

Regeringens proposition

1983/84: 8

om ett nationellt mikroelektronikprogram;

beslutad den 20 oktober 1983.

Regeringen föreslår riksdagen att antaga de förslag som upptagits i bifogade utdrag av regeringsprotokoll.

På regeringens vägnar

OLOF PALME

THAGE G PETERSON

Propositionens huvudsakliga innehåll

I propositionen framläggs riktlinjer för ett femårigt nationellt mikroelektronikprogram, NMP. Programmet syftar till att stärka Sveriges förmåga att konstruera och tillverka mikroelektronikkomponenter. För genomförande av programmets första del föreslås 44 milj. kr. på tilläggsbudget I till statsbudgeten för budgetåret 1983/84.

Utdrag
PROTOKOLL
Vid regeringsamanträde
1983-10-20

Närvarande: statsminister Palme, ordförande, och statsråden I. Carlsson, Lundkvist, Feldt, Sigurdson, Gustafsson, Leijon, Hjelm-Wallén, Petersson, Andersson, Rainer, Boström, Bodström, Göransson, Gradin, Dahl, R. Carlsson, Holmberg, Hellström, Thunborg

Föredragande: statsrådet Peterson

Proposition om ett nationellt mikroelektronikprogram

1 Inledning

Styrelsen för teknisk utveckling (STU) har efter samråd med flera andra myndigheter och företag utarbetat ett förslag till ett nationellt mikroelektronikprogram för en sammanhållen satsning inom mikroelektroniken. Förslaget har våren 1983 överlämnats till regeringen.

Efter remiss har yttranden över förslaget avgetts av överbefälhavaren, försvarets materielverk, försvarets forskningsanstalt, överstyrelsen för ekonomiskt försvar, televerket, skolöverstyrelsen, universitets- och högskoleämbetet efter hörande av universiteten i Göteborg, Umeå och Stockholm, Chalmers tekniska högskola, högskolan i Luleå, Linköpings tekniska högskola, tekniska högskolan i Lund, tekniska högskolan i Stockholm och Uppsala universitets matematisk-naturvetenskapliga fakultet samt vidare av forskningsrådsnämnden, naturvetenskapliga forskningsrådet, arbetarskyddsfonden, statens industriverk, statens delegation för rymdverksamhet, Ingenjörsvetenskapsakademien, Fonden för industriellt utvecklingsarbete, Stiftelsen Institutet för Företagsutveckling, data- och elektronikkommittén, statskontoret, datadelegationen, AB Bofors, ASEA AB, ASEA-HAFO AB, Centralorganisationen SACO/SR, Landsorganisationen i Sverige, Philips elektronikindustrier AB, RIFA AB, Saab-Scania AB, Stiftelsen Institutet för mikrovägsteknik vid tekniska högskolan i Stockholm, Svensk Elektronikindustriförening, Sveriges Civilingenjörsförbund, Telefonaktiebolaget LM Ericsson, Tjänstemännens centralorganisation.

Till protokollet i detta ärende bör fogas förslaget från STU till ett nationellt mikroelektronikprogram som *bilaga 1*, en sammanställning över

remissyttranden som *bilaga 2* och en inom industridepartementet utarbetad redogörelse för insatser inom informationsteknologiområdet i andra länder som *bilaga 3*.

2 Föredragandens överväganden

2.1 Informationsteknologins byggstenar

Väl fungerande informationssystem utgör viktiga byggstenar i dagens samhälle. Datorer spelar därvid en allt större roll genom att de ofta ges en central roll i de olika systemen. Så t.ex. används i bankkontoren dataterminaler som medger att information mycket snabbt kan inhämtas från centrala dataregister. Telefonväxlarna byts efterhand ut mot nya, som är styrda med hjälp av datorer. Järnvägstågen styrs med datoriserade ställverk. Optisk kommunikationsteknik möjliggör billigare och bättre telekommunikationssystem, osv.

Användningen av datorer kommer enligt de flesta prognoser att öka starkt under hela 1980-talet. Den ökade användningen av datorer innebär också att Sverige blir alltmer beroende av importerade produkter eftersom den övervägande delen av antingen datorerna eller av de i datorerna ingående komponenterna köps från Amerikas Förenta Stater och Japan.

I industrin används datorer dels för att styra produktionen, dels för administration och dels ofta som delsystem i de produkter som tillverkas. Den svenska data- och elektronikindustrin har under de senaste åren visat sig vara en av de mest expansiva och lönsamma branscherna i landet. Några större svenska företag ligger i detta hänseende långt framme internationellt sett. Många mindre företag har etablerats och visar en stark expansion kombinerad med en hög innovationstakt. Utvecklingen inom data- och elektronikindustrin styrs till stor del av utvecklingen på komponentområdet. Prestanda för de s.k. integrerade kretsarna förbättras, samtidigt som priserna sjunker. Nya kretsar med unika egenskaper finner snabbt vägen från laboratorier till färdiga produkter.

Den vidsträckta betydelsen av datorer har för samhällsutvecklingen medfört att statsmakterna i många länder visat informationsteknologiområdet ett mycket stort intresse. Det är emellertid inte tillräckligt att informationssystemen är väl utbyggda, utan det är också nödvändigt att dessa system kan underhållas, även i tider då landets möjligheter till import av viktiga elektronikkomponenter begränsas.

Ett sätt att säkerställa tillgången på strategiska elektronikkomponenter är genom beredskapslagring, ett annat är att stödja en inhemsk tillverkning av komponenter. Sådant stöd kan inriktas på dels den komponenttillverkning som är avgörande för viktigare systems egenskaper och funktioner och dels den komponenttillverkning som har utsikt att bli lönsam.

Många länder har samlade program för hela eller delar av informations-

teknologiområdet. Det främsta intresset har under lång tid legat inom mikroelektronikområdet, men börjar nu genom mer omfattande program att utvecklas mot hela informationsteknologiindustrin. En jämförelse mellan de olika ländernas program låter sig inte göras på ett enkelt sätt eftersom stödformer och inriktning varierar. Dessutom är många uppgifter oåtkomliga på grund av att de utgör industri- och försvarshemligheter. Vid en jämförelse mellan olika länders program skall man också beakta att det innebär stora kostnader att starta ett program. Detta gäller oavsett landets storlek ty stora investeringar måste göras i dyrbar utrustning.

Av bilaga 3 framgår de mycket stora belopp som satsas inom detta område.

