

Swenn Poulsen
Langstrupvej 28
2650 Hvidovre

Episoder 1932 til 1960

Indholdsfortegnelse

Forord.....	1
Juli 1946: 130 km/t baglæns!	4
Hvad er baggrunden?.....	5
Efterår 1953: Praktik.	6
“Hvad er en telefoncentral?”	7
1954 til 1956: Koordinatvælgercentraler.	10
“Transistorer er så dyre”	10
Sommeren 1956: Studierejse til Tyskland	11
Fra fest til foragt	12
Forår 1958: Centraler med tidsmultipleks.	13
Januar 1959: Skjult dagsorden (1).....	15
Sommer 1959: Elektronisk takseringsudstyr, SMPS.....	15
UB49: Hjælpefunktioner med ferritlagre styret af relækontakter.....	17
UB49: Sammenmærkning	18
Engvejsarrangementet.	19
PABC med “optiske relæer”	20

Forord.

Siden 1959 har telefoncentralteknik både været mit arbejde og min hobby. En række episoder fra denne lange tid er muligvis af interesse for andre. Derfor dette skrift. Det er skrevet ud af hukommelsen, uden adgang til noter, og er derfor et subjektivt indlæg. De omtalte personer - og andre - husker måske de forskellige episoder helt anderledes, hvis de overhovedet husker dem, og den erindring kan være lige så sand som min.

Som et sammendrag af mit arbejdsliv skal jeg her gengive mit Curriculum Vitae, som jeg først skrev midt i 1990, da Fischer & Lorenz havde brug for det, og som siden er blevet opdateret:

Privat:

Født 1932.

Gift 1958. To døtre, født 1962 og 1968.

Uddannelse og arbejde:

Student 1951.

Civilingeniør, svagstrøm 1957 fra Danmarks Tekniske Højskole. To år i Marinen, det sidste som løjtnant (R) på "makaronibåden" Diana (den og tre søsterskibe var bygget i Italien), som det meste af tiden patruljerede i Østersøen.

Medlem af I.R.E./I.E.E.E. siden 1957. Senior Member fra 1992. Life Senior Member fra 1996 (men det var blot resultatet af 40 års medlemskab). Medlem af I.E.E.E. Communication Society.

Arbejdet hos Philips fra 1959 til 1991.

Arbejdet hos KTAS Erhverv fra 1991 til 1993 (da selskabet fusionerede med Jydsk Telefon Erhverv til Tele Danmark Erhverv).

Arbejdet hos KTAS Teledivisionen fra 1993 til 1995.

Arbejdet hos Tele Danmark NUI fra 1996 (NUI er Net- og tjenesteudvikling, Infrastruktur-platforme).

Særlige punkter fra arbejdsperioden:

1961 til 1963 udstationeret i Hilversum, Holland, hvor jeg arbejdede i Philips' udviklingslaboratorium for offentlig centralteknik på én af de første programstyrede fuldelektroniske telefoncentraler. Mit særlige område var grænsefladerne og signaleringen overfor LME centralerne i det offentlige telefonnet i Århus, hvor systemet var i prøvedrift fra 1967 til 1973.

Taler og skriver flydende engelsk og hollandsk (det sidste ved "naturmetoden" under udstationeringen). Læser flydende svensk og tysk, kan læse fransk. Kan klare tale og skrift på de tre sidste sprog.

1968 til 1970 personlig assistent for den tekniske direktør i Philips København ved siden af arbejdet i Philips Telekommunikation. I denne funktion arbejdede jeg med alle de professionelle grupper i Philips.

I efteråret 1970 var jeg den eneste ikke-hollandske deltager på det første PRX kursus i Hilversum. PRX var Philips' første salgbare programstyrede offentlige telefoncentralsystem og blev installeret i Holland fra 1972.

I 1973 startede drøftelser med KTAS om den programstyrede PABC EBX 8000. Det førte til ordre på en EBX 8000 til KTAS' hovedkontor i 1974 og levering af den i 1976. I de næste 6 år blev der leveret en række af disse PABCer til store KTAS kunder (levering af PABCer var stadigvæk et monopol).

I 1975, kursus i EBX i Hilversum.

1975 til 1976, udviklede jeg sammen med KTAS specifikationer for gennemvalg med MFC kode (i denne henseende var EBX 8000 en del af det offentlige net). Det blev uden problemer indført i KTAS' hovedkontor midt i 1977 og blev senere indført i 3 andre EBX 8000 centraler i København (i et netværk for statsadministrationen).

1979 til 1982 leveredes adskillige EBX 800 og én EBX 8000 til Fyns kommunale Telefonselskab.

1979 til 1981 var jeg medarbejderrepræsentant i bestyrelsen for Philips Danmark.

I 1982 var jeg én af tre i en arbejdsgruppe i Holland, som lavede en udviklingsrapport om det, der senere blev kaldt SOPHO-S 2500, Philips' ISDN PABC.

1983 til 1986 leveredes flere hundrede TBX PABCer til KTAS. TBX var en programstyret, PAM tidsmultipleks, mindre PABC. Der blev også leveret 6 TBXer til krydstogtskibe, bygget i Ålborg og Malmø for Carnival Cruises, Miami (det var de eneste Philips-PABC'er, som blev leveret til en USA-kunde i 80'erne!).

1984 til 1988, formand for Philips' personaleforening.

I 1986 var jeg med til at indføre SOPHO-S 250 og 1000 hos KTAS.

I 1987 blev jeg overflyttet til Philips Nordic Tele, for at assistere de svenske og norske Philips organisationer med at komme ind på de nu liberaliserede PABC markeder. Det førte til godkendelse i Sverige af SOPHO-K linievælgersystemet i 1988 og af SOPHO-S i 1989 og til godkendelse af SOPHO-S i Norge i 1990.

1987 til 1990 deltog jeg i den svenske gruppe, som udarbejdede standarder for PABCer.

1988 til 1996 var jeg med i den danske gruppe, som udarbejder tekniske bestemmelser for PABCer. Markedet i Danmark blev liberaliseret i 1990.

I efteråret 1990 havde jeg orlov fra Philips for at arbejde for Fischer and Lorenz European Telecommunications Consultants S. A. som deres medlem af ETSI project team 26, NET4 editing team. De andre tre medlemmer kom fra teleadministrationerne i Frankrig, Tyskland og Storbritannien. Vort job var at behandle kommentarerne fra den offentlige høring af candidateNET4 i første halvår af 1990 og foreslå til ETSI STC TE5 om og hvordan kommentarerne skulle få indflydelse på standarden.

I efteråret 1991 havde jeg orlov fra KTAS Erhverv for igen at arbejde for Fischer og Lorenz som medlem af et ETSI project team, nu PT9V om forberedelsen af standarder for lejede ledninger, som EFs direktiv om ONP, åbne telekommunikationsnetværk, kan henvise til.

1992 til 1994 repræsentant for KTAS (Tele Danmark) i ETSI STC BT2 (business telecommunications, complex subscriber installations). Særligt område: transmission i private telekommunikationsnetværk.

1992 medlem af den danske NET4 ad hoc gruppe, som leverede materiale og kommentarer til ETSI PT17V. De analyserede mulighederne for harmonisering af tilslutningskravene til det koblede telefonnet i Europa. Dette blev fulgt op i 1993 med medlemskab i en ny gruppe, der redigerede de danske krav i NET4, så de dækker alle typer terminaler.

I 1992 var jeg projektleder ved vurderingen af, om Siemens Hicom 300 skulle indføres som et tilbud til KTAS Erhvervs storkunder ved siden af LMEs MD 110.

I 1992 og 1993 var jeg medlem af en gruppe i KTAS, der dels følger forsøgene med trådløse telefoner (som også udføres hos de andre danske teleadministrationer), dels skulle overveje den fremtidige strategi på dette område.

