

Självbiografi av Gunnar Markesjö skriven för Tekniska museet

Bakgrund:

Jag är född i Säter 1927. Min far var som de flesta i Säter sjukvårdare på Sätters sjukhus. Min mor var hemmafru och jag hade en 4 år äldre syster. Vi bodde i ett egna hem som min far hade byggt utanför samhället.

Vi ungdomar byggde kristallmottagare med komponenter från Clas Ohlson i Insjön. Vi byggde även telefoner mellan husen så att vi kunde kontrollera hemuppgifter mm. Sommarjobb fick vi på sjukhusets trädgård (10-15 öre i timmen). På söndagar jobbade jag som markör för Sätters skytteklubb.

Jag gick i folkskola och realskola i Säter och flyttade 1944 över till Uppsala. Högre Allmänna Läroverk.

Framtidsutsikter:

Min far sa att ”antingen får du bli så flitig att du kommer in på gymnasiet eller också får du jobba vidare i trädgården på Sätters sjukhus”. Jag blev mycket flitig och kom in på Uppsala Högre Allmänna Läroverk 1944. Jag blev ordningsman i klassen.

I gymnasiet var jag ett år ordförande i MNF, dvs matematisk naturvetenskapliga föreningen. Jag var också redaktör för föreningens skoltidning Fokus.

Vi hade en fantastiskt duktig lärare, Sixten Thörnquist, som undervisade oss i matematik, specialmatte och fysik. Sådana lärare betyder ofantligt mycket för att inspirera eleverna. Jag gick ut gymnasiet 1948 med höga betyg.

Eftersom mina framtidsintressen var radioteknik, sökte jag in till E-linjen på KTH och blev antagen hösten 1949.

Innan dess gjorde jag 15 månaders militärtjänst på signaltrupperna i Solna.

1953 gick jag ut KTH och blev assistent i Radioteknik hos professor Erik Löfgren

1953 gifte jag mig med min hustru Friede (som jag fortfarande är gift med)

1957 föddes vår dotter Annika och 1959 vår son Thomas

1963 tog jag Teknisk Licentiatexamen

1965 blev jag universitetslektor vid institutionen för Tillämpad Elektronik

1969 blev jag Senior Member in the Institute of Electrical and Electronics Engineers

1977 disputerade jag i Pedagogik på Uppsala Universitet

1986 fick jag IVAs guldmedalj

1989 fick jag Cedergrenska guldmedaljen på KTH

Introduktion till datortekniken

De första automatiska räknemaskinerna byggdes upp med elektronrör. Den svenska ”Besqen” på Matematikmaskinnämnden var under några veckor världens snabbaste maskin. Jag fick gå en kurs för att lära mig att programmera vissa delar och jag minns att det var oerhört arbetsamt att programmera en enkel division. När mikrodatorerna kom (exempelvis KIM) skulle man programmera dem för hand i maskinspråk. Nu kunde man styra olika små elektronik-system. Dessa små enkortsdatorer blev mycket populära för utbildning både i skolor och för vidareutbildning i industrin.

Maskiner och tekniker

Den första "minidatorn" för hobbybruk hette "Altair" och beskrevs i en amerikansk tidskrift 1975. Litet senare kom "Imsai" som blev mycket populär och var avsedd som hobbybygge och kunde köpas som materialsats. Imsai var mitt första datorbygge och den finns nu på Tekniska museet. Jag minns vilket oerhört arbete det var att få den att fungera, men ack vad jag lärde mig mycket!

Jag fick utveckla den första kursen på KTH för teknologerna där de själva fick bygga upp och programmera små system styrda från enkortsdatorer eller senare av datorer av typen IBM PC. (Mera därom i avsnittet Projekt Smådatorteknik)

Kunskaper och färdigheter

Under Transistorgruppens tid (1954-1966) hade vi ständiga kontakter med ingenjörer från den svenska industrin, bland annat genom seminarier på institutionen.

Vi bjöd in många specialister från olika internationella företag som besökte Stockholm för att berätta om sina företag och produkter. Många av företagen bidrog till Transistorgruppens finansiering och Transistorgruppens rapporter sändes ut till alla intresserade. Många kontakter fick jag vid de årliga internationella standardiseringsmöten inom IEC och vid de månatliga möten i de svenska standardiseringskommissionerna som jag deltog aktivt i. Kontakterna i detta arbete har betytt ofantligt mycket för vårt arbete på institutionen på KTH.

Synen på dator- och datateknik

Under hela mitt yrkesliv har jag levt med den snabba förändringen inom tekniken. Att ständigt arbeta tillsammans med studenter och ha som uppgift att förmedla aktuella och väsentliga kunskaper inom ett så snabbt varierande område är inte så enkelt.

Kontakterna med omvärlden och besök av många experter från företag och forskningsinstitut är viktiga för att skapa intresse hos våra studenter.

Livet i övrigt

Under hela mitt yrkesverksamma liv har jag ständigt samarbetet med min hustru Friede som skött om vår ekonomi och varit min ständiga medarbetare. Tillsammans har vi besökt många institutioner i Europa, USA och Japan och lärt känna många kollegor i industrin och högskolevärlden. Vi bosatte oss i Roslags Näsby eftersom jag därifrån hade tågförbindelse direkt med KTH som blev min arbetsplats i 40 år. På somrarna var vi på vårt sommarställe i skärgården där många av våra böcker blev skrivna.

I dag är jag pensionär och har just fyllt 80 år.

Stora Aspön, augusti 2007

Gunnar Markesjö

Översikt över projekt under tiden 1954 – 2002

Nedan sammanfattas de olika projekt jag arbetat med under tiden 1954-2002. En utförligare beskrivning av projekten Transistorgruppen och PE-gruppen följer efter översikten.

Projekt Transistorgruppen 1954 - 1966

År 1953 kom professor Erik Löfgren hem från en studieresa i USA. Han ville få igång en forskargrupp om transistorer. Jim Gibson som tillfälligt var hemma i Sverige och som tidigare arbetat på RCA:s forskningslab i Princeton övertalades att starta en forskargrupp på KTH med namnet Transistorgruppen. Gruppen fick stöd av FOA och en rad svenska företag. Gunnar Markesjö övertog ledningen av Transistorgruppen i mars 1956 sedan Jim Gibson återvänt till USA. Resultatet finns dokumenterat i Statsarkivet och omfattar bl a 127 TR-rapporter (tekniska rapporter) och ett antal kvartalsrapporter som beskriver vilka arbeten som pågick under olika perioder och vilka personer som var involverade i arbetet.

Projektet beskrivs utförligare under rubriken ”Transistorgruppen 1954-1966”.

Projekt Transistorpuls-kretsar 1966 – 1968

Parallellt med Transistorgruppens verksamhet ansvarade Gunnar Markesjö för undervisningen i Tillämpad Elektronik i årskurserna 2 och 3 på E-linjen på KTH. 1966 förlade Gunnar Markesjö sina kompendier som han författat under rubriken ”Transistorpuls-kretsar” till Nordisk Rotogravyr hos förläggaren Nils Dahlberg. Transistorpuls-kretsar blev startpunkten för Gunnar och Friede Markesjös samarbete för att producera läromedel. De startade företaget PE-konsult med Friede som ansvarig för ekonomi och administration samt utskrift och korrektur.

Projekt Standardisering 1958 – 1971

Den nystartade arbetsgruppen på SEK för standardisering av transistorer ville ha Gunnar Markesjö som sekreterare i kommitén NK46 om halvledare. Det blev starten på ett långvarigt samarbete med många internationella kontakter. Senare blev Gunnar Markesjö ordförande i NK47 om mikrokretsar och deltog i 13 internationella möten i IEC under åren 1958 - 1971.

Projekt – skol TV 1967 – 1970

Producenten Sture Andersson ville ha en liten serie om halvledare och transistorer som skulle visas i TV för allmänheten. Gunnar Markesjö blev tillfrågad och efter prov utvald att författa manus och agera som programledare. Det blev 4 program och det var mina första erfarenheter i utbildning via TV.