STU har utarbetat ett förslag till ett svenskt nationellt mikroelektronikprogram där mikroelektroniken sätts in i ett större sammanhang, ett *informationsteknologiprogram*. I detta utgör mikroelektronikprogrammet det första av tre byggblock. Detta block syftar till att ta fram de byggstenar (mikroelektronikkretsar) som morgondagens system skall byggas med. I det andra blocket skisseras ett systemvetenskapligt program. Detta innefattar utveckling av systemtekniska baskunskaper och stöd till olika informationssystem inom skilda områden. Ett område är kommunikationer (post, telefon, m.m.). Ett annat område är styr- och kontrollsystem inom industrin. Det tredje blocket innefattar studier av datorernas påverkan på människor, arbetsliv och samhälle.

I förslaget från STU ges följande tekniska beskrivning av de tre blocken:

1. Utveckling av komponentteknologi, baskunskaper, nya teknologier samt industriell produktionsförmåga (nationellt mikroelektronikprogram).
2. Utveckling av systemteknologi, maskin- och programvara för data-, kommunikations- och reglersystem i vid mening samt genomförande av systemprov.
3. Forskning inom och samverkan med humanvetenskaperna, dels med syfte att stötta och vidareutveckla informationsteknologin, dels med syfte att uppmärksamma och bättre förstå informationsteknologins inverkan på människor och samhälle.

Informationsteknologins byggstenar

Komponentteknologi

Nationellt mikroelektronikprogram

Syftar till att genom fyra delprogram stärka Sveriges förmåga att konstruera och tillverka elektronikkomponenter.

1. Utbildning
2. Grundforskning
3. Målinriktad forskning
4. Industriell utveckling (8 teknikupphandlingsprojekt)

System

Informatikens grundtekniker

Datorsystem
Mjukvaruutveckling
Kommunikationsteknik
Mät/styr/reglerteknik
Bildbehandling
etc.

Relationer

Relationer mellan människa, maskin och samhälle

Språkvetenskaper
Biovetenskaper
Psykologi
Arbetsvetenskaper
Sociologi
Teknikutvärdering
Organisation

Vid remissbehandlingen av STU:s förslag till ett nationellt mikroelektronikprogram har många av remissinstanserna även yttrat sig över STU:s skiss till ett informationsteknologiprogram. Flera av remissinstanserna, bl.a. data- och elektronikkommittén, datadelegationen, statens industriverk och statskontoret, har ansett att ett informationsteknologiprogram är minst lika viktigt som ett mikroelektronikprogram. Svensk Elektronikindustriförening anser det betänkligt om resurser enbart satsas inom komponentteknologiområdet.

I Sverige har informationsteknologiområdet uppmärksamats i flera olika utredningar. Av betydelse i detta sammanhang är de som data- och elektronikkommittén (I 1978:04) och dataeffektutredningen (A 1978:05) har redovisat. Dessa kommittéers uppgifter har varit att utreda datoriseringens effekter på näringsliv och arbetsliv.

Jag vill här också erinra om att forskningsrådsnämnden (FRN), på regeringens uppdrag, lagt fram förslag rörande forskning om datateknikens användning (FRN 1982:16). Förslaget har ett nära samband med STU:s skiss till ett informationsteknologiprogram. Remissbehandlingen av FRN:s förslag är nyligen avslutad. Förslaget bereds f.n. inom regeringskansliet.

För egen del vill jag framhålla att det är viktigt för framtiden att vi klarlägger hur datoriseringen kommer att påverka individer och samhälle och hur de framtida systemen kan se ut. Vi har av tradition ett gott systemkunnande i vårt land, framför allt inom kommunikations- och styrsystem. Det är därför väsentligt att systemindustrin tillförs kompetenta personer och nya forskningsresultat. Jag vill i detta sammanhang peka på vikten av att rekryteringsunderlaget till de kvalificerade datayrkena breddas. Hänsyn bör tas till att kvinnor här utgör en outnyttjad resurs.

†1 Riksdagen 1983/84. I saml. Nr 8

Utvecklingen inom datatekniken styrs, som jag tidigare nämnt, i hög grad av utvecklingen av nya elektronikkretsar. En viktig förutsättning för ett informationsteknologiprogram är därför att det inom landet finns kunskap om konstruktion och framställning av mikroelektronikkretsar. Därför är det naturligt att bryta ut mikroelektronikprogrammet. Detta kan enligt STU formuleras och påbörjas oberoende av de övriga två blocken. Jag delar denna åsikt och stärker i denna åsikt av utvecklingen i omvärlden. I t.ex. Japan har man sedan länge genomfört satsningar med statliga medel på mikroelektronikområdet och först på senare tid har satsningarna vänts mot övriga delar av informationsteknologin.

Jag finner det dock värdefullt om pågående och planerade aktiviteter och resurser inom informationsteknologiområdet kan samlas till ett enhetligt och väl avvägt program, som utarbetas gemensamt av berörda organ. En utgångspunkt för detta arbete bör vara att erforderliga resurser för programmets genomförande planeras inom befintliga kostnadsramar.

2.2 Komponentteknologins utveckling

Elektronik ingår i en ständigt ökande andel av de svenska industriprodukterna. Utvecklingen på elektronikområdet får därför påtaglig betydelse för en allt större del av den svenska industrin. Orsakerna till den ökande andelen är att de nya elektroniska byggelement som utvecklas ofta medger billigare och mer användbara lösningar än de som tidigare kunde åstadkommas med mekaniska eller elektromekaniska utföranden. De kan också möjliggöra helt nya produkter, som med tidigare teknik skulle blivit orimligt stora, dyra eller ohanterliga. En ständig ström av nya elektronikkomponenter bidrar till att skynda på den beskrivna utvecklingen.

Med mikroelektronik avses metoder för att minska de elektroniska komponenterna till omfånget. Den mest framträdande av dessa metoder är den för framställning av s.k. integrerade kretsar. I de integrerade kretsarna har ett stort antal elektroniska komponenter förts samman på en enda s.k. halvledarbricka (chip). Denna bricka sätts sedan in i en enda elektronik-krets, en integrerad krets. I det följande avses med mikroelektronik integrerade kretsar.

I Sverige finns f.n. två större tillverkare av integrerade kretsar (IC-kretsar), AB RIFA och ASEA-HAFO AB. AB RIFA är Nordens största tillverkare av IC-kretsar. ASEA-HAFO AB ökar f.n. kraftigt sina insatser inom detta område. Trots detta är vår försörjningsgrad mycket låg då det gäller integrerade kretsar. I statens industriverks rapport (SIND 1981:5) "Elektronikindustrin i Sverige. Del 7. Utvecklingsmöjligheter och utvecklingskrav till 1990" framgår att av de kretsar som används i Sverige kommer endast 13 % från inhemsk produktion (år 1978). I denna rapport sägs vidare att användningen av integrerade kretsar år 1970 var 3 % av den

användning som kan uppskattas till år 1990 och att användningen år 1980 kan uppskattas till en femtedel av 1990 års användning. Av de produkter som år 1990 beräknas att saluföras med någon form av elektronikinnehåll hade år 1980 endast en fjärdedel ett elektronikinnehåll.