I 1993 førte arbejdet i PABC-gruppen til medlemskab af to andre grupper: den ene gik i detaljer med 2Mbit/s kundelænk (abonnentledninger med 30 multipleksede forbindelser og signaleringsbit koblet til de enkelte kanaler), så der er tilstrækkelig klarhed over forholdene for de tekniske bestemmelser for denne grænseflade, den anden gruppe vurderede behov for tekniske bestemmelser for udstyr med 2/4-tråds overgange. Det førte dog ikke til en teknisk bestemmelse, da sådant udstyr altid indgår i andet udstyr, som eventuelt er dækket.

I 1993 formand for en ad-hoc gruppe i ETSI STC BT2, som gav anvisninger til udarbejdelsen af standarder for lejede ledninger under EFs ONP-LL direktiv og for digitale PABCer på området udenbånds støj.

I 1994 medlem af og i 1996 formand og sekretær for en gruppe under Telestyrelsen, der udarbejder Tekniske Bestemmelser for tilslutning af terminaler til analoge faste kredsløb (TAFK-gruppen).

Juli 1946: 130 km/t baglæns!

Hvorfor vælger man netop det arbejde, man gør? For mit vedkommende ville jeg være læge indtil jeg var 13 år, men så skiftede jeg til at ville være ingeniør, og det blev så hen ad vejen til "noget med elektricitet", svagstrøm og telefoncentraler.

Hvad gjorde udslaget? Min første tur med lyntoget! Jeg havde været på feriekolonien "Sandsgård" i Blokhus i første halvdel af sommerferien 1946, derefter sammen med en genbo fra vejen, Hans Jørgen, i et par uger hos hans familie ved Jerslev øst for Brønderslev. Og så til København for at deltage i Det Danske Spejderkorps' landslejr på Ermelundssletten. Til turen fra Brønderslev til København var det lykkedes mine forældre at skaffe en billet til lyntoget. Så kunne jeg stige på i den ene ende og af i den anden, uden togsift undervejs. Jeg husker mine værter ængstelse for om jeg nu kunne nå at finde min plads og komme ombord - ifølge køreplanen holdt toget jo kun 1 minut i Brønderslev!

På den tid blev der solgt pladsbilletter til alle sæder i lyntoget, fordi der var rift om dem. Jeg fik billet til en stol i det, der egentlig var en lille restaurant i den ene ende af toget. Og her sad jeg så mens det gik i flyvende fart ned gennem Jylland og over Fyn og Sjælland. På denne sidste del af turen var jeg bagest i toget, og her kom konduktøren på vej ud i førerkabinen. Han spurgte mig, hvad jeg ville være, når jeg blev stor, og jeg svarede som sandt var at jeg ville være læge. Nå, men hvis jeg havde lyst, måtte jeg gerne komme med ham ud og se lokomotivførerens plads. Det ville jeg meget gerne. Så jeg fulgte med, ud forbi motoren, der hang og hoppede i sine elastiske ophæng og larmede, og ud i kabinen. Skinnerne forsvandt under os, landskabet i tusmørket fløj forbi, og speedometeret stod (logisk nok) på minus 130 km/t! Efter det besøg ville jeg ikke mere være læge, men ingeniør!

Landslejren blev optakt til en anden vigtig del af mit liv: tilknytningen til Holland. Det kom sig af, at vi blev spurgt en dag, om vi ville have en hollandsk spejder, fra en gruppe, der deltog i lejren, med hjem i 14 dage. Det lød spændende, syntes jeg, så jeg ringede hjem og fik OK fra min mor. Og den dag, hvor vi skulle møde vore gæster, mødte jeg så Jan van Dorsten, en høj, mager dreng ca. 9 måneder yngre end jeg. Vi fulgte hinanden i 39 år, besøgte hinanden, jeg var med i senatskamme-

ret i Leidens Universitet, da han forsvarede sin doktordisputats (om en engelsk digter og krigsmand, Sir Philip Sidney, med tilknytning til universitetet i dets første år, og som døde efter et slag ved Zutphen i 1586 mod den spanske besættelsesmagt). Og jeg var vidne ved hans andet bryllup, på rådhuset i Haag i 1962. Han døde pludseligt af et hjerteanfald i sommeren 1985, fra sin tredje kone og to små piger på 2 og ½ år...

Hvad er baggrunden?

Når jeg således kunne drømme om at blive først læge, så ingeniør, skyldes det i høj grad mine forældre. Ingen af dem var studenter, men havde sluttet med en realeksamen. Begge havde evnerne, men familiernes midler eller støtte strakte ikke til.

Min mors forældre kom fra bondefamilier på Tuneegnen på Sjælland. De var flyttet til København i slutningen af det 19. århundrede som så mange andre, da der ikke var arbejde at få på landet. Morfar var ufaglært og arbejdede som gasværksarbejder på Vestre Gasværk, som lå, hvor senere Kødbyen blev opført. Han arbejdede under retorterne, hvor de udglødede koks blev hældt ned, når gassen var gået af dem. Der går en historie om en mand, som i fuldskab var faldet i havnen. Han blev reddet og lagt til tørre og opvågning i det varme rum under retorterne på gasværket. Efterhånden vågnede han, men da han slog øjnene op og så arbejderne som skygger, der bevægede sig rundt mellem glødende koksunker, var det meget svært at overbevise ham om, at han ikke var død og havnet i det sorteste helvede. Sådan var morfars arbejdsplads!

De fik 10 børn ialt, 8 piger og 2 drenge, hvoraf en pige døde som lille. Mormor havde nok at gøre med at passe familien. De ønskede at komme ud til friere omgivelser end på Vesterbro, hvor de boede først. I 1913 blev boligforeningen "Lyset" opført på den bare mark en kilometer vest for Valby Station. Morfar var aktiv i udformningen af husene og formåede at købe et af dem, hvor familien flyttede ud, trods de små midler. Min mor var 7 år dengang.

Børnene måtte ud at tjene så hurtigt som muligt, for at de kunne blive boende. Dog var mormors og morfars indstilling den, at var der boglige evner, skulle de bruges. Derfor kom min mor i realskolen. Hun ville ikke fortsætte efter den, men yde sit til hjemmet. Jeg tror også, at hun ikke så sig som en person med egen karriere, og derfor var realeksamen nok. Den gav adgang til et kontorjob, til hun blev gift.

Pigerne blev for de flestes vedkommende gift med håndværkere og boede i lejligheder rundt om i København. Det var en stor flok, når vi alle var samlet 1. juledag! I slutningen af 1991 var der kun de tre yngste søstre tilbage og den enes mand, alle over 80 år. Han var værktøjsmager på Titan, og en sensation i familien i 1948, da han i forbindelse med Marshallhjælpen blev inviteret til USA og se på produktionsmetoder. Tænk, han skulle flyve derover!

Det kan ikke undre, at mormor og morfar var socialdemokrater. De vidste, at uden det parti havde det nok ikke været muligt at få eget hus og sætte de mange børn godt i vej. De havde på væggen et broderi med mottoet "Gør din pligt, kræve din

ret, frihed, lighed, broderskab". De levede altid efter dette - også i den rigtige rækkefølge!

Fars familie kom flere steder fra. Der var endda en gren, som havde boet i København allerede i det 18. århundrede, før den store indvandring! Ellers var der jyder og sjællændere blandt forfædrene. Farfar var i Københavns Belysningsvæsen og gik af som formand på Gasværkernes Ingeniørkontor. Han havde gode historier om, hvordan nye ingeniører blev drillet! Farmor døde i 1922, da far var 17 år og hans bror, min senere svigerfar, 9 år. Far kom i lære i ØK og blev senere udstationeret i Warschava.

Mor og far mødte hinanden, da de gik i realklassen, og de to skoler skulle være fælles om en skolekomedie, Valbygåsen. I den var de gift, deres datter var en af mors skolekammerater og gårdskarlen en af fars. De to blev også rigtig gift senere. Han var i hæren, så i KTAS (hvor han skaffede mor og far et godt telefonnummer, Valby 2500) og så i Tivoli, som chef for Tivoligården.

