon og som en afart en "almindelig" CT1 telefon. Den sidste fik vi til Danmark til typegodkendelse. Den var allerede godkendt i Holland, og TeKaDe kunne sende rapporten fra det hollandske prøvelaboratorium om egen-skaberne på radiokanalerne med til os.

Den tog jeg med til Telecoms prøvningslaboratorium, for vi ville naturligvis gerne slippe for at betale mere end nødvendigt for testen. Kunne vi nøjes med at betale for testen af telefonegenskaberne (som var tilpasset de danske krav) var det fint. Den gang var det prøvningslaboratoriet, der udstedte godkendelser. Det var først senere, at systemet med uafhængige prøvningslaboratorier og godkendelser hos Telestyrelsen blev indført.

Telecoms laboratorium gav et godt eksempel på fleksibilitet. Rapporten var på hollandsk, og jeg tilbød naturligvis at oversætte den. Men det ville de ikke høre noget om, G. H. Hansen derude sagde meget rigtigt, at tallene var de samme, og de tekniske betegnelser var lette at oversætte. Så det var ikke nødvendigt at afprøve radiodelen.

Efter testen fik vi typegodkendelsen. Men prisen var sådan, at der ikke var meget salg. Desuden var der måske også det problem, at det var et produkt indenfor telekommunikation, og vi var kun vant til at sælge til teleadministrationerne. Philips Radio, der solgte radioer og fjernsyn til radioforhandlerne, havde været den rigtige kanal, men det var ikke et produkt fra deres egne fabrikker, og så havde de ikke lyst til at tage det på programmet! Det var det samme problem med ciffersenderne fra Pye-TMC.

Først 10 år senere, da fabrikationen af trådløse telefoner var flyttet til Frankrig, blev CT1 telefoner en succes på markedet. Det var da de var kommet ned i pris under den magiske grænse på kr. 1000,-. Samtidig var DECT systemet kommet til med sine digitale trådløse telefoner. I udlandet var der også et system kaldet CT2,



som fik en vis udbredelse. Det brugte dog radiofrekvenser, der var afsat til andre tjenester i Danmark, så de har aldrig været lovlige i Danmark.

### ***“Twee bills”***

Et andet nyt tillæg til TBX var takseringssystemet. Da nu først lageret i TBX var reduceret til 1 lille kort fra 3 små kort, var der to halve kortpladser fri, og de kunne anvendes til tillægsfunktioner. En af de funktioner var takseringen. Der var nu ikke meget plads til den på et lille kort, men med de begrænsninger, de fysiske forhold satte, blev der dog solgt et antal af denne funktion i KTAS's område, specielt til hoteller.

Ville man have mere funktionalitet, måtte man sende data om de enkelte kald til en minicomputer, der indeholdt alle de nødvendige programmer til takstberegning mv. Der blev regnet med en lille og en stor løsning. Den lille indeholdt en PC med styresystemet “concurrent DOS”. En PC er jo et enkeltbrugersystem, så den er normalt slet ikke klar til at tage imod nye signaler på vilkårlige tidspunkter fra mere end én bruger. Det var der brug for her, idet man ikke kunne styre, hvornår TBX'en var færdig med et kald og sendte data for det. Men heldigvis var der en afart af styresystemet DOS, der kunne dette. Mens PC'en var i gang med sine takstberegninger, kunne den hoppe til et nyt signal på sin serieport med nye data om en samtale.

Den store løsning indeholdt flere processorer, der kunne arbejde sammen. Det var et minicomputersystem fra Data Systems i Apeldoorn. Det var den løsning, der var solgt til krydstogskibene. Her kom data til ét kort, hvor de blev lagret, og der så blev sendt besked til hovedprocessoren om, at der var nyt. Når det passede den, hentede den de nye data og regnede videre på dem. Alle processorkortene var kædet sammen med en SCSI, Small Computer System Interface. Midt i 90'erne lød det i mange annoncer, som om SCSI er en hel ny opfindelse, men den var altså allerede i brug 10 år tidligere.

Vi havde et vist håb om også at kunne sælge dette takseringssystem til KTAS. Men det var nødvendigt først at lære det nærmere at kende. Derfor meldte jeg mig til et kursus i 14 dage, 1 uge i Apeldoorn om minicomputeren generelt, 1 uge i Hilversum om den bestemte anvendelse af den.

I Apeldoorn var der også elever der havde andre anvendelser i tankerne. En af dem var englænder, og vi gik ud og spiste sammen om aftenen. Han var lidt imponeret over, at jeg klarede mig på hollandsk, og ville vise, at det kunne han også klare. Så efter måltidet ville han sørge for at vi fik hver sin regning, som bilag til hver vor egen organisation. Han gik ud og gav besked, “twee bills”. Lidt efter kom tjeneren hen til os med to øl, “twee pils”. Vi lo og fik så ordnet tingene bedre, mens vi nød de to ekstra øl.

### ***PAP's 40 års jubilæum.***

PAP, som jeg var formand for, fyldte 40 år i 1986, og vi havde i bestyrelsen forbedret en stor fest i NIMB midt i september. Heldigvis havde vi et godt festudvalg, som kunne klare alle aftalerne, mens jeg blot underskrev regningerne, for det kolliderede i nogen grad med kurset i Holland i takstsystemerne: Det holdt mig væk

de sidste 14 dage før festen, jeg kom først hjem fredag aften, som festen var lørdag aften!

Men jeg tog ind til NIMB lørdag morgen for at sikre, at alt var på plads, og træffe de sidste aftaler, og om aftenen havde vi så den store fest. Med optræden af forskellige fra Philips, bla. Øberg, der foredrog Svantes vise "Her står jeg og ser imod Sveriges kyst", der var meget aktuel, efter at Philips havde slået de nordiske nationale organisationer sammen i Philips Nordic.

Det havde altså fungeret godt, at jeg havde delegeret hele arrangementet til festudvalget, men måske havde det været for stor en byrde for nogle af medlemmerne. I hvert fald modtog jeg mandag efter festen en note fra vor cheftelefonist, Grethe Biilmann, der var formand for udvalget, om at hun trak sig fra PAP's bestyrelse. Naturligvis gik jeg straks over til hende for at sige, at det var jeg ked af. Jeg forsøgte ikke at få hende til at fortryde, for det anså jeg for nytteløst. Det var i øvrigt typisk for hende, at hun ikke sprang fra jobbet midt i forberedelserne til festen, men først efter fuldført opgave.

### **1986: Stor og lille SOPHO-S**

Den task force, jeg havde deltaget i i 1982, havde specificeret en type SOPHO-S, som skulle afløse EBX 8000, altså en stor PABC. Den var uøkonomisk ved lavere kapaciteter, op til ca. 500 lokalnumre, men der var et skift på vej. Snart ville de eneste PABCer, som kunne sælges, være de digitale.