Inom kretsteknologin skiljer man bl.a. på standardkretsar och kundanpassade kretsar (custom design). Med *standardkretsar* avses kretsar som har egenskaper som passar för många skilda ändamål och kunder. Genom att kretsarna ges mycket allmänna egenskaper får de den nackdelen att de blir förhållandevis stora. Den "normale" användaren använder endast en liten del av kretsens alla egenskaper. Med *användare* avses här den systemtillverkande industrin, som vanligtvis köper de i systemen ingående kretsarna från en komponenttillverkare. En annan nackdel är att systemtillverkarens konkurrenter med rimlig insats kan kopiera elektronikkonstruktionen. Fördelen med denna typ av kretsar är att de kan tillverkas i stora serier och därigenom säljas till låga priser. Med *kundanpassade kretsar* avses elektronikkomponenter som endast innehåller det som en viss systemtillverkare önskar och kan därigenom göras mindre till omfånget. När det gäller t.ex. de framtida telefonsystemen är detta av avgörande betydelse, speciellt när det gäller rörliga telefonsystem. Även för militära tillämpningar har detta självklart en stor betydelse. Vanligtvis blir serie-längderna kortare och priset därigenom högre. En annan typ av kretsar utgör de s.k. *specialkomponenterna*. Dessa kretsar är avsedda för vissa speciella funktioner, t.ex. mätning av temperatur eller för att inom optoelektroniken omvandla ljus till elektriska impulser.

Standardkretsarna är f.n. de mest använda. De största tillverkarna av dessa finns i Amerikas Förenta Stater och Japan. Möjligheten för användarna att påverka kretsutformning och kretsegenskaper är emellertid mycket begränsad. Endast de allra största användarna kan få kretsar som är utformade för deras behov. Ett flertal data- och elektronikföretag har därför också köpt in sig i komponenttillverkande företag.

Vid arbete med kundanpassade kretsar finns det flera typer av teknik att tillgå. En teknik innebär att lönsamhet kan uppnås redan vid relativt korta serier (några tusental kretsar) s.k. förarbetade kretsar (semi custom design). Tekniken möjliggör också för kunderna att själva, via en dataterminal, konstruera kretsarna. Produktionen av kretsarna sker sedan centralt. Även den mindre elektronikindustrin ges härmed möjligheter att skapa unika system- och apparatlösningar.

Det pågår f.n. en utveckling från standardkretsar mot kretsar som är kundanpassade. Skälet härtill är att genom teknikens utveckling sjunker kostnaderna för kundanpassade kretsar. Fördelarna för systemtillverkaren blir därigenom flerfaldiga:

- systemtillverkaren kan gömma unika konstruktionsdetaljer inuti kretsarna,

– systemtillverkaren svarar för en större del av förädlingen i systemet, vilket innebär att vinstmarginalerna kan ökas.

– systemlösningen kräver färre antal komponenter, vilket i sin tur ger billigare produkter av mindre storlek.

Genom att elektroniken används inom allt fler områden där elektronik tidigare inte använts, får också specialkomponenter en ökad betydelse. Detta beror på att olika typer av storheter måste omvandlas till elektriska storheter, t.ex. då en temperatur i en elektronisk termometer omvandlas till en elektrisk signal.

Mot bakgrund av min redogörelse i det föregående konstaterar jag att generationsskiftet – från standardkretsar till kundanpassade kretsar – ger Sverige, liksom övriga Europa, en möjlighet att knappa in på det försprång som Amerikas Förenta Stater och Japan har. Kraftfulla insatser erfordras emellertid av såväl staten som svensk industri för att de nya möjligheterna skall kunna tas till vara.

Utbildning och forskning måste ytterligare samordnas med industrins förväntade behov av kompetenta elektronikkonstruktörer och kvalificerade forskare. Forskning och utveckling bör stimuleras så att en inhemsk förmåga att konstruera och producera komponenter i ökande omfattning säkerställs. För att detta skall uppnås krävs ett sammanhållet program inom mikroelektroniken, där befintliga resurser ges nödvändig förstärkning och forskningen vid högskolor och universitet i möjligaste mån samordnas med industrins produktutveckling.

2.3 Förslag från STU till ett nationellt mikroelektronikprogram

STU:s förslag till ett *nationellt mikroelektronikprogram* NMP, syftar till att förbättra Sveriges självförsörjning av strategiska komponenter och att möta industrins förväntade behov av att kunna konstruera och framställa mikroelektronikkretsar inför andra hälften av 1980-talet och 1990-talet.

Programmet är uppdelat i fyra delområden:

1) *Utbildning*, 2) *Grundforskning*, 3) *Målinriktad forskning* och 4) *Industriell utveckling*.

De statliga kostnaderna för programmet utöver de medel som satsas redan i dag föreslås bli (i milj. kr.):

Delprogram	1983/84	84/85	85/86	86/87	87/88	Totalt
Utbildning	4	7	6	3	0	20
Grundforskning	5	16	12	7	5	45
Målinriktad forskning	8	10	13	16	18	65
Industriell utveckling/teknikupphandling	25	50	45	30	15	165
Totalt	42	83	76	56	38	295

För att få en uppfattning om programmets totala omfattning, skall till dessa 295 milj.kr läggas de medel som redan i dag satsas på mikroelektroniken via STU och naturvetenskapliga forskningsrådet (NFR). STU:s ramprogram för elektronik och elektrooptisk komponentteknologi kommer enligt tidigare planer att omsätta 244 milj. kr. för femårsperioden 1983/84 till 1987/88. För innevarande budgetår satsas 40 milj. kr. Dessutom har naturvetenskapliga forskningsrådet redan inplanerat 10 milj.kr för femårsperioden för utrustning i anslutning till grundforskningsprogrammet. För det industriella utvecklingsprogrammet förutsätts berörda industriföretag satsa lika stora belopp som staten dvs. 165 milj. kr.

Det föreslagna programmet ligger enligt STU sannolikt vid övre gränsen för vad Sverige klarar av med hänsyn till att tillgången på kompetent personal är begränsad.

Delprogram 1. Utbildning

En förutsättning för att ett mikroelektronikprogram skall kunna genomföras är att tillgången på kompetenta konstruktörer kunniga inom konstruktion av mikroelektronikkretsar säkerställs. I den civilingenjörsutbildning, som i dag bedrivs vid de tekniska högskolorna, ingår viss utbildning i konstruktion av kretsar. Antalet nytutexaminerade civilingenjörer är dock enligt STU otillräckligt. Vid universitets- och högskoleämbetet (UHÄ) pågår f.n. en utredning om utbildning och forskning inom mikroelektronikområdet.