I ØK måtte man ikke gifte sig før man var 35 år. Men mor og far giftede sig, da han var 25. Et par år efter var jeg på vej, og mor flyttede ned til far, hvor jeg blev født. Det var i depressionens år, og far blev afskediget, så da jeg var et par måneder gammel, vendte vi tilbage til København. Mor og far overtog et ismejeri, som ikke gav nok, og far startede som forsikringsagent. Det var bedre, og han kom snart fast på kontoret.

Vi blev efterhånden fem børn, og mor og far ville give os de chancer, de ikke selv havde fået. Vi blev alle studenter, jeg selv som den første i familien på både mødrene og fædrene side. Uden den støtte fra mine forældre tvivler jeg på, at jeg var blevet ingeniør og havde fået et arbejde, som jeg synes så godt om.

Efterår 1953: Praktik.

Fra 1953 til 1954 var jeg i den obligatoriske praktik, og jeg valgte elektrisk installation hos Viggo Dencker, arbejde hos Telefonfabrikken Automatic og hos Hærens signaltekniske tjeneste. Det afbrød jeg i utide til fordel for en tur med ØK som overtallig maskinassistent til Indien, Pakistan, Ceylon og Burma i sommeren 1954. Jeg nåede lige hjem til at starte på 2. del 1. september!

Installationspraktikken begyndte i Frederiksberg Rådhus, som blev opført det år. Med en presset tidsplan. Det skulle indvies i september 1953, men den dag bestod lystavlen for rådhushallen af et stort bræt, der var sat en masse afbrydere op på, midlertidig forbundet med løse kabler. I rådhushallen øvede et orkester og sopranen Ruth Guldbæk sig på programmet, mens jeg arbejdede i arkivet i kælderen nedenunder med at banke Rawlplugs op i loftet til ophæng af lysstofrør. Nå, indvielsen gik godt trods forstyrrelserne, dette må have givet under forberedelserne.

Derefter kom jeg til den nye central i Kastrup. Før 1953 havde Danmark haft manuelle centraler, dog med en begrænset automatisering i København, hvor man fra 30'erne selv valgte central (Central, Byen, Bella, Vester, Øbro osv.), hvorefter en telefonist stillede igennem til det ønskede nummer. Ringede man til Jylland bestilte man samtalen hos Rigstelefonen, og efter et par timer ringede de tilbage og gav forbindelsen. Efter 2. verdenskrig gik telefonselskaberne i gang med at

gøre hele systemet fuldautomatisk. Man valgte centraler fra L. M. Ericsson og transmissionsudstyr fra Philips. Centralerne var koordinatcentraler, dvs. kontakterne sad i krydspunkter mellem lodrette og vandrette broer og stænger. Man udpegede de to koordinater, hvorved kontakten blev sluttet. Transmissionsudstyret måtte også udbygges væsentligt, da man ikke - som i Rigstelefonens dage - kunne klare sig med få ledninger i et ventetidssystem. Nu måtte der være så mange ledninger til rådighed, at der var en stor sandsynlighed for at der var "hul igennem" i det øjeblik en abonnent valgte et nummer.

Kastrup var en af de første fuldautomatiske centraler i København. Den var også bygget med en alt for stram tidsplan. Da der skulle installeres lysstofrør var centralen allerede opstillet, og den kunne ikke tåle støv. Men vi måtte hamre Rawlplugs ind i loftet og kravle ovenpå centralens stel for at gøre det. Afdækning med store presenninger, og strengt forbud mod at trykke på telefonkablerne ovenpå stellerne, de var i en blød blykappe, der gav sig så ledningerne kortsluttede. Men alligevel: Det var nok dette glimt af telefoncentralteknikken, der gav det endelige stød til karrieren!

“Hvad er en telefoncentral?”

Jeg tror, det var først i 80'erne, jeg var til gilde hos en af mine søstre, som også havde gamle skolekammerater fra gymnasiet med. Vi talte om hvad vi lavede, og en af dem spurgte mig “hvad er en telefoncentral?”. Jeg var himmelfalden over en sådan uvidenhed, men på den anden side: hvad vidste jeg om hendes speciale? Men alligevel, her havde jeg levet af og for centraler i 25 år, og så mødte jeg en, der ikke vidste hvad det var!

Men måske skal alle, der arbejder indenfor telekommunikation, snarere tage dette som en kompliment. Vor teknik er der bare, ingen lægger mærke til den i det daglige fordi den virker og er let at bruge. I hvert fald til den almindelige telefoni. Når man begiver sig ind på de nye tjenesteområder kan man godt få problemer. Efter min opfattelse har man tit glemt at udforme tjenesterne, så de let kan anvendes af almindelige abonnenter. Der er også for meget påvirkning af den måde, tjenester indføres på, fra computerområdet. Man har i nogen grad svigtet de gamle dyder i telekommunikationen til fordel for computervaner, med det resultat at systemerne for tit bryder sammen.

Men hvad er nu en telefoncentral, eller hvad er telefonnettet? Jeg tror det var Siemens, der første gang anvendte udtrykket “Verdens største maskine” i deres reklamer. Et godt udtryk, for jorden over er der forbundet ca. 1 milliard telefoner til nettet. Fra hver af dem kan man via centraler og ledninger mellem centralerne vælge en forbindelse til enhver af de andre telefoner, man kan med en telefon i en landsby på Ærø styre hvad der foregår i en central på New Zealand. Og når man har styret, så forbindelsen er bygget op, kan man tale over den med så god kvalitet, at man kan genkende sin samtalepartner og høre hvad humør, han er i.

Dette er kun endnu mere fantastisk, når man tænker på, at der er tusindvis af leverandører af udstyr til dette telefonnet. Måske 10 rigtig store og en underskov af mindre virksomheder. Og al udstyret fra alle disse leverandører arbejder sammen uden større problemer.

Det kit, der binder dem sammen, er den internationale standardisering. Det begyndte, før telefonen blev opfundet, med gensidige aftaler om telegrafi over grænserne. Det fortsatte og blev udbygget med standarder for de grænseflader, hvor land møder land og for signalerne over grænsefladerne. Der er fx en aftale om den minimale styrke, en telefonsamtale skal leveres med ved grænsen. Ét land kan vælge mikrofoner, der sender et kraftigt signal, og tilsvarende en stor dæmpning gennem landets eget telefonnet. Et andet land vælger "svage" mikrofoner og lille dæmpning. Der kan argumenteres for begge dele, men betingelserne på grænsen til andre lande skal være opfyldt.

Den internationale standardisering fik stor betydning for udviklingen i de enkelte lande. Der skulle jo udvikles udstyr ifølge standarderne, altså var det mest økonomisk også at bruge dette udstyr indenfor de enkelte lande. Det var også enklere at tilpasse signaler fra sådant udstyr til betingelserne på grænsen.

I de senere år har standardiseringen mere og mere drejet sig om forhold i de nationale net, fx om grænseflader til ISDN (det tjenesteintegrerede net for telefoni og data) ude hos de enkelte brugere. Det er markedsdannelser, der har medført dette. Jo større område, der bruger udstyr ifølge samme standard, jo større marked og dermed jo lavere pris.

Efter jeg holdt op er internettet blevet den store transportør af telefonsamtaler. De kodes til digitale signaler, og disse sendes så som andre datastrømme over nettet. Kodningen sker helt ude i de enkelte hjem, når man har bredbånd.

Men hvad indebærer det at lave et telefonopkald? Det kan jeg bedst beskrive med et citat fra en bog, der blev udgivet i 1958 i anledning af at Philips Telecommunicatie i Hilversum fyldte 40 år. 10 år før var fabrikken begyndt at arbejde med telefoncentraler, først med genopbygningen af det hollandske telefonnet efter krigens ødelæggelser, så med egne systemer. Villem Vogt beskriver i denne bog det at "lige ringe op" således, idet man må tænke sig til at i dag er det hele det internationale telefonnet, der virker som én stor central:

- Centralen skal opdage at en abonnent vil kalde op.
- Den skal bestemme hvem denne abonnent er.
- Den skal sørge for at andre abonnenter, der vil kalde abonnenten, får optagettonerne.
- Den skal undersøge om der er udstyr i centralen til at betjene abonnenten med at vælge en forbindelse og forbinde udstyret til abonnenten.
- Den skal underrette abonnenten (med en klartone) om at den nu er klar til at modtage hans ønsker.
- Den skal modtage information fra abonnentens nummerskive (eller tastatur) om hvilket nummer, han ønsker forbindelse til.
- Den skal finde den ledning, der svarer til nummeret, blandt tusinder af ledninger.