Projekt TRU 1967 – 1970

Initierat av Christian Jacobæus, teknisk chef på LME och Sven Malmström, vd på Incentive och stött av den nystartade organisationen TRU med Lars Ag som chef fick vi i uppdrag att göra ett praktiskt försök med TV-undervisning på högskolenivå. Vi hade ett färdigt kursmaterial som just blivit tillgängligt i form av boken "Transistorpuls-kretsar" med tillhörande övningar och laborationer.

Vi fick många medarbetare i detta projekt: Hans Åkesson blev vår TV-producent och professor Åke Edfeldt blev vår pedagogiske rådgivare för uppläggning av projektet.

Vi fick anlita trickfilmstudion GK-film och TV:s modellbyggare. För filmningen av reportagen från industrin anlätade TRU den kände filmaren Martin Bodin.

Vi startade PE-gruppen (Pedagogisk Elektronik) för att administrera arbetet. Ekonomin sköttes av KTH:s utbildningsavdelning under dess chef Lennart Sandin.

Peter Graham anställdes på gruppen för att leda alla delprojekten.

Förutom Gunnar Markesjös kursböcker omfattade kursmaterialet 15 TV-program med inslag av reportage och modellförsök.

Peter Graham utvecklade tillsammans med Gerhard Westerberg och Christer Eriksson testmetoder för såväl TV som fembilds-stillfilm. Systemet ESAU användes för direkt insamling av elevernas svar på testfrågorna.

Projekt Skolradio 1965 – 1973

Gunnar Markesjö hade tidigt på 60-talet deltagit i revideringen av SÖ:s studieplaner för elektronikundervisningen i årskurs 4 på tekniska gymnasier. Han blev utsedd till extra skolinspektör för att studera elektronikundervisningen i ett antal tekniska gymnasier. Det visade sig att halvledare och transistorer saknades nästan helt i undervisningen på 60-talet. Ett sätt att utbilda lärarna inom detta område och samtidigt ge skolan ett lämpligt kursmaterial var att ta erfarenheterna från TRU-projektet och omsätta kursmaterialet i en form som passade gymnasiet och det blev "skolradioprojektet".

Projektet drevs i samarbete med Sveriges Radio med producenten Bernt Holmgren. Vi producerade stillfilmer, dvs diabilder med ljudband, istället för TV-program som vi tidigare använt i TRU-projektet. Diabilterna producerades separat och sändes per post till deltagande skolor. Tillhörande ljudband producerades i studio på Sveriges Radio och sändes ut via skolradion.

En för gymnasiet tillrättalagd kurslitteratur togs fram av Gunnar Markesjö på Läromedelsförlagen med Roswitha von der Schulenburg som redaktör.

Stillfilmer och testmetoder som via radio och datorsystem kunde användas av samtliga tekniska gymnasier utvecklades av Peter Graham.

Projektet finns dokumenterat i 21 PE-rapporter och en doktorsavhandling, Gunnar Markesjö "Moduluppbyggda Läromedelssystem för Teknisk Undervisning". PE-rapporterna finns tillgängliga på Riksarkivet och doktorsavhandlingen på universitetsbiblioteket i Uppsala.

Projektet ABC80 (1978-1981)

Efter flera studiebesök i USA i mitten av 70-talet stod det klart för Gunnar Markesjö att smådatorer av typen Altair, Imsai, Apple 2, Radioschack m fl fått stor användning i USA.

Lars Karlsson vd på DIAB hade en konstruktion för smådatorer baserad på mikroprocessorn Z80 under utveckling.

I ett möte med Luxors vd Alf Björklund, utvecklingschef Bengt Lönnquist, Lars Karlsson, Karl Johan Börjesson vd på Scandia-Metric och Gunnar Markesjö beslöt man att producera en svensk smådator baserad på Lars Karlssons smådator.

Den fick senare namnet ABC80. Luxor var specialister på att producera stora serier, DIAB hade en konstruktion som snabbt kunde vidareutvecklas och Scandia-Metric hade bra kontakt med utbildningssektorn via sin instrumentförsäljning.

Gunnar Markesjö fick i uppdrag att skriva en bok som introducerade tekniken på svenska (Mikrodatorns ABC, Esselte Studium 1978). Per Ivarsson och Jan-Eric Olsson blev redaktörer för bokproduktionen.

SATT och DIAB hade en serie interfacekort som direkt kunde användas för att bygga ut ABC80 i olika system.

Projektet blev en stor framgång och ABC80 började användas i skolor både för programmering (Basic) och för att bygga datorstyrda system. Även i industrin blev det en omfattande användning av ABC80.

Cirka 10 % av Luxors medarbetare arbetade under den följande tiden med ABC80 och dess efterföljare och drog därvid in en stor del av Luxors inkomster.

I augusti 1984 introducerades IBM PC och då blev detta en standard som fortfarande sätter sina spår i dagens smådatorer. Att IBM PC blev en standard beror bland annat på att Microsofts operativsystem (MSDOS) ingick gratis i datorns programvara. Microsoft kunde därefter ge ut och sälja nya versioner av sitt operativsystem till en växande marknad. Dessutom tog Microsoft fram alla nödvändiga applikationsprogramvaror (ordbehandlare, kalkylprogram, databaser mm) och allt detta gjorde att marknaden blev tämligen låst av Microsoft.

Projekt Smådatorelektronik 1981 – 1988

Före 1975 var det knappast någon elev på de tekniska gymnasierna (inklusive högskolorna) som hade direkt kontakt med en dator. Man lärde sig programmera. Detta skedde från början via hålkort som lämnades in till datacentralen och senare genom att hantera en fjärransluten terminal, från början teletype och senare olika bildskärmsterminaler. Att bygga interfacekretsar till en dator var helt nytt för eleverna.

När E-sektionen på KTH arbetade med revideringen av kursplanerna 1979/80 föreslogs en mer maskinnära kurs för teknologerna i årskurs 3. Den fick olika namn, bland annat "maskinvarustrukturer" och kursen skulle utarbetas och drivas av TTDS-institutionen (Tele Transmissionsteori och Dator System) och ges läsåret 81/82. Kursbeskrivningen blev ganska abstrakt (på akademiskt vis).

Vid vårterminens slut 1981 hade kursutvecklingen ej kommit igång på TTDS och Gunnar Markesjö (på Tillämpad Elektronik) fick i uppdrag att utveckla och köra kursen. Markesjö gav E-sektionen därvid följande mer praktiskt inriktade förslag på kursuppläggning (vilket accepterades):

"De flesta konstruktioner inom 80-talet kommer att utnyttja någon form av smådatorer (enchipdator, kortdator, handburen dator, persondator eller liknande). Om E-sektionen begränsar kursutbudet på maskinvarusidan bör därför tyngdpunkten läggas vid smådatorsystems uppbyggnad, maskinvarustrukturer, interfaceproblem och typiska kringkretsar."

Kursen som kallades "smådatorelektronik" kördes igång planenligt hösten 1981. Den innehöll en föreläsningsserie och ett avslutande projekt som skulle utföras av 12-16 grupper om vardera två elever.

Projektet var den jobbigaste delen av kursen för eleverna men intresset var så stort att många lade ner mer tid än vad som krävdes på sina projekt.

Olika typer av datorsystem användes (ABC80, Apple 2, IBM PC med flera) och det ställde hårda krav på lärarna. Vi lyckades intressera ett antal konsulter (tidigare elever) från industrin som ställde upp av eget intresse för att hjälpa olika grupper. Vi på institutionen skötte det dagliga arbetet men grupperna kunde kalla in sina konsulter vid behov. Vi lyckades få militärtjänsten för Arne Stockman (tidigare elev) förlagd till KTH och han gjorde en stor del av kursutvecklingen tillsammans med vår skicklige tekniker Gert Melander.