Det vil sige: digitale i både styring (som EBX 8000 havde været det siden 1976) og i gennemkoblingen af forbindelserne. Allerede i 1980 havde Jydsk Telefon indført SL1 PABCen fra Northern Telecom, indtil videre dog kun med analoge forbindelser til lokalapparater m.v., og i 1982 skete den første installation af MD 110 PABCen fra L. M. Ericsson hos en af KTAS' kunder. TBX var en midlertidig løsning og måtte hurtigst muligt afløses af en digital PABC.

Ikke for det, TBX var en prima løsning i 80erne og forblev en prima løsning i 90erne (hvis den kunne fås) for de kunder, der kun er interesseret i en løsning på telefonkommunikationen. Men der dukkede krav op om integration af tale og data, og her er de digitale løsninger de rette, fordi de behandler alle kommunikationsformer ens, som strømme af databits. Desuden kan digitale forbindelser principielt være af større kvalitet end analoge, fordi der ikke sker nogen dæmpning af signalerne mellem sender og modtager. Den bitstrøm, som kommer ind, kommer også ud igen i den anden ende. Ellers havde TBX som det første anlæg vist, hvor meget mere kompakt man kunne bygge en PABC, når man anvendte tidsmultipleks i gennemkoblingen. De nævnte digitale PABCer anvendte også tidsmultipleks, men de var næppe mere kompakte end en EBX 8000.

Så hos Philips skete der nu en sideløbende udvikling af digitale PABCer for store og små kunder, hvor den lille SOPHO-S heldigvis kunne konstrueres ved genbrug af fælles-kredse og program fra TBX og af forbindelseskredse mod omverdenen fra den store SOPHO-S.

Den store SOPHO-S, kaldet HR for High Range, var bygget op i tre moduler, der hver udgjorde en hylde i kabinettet, det perifere modul, PM, switchemodulet, SM,

og styremodulet (eller kontrolmodulet) CM. Mens der kun var én SM og én CM i en central, kunne der være op mod tyve PMer.

PM indeholdt alle kredsene for op til 128 ydre forbindelser, en perifer processor til at betjene disse kredse (den kunne faktisk betjene to PMer), og en digital vælger til at koble mellem de 128 kredse indbyrdes, til 60 forbindelser mod resten af centralen eller til en tonegenerator for klartone, optagetone o.s.v. i PMen. Denne vælger var blokeringsfri, dvs. der kunne altid kobles en forbindelse op mellem to kredse, bare de begge var ledige. Omdannelsen af analoge signaler (fra almindelige telefonapparater m.v.) skete helt ude i den enkelte kreds, og resten af PM behandlede derfor kun digitale signaler.

SM indeholdt vælgere og havde forbindelser til alle PMer i egen central, til SM i andre SOPHO-S HR centraler, der kunne arbejde som én stor PABC med 20.000 lokalnumre, skønt den enkelte PABC højst kunne have ca. 2000, og til CM. Ved etableringen af en central blev der via SM opbygget en 64kbit/s datakanal mellem CM og hver PM i egen central og en tilsvarende kanal mellem CM og enhver af de andre CMer, som indgik i SOPHO-S netværket. Alle forbindelser til SM var i standard 2Mbit/s transmissionssystemer med hver 32 stk. 64kbit/s kanaler. En af dem blev brugt til styreforbindelsen fra CM, resten til tale- eller dataforbindelser mellem kredse i PMer. I forbindelsen til CM blev alle kanalerne naturligvis brugt til styreformål. Takket være brugen af standardsystemer og at alle kanaler til PM kom fra SM, kunne en PM anbringes som en fremskudt enhed flere kilometer fra SM og CM. Det sparede forbindelser, i stedet for 128 lokalledninger var der nu kun 2 2Mbit/s systemer svarende til 4 lokalledninger. Ligesom PM var SM ikke dubleret, den var sikker nok i sig selv. Dog var de to 2Mbit/s systemer med hver sin styrekanal til CM fra en PM forbundet til to vælgere i SM, og hver vælger var en selvstændig enhed. En fejl ville således kun betyde en reduktion af trafikkapaciteten, idet PM stadigvæk kunne kommunikere via det andet system. Men strømforsyningen til SM, som var fælles for alle vælgerne, var tredoblet, og det samme var den fælles generator for taktsignaler i hele centralen, som også var placeret i SM.

CM indeholdt computere for den overordnede styring af centralen. Den tog sig af alle opgaver, der ikke krævede reaktion i sand tid. Analyse af valgte cifre, tildeling af ressourcer, styring af faciliteter var typiske opgaver for CM. Den var forbundet til SM med to eller flere 2Mbit/s systemer, og i dem var der altid to kanaler til styring af hver PM, ført i hver sit system. Selve computeren med dens strømforsyning var firedoblet med fælles lager for alle fire computere. Men dette lager indeholdt data i kodet form, ialt 32 bit for hver 16 bit dataord, og var spredt ud fysisk med 8 bit ved hver computer. Hvis der var en fejl i en af dem, fx i dens strømforsyning, kunne data genskabes i de andre computere af de 24 bit, der var tilbage, endda selv om der yderligere var en bitfejl blandt de 24 bits. Dette 4/2 system var valgt, fordi man havde set en tendens i lavere og lavere priser for computerne, mens man for lagrene snarere havde set et større og større behov for lagerplads. Man kunne altså roligt bruge et par computere mere uden de store følger for prisen, men det var værd at spare på mængden af lagerplads.

SOPHO-S LR for Low Range, den type, der var baseret på TBX, havde 4 medlemmer, SOPHO-S 50, 100, 250 og 1000. Den sidste havde i store træk den samme opbygning som TBX 1000. Man beholdt fra TBX, at CM (det ene CPM kort og dets lagerkort) havde forbindelser med PMerne (PPM i hveranden hylde) uden om switchkortet, som kun fandtes i SOPHO-S 1000 (i de mindre var PMerne forbundet direkte). Man beholdt samme maskinel som i TBX i hele styredelen, bortset fra de nødvendige programændringer, fordi forbindelserne blev koblet igennem på en anden måde. Det gik så vidt, at når man kiggede ind i en tom hylde, kunne man tydelig se TBX stik til venstre, hvor styrekredsene skulle sættes ind, og SOPHO-S stik til højre. Alle kredsene for forbindelser til omverdenen var de samme som i den store SOPHO-S. Det betød, at måske 80 % af alle de kort, som blev brugt i en central, også kunne bruges i de andre størrelser af SOPHO-S centraler, meget vigtigt for reservedelsbeholdningen! Det betød ikke, at 80 % af alle korttyper var fælles, det antal var langt lavere, for det var de kort, som altid blev brugt i stort antal, der kunne anvendes i alle modeller.