- Den skal finde ud af om nummeret virkelig svarer til en betalende abonnent og, hvis det gør det, finde ud af om denne abonnent allerede er i samtale.
- Den skal i det sidste tilfælde meddele det til den kaldende abonnent med en optagetone.
- Den skal, hvis den kaldte abonnent ikke er optaget, meddele ham at en anden ønsker en forbindelse til ham, ved at sende en ringning til ham og, hvis det varer lidt før han svarer, gentage ringningen.
- Den skal underrette den kaldende om at forbindelsen er klar, med en ringtone.
- Den skal sørge for at stille taleforbindelsen igennem, når den kaldte løfter røret som svar på ringningen.
- Den skal sørge for at samtalen ikke afbrydes af andre end de to samtalepartnere.
- Den skal sørge for at når de to parter lægger på bliver de begge ledige (og kan kaldes af andre) og alt det udstyr, der blev brugt under forbindelsen, skal også blive ledigt, så det kan bruges af andre.
- Den skal sørge for at data om samtalen noteres, så der senere kan afregnes for den med den kaldende.
- Den skal, hvis der ikke svares, sørge for at den kaldende og det brugte udstyr kan blive ledig uden betaling (udover en eventuel opkaldsafgift).

Dette er ifølge Villem Vogt de opgaver en telefoncentral skal udføre. Dertil kommer at det skal være så enkelt at kalde op, at enhver kan gøre det. Selv om den man kalder bor på den anden side af jordkloden.

Man må vel sige at det er lykkedes for operatørerne af telenettene at leve op til målet. Ellers ville telefonen ikke være så udbredt og så brugt.

Philips var først begyndt på telefoncentraler efter krigen. Som Villem Vogt skriver var tiden tilfældig, men at Philips gik ind på området var ikke tilfældigt. Det var en naturlig udvidelse af det område, man allerede dyrkede: transmissionssystemer. Og det var klart at centralerne med tiden også ville blive elektroniske, efter udviklingen af computere (med stort set samme funktioner som centralerne) under krigen og opfindelsen af transistoren i 1948. Men det var også klart at man måtte begynde med at udvikle sit eget elektromekaniske system, elektronikken ville i mange år endnu være for dyr og for upålidelig til at konkurrere med den veletablerede teknik. I mange år forudsagde optimisterne at "om fem år vil alle centraler være elektroniske". Det blev først til noget i 80'erne.

Begyndelsen var, at det hollandske telefonnet var smadret af nazisterne, da de trak sig tilbage. Skulle man opstille nyt (det ville tage mange år) eller reparere stumperne? For det sidste talte, at det ville gå hurtigere med at få den vigtigste trafik i gang igen. For talte også, at den hollandske stat havde overtaget alle tyske ejendomme i Holland, derunder Siemens' s fabrik for centraler i Haag, med tegninger af alle dele til centralerne. Den fabrik blev solgt til Philips, der så forpligtede sig til at reparere centralerne.

Det var ikke altid lige let. Fx hørte jeg om et problem med vælgerne i Siemens-centralerne. Når en vælger drejede rundt og nåede til sit mål var der en pal, der gik i indgreb med vælgeren og stoppede dens bevægelse. I mange vælgere havde palen fra Siemens's tid overlevet og de fungerede godt. I andre var palen erstattet med en ny, lavet efter de samme tegninger, og de holdt ikke til presset. De knækede. Der blev spekuleret hos Philips. Alle specifikationer var fulgt. Det viste sig at det afgørende var den retning i forhold til valseretningen, som palen blev stanset ud af materialet med. Det stod ikke i specifikationen!

1954 til 1956: Koordinatvælgercentraler.

Som et led i uddannelsen på 2. del holdt Ib Carlsen fra KTAS en række forelæsninger om koordinatcentralerne fra L. M. Ericsson, der var indført fra 1953. Her mødte jeg igen de anlæg, jeg havde kravlet rundt ovenover, da jeg var i praktik.

Det var en overbygning på professor Rübners telefonteknik, der lagde hele grunden til vor viden om både centraler (mest de systemer, der var indført før 1950) og transmission (hvor det pudsigt nok især drejede sig om systemer konstrueret efter 2. verdenskrig). Hvad centralerne angik fortalte Rübner altså om Magneto-systemer (min farfar i Hvidovre havde i adskillige år endnu sådan en telefon, lige til der kom en fuldautomatisk central) og det københavnske demiautomatiske system (som jeg kendte hjemmefra), om dimensionering af centraler (A. K. Erlang havde tilbage omkring 1910 startet beregninger i KTAS af hvor lidt man kunne klare sig med af centraludstyr uden at abonnenterne mærker noget til det; ressourcebesparelser er ikke nogen ny opfindelse!) og om telefonerne, hvor koblings- og transmissionsteknik kommer sammen, men som ikke må koste noget fordi der er så mange af dem.

Hos Ib Carlsen kom vi så fra de roterende vælgere (som for det meste var nogle flotte stykker finmekanik) til koordinatvælgerne med deres broer og stænger og trykkontakter. Det var jo stort set relækontakter, samtalerne nu skulle føres hen over, men med det store antal gik den ikke med individuelle relæer. Der åbnede den nye vælger for at man kunne have 100 sæt (ensartede) kontakter med bare 20 spoler til at trække dem. Overgangen til i princippet kun at have 10 udgange at vælge imellem fra hver vælgerindgang medførte også en anden dimensionering af vælgertrinene, end man var vant til i de ældre centraler med 100 eller endda (i en L. M. Ericsson vælgertype kaldet lagkagevælgeren som var i brug fra 1931 helt op til begyndelsen af 90-erne) 500 udgange pr. vælger.

“Transistorer er så dyre”

Vi havde også i 1955 og 1956 øvelser i Lærestaltens laboratorier. Væk var det enerverende arbejde med at få tuschstregerne på tegnestuen til at mødes i kun én stregs tykkelse (men vi lærte akkuratesse), nu stod den på rigtig elektronik.

Det var ikke bare forstærkertechnik, men også koblingsteknik, vi havde øvelser med. Ikke med henblik på brugen af det i telefoncentraler, men fordi computeren var opfundet i USA under krigen (der var enkelte forsøg i samme retning allerede før krigen). Så vi havde øvelser med multivibratorer, både monostabile og bistabi-

le (også kaldet flip-flop'er) og med andre binære kredse, dvs kredse med to stabile tilstande, svarende til computerteknikkens 0 og 1.

Vi lærte også om transistorer. De var opfundet knap 10 år tidligere hos Bell i USA, og de første apparater med den slags dukkede op omkring 1957. Til priser, der kun kunne tiltale de, der absolut ville have det sidste nye. På Lærestalten var det Georg Bruun, der tog sig af undervisningen i de nye komponenter, men for mit vedkommende fik jeg ikke meget ud af den. Bruun fortabte sig meget hurtigt i diverse detaljerede egenskaber i transistoren uden at jeg begreb hvad de egentlig havde at gøre med dens brug som forstærker. Det var lidt af det samme med Lottrup Knudsens Elektromagnetisk Feltteori: Jordforbindelsen manglede, så man kunne bruge det til at dimensionere en antenne efter.

De første transistorer dukkede op på laboratoriet, sat ind i multivibrator koblinger, som stod på bordet under vore øvelser. Men vi fik ikke lov at arbejde med dem eller sætte strøm på disse kredse med den forklaring: "Der er alt for stor risiko for at kredsen brænder af, og transistorer er så dyre".