I avvaktan på att denna utredning lägger fram sina förslag kan vissa åtgärder vidtas för att förbättra kvalitén på utbildningen. Utbildningen hämmas av att det inte går att få fram medel för att framställa och utvärdera de kretsar som eleverna konstruerar. Vidare råder brist på utrustning, varför det krävs investeringar i sådan utrustning som är nödvändig för utbildningen.

Skolöverstyrelsen (SÖ) har i sin anslagsframställning för budgetåret 1984/85 meddelat att man startat en samlad översyn av behovet av utbildningsinsatser inom dataområdet. En genomgång kommer att göras av förutsättningarna för fortbildning och grundutbildning av lärare, tillgång till datorutrustning och programvaror samt centralt utvecklingsarbete och forskning inom området. SÖ kommer att redovisa sitt samlade program i anslagsframställningen för budgetåret 1985/86.

Bland de elektronikkonstruktörer som är yrkesverksamma i industrin behöver riktade fortbildningsinsatser göras. Fortbildning av lärare och konstruktörer kan göras vid de tekniska högskolorna och vid Stiftelsen Institutet för Företagsutveckling, SIFU.

STU har uppskattat kostnaderna för dessa riktade insatser inom högskola, gymnasieskola och till fortbildning av yrkesverksamma elektronikkonstruktörer för en femårsperiod till ca 20 milj. kr.

Delprogram 2. Grundforskning

En arbetsgrupp, tillsatt av NFR har utarbetat en rapport "Upprustning av svensk halvledarforskning" (Rapport från arbetsgruppen för nationell halvledarforskning : 1983-01-19). Uppgiften för arbetsgruppen har varit att klarlägga de villkor som måste vara uppfyllda för att en sammanhållen satsning på ett nationellt halvledarlaboratorium skall kunna förverkligas.

Arbetsgruppen har gjort en inventering av tillgängliga resurser, både vad gäller forskare och utrustning. Det har därvid konstaterats att den svenska grundforskningen inom halvledarområdet har den önskvärda internationella standarden endast inom ett begränsat fält. Den utrustning som används i dag är i många fall underdimensionerad och delvis föråldrad.

Arbetsgruppens förslag, vilket stöds av forskningsrådet, innebär att den svenska grundforskningen inom halvledarområdet koncentreras till tre områden där vi redan i dag på vissa punkter har en framträdande position internationellt sett. Genom att samla resurserna kring dessa områden vill gruppen skapa en mycket hög kompetensnivå omkring dessa spjutspetsområden. Gruppen finner det dock inte lämpligt att samla resurserna till ett gemensamt halvledarlaboratorium utan föreslår att satsningen får namnet nationell halvledarforskning och att resurserna sprids på ett mindre antal institutioner som i dag bedriver forskning inom halvledarområdet. Utöver de resurser i form av driftsmedel för forskningsprojekt som forskningsrådet kan komma att fördela till detta forskningsområde anser arbetsgruppen att den av rådet planerade resursnivån för utrustning, 10 milj. kr. under den kommande femårsperioden, bör höjas till 25–30 milj. kr. och att så stor del som möjligt därav bör förläggas till femårsperiodens början. Detta förslag stöds av STU.

STU har i förslaget till ett nationellt mikroelektronikprogram fört fram arbetsgruppens förslag och låter det utgöra delprogram 2. Grundforskning. STU anger att de beräknade kostnaderna för tjänster, drift och avskrivningar kan beräknas till 25 milj. kr. utöver kostnaderna för utrustningen.

Totalt innebär detta alltså en kostnad på 55 milj. kr., dvs. 45 milj. kr. utöver de 10 milj. kr. som NFR redan har planerat in, för att under en femårsperiod bygga upp en nationell halvledarforskning.

Delprogram 3. Målinriktad forskning

Målinriktad forskning skiljer sig från grundforskning genom att den förstnämnda bedrivs med vissa tillämpningar i sikte. Den målinriktade forskningen kan, mot bakgrund av teknikutvecklingen i omvärlden, ofta ha karaktären av kompetensuppbyggnad på för svensk forskning och svensk industri nya teknikområden. Ett delprogram för målinriktad forskning inom det nationella mikroelektronikprogrammet bör dels sikta till att uppfylla industrins långsiktiga behov av teknisk kompetens, dels ge grunden för nya produkter och nya tillämpningar inom mikroelektroniken.

STU startade budgetåret 1979/80 ramprogrammet Elektronisk och elek-

trooptisk komponentteknologi. Programmet var treårigt och avslutades i och med utgången av budgetåret 1981/82. Programmet förlängdes sedan med tre år och det kommer att avslutas budgetåret 1984/85. Programmets huvudsyfte har varit att bygga upp kunnandet inom eftersatta områden, som bedöms vara centrala för svensk elektronikindustri under 1980-talet. De områden som av STU har ansetts viktigast har varit framställning av integrerade kretsar och utveckling av nya komponenttyper.

STU anser att de 40 milj. kr per år som f.n. satsas på ramprogrammet är otillräckliga och att det krävs ytterligare 65 milj. kr. för den kommande femårsperioden. De områden som STU vill utöka sina insatser inom är framför allt utveckling av konstruktions- och framställningsteknik av integrerade kretsar men även sensorer (givare), optoelektronik och galliumarsenidteknik.

Delprogram 4. Industriell utveckling

Delprogrammet Industriell utveckling syftar till att genom teknikupphandling inom svensk elektronikindustri bygga upp den konstruktions- och produktionsförmåga som anses nödvändig för den svenska elektronikindustrin under andra hälften av 1980-talet.

Med teknikupphandling avses ett förlopp där utveckling ingår som en nödvändig del när en vara, tjänst eller ett system upphandlas. Det tekniska utvecklingsarbetet, som ingår i förloppet, kan vara omfattande och gälla tillämpning av avancerad teknik.

Upphandling av konstruktions- och framställningsteknik genom teknikupphandling med ett relativt stort inslag av statliga insatser bedöms av STU som nödvändig bl.a. på grund av:

- 1) att många av den svenska industrins konkurrenter i andra länder erhåller stöd i olika former från olika statliga organ i respektive land.
- 2) att den snabba utvecklingen i omvärlden gör att nödvändiga investeringar i kunskapsutveckling och produktionsförmåga på kort eller medellång sikt i många fall är företagsekonomiskt orealistiska, men nationalekonomiskt nödvändiga,
- 3) att ett kärvare handelspolitiskt läge i världen kan motivera tidigare anskaffning av kritisk utrustning.