SOPHO-S 50, 100 og 250 var forsøg på at lave en prisbillig, lille digital PABC. I disse var CPM og PPM på samme kort, ja i S 50 og 100 var de som i TBX slået sammen i én processor, og det sparede tid til omsætning mellem parallel- og serie-transmission mellem dem. Desuden var der i S 100 ikke brug for forbindelser til en anden PM, så de to ind- og udgange på vælgeren, der var afsat til dette, kunne i stedet bruges til yderligere to grupper telefonikredse. Det samme gjaldt for så vidt SOPHO-S 50, men den havde slet ikke plads til at udnytte vælgeren. I SOPHO-S 100 var der til hver af disse ekstra grupper afsat plads til 2 kredsløbskort. Centralen kunne dog kun betjene digitale telefonikredse i disse to grupper.

### ***Priser for TBX og SOPHO-S***

Da først SOPHO-S LR kom på markedet ville KTAS hurtigst muligt skifte over fra TBX til dette system. Og KTAS (dvs. Nielskov) forlangte, at den skulle sælges til samme pris som TBX for samme kapacitet. Hilversum havde ellers lagt op til at det digitale system skulle koste ca. 30 % mere end en tilsvarende TBX-central.

Heldigvis havde jeg været doven på den rigtige måde i årene forinden. I takt med rationaliseringer i fabrikationen af TBX havde Hilversum nemlig hvert år sænket eksportpriserne på TBX nogle få %, men da prisen i Danmark allerede var en af de laveste for en PABC af denne størrelse, havde vi ikke givet disse prisfald videre til KTAS. De ville ikke have betydning for antallet af solgte TBX'er. Det var min indstilling, og jeg lagde ikke skjul på, at det i høj grad også var et spørgsmål om at undgå at lave nye prislister til KTAS.

Da nu KTAS mødte med kravet om prisstabilitet ved overgang til SOPHO-S LR, var Øberg lykkelig for at vore TBX priser således var på den høje side (set fra Hilversum). Det var henvend 20 af de 30 %, der på den måde allerede var foruddiskonteret i prisen for det nye system. Så det gjorde det meget lettere at give efter (efter mange lange diskussioner) for kravet om uændrede priser.

## ***Præsentation af SOPHO-S LR i Hilversum***

I november 1986 var det så langt: En busfuld af KTAS's sælgere skulle møde SOPHO-S og de folk, der lavede og solgte den, på en tur til Hilversum. Det skulle markere starten på salget af systemet i Danmark, som afløser for TBX.

Et par dage før var jeg inde hos Øberg da hans telefon ringede. Det var Nielskov, chefen for KTAS Erhverv, og hans besked til Øberg var at han ikke ønskede at jeg skulle deltage i turen til Hilversum!

Det kunne Øberg (og jeg) jo kun tage til efterretning, så jeg kom ikke med. Grunden til det højst usædvanlige ønske var vistnok, at der var en risiko for, at jeg ville stille spørgsmål "på KTAS's vegne" om ting, Nielskov ønskede hans sælgere skulle være uvidende om. Det er spørgsmålet om, hvordan man sælger. Min tilgang: Fortæl også om problemerne og begrund hvorfor de ikke er så slemme. Den anden tilgang: Hvis kunden ikke spørger skal han heller ikke have noget at vide!

Turen gik fint, hørte jeg bagefter. Af sted fredag morgen, ankomst Hilversum samme aften, et tæt program om lørdagen og så hjem igen søndag. Så der kun blev brugt én arbejdsdag.

## ***Ingen kundenavne***

Der var en typisk ændring ved overgangen til leveringer af SOPHO-S LR i stedet for TBX: KTAS angav ikke mere de enkelte kunders navne sammen med ordrerne. Det var en ændring, som var begrundet i, at der snart ville blive lukket op for fri konkurrence om levering af PABC'er, og KTAS kunne forudse, at deres leverandører kunne vælge at sælge anlæggene direkte til kunderne. Så var det vigtigt at leverandørerne ikke havde information om dem.

KTAS kunne jo vælge to fremgangsmåder: Enten garanterede de et vist salg og aftog det tilsvarende antal PABC'er, hvad enten de var solgt til kunder eller ej. Det kunne medføre et alvorligt lager- og omkostningsproblem for KTAS, men kontrakten med leverandøren kunne lyde på, at salg kun skete via KTAS. Eller KTAS kunne angive, hvor meget de ventede at sælge og afgav ordrer i takt med kundeordrerne. I det tilfælde var der ingen garanti for, at det forventede salg blev til noget, og en leverandør, der havde baseret sit fabriksprogram på salgsbudgettet, ville kræve, at han kunne sælge anlæg udenom KTAS. Philips var altid i den sidste kategori, så spørgsmålet om eneforhandling i en konkurrencesituation kom ikke op. Derfor skulle der lukkes for adgangen til KTAS's kundekartotek.

Det måtte vi naturligvis finde os i, men systemet var ikke vandtæt, og det morede vi os over. Der var nogle problemer med tilpasningen til telefonnettet, og alle byledningskredse måtte modificeres. Det skete i et værksted hos Philips, og KTAS bragte kredsene frem og tilbage. For at kunne følge med i ændringerne var alle enheder ledsaget af en identifikation i form af telefonnummeret på vedkommende kunde. Og så var det ikke svært for os at finde frem til de enkelte kundenavne!

## ***Nedgang i salget af PABC'er***

Philips var dog ikke den eneste leverandør af digitale PABC'er for kunder med mindre end ca. 500 lokalnumre, Alcatel Kirk var på banen med deres OCS 300.

Det betød, at salget af SOPHO-S LR blev betydelig mindre end af TBX, Philips måtte vente på liberaliseringen i sommeren 1990, før man kunne gå ud og prøve at klare sig på markedet med direkte salg til kunderne og salg gennem andre end KTAS.

På området over 500 lokalnumre havde KTAS LME's MD 110 på programmet og ville ikke tage SOPHO-S HR ind. Der blev dog solgt et par installationer gennem KTAS efter en vis grad af armvridning, og Philips installerede et netværk af tre SOPHO-S HR hos sig selv, en i kontorbygningen, en på fabrikken og en i central-lageret i Glostrup. Der var kun telefonister i kontorbygningen, og de tre anlæg fungerede som ét stort anlæg, bla. med fri nummerering gennem hele systemet. Det udnyttede vi dog ikke, i stedet indførte vi, at alle i kontorbygningen fik numre, der startede med 2, fabrikken fik 3 og centrallageret fik 4, så man af nummeret fik et vink om placeringen. Jeg havde haft lokalnummer 333 siden jeg kom til Philips i 1959, og Max Andreasen havde sørget for at det var reserveret i de 2½ år jeg var i Holland. Nu fik jeg 2333, og der var nogle, der undrede sig over, at jeg ikke havde givet kontorerne et 3-tal som første ciffer, så jeg havde fået nummer 3333! Vi fik også kundelænker til den offentlige central, og dermed fik vi endelig gennemvalg med alle lokalnumre kaldt fra det offentlige net med 8 cifre ligesom almindelige telefonnumre.