40 år senere har vi lommeregnerne til 49 kr (hvis man ikke får dem smidt i hovedet som reklamegaver), som hver rummer måske 100.000 transistorfunktioner i ét siliciumkrystal på 10 mm², og som hver har mere regnekraft end hele verdens computerbestand anno 1955!

Sommeren 1956: Studierejse til Tyskland

I efteråret 1955 var jeg blevet valgt til studierådsrepræsentant i Polyteknisk Forening for min årgang E-studerende på svagstrømsretningen. Det var et valg for halvandet år, da vi skulle være færdige i januar 1957. Først var Ivar Ammitzbøl valgt, men han blev formand for foreningen og så skulle der vælges en ny. Udover studierådet var der et klubudvalg, der arrangerede fester, og til det var Poul Vintersø valgt.

Det medførte at jeg skulle tage mig af arrangementet af studieturen for mine med-studerende i sommeren 1956. Aftaler med de firmaer, vi skulle besøge, tog professor Rübner sig af. Efter nogen snak og vurdering af mulighederne (også de økonomiske) valgte vi at tage til Sydtyskland.

Vi tog med tog fra den ene by til den anden, og Rübner havde arrangeret mange gode besøg. Først i München, hvor vi besøgte Siemens (telefoncentraler) og Rohde & Schwartz (måleinstrumenter). Så til Ulm med Telefunken (komponenter) og derfra videre til FernmeldeTechnisches Zentralamt i Darmstadt (telekommunikationsnet).

Siemens viste os deres nyeste udvikling med EMD-vælgere. Det stod for Edelmetall-Motoren-Drehwähler. Her mødte jeg en praktisk udvej for det problem at samtaler ikke må påføres støj, derfor bør de i vælgerne føres over kontakter af ædelmetal (siger forkæmperne for koordinatvælgercentraler). Men i en roterende vælger kan man ikke undgå slid, og det kan ædelmetaller ikke tåle, de er for bløde. Trykkontakterne i en koordinatvælger slides ikke, de bevæger sig kun lige ind mod hinanden. For de teleadministrationer, der var solgt på argumentet om at der

skulle bruges kontakter af ædelmetal, havde Siemens en løsning: En roterende vælger, hvor talekontakterne kun rørte hinanden når vælgeren stod stille!

Det bør noteres at Telefonfabrik Automatic i København havde fremstillet en lignende vælger til deres PABC'er. Der var talekontakten en sølvrulle, der var trukket tilbage mens vælgeren drejede og, når den stod stille, blev trykket ind mellem to faste kontakter.

Hos FTZ besøgte vi en relæstation i deres radiokæder på Grosser Feldberg, hvor vi bla. fik forevist noget helt nyt dengang: vandrebølgerør. Turen dertil var med FTZ's nyeste bus, med UKW-radiotelefon, så vi kunne ringe hjem mens bussen kørte! Der var selvfølgelig tale om en mobilradio som var fuld af radiorør, og den har sikkert fyldt det meste af en almindelig bils bagagerum, men allerede dengang var man altså begyndt på offentlig mobiltelefoni.

Men der var også tid til andet end de tekniske besøg. I München besøgte vi Deutsches Museum, vistnok verdens største tekniske museum. Det var en oplevelse at se Rübner kaste sig over en buesender. Det var jo danskeren Valdemar Poulsen, der som den første havde lavet en radiosender for musik og tale. Marconis gnistsender egnede sig kun til morsetegn. Det var før radiorøret var opfundet, så Poulsen-senderen brugte en lysbue i et magnetfelt til at generere en kontinuerlig radiobølge, forudsætningen for at man kan modulere den med tale. På ingen tid havde Rübner, der åbenbart havde arbejdet med sådan en sender i sine unge dage, skilt hele museumsgenstanden ad, så han kunne forklare hvor lysbuen og alle de andre ting i senderen var!

Fra München tog vi på weekend til Salzburg, hvor vi havde et par herlige dage. Inklusive en udflugt til St. Wolfgang am Wolfgangsee (Sommer i Tyrol, skønt det slet ikke er i Tyrol). I Salzburg var vi oppe i den gamle borggruin da det blev et frygteligt uvejr, uhyggeligt da al lyset gik ud, man kunne rigtigt tro på spørgsmål i de lange gange!

På vej til Frankfurt boede vi et par nætter i Heidelberg og var oppe ved slottet for at se Schillers Røverne. Det gamle væltede tårn som baggrund var en betagende kulisse. Men igen fik vi uvejr, denne gang dog kun regn, men forestillingen blev aflyst efter første akt. Nå, så gik vi på kro i byen, der blev taget et foto af hele gruppen med Rübner på fløjen, alle sammen med et stort ølglas i hånden. Jo, det levede helt op til traditionerne om "der Herr Professor und seine Studenten"!

Fra fest til foragt

I løbet af januar 1957 var eksamen færdig og jeg var ingeniør. Der var en ubrudt række fester sidst i januar, i familien og andetsteds. Det kulminerede i Ingeniørforeningen d. 2. februar.

2 dage senere skulle vi møde på Holmen, og det var noget af en overgang. Møde ved Værftsbrovagten. Marchere til iklædning, hvor vi bare fik udleveret kongens klæder ifølge øjemål hos personalet (som heldigvis havde god træning). På med det nye tøj og afsted i bus til Arresødal. Vi vidste naturligvis ikke hvordan matros-tøjet og kraven med de tre striber (Abukir, Copenhagen, Trafalgar) skulle sidde, så da vi stillede op i køen ved kabyssen og skulle skaffe første gang (alene alle de

nye ord!) fik vi lutter hånsord om de nye møl fra de garvede marinere, der også var i køen. Nå, i løbet af nogle dage fandt vi ud af at de seje karle i alt havde været i marinen fjorten dage længere end os, de var indkaldt midt i januar!

To måneder i Arresødal, så to måneder i sergentskole og så i reserveofficersskolen for det andet år at blive reserveløjtnanter. Af 80 ingeniører i marinen var det kun 5, der fast kom på skibe, resten fik kontorjob. Jeg havde sejlet før med ØK og så dette som sidste chance for at se noget andet end en kontorstol, så jeg meldte mig som en af de 5 og kom hele det andet år ud med de italienskbyggede fregatter, der især var på patrulje i Østersøen.

Forår 1958: Centraler med tidsmultipleks.

I foråret 1958 holdt LME ved Gunnar Svala en række foredrag om en nyudvikling på Danmarks Tekniske Højskole i Østervoldgade. Nyudviklingen var en telefon-central efter et helt nyt princip, tidsmultipleks.

Hvor en central af kendt type (rummultipleks) havde en separat vej igennem vælgere m. v. for hvert kald, så havde denne central i princippet kun én fælles hovedvej, som betjente alle kald på én gang. Hvert kald fik imidlertid kun adgang til hovedvejen i måske en milliontedel af et sekund ad gangen, hvor de to ender af forbindelsen fortalte hinanden om den spænding de netop modtog fra deres terminal, og som den anden ende nu skulle give videre til sin terminal. Dette gentog sig 8000 gange i sekundet for hver forbindelse, og ud af de 8000 øjebliksværdier af spændingen kunne det signal, som blev modtaget fra terminalen i den ene ende, rekonstrueres og sendes til terminalen i den anden ende. Dette kaldes også impulsamplitudemodulation, idet hver impuls har amplituden (størrelsen) af den øjeblikkelige spænding. Men en forbindelse optog altså kun hovedvejen i 8000 gange en milliontedel sekund, eller en 125-del, hvert sekund, så mellem øjebliksværdierne af en bestemt samtale var der tid til at bruge hovedvejen til at overføre øjebliksværdier for måske 100 andre forbindelser. Dette er tidsmultipleks, hver samtale har adgang til hovedvejen på visse tider, og indimellem har andre samtaler adgang til hovedvejen.