Det har, enligt STU, konstaterats att trots att svensk halvledarindustri f.n. är lönsam och expansiv, så svarar dess produktionsinriktning och konstruktionskapacitet inte i tillräcklig utsträckning mot systemtillverkarnas behov.

STU har tillsammans med försvarets materielverk (FMV) låtit genomföra en inventering av försvarets, svensk systemindustris och halvledarindustris bedömda behov inför andra hälften av 1980-talet. Ur denna inventering och andra bedömningar har preliminärt åtta delprojekt ansetts som lämpliga för teknikupphandling. Finansieringen föreslås vara delad mellan staten och de berörda företagen.

De åtta projekten kan delas upp i fyra grupper. Den första gruppen avser projekt som har till uppgift att ge beställande industrier tillgång till färdiga kretsar inom kort tid efter beställningen av kretsarna. Planerad kostnad är 62 milj. kr. Den andra gruppen innefattar projekt för framtagning av automatiserade system för snabb och säker konstruktion och kontroll av mikroelektronikkretsar. Kostnaden för projekten i denna grupp beräknas till 50 milj. kr. I den tredje gruppen finns projekt vars syfte är att utveckla produktionsteknik för kretsar med egenskaper som möjliggör att de elektroniska signalerna kan behandlas snabbare inuti kretsarna. Projekten i den tredje gruppen kostnadsberäknas till 178 milj. kr. Den fjärde och sista gruppen innehåller projekt som syftar till uppbyggnad av produktionskunskande av s.k. galliumarsenidkretsar. Till dessa kretsar återkommer jag senare. Beräknad kostnad för denna grupp är 40 milj. kr.

De projekt, som föreslås bli föremål för teknikupphandling, är enligt STU av den storlek att enskilda företag inte kan klara kombinationen risktagande och höga utvecklingskostnader.

2.4 Riktlinjer för ett nationellt mikroelektronikprogram

Innan jag går närmare in på STU:s förslag vill jag nämna att mikroelektroniken och halvledarindustrin har behandlats i flera utredningar och propositioner under 1970- och 1980-talen.

I näringspolitiska delegationens betänkande (Ds Ju 1979:1) "Vägar till ökad välfärd" prioriterades mikroelektroniken som ett angeläget projekt för statlig satsning.

Ingenjörsvetenskapsakademien, IVA, behandlade i sin rapport (meddelande nr. 223, Stockholm 1979) Kunskap och konkurrenskraft bl. a. elektronik, kommunikationsteknik och informationsbehandling. IVA konstaterade att mikroelektroniken är det område som utvecklas snabbast. Här borde riktade insatser göras, särskilt vad avser konstruktion av hela mikroelektronikbaserade system. Genom den snabba utvecklingen skulle kretsarna komma att innehålla allt fler funktioner samtidigt som priset för kretsarna sjönk. Det föreföll dock, enligt IVA, inte vara möjligt för Sverige att göra en så stor satsning på utveckling av massproducerade standardkretsar att en tillverkning skulle bli konkurrenskraftig. Vissa typer av specialkretsar, däribland kundanpassade kretsar, syntes dock kunna bli ett lämpligt område för svensk elektronikindustri.

I sju rapporter från statens industriverk om elektronikindustrin i Sverige (SIND 1979:6, 1980:20, 1981:1, 6, 1982:1, 5 och 11) har redogörelser lämnats för den svenska elektronikindustrins nuläge och utvecklingsmöjligheter. En av de centrala utgångspunkterna för denna utredning var att försöka förutsäga hur elektronikindustrin i Sverige kommer att se ut år 1990. Jag har tidigare redogjort för omfattningen av den i dessa rapporter beräknade ökningen i antalet användningsområden. I rapporterna görs

också en beräkning i ekonomiska termer. Svensk elektronikindustri uppskattades år 1970 ha ett tillverkningsvärde på 6 miljarder kronor. Motsvarande siffra var år 1980 13 miljarder kr. Fram till år 1990 finns det möjlighet för en tillväxt upp till 30–40 miljarder kr. Jämfört med en ganska snäv spridning vad beträffar tillämpningsområdet under 1970-talet kommer 1980-talet att kännetecknas av en mycket bred spridning av elektroniken. Denna utveckling har drastiskt förändrat den svenska högteknologiindustrins utlandsberoende. År 1970 importerades elektronikkomponenter till ett värde av ca 40 milj. kr. År 1980 låg importen på 600 milj. kr. och år 1990 kan importen av elektroniska komponenter komma att ökas till 4 miljarder kr. I slutrapporten dras slutsatsen att trots att det är mycket svårt (troligen omöjligt) för Sverige att uppnå ett totalt oberoende av importerade elektronikkomponenter, så finns det stor anledning för Sverige att satsa på mikroelektronikområdet.

Sårbarhetskommittén konstaterar i betänkandet: (SoU 1979:93) ADB och samhällets sårbarhet att behovet av komponenter, reservdelar och service från utlandet gör vårt land beroende av att det internationella handelsutbytet flyter utan allvarigare störningar. Om störningar uppstår är det enligt kommittén troligt att datordrift i nuvarande omfattning är möjlig endast under en kortare tid. Det finns skäl anta att utlandsberoendet kommer att öka.

I samband med riksdagsbehandlingen av prop. 1981/82:123 samordnad datapolitik har riksdagen som sin mening gett regeringen till känna att den finner det angeläget att ett beslutsunderlag utarbetas för åtgärder som syftar till ett godtagbart nationellt fysiskt och teknologiskt oberoende på halvledarområdet (NU 1981/82:49, rskr 379).

Enligt av riksdagen godkända riktlinjer för försvarsindustripolitiken (prop. 1981/82:102, FöU 18, rskr 374) gäller bl.a. att det mot bakgrund av behovet av modernisering av telekrigföring är av stor vikt att svensk elektronikindustri har kompetens och är konkurrenskraftig på försvarsområdet. Svensk elektronikindustri bör därför prioriteras, framför allt när det gäller anskaffningen av system- och mjukvara till försvaret. Tillverkningen av vissa väsentliga komponenter bör också uppmärksammas.

På nordiskt plan har en arbetsgrupp, som tillsattes av Nordiska ministerrådet, gått igenom utredningar och åtgärder i de nordiska länderna. Gruppen har lagt fram en serie förslag till åtgärder på nordiskt plan sett i ljuset av datateknologins förväntade verkningar på andra samhällsbehov i Norden ("Datateknologi i Norden" NU 1981:9 och NU 1982:7).