Armvridning. SOPHO-S HR kom ind, hvor MD 110 kom til kort, eller hvor kunden ligefrem tvang KTAS til at tilbyde SOPHO-S. Det første skete i en fredet bygning, Københavns Domhus, hvor man ville udbygge dataforbindelserne til PC'er på alle skriveborde, men ikke måtte trække nye kabler. MD 110 havde fra begyndelsen (i 1982) lovet, at der kunne sættes dataenheder til dens digitale telefoner, så man kunne sende telefoni og data samtidig over lokalledningen. Det kunne ganske vist ikke ske med større hastighed end 16 kbit/s. Men der var vist aldrig nogen, der havde set disse dataenheder. Derimod var SOPHO-S født med ISDN kapacitet på lokalledningerne, 2 kanaler à 64 kbit/s og en signaleringskanal på 16 kbit/s. De to kanaler kunne bruges samtidigt, og der var fra begyndelsen enheder til at udnytte den ene eller dem begge til datatransmission med den fulde hastighed. Så der vandt SOPHO-S, fordi arbejdspladserne kunne udstyres med dataforbindelser med tilstrækkelig hastighed, uden at der skulle trækkes nye kabler.

Det andet eksempel kræver først nogle ord om forholdet til Bodil Larsens konsulentfirma. Bodil havde været ansat i KTAS, men havde på et tidspunkt valgt at forlade selskabet og blive selvstændig konsulent vedrørende PABC'er. For "monopolisterne" i KTAS var hun som en rød klud, de ville helst se hende hængt! Jeg havde fra starten hævdet overfor KTAS, at det nærmest var et mistillidsvotum til dem, at kunderne ville betale Bodil for en assistance, de kunne få gratis hos KTAS, og at de skulle behandle hende pænt, idet hun var kundens valgte repræsentant, altså uanset hvor meget man havde imod hende, skulle hun behandles som en kunde. Bodil drev sit firma til godt ind i 90'erne, men blev så alvorligt syg og døde i 1996 efter at have afviklet aktiviteten.

Men vi var endnu i 80'erne. Allerede i TBX-tiden havde jeg levet op til, hvad jeg prædikede for KTAS og behandlet Bodil godt, somme tider så godt at KTAS helst ikke skulle vide det! Øberg havde også fat i mig nogle gange, når jeg havde talt

direkte med en kunde. Det var jo én ting, at kunder havde fået at vide, at det var en PABC fra Philips, de havde fået tilbudt og så ringede til os. De skulle selvfølgelig have en ordentlig behandling uden at gå KTAS for nær, for de var jo også kunder hos Philips i mange andre sammenhænge. Men det var indrømmet noget helt andet, når Bodil havde ringet og bedt mig om at tale direkte med en af hendes og KTAS's kunder.

Nu var der sidst i 80'erne en stor offentlig institution, Danmarks Tekniske Universitet, der skulle have en ny PABC. De havde hyret Bodil som konsulent, og KTAS havde udarbejdet et tilbud på en MD 110. Det ville Bodil ikke akceptere, hun kendte SOPHO-S HR og forlangte, at KTAS kom med et alternativt tilbud på dette anlæg. Kunden bakkede hende op, og KTAS udarbejdede tilbuddet. Og kunden valgte SOPHO-S. De har stadigvæk en Philips PABC (i 2013: NEC PABC, efter salg af aktiviteten til et japansk firma).

### ***PCM og vælgerne i SOPHO-S***

Der er ovenfor talt om analoge og digitale signaler og om omsætningen mellem dem, om 64kbit/s og 2Mbit/s bitstrømme. Det kræver en forklaring:

Lyd er små variationer i lufttrykket med en frekvens svarende til tonehøjden. For taletransmission er det tilstrækkeligt at overføre frekvenserne mellem 300 og 3400 Hz (svingninger pr. sekund). Mikrofonen omsætter svingningerne i lydtryk til svingninger i en elektrisk spænding, spændingen overføres til telefonen, denne omsætter igen til svingninger i lydtryk, og man kan høre, hvad der bliver sagt. Dette er analog overføring. Under overføringen er spændingen naturligvis udsat for, at den bliver dæmpet af ledningens modstand og forvrænget af indkobling af fremmede spændinger fra naboledninger. For en god kvalitet af samtalerne er der stramme regler for hvor meget dæmpning og støj, der kan tillades. Med skyldig hensyntagen til økonomien. Det skal ikke være mere end godt nok, dvs. så godt, at kunderne accepterer kvaliteten og vil betale for forbindelserne.

Overføringen behøver ikke ske hele tiden. Hvis man overfører tilstrækkelig mange øjebliksværdier af spændingen, kan modtageren gendanne det oprindelige signal. Tilstrækkelig mange er mindst dobbelt så mange som svarende til den højeste frekvens, der skal overføres. Ved tale har man valgt 8000 øjebliksværdier pr. sekund. Hvis man nu kunne overføre hver øjebliksværdi på fx 4 milliontedele af et sekund, ville de 8000 optage ledningen i 32 tusindedele af hvert sekund. Mellem øjebliksværdierne for den ene samtale er der plads til øjebliksværdier for 30 andre samtaler på ledningen. Dette er tidsmultipleks.

Man behøver heller ikke overføre hver øjebliksværdi med 100 % nøjagtighed. Det analoge signal bliver jo altid forvrænget. Hvis man nu lavede en lille forvrængning til et signal, der var meget robust under overføringen, så skal modtageren kun tåle den lille forvrængning, vi selv har sat ind. Det gør man ved at kode hver øjebliksværdi til den nærmeste af 256 faste værdier og overføre denne værdi. Den kodes som et signal med 8 bit, der hver kun kan være 1 eller 0. De 8 bit kan netop danne 256 forskellige mønstre, fra 00000000 over 00000001, 00000010 osv. til 11111111. Og det signal er robust, for modtageren skal kun skelne om der modtages 1 eller 0 for hver bit. Kan den skelne korrekt, kan det oprindelige signal gen-

dannes fuldstændigt. Det kaldes PCM for pulse code modulation, og 8 bit 8000 gange i sekundet giver netop 64kbit/s. 30 af disse giver det første trin i multiplekseringen af PCM, et 2Mbit/s system. De 30 kanaler må dog have en ramme, et fast bitmønster, som man kan tælle sig frem fra til de enkelte kanaler, og en mulighed for at overføre signaler, fx om hvornår den enkelte kanal bliver optaget og ledig. Til hver af disse formål anvendes 64kbit/s, så der i alt er 32 af disse og en total på 2048 kbit/s på et 2Mbit/s system.