Det var først omkring 1980 at princippet var udviklet så langt (og der var komponenter til at udføre det), at tidsmultipleks for alvor blev indført i centraler. Den første var Northern Telecoms SL1 PABC, som blev indført hos JTAS. Den næste LMEs MD110 PABC, som blev indført hos KTAS og FkT (Fyns kommunale Telefonselskab, som det hed dengang). De anvendte begge impuls-kodemodulation, dvs hver øjebliksværdi blev overført ved en digital kode, som angav den nærmeste af 256 amplitudeværdier. Det var således forløberne for ISDN, det tjenesteintegrerede digitale netværk. KTAS indførte også Philips TBX PABC ved denne tid, en impulsamplitudemodulation tidsmultipleks central. Dette var på den tid en langt billigere måde at bygge centralen på, og TBX blev installeret hos hundreder af KTAS' kunder.

Tilbage til 1958, 22 år tidligere! Jeg havde interesseret mig for telefoncentraler lige siden jeg som nævnt var i praktik hos Viggo Dencker i efteråret 1953 og var med til at installere lys m. v. i den nye offentlige central i Kastrup. Interessen var blevet stærkere ved de forelæsninger på Danmarks Tekniske Højskole, som inge-

niør Carlsen fra KTAS holdt om de koordinatvælgercentraler fra LME, som blev indført i stor skala i de år. Mit eksamensprojekt handlede om "ringformede ferritkerner med rektangulær hysteresesløjfe og deres anvendelse som koblings- og hukommelselement" og blev udført på Teleteknisk Forskningslaboratorium hos professor J. O. Nielsen (JON). Så da LME holdt foredrag i 1958 var jeg interesseret, skønt jeg var i marinen og det meste af tiden sejlede Østersøen tynd på patrulje og overvågning af den russiske marines aktivitet. Heldigvis lå vi i netop den periode meget ved Holmen, og jeg fik fri til at følge Svala's forelæsninger.

En dag spurgte en pæn herre mig om mit udbytte af forelæsningerne. Han havde bemærket at jeg lavede udførlige notater. Det var Max Hansen, chef for Philips Telekommunikation i København, som var på jagt efter en medarbejder til området, og det førte til, at jeg allerede midt i 1958 traf aftale om ansættelse, når jeg var færdig med marinen d. 1. februar 1959.

I første omgang var aftalen, at når jeg var færdig med marinen, skulle jeg flytte til Holland og arbejde i udviklingslaboratoriet i Hilversum. Jeg blev gift i marts 1958, og min kone skulle også med. Man kunne dog kun give os udsigt til at vi nok kunne finde et lejet værelse at bo i. Boligsituationen i Holland var langt værre end i Danmark.

Efter nærmere overvejelser fandt vi ud af, at det med et værelse ikke var særlig tillokkende. Så i en week-end, hvor jeg var hjemme (ellers sejlede jeg igen Østersøen tynd ombord på "Diana"), talte vi situationen igennem. Vi havde ikke startet egen lejlighed, jeg sejlede, og vi skulle jo direkte af sted til Holland, når det var overstået, så min kone boede hos sine forældre, og det gjorde jeg også i week-enderne. Det var heller ikke særlig tilfredsstillende at skulle vente så længe på at få sit eget.

Resultatet blev, at jeg skrev til Philips, at det desværre ikke kunne blive til noget med at tage til Holland i længere tid. De måtte finde en anden. Og vi gik i gang med at finde en egen lejlighed. Det var let nok, når man bare ville betale. Vi kom ind i et socialt nybyggeri i Hvidovre. Det var meget moderne, tæt og lavt, men svært at leje ud. Der var en prøvelejlighed, som tiltalte os. Og vi blev godkendt, selv om vi ikke havde børn, til to værelser og to kamre. Der var nemlig ikke andre, der ville leje noget så dyrt, tænk, det kostede hele 350 kr om måneden, for ikke at tale om et indskud på hele 3000 kr! Så der røg min kones tanker om at bruge sine spareskillinger på en scooter. Men kørekortet havde hun endnu i 2005, så hun måtte fuldt lovligt sætte sig op på en Harley-Davidson og køre derudad, selv om hun ikke har rørt en motorcykel siden hun tog kortet!

Philips skrev tilbage, at de meget gerne ændrede aftalen, så jeg arbejdede i København. Jeg måtte naturligvis så regne med en vis rejseaktivitet, især med at være i Holland i nogle måneder i starten af ansættelsen. Og det blev så den endelige aftale.

Philips' personalepolitik var fremragende, i høj grad takket være direktør Windelin og personalechefen Jørgen Holm. Fra starten kom jeg ind under pensionsordningen med PFA, og skønt jeg måske dengang hellere ville have haft 10% højere udbetalt løn i stedet for denne bundne opsparing, er det en stor fordel at have

noget at tære på i pensionsalderen. Philips sagde også, at de glimrende vidste, at staten ikke retter sig efter sine egne love. Jeg ville ikke få nogen feriemærkebog med mig fra marinen. Men jeg ville alligevel få de sædvanlige tre ugers ferie med løn i 1959, skønt jeg slet ikke havde optjent ferie hos dem i 1958.

Januar 1959: Skjult dagsorden (1).

Min første rejse med Philips var en halv måned før jeg begyndte hos dem. Men det passede med en aftale med KTAS om, at de skulle se Philips' udvikling af en elektronisk central, mit fremtidige arbejdsområde. Fra KTAS deltog bl. a. overingeniør J. A. R. Nielsen, kaldet JARN.

Jeg fik anskuelsesundervisning i, hvad der var det vigtigste formål med rejsen, da vi efter en interessant og grundig gennemgang af centralen blev ført hen til en anden demonstration. JARN blev bænket foran os andre, der stod op, og så gennemgik Philips deres nyudviklede transistoriserede bærefrekvensudstyr. Husk at vi kun er ca. 10 år efter at transistoren blev opfundet. Og her turde man anvende den i telekommunikationsudstyr, som var til salg og skulle have en garanteret pålidelighed!

Demonstrationen må have overbevist, ligesom prisen. I hvert fald førte det til installation af dette 24-kanalers udstyr i Nordsjælland, fra Hillerød nordpå, så KTAS kunne følge med i efterspørgslen på telefonabonnementer uden at skulle investere i nye kabler.

Sommer 1959: Elektronisk takseringsudstyr, SMPS.

Et af de første elektroniske udstyr, som Philips udviklede til offentlige telefoncentraler var et takseringsudstyr. Et sådant udstyr blev stillet op på prøve hos KTAS, i Valby-centralen. Der er en nærmere beskrivelse, af ingeniør Borup, KTAS, i "Teleteknik" fra engang i 1960 eller deromkring.

Der var et antal ringformede magnetkerner af ferrit (2,5 mm i diameter) for hver abonnent. En af dem blev magnetiseret af samme strøm som gik til den almindelige abonnenttæller (eller parallelt med at denne fik strøm), den næste blev indskrevet af styrekredsene når den første kerne var udlæst og fundet magnetiseret (der skulle jo kun tælles første gang under hver magnetiseringsimpuls), og så var der en tæller med fire kerner for hvert af fire cifre.

Styrekredsene anvendte ringforstærkere til at styre funktionerne. De havde vist deres pålidelighed i telegrafcentraler, som var en stor artikel for Philips Telecommunicatie Industrie (PTI) i Hilversum i disse år. De bestod af en transistor og nogle ringformede ferritkerner, koblet så når magnetiseringen slog om ved udlæsning (hvis kernerne var blevet magnetiseret i forvejen), så blev transistoren ledende og dens kollektorstrøm forstærkede udlæsningen. Resultatet var en veldefineret strømimpuls, som kunne magnetisere andre ringforstærkere i de logiske kredse, og som efterlod denne ringforstærker helt afmagnetiseret (eller rettere: helt magnetiseret i den passive retning).