Det är bl. a. mot bakgrund av det nu redovisade utredningsmaterialet och riksdagens ställningstaganden som STU:s förslag utarbetats. Den framtida svenska industrin kommer att i allt högre grad vara beroende av elektroniken. Produktionen läggs gradvis om så att en större och större del blir beroende av datoriserade styrsystem. Tillgången på elektronikkomponenter blir då av avgörande betydelse för att få så liten produk-

tionsstörning som möjligt då någon komponent i systemet går sönder. De produkter som produceras kommer också att innehålla elektronikkomponenter i allt högre grad. Även här är naturligtvis tillgången på specialtillverkade elektronikkomponenter av avgörande betydelse.

Möjligheterna till innovationer inom det starkt framväxande mikroelektronikområdet ökar. Innovationerna skapar förutsättningar för ny expanderande industri. Framgångarna för ASEA:s högspända likströmsöverföring och loktillverkning baseras bl.a. på halvledar- och elektrooptiska komponenter.

Den internationella utvecklingen inom data- och elektronikområdet innebär att Sverige, med ett bibehållande av nuvarande insatser, kommer att sacka efter i den industriella kapploppningen. Enligt *bilaga 3* framgår att alla större länder har, eller kommer att påbörja, program inom informationsteknologiområdet. Avsevärda resurser tas i anspråk. Genom statliga medel lämnas härigenom på olika sätt stöd till den inhemska industrin. Jag anser det därför mycket viktigt att även den svenska industrin ges stöd på detta område.

Det är inte helt självklart att möjligheten till obehindrad import av integrerade kretsar står öppen i framtiden. Jag har med oro noterat att det finns tendenser till att man i andra länder vill begränsa exporten av strategiska komponenter. Om dessa tendenser förstärks kan de få allvarliga följder för Sveriges del. En hög nivå på svensk forskning och teknisk utveckling utgör också en förutsättning för nödvändigt internationellt utbyte av teknik och kunskaper. Det nationella mikroelektronikprogrammet kommer att öka tillgången på ingenjörer och forskare med de rätta kunskaperna och dessa personer utgör den främsta förutsättningen för en industriell expansion på området.

Utgångsläget för en större satsning på mikroelektronikområdet i vårt land – om hänsyn tas till de samlade resurserna i olika avseenden – är hoppingsivande. Systemkunnandet, dvs. förmågan att utveckla tekniskt avancerade produktidéer till rationella systemlösningar, är av hög klass. Detta visas av de exportframgångar som har uppnåtts inom t.ex. telekommunikationsområdet. Detta systemkunnande är en förutsättning både för att konstruera nya mikroelektronikkretsar och för att kunna använda dessa kretsar i nya systemlösningar. Min bedömning är därför att svensk systemteknisk industri har goda möjligheter att även fortsättningsvis hävda sig internationellt om goda kunskaper och god förmåga inom konstruktion och framställning av komponenter uppnås inte bara bland de stora företagen utan också även hos de mindre och medelstora företagen.

Remissbehandlingen av STU:s förslag till ett mikroelektronikprogram har givit ett enligt min åsikt klart besked. Insatser för att främja mikroelektronikens utveckling är välmotiverade och bör sättas igång utan dröjsmål. Motiven till ett sådant program sett ur totalförsvarets synvinkel framhålls av många. Alla berörda industriföretag lämnar sitt fulla stöd till en satsning

av den föreslagna omfattningen och med i stort sett den inriktning som STU föreslagit. Dock framhålls att utbildningsprogrammet borde ha getts ett större utrymme. De fackliga centralorganisationerna är positiva. Så t.ex anser LO att utvecklingen inom elektronikindustrin liksom elektronik-kunnandet är väsentlig såväl ur näringspolitiska som kulturella och demokratiska synvinklar. Arbetarskyddsfonden, som anser att programmet kan ge positiva effekter från miljöskyddssynpunkt. Samordningen berörs av flera och där är meningarna något delade. Somliga anser att STU skall stå för samordningsansvaret, andra anser att en särskild delegation skall inrättas och några anser att behovet av samordning är litet. De flesta menar dock att den framtida samordningen bör tillmätas stor vikt. Till detta återkommer jag senare.

Vid utarbetandet av förslaget har STU beaktat riksdagens tidigare uttalanden om behovet av självförsörjning på elektronikkomponenter. Mikroelektronikprogrammet är ett steg i rätt riktning. Jag delar dock ASEAs, m. fl., uppfattning att det inte inom överskådlig tid är möjligt att göra landet självförsörjande på elektronikkomponenter. Det viktigaste är att vi i landet håller ett högt kunnande och samlar våra insatser på de områden där komponenterna i fråga är kritiska för olika systemfunktioner. Det är vidare viktigt att vi har goda möjligheter att konkurrera internationellt med en lönsam inhemsk elektronikindustri. Ett av de områden som jag därvid bedömer har goda utsikter är kundanpassade kretsar. Ett annat viktigt område är specialkomponenter inom givartekniken och optoelektroniken.

Mot bakgrund av det jag har redovisat i det föregående finner jag det angeläget att mikroelektronikprogrammet kommer igång så fort som möjligt. Den planering som har föregått förslaget till ett nationellt mikroelektronikprogram har lett till att det finns förslag till åtgärder som kan vidtas omedelbart. Utbildningen hämmas av att det inte finns tillräckligt med utrustning för att ge en utbildning som är tillfyllest för industrins behov. Inom industrin finns omedelbara behov av konstruktionsutrustning av elektronikkomponenter. Därför finner jag det angeläget att riksdagen redan nu föreläggs förslag till ett mikroelektronikprogram.

Jag förordar att regeringen förelägger riksdagen *förslag till riktlinjer för ett nationellt mikroelektronikprogram*, som i enlighet med STU:s förslag bör vara femårigt och uppdelat på de fyra delprogrammen 1. *Utbildning*, 2. *Grundforskning*, 3. *Målinriktad forskning* och 4. *Industriell utveckling*. Jag förordar också att medel anslås till programmet redan under innevarande budgetår.

Jag är dock inte beredd att nu ta ställning till närmare inriktning och omfattning av ett sådant program för hela femårsperioden utan avser att återkomma till detta våren 1984.

Jag övergår nu till mina förslag för resp. delprogram

2.4.1 Delprogram 1. Utbildning

Jag har i denna fråga särskilt samrått med statsrådet I. Carlsson och chefen för utbildningsdepartementet.

Jag delar den uppfattning som framförs av många remissinstanser att delprogram 1. Utbildning är en grundförutsättning för de övriga tre delprogrammen. Det utredningsarbete som pågår inom UHÄ rörande utbildning inom mikroelektronikområdet bör dock inte föregripas. Mina förslag i det följande riktas därför emot temporära insatser för att utbildningen inom datorstödd konstruktion av mikroelektronikkretsar skall kunna förbättras.