Vælgeren i SOPHO-S var en chip med 8 stk. 2 Mbit/s indgange og 8 stk. 2 Mbit/s udgange. Altså i alt 256 stk. 64 kbit/s tale- eller datakanaler ind og ud. Vælgeren satte en vilkårlig kanalindgang i forbindelse med en vilkårlig kanaludgang. Den var ikke-blokerende, dvs. hvis der var 255 forbindelser gennem vælgeren, kunne den sidste ledige indgang stadigvæk forbindes til den sidste ledige udgang. For hver indgang var der på chippen to lagre med 32 adresser og plads til 8 bit i hvert lager. Det ene blev i tur og orden indskrevet af de 32 kanaler på indgangen hvert 125  $\mu$ s, eller 8000 gange hvert sekund. I det andet blev der indskrevet hvilken udgang i 3 bit og hvilken adresse i det første lager i 5 bit, der skulle læses i hver 2 Mbit/s ramme. Hvis fx kanal 23 på indgang 2 skulle forbindes til kanal 12 på udgang 5, blev der i det andet lager for indgang 2 på den 12. adresse indskrevet 5 og 23. Så blev der i indgang 2's første lager, i tiden for kanal 12, læst på adresse 23, og indholdet overført til udgang 5, som ønsket.

4 af vælgerens ind- og udgange blev i PM'er brugt til forbindelser til perifere kredse for tale og data i PM. Der var i hver gruppe en fast forbindelse til hver af 32 kredse. 2 blev brugt til forbindelser til SM eller, i SOPHO-S 250, til den anden PM. Her blev antallet af forbindelser altså indskrænket til det halve antal i forhold til antallet perifere kredse, så centralen var ikke mere ikke-blokerende (medmindre man kun satte det halve antal kredse ind i PM'erne). For de 2 sidstes vedkommende var 2 kanaludgange via en 3-parts kreds forbundet til 1 kanalindgang. I en 3-parts samtale blev der brugt 3 af disse kredse, med de 3 indgange forbundet til hver sin deltager, til at sørge for at alle kunne høre alle. Der var 30 3-parts kredse, så der kunne være 10 3-parts samtaler ad gangen. Tilbage er der 1 indgang med 30 kanaler, og den var forbundet til en tonegenerator for 30 kombinationer af toner, der altså via vælgeren kunne forbindes til enhver kanaludgang. De enkelte tonesignaler var defineret i en tabel i projektdata som x sekunder tone y fulgt af z sekunder tone w fulgt af ... En af tonerne var "stilhed", som blev brugt til at definere pauser i tonesignalet. Ringetone var således 1 sekund 425 Hz, 4 sekunder stilhed.

I SM var alle 8 ind- og udgange naturligvis forbundet til PM'er eller, i SOPHO-S HR, til CM.

I PM var der oprindelig indtil 8 kredse på hvert kort, og 4 af disse kort havde altså en fælles 2Mbit/s forbindelse til vælgeren i PM (der var ingen ramme- og signalkanal, da det gik på andre tråde). Med 4 af disse grupper i en PM kunne der være op til 128 kredse i hver PM.

Den simpleste SM har man i SOPHO-S 1000 med 8 PMer (i SOPHO-S 50 og 100 er der kun én PM, så her kan 2Mbit/s forbindelserne til omverdenen i stedet anvendes til bestemte typer forbindelseskredse, i SOPHO-S 250 går de to 2Mbit/s



forbindelser direkte mellem de to PMer). SOPHO-S 1000 anvender i SM to vælgere, hver med forbindelse til alle 8 PMer. Hvis en vælger er defekt, kan centralen fortsat arbejde, men naturligvis kun med halvt så mange kanaler mellem PMerne.

I SOPHO-S 2500 er det udviklet videre til langt mere end 8 PMer. Men hver vælger kan jo kun sende til 8. Det klares ved, at alle ankommende 2Mbit/s systemer går til flere vælgere, én for hver 8 PMer. CM bestemmer så, hvilken af disse vælgere, der skal sende hver 64kbit/s kanal til hvilken af vælgerens udgange. SM kunne fås i flere udgaver. I den mindste var der ind- og udgange for ialt 16 2Mbit/s systemer, for 7 PM og en CM. Her anvendtes ialt 4 vælgere. I den største var der ind- og udgange for ialt 96 2Mbit/s systemer, for 40 PM eller forbindelser til andre SOPHO-S centraler og en CM med flere 2Mbit/s forbindelser. CM kunne dog ikke klare belastningen fra 40 gange 128 eller 5120 forbindelseskredse, så i store netværk vil hver SOPHO-S 2500 central kun have op til 20-25 PMer og måske en SM for indtil 64 2Mbit/s systemer.

### ***ISS 87 i Phoenix, 1987***

I det tidlige forår 1987 var der ISS i Phoenix, Arizona, og jeg fik lov at deltage. Jytte ville ikke med, men jeg kombinerede det alligevel med en ferie, så jeg kunne besøge EPCOT (ExPerimental Community Of Tomorrow) i Orlando, Florida, og få kigget nærmere på New York.

Turen derover gik med fly via Los Angeles. I Phoenix boede jeg på et lille hotel midt i byen (i gåafstand fra konferencen). Søndag brugte jeg til at gå rundt i byen. Det regnede, og det fik vi at vide dagen efter var en sjældenhed i den by. Der var ellers store afstande, når byguiden sagde at der var 5 minutter til fx regeringsbygningen for staten Arizona, opdagede man hurtigt, at det altså var 5 minutter i bil!

Selve konferencen præsenterede mange nye ting. ISDN var på fremmarch i USA, og det demonstrerede forskellige firmaer i hoteller i byen.

Det var tre år efter, at AT&T var splittet op i langdistanceselskabet og de regionale telefonselskaber, og at der var åbnet for konkurrence på langdistanceområdet. Arizona var US West område og de havde et cowboy-inspireret motto, der såmænd var meget rigtigt i den konkurrencesituation, de ville komme i om få år, når også lokaltelefoni blev åbnet for konkurrence: "You either make dust or eat dust"!

Der var også arrangementer om aftenen. De forskellige firmaer inviterede, bla. Siemens til rodeo i en af forstæderne til Phoenix. Der var alle de ting, der skulle til. Ridt på vilde heste og tyre, overfald på diligencen osv. Bagefter steaks fra kæmpepander, de kunne hver tage kødet fra en hel okse! Og en gåtur i wildwest byen ved siden af rodeoet.

I byen var der arrangementer i dens teatersal. Henry Mancini dirigerede, David Copperfield tryllede.

Efter konferencen var der arrangeret en tur til Grand Canyon. Bus nordpå til kæmpekløften. Den er så stor, at hvis man skrællede Danmark af i havhøjde og fyldte jorden i kløften, ville den ikke en gang blive fyldt op! På vej dertil besøg i en biograf med storbillede, hvor vi rigtig fik et indtryk af kløften. Det var næsten et anti-klimaks at se den i virkeligheden! Men det var nu godt nok med en tur et lille

stykke ned ad en af stierne. Næste morgen var der tåge, så man ikke kunne se ret meget, så bussen kørte snart tilbage til Phoenix.