Udstyret viste styrken i elektronik, den store hastighed. Den gjorde, at der kun var én styrekreds for alle de 400 tællekredse, hvor almindelige tællere hver indeholder

en styrekreds, der fx sørger for, at når enerne skifter fra 9 til 0, tæller tierne 1 op. Apparatet arbejdede så på den måde, at styrekredsen undersøgte én plads ad gangen, læste kernerne, og hvis der var en ny takstimpuls talte op i lageret og noterede, at den impuls var set. Så gik styrekredsen videre til den næste plads. Den kunne nå hele vejen rundt på så kort tid, at den med sikkerhed ville registrere hver eneste impuls og mellemrum mellem impulserne. Det sidste er vigtigt. Mens det ikke betød noget, om der var en udlæsning under en impuls (kernen forblev jo magnetiseret til styrekredsen næste gang kom forbi), var det vigtigt at der var to udlæsninger i hver impulspause. I den første læste styrekredsen stadigvæk, at der var impuls. Først i den anden, hvor kernen ikke var magnetiseret igen, læste styrekredsen, at strømmen var væk, og kunne nulstille den anden kerne, som huskede, at impulsen var set. Så var pladsen klar til en ny magnetisering af den første kerne på grund af den næste takstimpuls.

Koncentrationen i én styrekreds gav en anden fordel: Når de opsamlede takstimpulser skulle udlæses efter en måned eller et kvartal kunne det ske til et datamedie, der kunne behandles elektronisk hele vejen. De almindelige tællere blev fotograferet en gang i kvartalet, og billederne blev aflæst af "hulledamer", der indtastede tællervisningerne i EDB-anlægget. Naturligvis var tællernes hylstre fotograferet med, så der på hvert foto var nogle af disse hylstre med påskrift om telefonnummeret. Det sikrede, at tællerne blev noteret for de rette abonnenter. Ved den elektroniske samtaledebitering blev der læst ud til en fjernskriver, der eventuelt kunne have en papirstrimmelhuller tilknyttet. Når denne udlæsning startede, blev der først udskrevet en identifikation af apparatet, og derefter blev tællervisningen skrevet ud for alle abonnenterne i tur og orden. Hvis data var på en hulstrimmel, kunne den direkte aflæses af EDB-anlægget.

Der var nu én ting, der ikke var tænkt på i udviklingen, nemlig at fjernskriveren til syvende og sidst var en mekanisk indretning med motorer, blæsere o.s.v. Den var vel bygget til at holde i ca. 10.000 timer, men det betyder ved konstant drift kun lidt over et år. Det tænkte elektronik eksperterne, som havde udviklet udstyret, ikke på. Men fjernskrivere kan være bygget, så de automatisk går i stå, når der ikke har været nye data til dem i et minuts tid. Det eneste, som så er aktivt, er modtagekredsen. Så snart der viser sig starten på nye data, starter fjernskriveren op igen. Det tager bare nogle sekunder, før motorerne er oppe i omdrejninger og data kan modtages korrekt.

Vi ændrede altså udstyret, så hver gang det skulle begynde en udskrift, gav det et ligegyldigt tegn for at starte fjernskriveren, ventede 3 sekunder, og så først begyndte de tegn, der skulle udskrives. Fjernskriveren kunne nu indstilles, så den gik i stå i pauserne, og resultatet var, at de 10.000 timers driftstid nu blev strakt ud over mange år.

Der var et enkelt problem tilbage, som først dukkede op i Danmark. Da vi stillede apparatet op og forbandt det til en fjernskriver, som KTAS havde lånt af P&T, så alting ud til at virke. Men udskriften var det rene volapyk. Det viste sig simpelt hen, at man i Holland og i Danmark anvendte forskellig standard for de to tilstande på ledningen. Hvor Holland anvendte ikke-strøm, anvendte vi strøm. Det medførte naturligvis, at alle tegn blev transformeret til andre, stort set tilfældige. Det

var nu nemt nok at klare, da jeg først var kommet efter årsagen. En enkel ombytning af to ledninger til kontakterne på det telegrafrelæ, der sendte data ud af udstyret, klarede problemet.

Strømforsyningen til dette udstyr arbejdede i "switched mode", dvs en krafttransistor skiftede mellem at være afbrudt og "kortslettet", så der ikke var noget tab i den. En spole sørgede for at strømmen til styrekredsene var jævn. En kraftdiode leverede strøm til spolen, når transistoren var afbrudt. Denne type SMPS, som de blev døbt mange år senere, da de blev mere almindelige, blev anvendt i alle PTIs udstyr.

Leder af udviklingen af telefonudstyr med elektroniske styrekredse var M. J. Schmitz. Der vil være mere om ham senere, omkring ETS 3 centralen. Her kun at vi kom godt ud af det med hinanden. Han besøgte København et par gange, og Max Hansen opfordrede mig til at gå ud med ham og min kone. Hun var den gang sekretær hos Svend Bergsøe og havde kontakterne, så hun arrangerede billetter til "My Fair Lady" til samme aften (det var kort efter premieren, så der var ellers udsolgt lang tid i forvejen). Det var de pladser på 1. og 2. række, som blev holdt reserveret til stykkets instruktør, vi fik. Vi havde også Schmitz på besøg hjemme, ligesom jeg havde besøgt hans familie i Hilversum.

Vi boede dengang i Hvidovre, og det var jo umuligt at huske for Schmitz. Især udtalen! Men han fandt på råd: Han huskede det ved det engelske ord for "enke- mand", "widower", og meget nærmere kan man ikke komme!

En anden af hans huskeregler: En af de personer ved KTAS, som vi havde meget at gøre med var kontorchef Hulvej, en venlig ældre mand med stor viden om hele det københavnske telefonsystem. Hans navn huskede Schmitz via en anden venlig ældre herre, nemlig Maarten Toonders konge Hollewijn, på dansk kong Hulrik, der var en velkendt tegneseriefigur dengang!

Debiteringsudstyret blev aldrig mere end en afprøvning i marken. En generel indføring af det kunne ikke betale sig. Dels var der prisen, som ville være nødvendig. Elektronik var jo stadigvæk ret dyr dengang, og styrekredsene kunne kun betjene et begrænset antal pladser, der skulle deles om denne omkostning. Noget andet var pålideligheden. Det var for risikabelt at betro takstininformation for et større antal abonnenter til én styrekreds. Endelig var rutinerne med fotografering og hulning godt indarbejdede og kostede slet ikke så meget. Det var jo det, udstyret var oppe imod, og her, som i telefoni generelt, gjaldt det, at den gamle teknik, med relæer og tællere, var hurtig nok, var mere pålidelig, medmindre man gik over til at dublere elektronikken (og dens pris), og derfor i en analyse af pris i forhold til ydeevne vandt hver gang lige til midt i 70-erne, 15 år senere.

UB49: Hjælpfunktioner med ferritlagre styret af relækontakter.

Omkring ved denne tid blev der også indført elektroniske kredse til hjælpfunktioner i PTIs PABCer af UB typen, dvs elektromekaniske centraler med 100-punkts roterende vælgere, som kunne søge over 300 punkter i sekundet og dog nå at stoppe, når de nåede det rigtige punkt. Vælgeren var opfundet af professor Unk. Elektronikken havde nogle magnetkerner pr. byledning og viste for telefonisten

dels byledningens nummer, dels det lokalnummer, byledningen var gennemstillet til, så når et kald vendte tilbage til telefonisten kunne hun med det samme se, hvem byabonnten ventede på. Indskrivning og udlæsning skete med strømme styret af relækontakter!

UB49: Sammenmærkning.

Philips blev betjent af en UB49 central, idet de danske telefonadministrationer tillod tre kategorier af abonnenter at have deres egen PABC. Det var ambassader, statslige myndigheder med egen teknisk afdeling (fx DSB) og PABC-leverandører, der kunne have en kommerciel interesse i at have deres anlæg i drift i landet. På den baggrund havde Philips siden 1954 haft deres egen central. Det gav også fleksibilitet når der var specielle brugerkrav. Et krav, der dukkede op fra Philips Lampe, var at kald til deres ordrekontor ikke skulle gå til de enkelte numre, der måske var optaget, mens en anden sælger var fri. De skulle gå til en ledig sælger, hvis der overhovedet var en.

Løsningen var naturligvis en sammenmærkning, så et kald til et optaget nummer automatisk går videre i en række numre, til det finder en ledig telefon. Kun hvis alle er optaget, meldes der optaget til telefonisten. Men sammenmærkning var endnu ikke en del af PABC'ens funktioner.