Såsom STU har framhållit råder det brist på utrustning för mikroelektronikutbildningen i högskolan. Ett annat problem är att man inte kan få full kostnadstäckning för att bl.a. framställa de kretsar som eleverna konstruerar. Jag föreslår därför att 5 milj. kr. anvisas till UHÄ för insatser på nysnämnda områden. Beloppet bör beräknas under ett nyuppfört anslag Särskilda utbildningsinsatser inom mikroelektroniken under åttonde huvudtiteln för budgetåret 1983/84.

Jag har tidigare nämnt att SÖ påbörjat en översyn av datautbildningen i ungdomsskolan. F.n. finns ingen utbildning inom elektronikkonstruktion inom gymnasieskolan men initiativ har dock tagits inom SÖ för att påbörja sådan utbildning. Än så länge befinner sig dock dessa initiativ på planeringsstadiet. SÖ:s planering bör inte föregripas. Redan nu kan dock förutses att en fortbildning av gymnasielärarna inom kretskonstruktion är nödvändig.

Även inom industrin finns ett stort behov av fortbildning. Den kunskap som nu yrkesverksamma elektronikkonstruktörer besitter åldras mycket fort och för många är datorstödd kretskonstruktion helt nytt. Jag har därvid erfarit att bl.a. Stiftelsen Institutet för Företagsutveckling med kort varsel kan utöka sin kursverksamhet på kretskonstruktionsområdet.

Att konstruera kretsar (konstruktion i kisel) har hittills varit förbehållet de största elektronikföretagen. Den nya tekniken medger emellertid att även de mindre och medelstora företagen kan konstruera kretsar till rimliga kostnader. Det är därför angeläget att denna kunskap sprids till dessa företag.

Jag förordar därför att 2 milj. kr. anslås innevarande budgetår till STU för att i samråd med statens industriverk, SIND, medverka till dels en kunskapsspridning av kretskonstruktion bland mindre och medelstora företag och dels till fortbildning av gymnasielärare och yrkesverksamma konstruktörer. Medlen bör anvisas över ett nyuppfört anslag Vidareutbildning och kunskapsspridning inom mikroelektroniken under industridepartementets huvudtitel.

2.4.2 Delprogram 2. Grundforskning

Också beträffande detta delprogram har jag särskilt samrått med statsrådet I. Carlsson och chefen för utbildningsdepartementet. Det är ett sedan

länge känt faktum att många högt kvalificerade svenska forskare har erbjudits arbete utanför landets gränser. Många har även tackat ja till dessa erbjudanden. En bidragande orsak till detta är att forskarna har erbjudits bättre möjligheter att bedriva sin forskning bl.a. i form av modernare och mer kvalificerad utrustning. Jag finner det därför angeläget att vi i Sverige försöker skapa en internationellt konkurrenskraftig forskningsmiljö inom halvledarområdet. Det är då riktigt att i enlighet med naturvetenskapliga forskningsrådets intentioner koncentrera forskningsinsatserna på ett antal spjutspetsområden där Sverige redan idag ligger långt framme.

Genom det förslag till nationell halvledarforskning, som jag har redovisat i det föregående (avsnitt 2.2.2) har förutsättningarna för rådets planering förändrats. Den av rådet planerade resursnivån av 10 milj. kr. för utrustning under en femårsperiod bedömer jag därför som otillräcklig. Jag har för budgetåret 1983/84 beräknat ytterligare 5 milj. kr. för att möjliggöra en igångsättning av forskningsrådets satsning nationell halvledarforskning. Beloppet bör tillföras ett nyuppfört anslag Nationell halvledarforskning under åttonde huvudtiteln budgetåret 1983/84.

2.4.3 Delprogram 3. Målinriktad forskning

Delprogrammet grundforskning, som jag nyss nämnde, syftar till att genom långsiktiga insatser säkerställa tillgången på internationellt konkurrenskraftig forskning. Detta är nödvändigt för att svenska forskare även i framtiden skall kunna ha ett öppet erfarenhetsutbyte över gränserna. Men det finns ett behov även av ett mer målinriktat forskningsprogram.

Delprogrammet målinriktad forskning täcker STU:s insatser på komponentteknologiområdet. Området är sedan flera år prioriterat av STU. Sammanlagd årlig omfattning av STU:s nuvarande insatser inom detta område är ca 40 milj. kr. Dessa medel används till insatser för att bygga upp kunskaper inom nya tillverkningsprocesser samt inom de nya komponentteknologier som kan väntas få ett avgörande inflytande på systemutvecklingen i framtiden, t.ex. optoelektroniska komponenter och integrerade kretsar baserade på andra material än kisel som t.ex galliumarsenid. Jag har också erfarit att området sensorer bör undersökas noggrannare vad gäller marknaden i Sverige och utomlands. Möjligheterna bör vara goda till en ökad export på detta område.

Jag vill i detta sammanhang gärna informera om det projekt för framtagning av s.k. galliumarsenidkretsar som har bedrivits vid AB RIFA. Galliumarsenid är ett nytt material för elektriska komponenter. Det f.n. vanligaste materialet inom halvledarindustrin är kisel. Det finns endast ett fåtal institutioner i hela världen som har lyckats framställa galliumarsenidkretsar. På ca ett år har AB RIFA lyckats lösa de tekniska problemen och kan nu framställa dessa kretsar. Detta projekt startade som ett STU-finansierat projekt vid Mikrovågsinstitutet och har med hjälp av RIFA på detta sätt kunnat ges en industriell tillämpning. Med hjälp av galliumarse-

nidmaterial kan de elektriska signalerna inuti kretsarna behandlas flera gånger snabbare än med kisel. De nya galliumarsenidkretsarna innebär t.ex. att information till och från satelliter kan överföras betydligt snabbare i framtiden. Även den ökade användningen av fiberoptisk teknik för telekommunikation, internt i företagen och i det allmänna telenätet, vidgar tillämpningsområdet för ny komponentteknologi. En eventuell utbyggnad av ett kabel-TV-nät i Sverige i takt med eller snabbare än vad som sker i andra länder skulle påskynda en inhemsk teknisk utveckling av komponenter på detta område.

Jag finner det angeläget att STU:s insatser ökas och förordar därför att ytterligare 8 milj. kr. anvisas för detta område över anslaget Styrelsen för teknisk utveckling: teknisk forskning och utveckling på industridepartementets huvudtitel på tilläggsbudget I till statsbudgeten för innevarande budgetår.

2.4.4 Delprogram 4. Industriell utveckling

Beträffande detta program har jag särskilt samrått med cheferna för försvars- och kommunikationsdepartementen.