Og så med fly til Orlando og en dag i EPCOT. Jeg havde læst om det i IEEE "Spectrum" og ville allerede have besøgt det året før, men der er 300 km fra Miami til Orlando, så det opgav jeg. Nu blev det til noget. Det var imponerende tableauer, de forskellige lande og firmaer havde sat op. Kinas og Japans pavilloner (et alt for lille ord), AT&T's kugle med alt om kommunikation, Exxon's rundtur i jungler, United Technology's tur under havet. Jeg spiste aftensmad i en restaurant det sidste sted, med kæmperuder ind til bassinet, hvor hajerne og frømændene svømmede rundt, mens jeg nød min "Red Snapper".

Videre til New York med tre overnatninger. Og hver aften en musical, La Cage aux Folles, Cats og Les Miserables. Jeg havde læst kritikken af den sidste i Politiken på vej til Phoenix og bestemt, at den ville jeg se. Om dagen besøg på Metropolitan Museum og andre steder, fx igen AT&T's udstilling om kommunikation.

Og til sidst hjem igen, på en af de sidste ture SAS havde med en jumbo. Det var lige på den tid, at SAS skiftede til mindre fly med hyppigere afgang.

### **Sommer 1987: Philips Tele Nordic**

Philips Nordic var stiftet i 1985 eller 1986 som "national organisation" for de nordiske lande. Man troede åbenbart i Eindhoven, at man kunne drive forretning i Finland fra Danmark eller omvendt. OK, der var selvfølgelig nogen logik i, at man fra Hovedsædet ville operere med rimelig store organisationer, og derfor samlede Norden til en enhed, der dog stadigvæk var mindre end Storbritannien eller Tyskland.

I Philips Nordic blev de enkelte forretningsområder samlet under hver sin nordiske direktør. Langt de fleste af dem var svenske, for det var nu engang der, der var den største omsætning. Det gjaldt fx tele- og dataområdet, der fik Lars Nyberg som chef. I rækken under ham var der igen en række svenskere som chef for hver sit underområde indenfor data. Men for tele, det eneste område i Norden, hvor der ikke bare var omsætning, men også fortjeneste, var der ingen større svensk aktivitet. Den lå i Danmark, hvor vi i mange år havde solgt PABCer. Markedet i Sverige var ved at blive liberaliseret, Philips ville ind på det med SOPHO-K fra Pye-TMC, der nu lå i Skotland, og med SOPHO-S.

Derfor blev Philips Tele Nordic etableret i København, med Øberg som chef. Han selv og Erik Schacht skulle bygge salgs- og serviceorganisationerne i de andre nordiske lande op, jeg skulle støtte dem teknisk. Derudover var der en sekretær, Betty Bjerre.

Det lykkedes i Sverige. Øberg og Schacht forlod Philips i juni 1989, da Øberg var blevet head-hunted til stillingen som chef for KTAS Erhverv, og da var organisationen på plads. Finland var aldrig særlig interesseret, så der blev det ikke rigtig til noget. I Norge blev der også opbygget en organisation, men den blev nedlagt igen i slutningen af 1990, da det var klart, at der ville gå for lang tid, før den ville tjene penge. Det norske marked var krig på priserne, og det kunne ikke betale sig at kaste sig ud i yderligere omkostninger. I det mindste ikke med den kortsynede

holdning, Philips fik fra 1990, og som også var grunden til, at de ikke ville beholde mig længere. Og så gik Betty også, til en sekretærstilling i det nydannede European Radiofrequency Office i København.

Da var mit arbejde for Sverige for så vidt udført, som vi havde fået typegodkendelse af SOPHO-K i december 1988 og af SOPHO-S i december 1989, efter intens deltagelse i udarbejdelsen af de svenske standarder. Jeg kan kun rose de svenske telemyndigheder (Televerket, det senere Telia) for deres åbne holdning til standardiseringsarbejdet. Jeg oplevede, at man altid kunne komme igennem med saglige argumenter for ændringer i teksten i standarderne. Det krævede naturligvis også at man holdt sig til de saglige argumenter og var klar over, hvornår krav var uomgængelige, selv om de passede os dårligt. Man måtte også acceptere, at egne svagheder ikke kunne være hemmelige for de andre leverandører, men det var jo gensidigt (selv om jeg oplevede at de andre mere var i venteposition, end vi var i Philips).

Et eksempel: Man var pålagt meget hurtigt at åbne for "telefoner med koblingsmulighed". Telefonapparater havde allerede været liberaliserede i flere år, og nu ville et firma også have deres apparater godkendt på basis af, at der var tale om almindelige telefoner, blot med mulighed for at skifte mellem flere ledninger. De fik medhold, og der blev hurtigt udarbejdet en standard som basis for godkendelsen.

SOPHO-K ville ikke opfylde standarden for PABCer, på grund af nogle specielle signaler på ledningen (fordi det svenske telefonnet var baseret på, at forbindelsen først blev nedkoblet, når begge parter havde lagt på). Tilpasning ville vare længe og koste penge, men på den anden side var der behov for disse signaler i en PABC. Så vi søgte om godkendelse af SOPHO-K (et linievælgeranlæg) ifølge standarden for telefoner med koblingsmulighed.

Og så dukkede Televerket op i efteråret 1988 med en ny definition på PABCer, der gjorde SOPHO-K til en PABC. Definitionen gik ud på, at når talesættene blev forsynet fra en lokal strømkilde (og ikke fra byledningen), var der tale om en PABC. Stor diskussion, hvor problemet blev endevendt, og hvor resultatet blev, at definitionen på PABCer blev fastholdt, men de specielle signaler var ikke nødvendige for PABCer, der opfyldte visse nærmere betingelser, som fx overvågning af de enkelte ledninger med lamper og taster i apparaterne. Så var det i orden for SOPHO-K, der blev godkendt kort efter.

Endnu et eksempel: Televerkets oplæg til taletransmission fra specialapparater under en PABC lød på at kravene skulle opfyldes for både håndsæt, højttalende og hovedsæt, i det omfang specialapparatet var udstyret med muligheden. Det var ikke muligt for SOPHO-S apparatet at opfylde kravet til en højttalende telefon, da højttaleren sad bagest i apparatet, og lyden fremad derfor var svagere end krævet. Så jeg foreslog, at bare kravene til én af de tre typer talesæt var opfyldt, kunne apparatet blive godkendt. Ved næste møde vendte Televerket tilbage med accept af dette, dog med en tilføjelse: Hvis der var håndsæt, skulle kravene være opfyldt for dette. Det var der så enighed om, og vi havde heller ingen problemer med det.