Kursen blev en framgång och kördes till och med år 1988 med stort elevintresse under alla åren. Många beklagade att den inte fick rum på schemat senare år.

Kursen finns beskriven i KTH-rapporten "Rapport om kursen Maskinvarustrukturer för E3 1982:49" från Pedagogiska enheten. Senare kallades kursen "Smådatorelektronik".

Kursboken "Elektronikkonstruktion", Markesjö, Markesjö, Ödling, Esselte Studium 1989 ger en utförligare beskrivning av projekt med smådatorer och projektplanering med smådatorer.

Projektet Konstruktion i Kisel (HAFO-projektet) 1983 – 1988

Projektet Transistorpuls-kretsar avsåg att överföra kunskaper om transistorer och transistor-kretsar från Transistorgruppen till såväl gymnasier som högskolor. Projektet Skolradio avsåg att överföra resultaten från TRU-projektet till de tekniska gymnasierna.

Kunskapsöverföring till lärare i gymnasierna och till småföretagen har varit en viktig uppgift och i Nationella Mikroelektronik Programmet (NMP) som under 1982 var under slutplanering, uttalades vikten av teknikspridning inom området.

Ingmar Höglund på ASEA HAFO och Gunnar Markesjö på KTH föreslog därför 1983 ett samprojekt mellan HAFO, KTH och STU för lärarutbildning i "Praktisk konstruktion i kisel".

För att få verklighetsnära projekt inbjöds småföretagare med lämpliga projektidéer att samarbeta med lärare för att kunna realisera sina konstruktioner i kisel.

Företagaren var ansvarig för systemkonstruktionen och läraren för dokumentation och rapportering. Kiselprototyper skulle tillverkas av HAFO i deras processlina.

Förslaget som stöttades av HAFOs chef Erik Björck framlades för STU-chefen Sigvard Tomner den 26 maj 1983 och projektet kunde starta omgående.

Varje grupp om en lärare och en småföretagare fick dela på ett chip med 8 andra grupper. Chipset kunde efter processen delas upp på nio delar och monteras i kapslar, en för varje grupp.

För att få rimlig täckning bland Sveriges bortåt 50 tekniska gymnasier, kördes fyra kurser om vardera nio grupper per kurs. Totalt 45 olika projekt kunde därmed köras. Konstruktionsarbetet förlades till HAFOs design center i Järfälla och utfördes på HAFOs VAX-datorer. Kurserna blev mycket uppskattade.

Som ett fortsättningsprojekt kördes 1985 ett projekt på HAFO som kallades "Kiselkonstruktion på PC" och där utfördes konstruktionsarbetet på PC (IBM PC AT). För att genomföra detta projekt anlätades Lars Ödling för utveckling av PC-programvaror, implementering av HAFOs cellbibliotek på PC och för konstruktion av analoga och digitala simulatorer för PC. Kursen blev det slutliga beviset för att persondatorerna mognat och att därmed avancerade konstruktionsmetoder (med CAD, Computer Aided Design) inte längre var bundna till stordatorer utan kunde utnyttjas även i skolmiljö.

Läroboken Markesjö-Ödling: "Konstruera med CAD, den nya elektroniken", Liber 1985 utarbetades för dessa kurser.

Det kan vara av intresse att sammanfatta teknikens utveckling och hur jag och mina medarbetare arbetat med kunskapsspridningen i fem decennier:

50-talets övergång från elektronrör till transistorer (Transistorgruppen)

60-talets övergång till integrerade kretsar (Transistorpuls-kretsar)

70-talets införande av mikrokretsar och smådatorer (Skolradio och ABC80)

80-talets kretskonstruktion direkt i kisel (HAFO-projektet)

90-talets införande av fiber (i samarbete med Lanserutbildningar och Ericsson Network Technologies i Hudiksvall)

Projekt Fiberteknik 2000 – 2003

På nyåret 2000 fick jag och min hustru besök av Ingmar Höglund, nu på ACREO Fiberlab och Staffan Westberg, utbildningsledare på Lansenuitbildningar, båda i Hudiksvall. Man ville att vi skulle göra ett läromedel om fiberteknik. SSNF, Stadsnätföreningen, hade gjort ett utkast till kursplan. Vi fick synpunkter från IT-kommissionen genom rapporten "Generell vägledning till framtidssäker IT-struktur, Rapport 25/2000".

Kursmaterialet skulle tryckas i färg och bestå av ett antal moduler. Vi fick använda Stefan Nilsson-Gistviks utmärkta figurer och valda delar av hans bok "Optical Fiber Theory for Communication Networks", Ericsson 1999 och 2002. Vi skulle få intervjua specialister på Ericsson i Stockholm och på Ericsson Networks Technologies i Hudiksvall.

Jag visste inte mycket om fiber men det här var ju ett utmärkt tillfälle att lära sig, så vi accepterade erbjudandet.

Staffan Westberg blev den sammanhållande kraften och han har hjälpt oss med många problem under arbetets gång.

Kursmaterialet skulle användas för Lansenuitbildningar i Hudiksvall och för andra intresserade skolor.

Efter ett antal besök i Hudiksvall och många kontakter med fiberspecialisten Stefan Nilsson-Gistvik och Staffan Westberg fick vi så småningom ihop ett kursmaterial om 7 moduler av vilka modul 4 skrevs av dr Bertil Arvidsson och hans medarbetare på Ericsson Networks Technologies.

Av praktiska skäl blev kursmaterialet samlat i tre häften med följande innehåll:

Optisk Fiberteknik 1

Modul 1: Fiberteknikens grunder

Modul 2: Optiska kablar

Optisk Fiberteknik 2

Modul 3: Mätning av optofiber

Modul 4: OTDR-handboken

Optisk Fiberteknik 3

Modul 5: Förläggning av optokabel och skarvning av fiber

Modul 6: En fiberoptisk infrastruktur

Modul 7: Optiska sändare, mottagare och förstärkare.

Medarbetare i Transistorgruppen åren 1954 till 1966

Andersson Erik nov 62 - dec 66
Bengtsson Per april 58 - mars 65
Bergqvist Heinz okt 56 - okt 62
Bernhardt Christer mars 66 - dec 66
Blomqvist Christer febr 66 - dec 66
Bolinder Folke aug 54 - sept 54
Borg Björn april 63 - dec 66
Bornhed Rolf maj 66 - dec 66
Breikss Inger juli 64 - dec 66
Breikss Juris april 64 - dec 66
Gibson Jim aug 54 - mars 56
Isoz Håkan okt 60 - nov 65
Johansson Jan jan 61 - dec 66
Kruger Björn dec 54 - aug 59
Larsson E okt 64 - sept 65
Leine Per-Olov okt 54 - dec 63
Lindberg Bert aug 58 - aug 59
Linde Henrik april 58 - dec 66
Lindeberg Britt maj 58 - dec 61
Lindström C. juni 64 - dec 66
Linglöf okt 61 - juni 63
Lorentzi Stig jan 60 - dec 66
Maly sept 64 - nov 64
Marjanovic sept 63 - april 64
Markesjö Gunnar aug 54 - dec 66
Melbing Roland juli 61 - dec 65
Nelson R. H. jan 55 - sept 55
Nilsson Bo april 63 - mars 66
Ringström Ingmar okt 57 - juli 58
Rissler Jan nov 54 - maj 55
Strömberg Per Olov nov 59 - okt 64
Sundström Jan okt 57 - juli 59
Thurén Anders juli 63 - nov 66
Wahlsten Gunnar aug 65 - dec 66
Westerberg Gerhard okt 56 - dec 66 (ej 58-61)
Wågström juni 63 - juni 64
Wåland Per aug 54 - maj 56
Åstrand Börje juli 63 - juli 65

Transistorgruppen 1954-1966

Transistorgruppen var en forsknings- och utvecklingsgrupp som under 12 år verkade på KTH och som introducerade transistortekniken i Sverige. Rapporterna Tr-2 till Tr-126 visar de tekniska resultaten och kvartalsrapporterna visar vilka som var involverade i projekten och under vilken tid. Nedan görs en summarisk sammanställning över vad som hände med några av forskarna i Transistorgruppen.