UB49 havde en fælles markør for hele centralen, opdelt i markør for gruppevalgere (altså til hvilket 100-tal af lokalnumre) og markør for de to sidste cifre. Markørens opgave er, når det ønskede nummer er kendt, at indstille vælgerne, så forbindelsen går igennem. Den er kun inde i ca. et sekund for hvert kald, og derfor er det tilstrækkeligt med én markør for hele centralen. Den skal så selvfølgelig arbejde med stor sikkerhed, så alle relæspoler og kontakter i den var dublerede.

Jeg fandt ud af, hvordan man for Lampe (der alle havde lokalnumre i ét 100-tal), kunne få angivet på et relæ om et lokalnummer var optaget, og kunne benytte relæets kontakt til at skifte markeringen af et nummer til et andet på vælgeren. Så ville man jo kunne markere nr. 741, men når det var optaget stoppede vælgeren på nr. 743 og ringede til dette nummer (hvis det var ledigt, ellers blev markeringen styret videre til næste nummer). Det blev skitseret og sendt afsted til Hilversum til konfirmation. Og konfirmationen kom, blot med en række dioder sat ind i alle forbindelserne for omstyring. Jeg fandt dem umotiverede, og gik ind og sagde det til Max Hansen. Og mens jeg stod der, gik det op for mig at de dioder tværtimod var strengt nødvendige, så jeg sagde Hov! Max sagde bagefter, at han aldrig tidligere havde set det så tydeligt, når der gik et lys op for nogen.

Det, der gik op for mig, var, at markeringen af de to sidste cifre var fælles for hele centralen. Det betød at markeringsspændingen gik ud til alle 100-grupper. Men markøren startede kun én vælger, i den udpegede 100-gruppe. Uden dioder ville en flyttet markeringsspænding også flytte i alle de andre 100-grupper, og hvad værre var - den ville løbe frem og tilbage i ledningerne mellem grupperne, så der hver gang blev markeret flere numre. Så sammenmærkningen blev sat op, med dioder, og virkede som aftalt.

Engvejsarrangementet.

Et andet eksempel på tilpasning af telefonanlægget hos Philips til kunden var Engvejsarrangementet. Længere ude på Amager end den store fabrik og hovedkontoret, på Engvej, lå vor fabrik for lysreklamer med neonrør. De lavede specielt fremstillede skilte for hver enkelt kunde, så både salg, tegnestue og fabrikation var samlet derude. De var utilfredse med telefonsystemet i dets grundudgave, for når en eller anden ikke var på sin pind, ringede telefonen hos ham uden at blive taget. De kunne have fået enkeltomstillere, men regnede med at de ville blive glemt. Og ved receptionen skulle der så være et helt batteri af telefoner, som det ville være svært at skelne imellem. Det var nærmest af den grund, ideen faldt. Omstillerne kunne jo være i receptionen, så man holdt øje med folk derude. Dog var der et problem mere: Når folk ikke var på deres pind var det ikke altid fordi de var i byen, de kunne også være smuttet ud i fabrikken, og så så receptionen dem ikke og kunne ikke trække telefonen ud til sig.

Jeg fik til opgave at klare problemet. Først en snak med folkene i neonfabrikken: Hvad var problemet, og hvad var deres reaktion til forskellige måder at tackle det på? Så en skitsering af en løsning og en ny drøftelse med folkene, til der endelig var enighed om, at dette ville hjælpe. Og endelig de færdige tegninger, så det lille værksted ved Telekommunikation kunne lave arrangementet.

Resultatet var en kasse med to lamper og en nøgle (kontakt) for hver bruger. Én lampe lyste når der blev ringet til brugeren, i takt med ringningen. En fælles summer gjorde receptionisten opmærksom på det. Den anden lampe lyste, når brugeren havde løftet af. Her kunne receptionisten altså se, at brugeren selv havde svaret. Nøglen havde tre stillinger, én hvor der var stillet igennem til brugeren, én hvor ledningen blev omstillet til et telefonapparat hos receptionisten, og en, hvor receptionisten kunne tale med brugeren, og hvor ledningen blev holdt. Ved en ubesvaret ringning kunne receptionisten altså tage samtalen ind. Skulle brugeren selv nå ind på sit kontor og løfte af kunne receptionisten se det og selv tale med brugeren. Derefter kunne receptionisten stille igennem.

Det var ikke bare de elektriske diagrammer, jeg måtte forberede. Værkstedet, som især tog sig af diverse småopgaver ved disse års indføring af bærefrekvenssystemer i det danske telefonnet, havde også brug for mekaniske tegninger af kassens udformning. Det blev en trækasse med skrå overside og en metalplade som låg. Pladen havde hele det elektriske system monteret på bagsiden. Den var indfældet i kassens sider, og jeg husker at jeg havde angivet rigelige tolerancer omkring den, den kant, den hvilede på, var jo ret bred. Det huede ikke mekanikeren på værkstedet at han blot skulle leve op til et krav om en nøjagtighed på ± 1 mm, når han kunne leve op til $\pm 0,1$ mm!

Anlægget faldt i god jord og gjorde tjeneste i adskillige år, lige til neonfabrikken blev nedlagt. Neonreklamer gik af mode i 70'erne. Jeg havde glemt alt om apparatet indtil det dukkede op ved mit 25 års jubilæum i 1984. Der stod det som mit "første projekt" ved siden af et omstillingsbord fra TBX, der gik som varmt brød i disse år. Mere om det senere.

PABC med “optiske relæer”

Det har også været i 1960 de Kroes kom på besøg i København og Århus for at demonstrere et udviklingsprojekt fra laboratoriet. Der foregik jo en hektisk søgning efter elektroniske midler til at afløse relæer og vælgere i telefoncentralerne. Problemet var at de nye midler også skulle kunne konkurrere økonomisk, og det er svært mod en veletableret teknik. Det var heller ikke samme teknik, der var det rigtige svar ved alle størrelser centraler.

Udviklingsprojektet drejede sig om en lille PABC, for kun 10 lokalnumre. Den skulle have både logik og vælgere i samme teknik, og hertil havde man valgt “optiske relæer”, dvs. glødelamper som “relæspoler” og fotoceller som “kontakter”. Det ville de Kroes ikke ud med, det var en stor hemmelighed, men hans assistent Reichenberger stillede centralen op med assistance af Max Andreasen (telefonmesteren ved Philips egen PABC) og mig, og selvfølgelig stillede vi alle de spørgsmål vi kunne. Og fandt frem til hvordan centralen var indrettet. Reichenberger var helt ked af alt det, han havde røbet, sagde han, da vi havde meldt systemet klar, og de Kroes ved frokostbordet grillede mig om centralen. de Kroes tog det pænt, det var vist ikke mere, end hvad han havde ventet!

Han spurgte mig om hvad jeg ville udpege som det mest karakteristiske ved denne PABC i sammenligning med PABC’er med elektromekaniske relæer? Det lod til at mit svar: “Det er en teknik, der kun benytter sig af sluttekontakter” lige præcis var, hvad han selv ville fremhæve.

Selve centralen var opbygget som i en metalplade med udfræsninger til “relæerne”. I hver udfræsning på ca. 5 gange 1 gange 1 cm var der en telefonlampe og limet til udfræsningens sider 3 fotoceller. Det hele var afdækket med endnu en plade og gennem den gik alle de elektriske ledninger. Kontakterne var ikke særlig gode, hvor en mekanisk kontakt skifter mellem 0Ω og uendelig mange Ω skiftede fotocellerne mellem ca. 50Ω og $50 \text{ k}\Omega$. Mere lys ville selvfølgelig få nedsat kontaktmodstanden under 50Ω , men det ville hæve temperaturen og det kunne hverken lamperne eller fotocellerne tåle. Resultatet var at brugt som vælgerkontakter gav fotocellerne en alt for stor dæmpning af forbindelserne gennem centralen.

Swenn Poulsen

E-mail: swennpo@ieee.org