### **Sommer 1988: Fejlretning pr. telex**

En dag, da jeg var i Hilversum, ringede Betty fra København. Philips havde fået et telex fra et af krydstogtskibene, om at deres telefoncentral for passagererne var gået i stå. De havde trukket enheder ud af en eller anden uoplyst grund, og da en af disse enheder var CPUen, hovedcomputeren med projektdata i halvlederlagre, var alle projektdata gået tabt, og centralen kunne ikke starte igen. De bad om assistance tre dage senere i Miami.

Umiddelbart måtte jeg bedømme dette som rent umuligt. Det ville kræve en egentlig skriftlig ordre fra Carnival Cruises, før Philips ville lade en mand rejse, og forberedelserne var ikke til at træffe på så kort tid. Men der var en anden udvej.

Alt det nødvendige for at starte op, hvis intet var gået i stykker under arbejdet, var om bord. Der var både nødbånd med alle data, driftkufferten (MPU) med båndstationer og kommunikation til centralen og dokumentation om brugen af al udstyret. Men under de sidste hektiske dage på værftet, hvor Carnival Cruises overtog skibet, havde ingen af deres personale interesseret sig for telefonerne. Der var så mange andre ting, de skulle tage sig af, navigationsudstyr, alarmeringer, radioudstyr osv. Der var altså ingen om bord, som nogen sinde havde brugt driftudstyret og prøvet at lade centralen. Men det var da værd at prøve, om de kunne!

Så jeg rådede Betty til at telexe tilbage, henvise til de afsnit i dokumentationen, som handlede om nødladning, og bede personalet om bord følge disse anvisninger for selv at få centralen i gang. Det gjorde Betty, idet hun ikke bare henviste efter anvisninger fra Peter Miedema, som var den lokale servicemand i København, men også citerede disse afsnit i sit telex.

Dagen efter fik vi igen telex fra skibet: De havde gjort som beskrevet, og centralen var i drift igen, dagen før skibet nåede i havn.

De, der virkelig gjorde denne succes mulig, var ikke os med en ide og et langt telex. Det var snarere de personer i uddannelses- og dokumentationsafdelingen i Hilversum, der havde sørget for, at dokumentationen var så klar og tydelig, at selv personer, som aldrig havde prøvet det før, kunne foretage en nødladning.

### **Ladning af EBX 8000 fra PC**

EBX 8000 skulle ved en start lades med alle programmer og data. Det skete i de første mange år med papirbånd, indlæst i centralen fra en papirbåndslæser fra fabrikken GNT Automatic i København. Det kunne dreje sig om 15 ruller, hver på 30 cm i diameter. Godt nok var det specielt præpareret papir, let olieret og kraftigt, men det var mange hundrede meter bånd, der skulle indlæses. De første læsere var mekaniske, men de blev hurtigt afløst af optiske læsere, hvor fotoceller opfattede lyset gennem hullerne i papirbåndet. Data fra centralen (fx om trafikmåling) kunne læses ud til en papirbåndshuller, ligeledes fra GNT Automatic.

Læsere skulle (og kunne) opfylde ret stramme krav. Den skulle således kunne standse øjeblikkelig, før læsning af næste tegn i båndet. Samtidig skulle den kunne overføre tusindvis af tegn i minuttet, ellers gik ladningen for langsomt. Der måtte naturligvis ikke være nogen fejl i læsningen, hvert tegn var beskyttet af en pari-

tetskode (der var et lige antal huller for hvert tegn), og svigtede læsningen af et hul, så pariteten blev ulige, stoppede læsningen straks.

KTAS mekanikerne lærte nogle krumspring af Hilversums teknikere, fx hvordan man ved fejl i læsningen af programbånd ikke skulle begynde helt forfra, men blot kunne starte med samme bånd igen efter at have justeret indholdet på et par adresser i lageret. Derudover var det nødvendigt at holde læseren godt vedlige, ren og nøjagtigt indstillet. Ved ladningen kunne man ikke bare lade læseren trække båndet af rullen, man måtte selv trække det af og sørge for, at det hele tiden hang i en blød bue hen til læseren, så den ikke skulle accelerere en al for stor masse for hvert tegn.

Det var kort og godt ret besværligt, men i 80'erne var PC'en kommet frem, og Hilversum udviklede en ny enhed til centralen for tilkobling til en PC, hvor program og data lå på dens harddisk. Det krævede også et tillægsprogram i centralerne, som kun blev udviklet til anden generation af dem. Omkring 1988 holdt Hilversum op med at kunne levere udvidelser på papirbånd, så vi varskoede i god tid KTAS, at de første EBX 8000 nu ikke kunne udvides mere. Det var også i overensstemmelse med vor aftale med KTAS, hvor vi havde lovet at vi i mindst 10 år efter seneste levering af en central ville kunne udvide anlæggene, og den sidste central med programpakke 11 var netop leveret i 1978.

Derfor var det kun centraler med pakke 20, som skulle udvides, der blev ændret til ladning fra PC. Og hvor var det nemt i sammenligning med den gamle fremgangsmåde! Efter at have forberedt PC'en skulle man nu blot kalde proceduren i centralen for start af indlæsning, og så gik det hele i én lind strøm. Kun skulle man efter programmet var indlæst forberede indlæsningen af data og starte det. Man kunne også forberede en fil (et dokument) i PC'en med en liste over de tillægsprogrammer, man ønskede indlæst, og så blev de indlæst i tur og orden.

De første gange, der skulle udvides, købte KTAS assistance fra Hilversum, men snart ville de selv. Det vil sige, at jeg måtte være opbakning ved udvidelsen, og jeg havde jo ikke træning fra daglig omgang med centralen. Så jeg fik arrangeret at jeg fik et kursus i Hilversum i marts 1989, hvor jeg kunne øve mig på et anlæg i træningscentret, overvåget af Pols. Det var en intens uge, men så var jeg også bedre hjemme i, hvad der kunne ske. Tilbage i København blev den næste central udvidet fra PC uden problemer.

### ***Sommer 1989: Kort besøg i Stockholm***

Ved siden af de kommercielle forbindelser i et land opretholdt udviklingslaboratorierne indbyrdes forbindelser. Efter min mening en uskik at direktionen i et land ikke styrer alle forbindelser til landet, men sådan var det. Og på denne måde var det aftalt mellem Hilversum og Televerkets laboratorium for ISDN, at de skulle have en SOPHO-S 50 til deres forsøg.

Hvis jeg var blevet spurgt havde jeg protesteret vildt og inderligt. SOPHO-S kunne ikke dengang betjene ISDN-terminaler på lokalsiden, kun dens egne digitale systemapparater (som iøvrigt var væsentlig videre udviklede end alt, ISDN kunne præstere den gang), og den havde heller ikke mulighed for ISDN-byledninger. Den kunne altså overhovedet ikke indgå i et ISDN-forsøg!