Transistorgruppen initierades av professor Erik Löfgren. År 1953 gjorde han en resa till USA för att finna ett lämpligt forskningsområde för sin institution Radioteknik på KTH. På RCA:s forskningslab i Princeton träffade Erik Löfgren Jim Gibson och blev då övertygad om att transistorerna snart skulle bli den viktigaste elektroniska komponenten för framtidens elektronik. Erik Löfgren kom hem till Stockholm med fickorna fulla av transistorer och hade flera föreläsningar för medarbetarna på institutionen och industrin om transistorernas egenskaper.

Jim Gibson ville återvända till Sverige och Erik Löfgren lyckades intressera honom för att starta en forskargrupp kallad Transistorgruppen på institutionen för Radioteknik på KTH. Några nyutexaminerade ingenjörer anställdes för att under ledning av Jim Gibson undersöka transistorernas möjligheter i olika applikationer. Den första månadsrapporten från augusti 1954 inleds med följande:

"Vid Institutionen för Radioteknik, KTH, startades den 1:a juli med anslag från FOA en forskningsverksamhet inriktad på undersökning av transistorer och transistortillämpningar. Ett arbetsprogram för gruppens verksamhet har tillställts oss av laborator Elfving, FOA, som är utsedd till kontaktman mellan FOA och Transistorgruppen vid KTH."

Transistorgruppen fick från starten ekonomiskt stöd från Försvarets Forskningsanstalt (FOA) som var intresserat av hur transistorer kunde användas i olika militära system, bl a STRIL60-projektet för stridsledning av flyget. Intresset var stort även från ett flertal civila företag som kom att bidra till transistorgruppens ekonomi.

I den ursprungliga gruppen ingick förutom Jim Gibson bl a Folke Bolinder, Per Olov Leine och Gunnar Markesjö. Bolinder blev senare professor på Chalmers, Leine kom att arbeta som konsult och utbildare och startade senare flera företag. Under hösten 1954 tillkom Jan Rissler och Roland Melbing som båda senare startade egna firmor. Leine undersökte möjligheterna att använda transistorer i radiomottagare och byggde olika prototyper. Detta ledde senare till hans licentiatavhandling.

Björn Krüger som studerat "starkström" på KTH anställdes i december 54 på gruppen. Han undersökte olika typer av likspänningsomvandlare med transistorer och tog flera patent. Arbetet ledde senare fram till en licentiatavhandling. Björn Krüger emigrerade i augusti 1959 till USA där han kom att arbeta med rymdelektronik och kommunikation med atomubåtar på superlåga frekvenser. Första årets verksamhet sammanfattas i rapport Tr-17 (Gibson, juli 1954).

Jim Gibson emigrerade för gott till USA i mars 1956. Innan han reste höll han en föreläsningsserie om transistortillämpningar för transistorgruppens bidragsgivare. Dessa föreläsningar bearbetades av Gunnar Markesjö och blev det första kompendiematerialet om transistorer för teknologundervisningen på KTH (TR-19, 23, 26 och 39).

Gunnar Markesjö tog över ledningen av Transistorgruppen sedan Jim Gibson emigrerat till USA.

En välbesökt 6-dagarskurs med rubriken "Transistorteknik" hölls den 15-20 oktober 1956 på Teknologföreningen med Transistorgruppens ingenjörer som huvudföreläsare. Som föreläsare ingick även Dick Lundqvist (Hafo), Sune Överby (Svenska Elektronrör), Jan Bäckström (LME), Torsten Cohrs (LME), Rolf von Campenhausen (FOA), Alvar Olsson (LME), Gunnar Svala (LME), Sven Erik Wahlström och G Stenudd, båda från Matematikmaskinnämnden.

Utbildningsbehovet var mycket stort eftersom transistortekniken krävde ett visst mått av nytänkande. Transistorgruppen arrangerade seminarier för gruppens intressenter (som blev allt fler) så snart gruppens medlemmar hade nya erfarenheter att rapportera eller att gruppen hade besök av specialister från olika halvledarfirmer i USA eller Europa.

1956 kom Gerhard Westerberg till Transistorgruppen. Han gjorde en rad viktiga insatser. Han undersökte transistorns egenskaper som switch och introducerade transistorerna i digitaltekniken (TR-25, 29, 30, 40) och byggde bl a upp ett system med logikmoduler (TR-102, 123).

Gerhard Westerberg tillverkade en MOS-transistor (en transistor med elektronrörets egenskaper) redan 1962 på ett laboratorium i Great Malvern. Detta var långt innan ordet MOS var skapat.

Gerhard Westerberg införde vidare mikroelektroniken på gruppens program. Han lyckades få in resurser för ett skannande elektronstrålemikroskop och därmed började ett omfattande forskningsprogram. Tillsammans med Juris Breikss skrev han en licenciatavhandling "Inspektion av halvledarkomponenter med skannande elektronmikroskop". Juris Breikss blev senare lektor på Militärhögskolan.

Börje Åstrand började sin bana på Transistorgruppen som tekniker hos Gerhard Westerberg. Börje tog en fil.kand på universitetet och disputerade senare på KTH. Han gick senare till HAFO där han deltog i uppbyggnaden av HAFOs nya processlabb.

Tunnfilmtekniken togs över av Henrik Linde och Per Bengtsson vilket ett flertal rapporter och några stillfilmer vittnar om. Per Bengtsson flyttade senare till Ericsson för att starta deras mikroelektronikverksamhet. Henrik Linde startade tillsammans med Per Olof Leine företaget Linde & Leine.

Gerhard Westerberg startade med Hans Jacobsen företaget Micronic och utvecklade en handterminal för affärernas beställning av varor inom bl a ICA-handeln. (Se Markesjö, Med datorn i handen, Esselte Studium 1983). Micronic blev ett mycket framgångsrikt företag. Gerhard Westerberg fick 1982 motta "Guldkuggen" ur konungens hand.

Med elektronstrålefräsen kunde mönster skäras ut för maskor och komponenter. Gerhard Westerberg gick emellertid vidare och utvecklade senare tillsammans med Hans Jacobsen en laserstyrd mönstermaskin. Detta gjordes i början inom företaget Micronic, men efter Gerhard Westerbergs död (1988) ombildades företaget till Micronic Lasersystem. Detta företag gör nu (1998) maskiner för framtagning av avancerade maskor. Dessa maskiner exporteras till många länder (främst Japan) för tillverkning av platta bildskärmar.

Eftersom Transistorgruppen från början stöddes av FOA (som deltog i utvecklingen av stridsledningssystemet STRIL60) var tillförlitlighet och livslängd ett viktigt område att studera. Heinz Bergqvist gjorde här betydande insatser (TR-21, 75, 86, 66). Han var ett halvår vid UKAEA i Harwell i England och studerade mätningar av läckage i transistorer med Krypton 85. Han körde tillförlitlighetsprov och livslängdsprov på transistorer. Heinz Bergqvist gick senare över till industrin och kom under många år att arbeta med svensk och internationell standardisering av halvledarkomponenter (SEK, IEC). Heinz Bergqvist och Håkan Isoz arbetade med många långlivsprov (TR-108 m fl). Heinz Bergqvist ägnade senare många år åt prediktering av tillförlitligheten hos motmedlen i JAS Gripen.

Det var åtskilliga teknologer som gjorde sina examensarbeten på Transistorgruppen. Ingmar Ringström och Jan Sundström arbetade med minnen och transistorer för datorer (TR-74 m fl). Båda gick vidare till industrin, Ingmar till IBM där han fick en ledande ställning.