Som det var, blev jeg kun spurgt, om jeg ville rejse til Stockholm og sætte anlæget i drift. Så jeg tog derop. Fly til Arlanda, taxi tværs gennem Stockholm til laboratorierne i Farsta, og der stod SOPHO-S'en.

SOPHO-S 250 og 1000 skulle ligesom TBX have indlæst projektdata fra kassettebånd på en særlig kuffert med indbygget computer mv. SOPHO-S 50 og 100 kunne få indlæst projektdata på samme måde, men kunne derudover fås med en indbygget ROM-chip med et fast sæt nationale projektdata. Så skulle man bare sætte strøm på, og efter nogen tid var disse data indlæst i variable lagre, hvorefter man kunne indlæse de variable data og starte driften.

Der var ikke sendt nogen kuffert med centralen, og det gik hurtigt op for mig, at der heller ikke var nogen ROM i den. Så centralen kunne slet ikke startes! Fat i telefonen og underrette Hilversum om dette, og allerede en time efter at jeg var kommet, sad jeg igen i en taxi på vej til Arlanda.

En uge senere kom der en montør fra Hilversum med den nødvendige ROM og satte den i. Jeg var igen i Stockholm, på trods af at jeg nærmest havde det indtryk fra Hilversum, at jeg var uønsket, så jeg prøvede at være meget dæmpet, så montøren ikke fik vrøvl, når han kom hjem.

I første omgang kom centralen stadigvæk ikke i gang. Ny inspektion af kortet med den nyindsatte chip: Den sad forkert, var vendt 180°! I den ene ende af hver chip er der et mærke, og på kredsløbskortet er der vist, hvilken vej mærket skal vende. Det havde montøren ikke været tilstrækkelig opmærksom på, og chippen var gløende varm.

Vi frygtede naturligvis at chippen var ødelagt af forkert strømforsyning og varme. Men det skulle da forsøges, den blev vendt, og der blev igen sat strøm til centralen: Mirakel! Det virkede perfekt. For mig var det helt fantastisk, at chippen var så robust, at den havde overlevet den forkerte indsættelse.

Hvad laboratoriet ellers brugte centralen til, eller hvilke drøftelser de ellers havde med Hilversums laboratorier, ved jeg ikke. Det gik helt udenom Philips Nordic.

### ***Salgsnavne for telefoner***

Med SOPHO-S dukkede der også digitale systemtelefoner op, dvs. telefoner med digital tilkobling til centralen, men med flere muligheder end ISDN-telefoner. Centralen anvendte godt nok den standardiserede ISDN-tilkoblingsmåde med i alt 144 kbit/s på ledningen (det havde været planlagt siden begyndelsen af 80-erne), men signalprotokollen var tilpasset centralens muligheder, og PABC'er har altid kunnet meget mere end offentlige centraler, det var simpelthen nødvendigt på dette marked. Tjenester, som først dukker op i offentlige centraler i 90-erne (automatisk notering, banke på, konference), var standard for PABC'er tilbage i 70-erne.

Men med fremkomsten af de nye telefoner var der naturligvis spørgsmålet, hvad de skulle hedde, hvilket navn skulle de have i markedsføringen?

Finn H. Nielsen, der var chef for den danske teleafdeling, udskrev en konkurrence mellem medarbejderne, som vi i Tele Nordic også kunne være med i. Jeg husker ikke mere, hvad vindernavnene var for de tre modeller systemtelefoner, eller hvad

jeg foreslog (men det var ikke vindernavnene). Derimod tror jeg alle deltagere husker forslaget fra Tele Nordic's sekretær, Betty Bjerre.

Hun var inspireret af forskellen på de tre modeller, en enkel, der stort set ikke indeholdt mere end en almindelig telefon, en større med en række særlige taster, og den største med et stort tastepanel, der også kunne bruges til at indlægge alfabetiske beskeder i telefonens lager og få dem vist på displayet. Fx kunne man opbygge en egen telefonbog i telefonen, hvor man søgte på navn og, når det var fundet, kunne kalde op med tryk på en tast.

Så hendes forslag, der indbragte "rosende omtale" var navnene fedterøv, pralerøv og blærerøv!

### ***September 1989: Møde om testresultater for SOPHO-S 2500***

Hilversum havde modificeret en SOPHO-S 2500 central og sendt den til Stockholm til godkendelse. Den var testet i Televerkets laboratorium, og ud af det var der kommet en liste over punkter, der forhindrede at systemet blev godkendt. Det var jo alvorligt, og i september 1989 skulle der så være et møde, hvor vi og laboratoriet skulle diskutere resultaterne med Televerkets deltagere i standardiseringen og lederen af godkendelseskontoret. Der var kommet to mand op fra Hilversum, men de havde strenge ordrer til ikke at være med til mødet, da de i højere grad end jeg kunne forpligte Philips med deres udtalelser. Så det var fra Philips kun mig og Mats Rasmussen fra den svenske Philips-organisation, der var med. Og da Mats var kommerciel, var det mig, der måtte føre ordet, mens Kenbeek og de Winter altså puttede sig på hotellet.

Det blev en gennemgang af alle de punkter, hvor laboratoriet havde angivet, at SOPHO-S ikke levede op til kravene i standarden. Og på alle punkter kunne jeg henvise til, at Televerket ved møderne havde accepteret ændringer i standarden, der gjorde, at kravene alligevel var opfyldt. Televerkets deltagere i mødet kunne kun bekræfte dette, standarden var bare ikke ført à jour endnu. Det tog godkendelseskontoret til efterretning, og kort efter mødet fik SOPHO-S sin godkendelse og salgsarbejdet kunne komme i gang for alvor. Det førte til adskillige ordrer i 1990.

Vi mødte de to hollændere efter mødet og rapporterede resultatet. Og naturligvis måtte de høre for, at de ikke havde turdet være med (eller rettere at ledelsen i Hilversum ikke havde turdet lade dem være med). Gad vidst hvad de rapporterede tilbage. Umiddelbart har det nok lydt alt for godt for ledelsen i Hilversum, men da centralen som sagt kort efter blev godkendt uden flere ændringer, har de kunnet se, at rapporten om mødet talte sandt.

### ***Besøg fra Sverige***

Ligesom vi havde hjulpet især den engelske salgsorganisation med at få gang i salget af EBX 8000 sidst i 70'erne, kunne vi nu i 1990 hjælpe svenskerne med at få gang i salget af SOPHO-S HR. Vi kunne jo vise anlægget hos Philips selv frem og vise omstillingen for de svenske kunder. Det blev min væsentligste opgave for Sverige i 1990, idet typegodkendelserne var på plads, og arbejdet med standarderne også var færdigt. Vi fik adskillige besøg (ingen svensker har noget mod en tur

til København), og jeg bilder mig ind, at vi dermed var med til at få Philips hurtigere startet på det svenske marked.

*Swenn Poulsen*  
Tel.: 36788967  
E-mail: [swennpo@ieee.org](mailto:swennpo@ieee.org)