Transistorgruppen hade även studenter från universitetet. RoseMarie Parham och G. Lundén skrev fysikuppsatser om transistorernas termiska resistans och kylning av effekttransistorer (TR-41, 49). P.O. Strömberg började som exjobbare och byggde en "demonstrationscomputer med transistorer" (TR-73). Tillsammans med Erik Andersson gjordes en översikt över logikfamiljer som då var ett aktuellt problem. En 3-ingångars grind i planarteknik från Fairchild kostade 1.500 kr år 1963 och det motsvarade månadslönen för en ny civilingenjör.

Stig Lorentzi var Transistorgruppens matematiker som analyserade olika nät (TR-92, 100, 106 m fl) och hjälpte gruppens övriga medarbetare med allehanda problem.

1967 gjorde Ingmar Höglund sitt examensarbete på Transistorgruppen. Han tog senare sin licentiatexamen på institutionen och kom 1972 till HAFO där han startade HAFOs mikroelektronikprojekt inom CMOS-området. När HAFO tog fram sin första mikroprocessor i CMOS ansågs denna teknik (enligt Intel) ej användbar för processorer. (Se Markesjö, Höglund, Mikroprocessor i CMOS, Esselte Studium 1978). Ingmar var före sin tid: Sedan 1998 görs praktiskt taget alla processorer i CMOS.

Mina arbetsuppgifter blev bl a att organisera seminarier och hålla kontakten med Transistorgruppens bidragsgivare som med tiden blev rätt många:

Försvarets Forskningsanstalt (FOA)
Statens Tekniska Forskningsråd
Kungliga Telestyrelsen
Telefonaktiebolaget LM Ericsson (LME)
ASEAs elektronikavdelning i Västerås
SAAB i Linköping
AB Åtvidabergs Industrier
Luxor Industri AB i Motala
NEFA i Norrköping

Många företag stödde vår verksamhet genom bidrag med komponenter, instrument och utrustning, bl a: SATTCO, ELCOMA, Siemens och IBM

När våra bidragsgivare eller andra företag hade besök av specialister från utlandet, arrangerade vi tekniska seminarier på KTH. Dessa gav mycket givande utbyten i form av tekniska erfarenheter.

Min huvuduppgift som universitetslektor på KTH blev att överföra kunskaperna från Transistorgruppen och seminarierna till våra teknologer. Detta skedde genom utarbetande av nya kurser på KTH och genom ledning av ett stort antal examensarbetare där studenterna fick direkt kontakt med Transistorgruppens forskare. Jag skrev ett 20-tal kompendier för kurserna på KTH som jag senare omarbetade till en serie kursböcker. Vi startade företaget PE-konsult 1968 med min hustru Friede som ansvarig för ekonomi, administration, utskrift och korrekturläsning.

Transistorgruppen gjorde regelbundna studieresor till universitet och forskningscentra i Europa och USA, vilket skapade många kontakter. Jag arbetade också inom SEK (Standardiseringskommissionen) och deltog i 13 internationella konferenser om standardisering av halvledare och mikrokretsar. Detta gav ytterligare kontakter som kunde utnyttjas av Transistorgruppens medarbetare.

Ovanstående är bara ett axplock av alla de spännande projekt som Transistorgruppens medarbetare var med om när Transistorgruppen under mer än ett decennium fick den unika uppgiften att till Sverige införa den viktiga transistortekniken.

Täby i mars 2003
Gunnar Markesjö

PE-gruppen och dess verksamhet på KTH

PE-gruppen på KTH var en forskargrupp som under 7 år arbetade med utveckling av kurser och metoder för teknisk undervisning. Gruppen bestod av universitetslektor Gunnar Markesjö och civilingenjör Peter Graham och ett antal olika medarbetare under skilda perioder.

Under rubrikerna TRU-projektet och Skolradioprojektet ges nedan en översikt över PE-gruppens verksamhet.

TRU Projekt 1965 – 1970

År 1965 pågick arbetet med planeringen av Linköpings Tekniska Högskola (LiTH). Rektor Ragnar Woxén på KTH hade varit i USA och sett hur man använde TV i utbildningen på olika universitet och han ville pröva TV-undervisning i stor skala på LiTH. Man skulle inte ha stora föreläsningssalar utan arbeta i klassrum med rimligt många elever. Föreläsningarna skulle ske centralt av specialister. Assistenterna skulle finnas på plats i alla klassrum. Ragnar Woxén höll en föreläsning på KTH där han bl a menade att TV kunde användas i dagsljus till skillnad från diabolbilder och film och detta skulle vara en stor fördel.

Den 9 december 1965 fick Gunnar Markesjö besök av Sven Malmström, vd på Incentive AB, och Christian Jacobæus, teknisk chef på LM Ericsson. De kom i egenskap av representanter för Tekniska Forskningsrådet, som tidigare stött projektet på Transistorgruppen. De ville diskutera hur man skulle kunna göra ett praktiskt pilotprojekt med TV på högskolenivå. På Forskningsrådet var man inte helt övertygad om att TV-mediet skulle vara en generell lösning på problemet med utbildning av ett ökande antal elever med allt färre antal lärare per elev.

År 1966 hade vi ett kursmaterial färdigt för en aktuell kurs ”Transistorpulsretsar” som skulle köras för E-teknologerna i årskurs 2 på KTH. Gunnar Markesjö framförde förslaget att vi skulle starta ett projekt med TV-undervisning i ett begränsat ämne och se i hur stor utsträckning man kunde ersätta storföreläsningar med mindre grupper av elever i klassrum med TV-mottagare. Markesjö framhöll att om projektet skulle drivas seriöst måste vi ha både pedagogisk expertis och experter för produktion av TV-serien.

Det blev nu ett intensivt arbete med planering och samordning av resurser. Vi startade en forskargrupp kallad PE-gruppen (gruppen för Pedagogisk Elektronik) vars ekonomi skulle ligga under KTH:s utbildningsavdelning där Lennart Sandin var chef. Detta för att vi inte ville blanda ihop vår ekonomi med de projekt som drevs av institutionen för Tillämpad Elektronik.

Regeringen hade tillsatt en kommission som hette TRU (TV och Radio i Utbildningen) vars chef blev Lars Ag. TRU hade sina lokaler i en villa i Stocksund i anslutning till de TV-studior som tidigare använts av ART-film.

Peter Graham (nyexaminerad civilingenjör) anställdes för att hålla ihop alla delprojekten och speciellt inrikta sig på testsidan.

Hans O Åkesson (med erfarenheter från många TV-produktioner från skol TV) anlätades av TRU som producent av TV-serien.

Åke Edfeldt, pedagogikprofessor, anlätades som rådgivare för den vetenskapliga uppläggnings av projektet.

Martin Bodín, känd från många filmproduktioner, anlätades för att filma de reportage som skulle ingå i TV-serien. TV:s modellverkstad fick anlitas för att bygga upp nödvändiga modeller. Gunnar Markesjö skrev TV-manus till samtliga 15 TV-program. Dessa TV-program innehöll både reportage och modellförsök.

Peter Graham utvecklade tillsammans med Gerhard Westerberg och Christer Eriksson testmetoder för såväl TV som fembilds-stillfilm. Systemet ESAU användes för datainsamling och bearbetning av svaren.

Rapporten PE-4 beskriver uppläggnings av projektet och PE-3 de testmetoder som utvecklades.

Skolradioprojektet 1965 – 1973

Gunnar Markesjö hade på 60-talet deltagit i revideringen av SÖ:s studieplaner för elektronikundervisningen i årskurs 4 på tekniska gymnasier. Han blev utsedd till extra skolinspektör för att studera elektronikundervisningen i ett antal tekniska gymnasier. Det visade sig att halvledare och transistorer saknades nästan helt i undervisningen på 60-talet. Ett sätt att utbilda lärarna inom detta område och samtidigt ge skolan ett lämpligt kursmaterial var att ta erfarenheterna från TRU-projektet och omsätta kursmaterialet i en form som passade gymnasiet och det blev "Skolradioprojektet".

Projektet drevs i samarbete med Sveriges Radio med Bernt Holmgren som producent. Vi producerade stillfilmer, d v s diabilder med ljudband, istället för TV-program som i TRU-projektet. Diabilderna producerades separat och sändes per post till deltagande skolor. Ljudbanden producerades i studio på Sveriges Radio och sändes via skolradion. Gunnar Markesjö skrev manus till samtliga radioprogram.

En för gymnasiet tillrättalagd kurslitteratur togs fram av Gunnar Markesjö med Roswitha von der Schulenburg på Läromedelsförlagen som redaktör. Stillfilmer och testmetoder som via radio och datorsystem kunde användas av samtliga tekniska gymnasier utvecklades av Peter Graham.

Gunilla Andér och Peter Colliander, SOL-gruppen, Statistiska Centralbyrån ansvarade för rättning av datakort från de diagnostiska proven.

Ingmar Höglund, KTH, skrev delar av kursmaterialet och utvecklade laborationer.

Roland Kampf, Terco AB, producerade laborationssatserna.

Christer Eriksson och Ulla Breyer, KTH, svarade för hantering av data och utskrifter.

Skolradioprojektet fick en ingående pedagogisk uppföljning.

I rapporten PE-9 ges en utförlig beskrivning av både kursmaterial, diagnostiska prov och resultat av de olika försöken med integrerad undervisning. I rapporterna PE-3, 7, 10, 13, 16 och 19 beskrivs olika aspekter på integrerade system.

Skolradioprojektet följdes upp på flera sätt, bl a arbetade flera 3-betygsstudenter från Lärarhögskolan i Uppsala med observationer direkt i klassrummen. Ett exempel visar rapport PE-16 av Britt Englund och Anne-Christine Åkhagen.

Peter Grahams slutrapport PE-19 ger en ingående analys av problematiken med mål/provsystem och feedback i läromedel för tillämpad teknisk undervisning.

PE-20 sammanfattar Gunnar Markesjös synpunkter på systemuppbyggnaden av läromedel för tillämpad teknisk undervisning.

Läsåret 1969/70 deltog 45 klasser med totalt 913 elever och 37 lärare i skolradioprojektet. Se bilagan: "Deltagande skolklasser i PE-projektet 1969/70".

Den 6-8 maj 1970 arrangerade inblandade läromedelsproducenter en konferensresa till Helsingfors. Lärare från samtliga tekniska gymnasier som deltagit i försöksundervisningen var inbjudna. Resan finansierades av Läromedelsförlagen.

Gunnar Markesjö och Peter Graham, PE-gruppen, och Roswitha von der Schulenburg, Läromedelsförlagen, organiserade och ledde arbetet med konferensen. Från producenterna deltog bl a:

Olle Storm, vd för Läromedelsförlagen, Per Ivarsson, redaktör

Axel Breitholtz, skolradiochef.

Katja Danielsson, Arne Ericsson, Gullmaj Nordin.

På resan till Helsingfors delades lärarna in i grupper som diskuterade olika kursavsnitt. På återresan insamlades lärarnas erfarenheter från olika aktiviteter under undervisningsförsöket. Resultatet blev mycket positivt (sidorna 38-40 i rapport PE-9).

PE-gruppens arbeten finns dokumenterade i 21 PE-rapporter och i Gunnar Markesjös doktorsavhandling, "Moduluppbyggda Läromedelssystem för Teknisk Undervisning". PE-rapporterna finns tillgängliga på Riksarkivet och doktorsavhandlingen på universitetsbiblioteket i Uppsala.

Täby 2003-02-21

Gunnar Markesjö

PE-gruppens rapporter

Resultatet av 7 års verksamhet:

- PE-1 Educational Electronics. A presentation of the PE-group and its Work
Gunnar Markesjö, july 1968
- PE-2 Tillämpad elektronik, Inledande kurs.
Ingmar Höglund, augusti 1968
- PE-3 Diagnostiska prov av flervalstyp för kursen Transistorpulsretsar
Peter Graham, Gunnar Markesjö, augusti 1968
- PE-4 Ett försök med integrerad undervisning i Tillämpad Elektronik
Gunnar Markesjö, september 1968
- PE-5 Rapport från PE-gruppens resa till USA oktober 1968
Peter Graham, Gunnar Markesjö, december 1968
- PE-6 Design Techniques for Integrated Feedback
Gunnar Markesjö, Peter Graham, january 1970
- PE-7 Diatest, a System for Programme Control of Multiple Choice Tests
Christer Eriksson, may 1970
- PE-8 An Experiment in Teaching Electronics with Integrated Feedback
System. Gunnar Markesjö, Peter Graham, june 1970
- PE-9 An Electronics Course with Integrated Feedback. Final Report
Gunnar Markesjö, Peter Graham, january 1971
- PE-10 A comparison between two methods for display of programmed
diagnostic tests. Peter Graham, january 1971
- PE-11 Datoruppföljd aktivitetsundervisning (DUA-projektet). En förstudie
Pedro Dickmark, augusti 1971
- PE-12 Rapport från PE-gruppens resa till USA
Peter Graham, Gunnar Markesjö, september 1971
- PE-13 Datorrutiner för undervisning.
Christer Eriksson, Peter Graham, oktober 1974
- PE-14 PE-gruppens målsättning och arbetsuppgifter
Gunnar Markesjö, Peter Graham, Pedro Dickmark, februari 1972

- PE-15 Experience from Development of an Introductory Course of Electronics
Gunnar Markesjö, Peter Graham, june 1972
- PE-16 Datoruppföljd undervisning, En studie av integrerad elektronikundervisning i gymnasiets årskurs 4.
Britt Englund, Peter Graham, Gunnar Markesjö, Anne-Christine Åkhagen, januari 1973
- PE-17 Kasset-TV undervisning, Studier av aktivitetsundervisning.
Pedro Dickmark, Peter Graham, Gunnar Markesjö, Anne-Christine Åkhagen, juni 1973
- PE-18 Målen för kursen "Digitala kretsar" i årskurs E2 vid KTH - en intervjuundersökning bland några svenska industrier, Hans de la Berg, september 1973
- PE-19 Studier av mål/provsystem och feedback i läromedel för tillämpad teknisk undervisning, Peter Graham, oktober 1973
- PE-20 Studier av systembyggnad av läromedel för tillämpad teknisk undervisning. Gunnar Markesjö, oktober 1973
- PE-21 Datoruppföljning av övningsundervisning, Peter Graham, Gunnar Markesjö, Anne-Sofie Skatt, oktober 1974

Deltagande skolklasser i PE-projektet 1969/70

Skola	Lärare	Antal elever
Erik Dahlbergs Gymnasium	Lennart Wiorek	09
De La Gardieskolan	Christer Nyström	14
Erik Dahlbergs Gymnasium	Sölve Nilsson	17
Torsbergsskolan	Egert Johansson	23
Vasa Gymnasium	Ingmar Falkvik	29
Åsö Gymnasium	Torbjörn Lindström	23
Åsö Gymnasium	Torbjörn Lindström	30
Åsö Gymnasium	Torbjörn Lindström	32
Åsö Gymnasium	Alexander Zeisig	25
Åsö Gymnasium	Alexander Zeisig	19
Thorildsplans Gymnasium	Torsten Lundgren	20
Tycho Braheskolan	Tommy Engström	24
Tycho Braheskolan	Yngve Roijer	27
Tycho Braheskolan	Erik Engström	09
Tekniska Skolan	Bo Johansson	21
Kattegattskolan	Lars Någård	09
Kattegattskolan	Christer Gullbrand	26
Kattegattskolan	Christer Gullbrand	13
Teknikum	Alf Thomasson	27
Teknikum	Alf Thomasson	14
Erik Dahlbergs Gymnasium	Sigvard Ronnheden	10
Erik Dahlbergs Gymnasium	Lennart Wiorek	28
Ind. och Hantv. II	Richard Magnusson	28
Nils Ericssonsskolan	K. Uvholm	27
Västerhöjdsskolan	Torsten Hammargren	19
Erik Dahlbergs Gymnasium	R. Emricson	23
Erik Dahlbergs Gymnasium	Sölve Nilsson	25
Berzeliusskolan	Klas Sjögren	28
Berzeliusskolan	Gösta Willander	09
Rinmansskolan	Hans Rydén	17
Älvkullegymnasiet	Lars Jägersand	21
Älvkullegymnasiet	Lars Jägersand	12
Bergslagsskolan	Gustav Magnusson	14
Rudbecksskolan	Sten-Gunnar Ljungberg	22
Rudbecksskolan	Sten Nyqvist	14
Soltorgsskolan	Rune Hedberg	29
Polhemsskolan	Allan Junholt	28
Polhemsskolan	Allan Junholt	15
Västermalms Skola	Sten Nordlander	19
Västermalms Skola	Sten Nordlander	18
Ångströmsskolan	Per Börlin	32
Sjöbefälsskolan i Härnösand	Bo Dahlberg	17
Västra Gymnasieskolan	Per-Olov Thurfjell	28
Västra Gymnasieskolan	Per-Olov Thurfjell	17
Parkskolan	Odd Jaegtnes	15

Elektronikutbildning under fyra decennier

Några svenska utbildningsprojekt beskrivna av Gunnar Markesjö vid ett föredrag på Chalmers 1987. Detta manus kan vara av intresse eftersom det innehåller många namn på deltagande personer och deras verksamhet.

Carl-Axel Wannerskog ringde mig och bad mig hålla ett föredrag i samband med transistorjubileet. Eftersom jag arbetat med utbildning om transistorer och transistor-kretsar blev rubriken "elektronikutbildning under fyra decennier". Jag kommer därför att berätta om hur det kom sig att olika utbildningsaktiviteter startades och vilka som var med. Det är ju ofta människorna som är det intressanta i dessa sammanhang. Jag kommer att berätta om och visa bilder från följande projekt som jag deltagit i:

1. **Transistorgruppen 1954-1966**
2. **Utbildningsmetoder (PE-gruppen) 1966-1976**
3. **Konstruktion i kisel 1976-1986**

1. Transistorgruppen

Professor Erik Löfgren var i USA och lyckades värva Jim Gibson till Sverige. Jim Gibson, Folke Bolinder, Per Olov Leine och jag var med i Transistorgruppen från början. Arbetet finns dokumenterat i tekniska rapporter, månadsrapporter och kvartalsrapporter, vilka finns tillgängliga på Riksarkivet. Gruppen började med analys av analoga transistortillämpningar. Men snart blev det klart att de digitala tillämpningarna skulle bli viktigare.

Björn Kruger var krafttekniker och utvecklade likspänningsomvandlare mm. Han emigrerade sedan till USA och kom att arbeta både med sändare för trafik med atomubåtar och med kommunikation med rymdkapslar.

Gerhard Westerberg började med fjärrstyrning av modellplan. Han initierade mikroelektroniken på gruppen. Gerhard byggde räknemaskiner på Facit och digitala moduler på KTH (innan de integrerade kretsarna kom) och skaffade 1963 med pengar från Malmfonden (28 maj 1963) en elektronstrålefräs (Zeiss) till gruppen för framställning av masker. Gerhard gjorde en MOS-transistor redan 1963 innan begreppet MOS fanns.

Gerhard startade firman Micronic och gjorde terminaler till dagligvaruhandeln tillsammans med Hans Jacobsen. Gerhard arbetade länge på Micronic med en laserstyrd maskgenerator. Tyvärr dog han för tidigt men Micronic Lasersystem tog hand om hans uppfinning och firma Micronic Lasersystem är nu (2002) Täbys snabbast expanderande företag med export till bl a Japan. Maskerna används vid tillverkning av platta bildskärmar.

Per Bengtsson och Henrik Linde kom till Transistorgruppen tidigt och båda arbetade med mikroelektroniska kretsar, bl a tunn film-kretsar och kryotiska kretsar. Ett avsevärt laboratorium för tunnfilm byggdes upp. Per gick senare till

LME och byggde upp deras första tunnfilmlabb. Henrik startade firman Leine och Linde tillsammans med Per Olov Leine.

Börje Åstrand studerade flitigt på kvällstid. Han hjälpte Gerhard med elektronstrålefräsen, tog en fil kand och disputerade så småningom på KTH. Han gick till HAFO och jobbar nu på Electrum. En liknande karriär gjorde Christer Eriksson. Han började som tekniker men gick sedan igenom KTH och är nu specialist på optokomponenter på HAFO. Heinz Bergqvist blev specialist på standard och tillförlitlighet tack vare arbetet med FOA och försvarets STRIL60-projekt.

1967 kom Ingmar Höglund till institutionen och gjorde sitt exjobb och senare även ett licjobb. 1972 startade Ingmar HAFOs CMOS-projekt som blev mycket viktigt bl a för utvecklingen av HAFOs pacemakerkretsar.

Det var bortåt 40 unga ingenjörer som i perioder deltog i Transistorgruppens arbete och det blev en mycket god sammanhållning genom åren.

Transistorgruppen hade många kontakter med svenska och utländska företag. Det blev praxis för många företag att ringa oss och tala om när tekniskt intressanta besök kom till Sverige och då ordnade vi vanligen seminarier på KTH. Ingenjörer från Siemens och Telefunken var ofta gäster hos oss. Genom mitt arbete med internationell standardisering fick jag många kontakter som vi kunde utnyttja för utbyte av forskare eller som föreläsare i de kurser vi hade för både teknologer och utomstående. Stan Mazor i Silicon Valley, en av mikroprocessorns uppfinnare var ofta gäst på KTH.

All kunskap som gruppens medlemmar genererade samlades i Transistorgruppens rapporter och i föredrag och kurser för teknologer och intressenter. Ett exempel är ett tidigt 6-dagars-seminarium på Teknologföreningen år 1956 som jag ska visa några bilder från.

Transistorgruppen genererade 125 tekniska rapporter vilka sändes ut till Transistorgruppens intressenter. Det blev med tiden många intressenter, bl a FOA, LME, Luxor, Tekniska Forskningsrådet, SAAB, Telestyrelsen, Åtvidabergs Industrier.

Många på gruppen arbetade deltid med undervisning av teknologerna vilket gjorde att kontakterna med teknologer och examensarbetare blev mycket goda. 1958 kom gruppen ut med sin första lärobok, Transistorteknik, som var en sammanfattning skriven av Leine, Kruger, Westerberg och Markesjö. 1967 kom serien Transistorpuls-kretsar ut. Den var direkt avsedd för teknologundervisningen och kom även att användas i ett projekt med TRU.

2. PE-gruppen och utbildningsmetoder.

I december 1965 kom Malmström (vd på Incentive) och Jacobaeus (tekisk chef på LME) som representanter för forskningsråden upp till mig och ville att vi med erfarenhet av våra utbildningsprojekt skulle gå vidare och undersöka

möjligheterna med elektroniska och andra hjälpmedel för utbildningen, speciellt med tanke på den kommande Högskolan i Linköping.

Utbildningsteknologi var 1965 ett aktuellt begrepp, fast ingen visste egentligen vad det innebar. Eftersom vår nye professor Gösta Hellgren tagit över forskningsverksamheten passade det mig bra att arbeta vidare med utbildningsprojekt och tillsammans med Peter Graham, Gerhard Westerberg och Christer Eriksson startades PE-gruppen (Pedagogisk Elektronik) vilken administrativt lades under utbildningsavdelningen på KTH.

Ett TV-projekt

Vi erbjöd forskningsråden och TRU ett försöksprojekt som innebar att vi skulle använda vår nyskrivna kurslitteratur om digitala kretsar och göra en serie TV-program som stödde studierna av kursen. För att mäta resultaten skulle Peter specialisera sig på pedagogiska mätningar i form av diagnostiska prov och Gerhard bygga nödvändig elektronik. Christer, Peter och jag skulle arbeta med TV-produktionen. Genom TRU fick vi resurser som vi aldrig tidigare kunnat drömma om, vi fick göra reportage både i industrin och på många intressanta institutioner (exempelvis inopereringen av en pacemaker på Karolinska, som exempel på användningen av en blockingoscillator).

Pedagogikprofessorn Åke Edfeldt, som var TRU:s konsult, gav oss råd med uppläggningsen av projekten. Vi fick en professionell producent, Hans Åkesson, som styrde vårt arbete med TV-produktionen och en mycket känd filmare, Martin Bodin, till hjälp med reportagen.

TV-projektet visade att det var möjligt att avsevärt höja motivationen i utbildningen med hjälp av utbildningsteknologiska metoder som TV, uppföljning med diagnostiska prov, mm. Men vår utgångspunkt var hela tiden att studier i kursböcker, räkneövningar under assistenters ledning och normala tentamina skulle bibehållas som den huvudsakliga aktiviteten.

Ett skolradioprojekt

Ett par år i mitten av 60-talet var jag ute som gymnasieinspektör i ett antal tekniska gymnasier. Det var då jag fick klart för mig att utbildning om transistorer och transistorkretsar saknades fullständigt på gymnasierna.

Vi diskuterade problemet både med Läromedelsförlagen (Per Ivarsson) och Skolradion (Axel Breitholtz och Bernt Holmgren). Både förlaget och skolradion var beredda att satsa på ett projekt om utbildning i Transistorteknik. STU och Universitetskanslersämbetet stödde projektet ekonomiskt och Lärarhögskolorna i Stockholm och Uppsala stödde projektet med bl a trebetygsarbetare. Peter och jag var under tiden doktorandstuderande i pedagogik hos professor Karl Georg Ahlström vid Lärarhögskolan i Uppsala.

Skolradioprojektet omfattade produktion av kursböcker, stillfilmer, övningsmaterial, laborationsuppgifter och diagnostiska prov tentamensuppgifter.

Kursmaterialet kom att användas av flertalet svenska tekniska gymnasier. Utbildningen var även avsedd att ge lärarna både hjälp med sin egen utbildning och med arbetet med klasserna.

Kursmaterialet kom att användas i åtskilliga år och blev mycket uppskattat både av lärare och elever.

Stillfilmerna producerades av Sveriges Radio under Bernt Holmgrens ledning., Kursböckerna producerades av Läromedelsförlagen och för utvecklingen av diagnostiska prov mm fick vi anslag bl a från STU.

Datorer i utbildningen

I våra projekt som beskrivits ovan använde vi datorer för hanteringen av diagnostiska prov. På våra resor såg vi hur datorer mer och mer började användas interaktivt, direkt i undervisningen. CAI, dvs computer aided instruction var "inne". Don Bitzers PLATO-system på univ of Illinois är kanske det mest kända exemplet, men det krävdes stordatorer och enorma resurser. NSF stödde Don Bitzer med 1 miljon dollar per år under ett flertal år

I Sverige använde Kollerbauer m fl i Princessprojektet PLATO i sina försök. Bitzer använde plasmaskärmar för att minska kravet på hög överförings-hastighet mellan terminalerna och stordatorn.

När första smådatorn, Altairdatorn, kom i jan 1975 såg man möjligheten att för första gången få in datorer direkt på labbet och i klassrummet. Speciellt gällde detta elektronikutbildningen där man via interface kunde styra olika kretsar eller hämta in data från omvärlden. Karl Johan Börjesson på Scandia Metric arbetade mycket med mätutrustning för skola och utbildning. När han hade svårigheter att importera smådatorer som Radio Shack, tyckte han att vi borde göra en svensk smådator för både utbildning och industri. Han sammanförde vd Lars Karlsson på DIAB, vd Alf Björklund och utvecklingschef Bengt Lönnqvist på Luxor och resultatet blev ABC80 som kom att betyda mycket för utbildningen under flera år. Jag skrev en kursbok om ABC80.

1982 startade jag den första smådatorkursen på KTH där eleverna fick bygga egna elektroniksystem styrda av smådatorer. Då hade IBM just utkommit med sin första PC som skulle bli standard för lång tid framöver. Kursen på KTH gick under 10 år och var mycket eftersökt.

3. Konstruktion i kisel.

I maj 1982 besökte Ingmar Höglund och jag STU chefen Sigvard Tomner samt Sven Ingmar Ragnarsson och Lars Birger Larsson på STU. Vi hade ett förslag med oss om ett utbildningsprojekt för småföretagare och lärare i ÅK4 på tekniska gymnasier. Grupper bestående av en småföretagare och en lärare skulle gemensamt konstruera en krets som skulle framställas i HAFOs CMOS-teknik. Kretsen skulle användas av småföretagaren i en ny produkt och av läraren som exempel i undervisningen i kretskonstruktion. Transistorkretsarna hade därmed lyfts upp på en abstrakt nivå och konstruktionerna gjordes helt i dator: först inmatning av kretskonfiguration och sedan simulering för att se om kretsen fungerade.

Eric Björck, HAFOs vd, stod som initiativtagare till projektet och HAFO bekostade lokaler, datakraft och produktion av kretsarna. Elektronikindustriföreningen var med och hjälpte oss med kontakterna med småföretagen. STU stod just i begrepp att sjösätta NMP dvs Nationella Mikroelektronik Programmet och vårt projekt passade precis in i detta så STU stödde oss med projekt pengar.

Resultatet blev 5 kurser, vardera med 9 grupper om en småföretagare och en lärare, dvs totalt 45 konstruktioner direkt i kisel. Dessa konstruktioner kom till stor del att användas i nya eller uppdaterade produkter och resultatet finns beskrivet i KTH-rapporten "Praktisk konstruktion i kisel och Kiselkonstruktion på PC", KTH 1988.

Det var Christer Eriksson på HAFO och jag som stod för huvuddelen av jobbet men vi understöddes hela tiden av HAFOs stab av konstruktörer. Den femte och sista kursen kördes på PC och mycket av den nödvändiga programvaran utvecklades av Lars Ödling på KTH Riksäppet, vilken även var med som instruktör under kursen.

I kursböckerna Markesjö, Ödling: "Konstruera med CAD", Liber 1985 och "Elektronikkonstruktion" Esselte Studium 1989 beskrivs både CAD-metoder och hantering av projektarbeten. Dessutom ges några exempel från HAFO-kurserna.

I STUs slutrapport (sid 6) står följande:

"En av grundtankarna bakom detta projekt har varit följande: Genom att utbilda gymnasiets elektroniklärare att konstruera kretsar direkt i kisel kan denna teknik snabbt komma ut i praktisk användning. Genom att låta lärare samarbeta med lokala småföretag och därmed arbeta med kommersiella konstruktioner får lärarna konkreta projekt att behandla i sin undervisning. Lärarna får dessutom kontakter med den lokala industrin, vilket är till nytta både för elevernas och lärarnas fortsatta verksamhet. Allt detta bör leda till högre kvalitet i undervisningen och mer motiverade elever. Dessutom kan de lokala småföretagen direkt få nytta av sina kontakter med skolans lärare och elever."

Vid utvärdering av teknikspridningsprojektet konstaterades att alla dessa positiva effekter har inträffat, givetvis i olika omfattning på olika håll i landet. Projektet i stort har visat en modell för hur teknikspridning kan ske i stor skala och hur effektiv lärarfortbildning kan arrangeras.

Täby i december 1987
Gunnar Markesjö