Som jag tidigare nämnt existerar tendenser till att man i andra länder vill begränsa exporten av strategiska komponenter. Av detta skäl och av hänsyn till vår beredskap i händelse av krig och avspärrning är det önskvärt att vår självförsörjandegrad ökar vad gäller kretsar och dessutom vad gäller kunskap om och utrustning för konstruktion och framställning av kretsar. Jag finner det synnerligen angeläget att genom statliga stödinsatser skynda på utvecklingen mot ett bättre produktionstekniskt kunnande av mikroelektronikkomponenter i industrin.

Det industriella utvecklingsprogrammet kan på ett verkningsfullt sätt stimulera ansträngningarna till en internationellt konkurrenskraftig komponentproduktion. STU:s förslag till industriellt utvecklingsprogram innehåller beskrivning av åtta delprojekt som bedömts angelägna. Det är emellertid enligt min mening viktigt att det industriella utvecklingsprogrammets närmare inriktning inte låses i alltför hög grad redan på detta stadium. Det måste finnas möjligheter till gradvisa förändringar i programmet. Det viktigaste är att detta program på sikt säkerställer förmågan att konstruera och framställa komponenter som är kritiska för viktigare systemfunktioner och att industrin därigenom ges möjlighet till en expansion inom mikroelektronikområdet.

STU och flera av remissinstanserna framhåller att dessa projekt är för stora för att ett enskilt företag med ett rimligt risktagande skall kunna bära alla utvecklingskostnader. Jag delar denna uppfattning.

Ur genomförandesynpunkt anser jag att det kan vara lämpligt att dela in de åtta delprojekten i dels resursskapande (projekt 1, 2, 5, 6 och 8 enligt bilaga 1) och dels metoduppbyggande projekt (projekt 3, 4 och 7 enligt bilaga 1). De resursskapande projekten syftar till att skapa erforderlig

produktionsteknisk kompetens hos de större komponenttillverkarna. Genom de metodupbyggande projekten skapas erforderlig konstruktionsteknisk kompetens hos en bredare krets av elektronikkomponentanvändare bland industriföretagen.

Förstudien för ett av delprojekten, Kompilerande konstruktionssystem, är nyligen avslutad. Medel bör därför anslås så att detta projekt kan påbörjas. Ett kompilerande konstruktionssystem kan enklast beskrivas som ett verktyg för kretskonstruktörer. Detta verktyg medger att konstruktören utan ingående kunskaper om kiselteknologi kan konstruera kretsar. Liknande förstudier har påbörjats även för en del av de andra projekten. För fullföljande av dessa studier och för igångsättning av själva projekten bör ytterligare medel beviljas.

Jag beräknar att 24 milj. kr skall täcka statens utgifter för det första året och förordar att dessa medel anvisas via ett nytt anslag *Industriell utveckling inom mikroelektroniken* på tilläggsbudget I till statsbudgeten för budgetåret 1983/84 under tolfte huvudtiteln. Jag förutsätter att berörda industriföretag bidrar med minst lika stort belopp.

I förslaget från STU föreslås försvarets materielverk, televerket och STU gemensamt svara för den statliga upphandlingen i teknikupphandlingsprojekten. Frågan om organisation av de statliga och privata intressenterna i det industriella utvecklingsprogrammet bereds f.n. med berörda parter. Av hittillsvarande diskussioner har framkommit en del svårigheter med att genomföra delprogrammet i form av teknisk upphandling i gängse form. I den uppdelning som jag tidigare gjort mellan resursskapande och metodskapande projekt uppvisar de resursskapande projekten ett upphandlingsmoment, som bör medge teknikupphandling i en bredare bemärkelse. De återstående projekten – de metodupbyggande – bör lämpligtvis genomföras enligt den modell som tillämpas för kollektiv forskning. Det ankommer på regeringen att fastlägga formerna för och styrningen av det industriella utvecklingsprogrammet.

2.4.5 Samordning

Slutligen vill jag med några ord beröra samordningen av mikroelektronikprogrammet. Det är viktigt att insatserna inom resp. delprogram samordnas. Det är lika viktigt att de olika delprogrammen samordnas sinsemellan. Det ankommer på regeringen att fastlägga former för samordning och styrning av programmet.

3 Hemställan

Med hänvisning till vad jag nu har anfört hemställer jag att regeringen föreslår riksdagen att

1. godkänna de riktlinjer som jag har förordat för ett femårigt nationellt mikroelektronikprogram (avsnitt 2.4),

2. till *Särskilda utbildningsinsatser inom mikroelektroniken* på tilläggsbudget I till statsbudgeten för budgetåret 1983/84 under åttonde huvudtiteln anvisa ett reservationsanslag av 5 000 000 kr (avsnitt 2.4.1),

3. till *Vidareutbildning och kunskapsspridning inom mikroelektroniken* på tilläggsbudget I till statsbudgeten för budgetåret 1983/84 under tolfte huvudtiteln anvisa ett reservationsanslag av 2 000 000 kr. (avsnitt 2.4.1),

4. till *Nationell halvledarforskning* på tilläggsbudget I till statsbudgeten för budgetåret 1983/84 under åttonde huvudtiteln anvisa ett reservationsanslag av 5 000 000 kr. (avsnitt 2.4.2),

5. till *Styrelsen för teknisk utveckling: Teknisk forskning och utveckling* på tilläggsbudget I till statsbudgeten för budgetåret 1983/84 under tolfte huvudtiteln anvisa ett reservationsanslag av 8 000 000 kr. (avsnitt 2.4.3),

6. till *Industriell utveckling inom mikroelektroniken* på tilläggsbudget I till statsbudgeten för budgetåret 1983/84 under tolfte huvudtiteln anvisa ett reservationsanslag av 24 000 000 kr. (avsnitt 2.4.4).

Jag har i fråga om förslagen under mom. 2 och 4 samrått med statsrådet I. Carlsson och chefen för utbildningsdepartementet. Beträffande förslaget under mom. 6 har jag samrått med cheferna för försvars- och kommunikationsdepartementen.

4 Beslut

Regeringen ansluter sig till föredragandens överväganden och beslutar att genom proposition föreslå riksdagen att antaga de förslag som föredraganden lagt fram.

Förslag från styrelsen för teknisk utveckling till ett nationellt mikroelektronikprogram (NMP)

Förslag till nationellt mikroelektronikprogram (NMP)

Det här föreslagna programmet syftar till att utveckla och säkerställa elektronikindustrins förmåga till snabb och effektiv konstruktion och produktion av elektronikkomponenter relevanta för resten av 1980-talets behov. Programmet lägger därvid grunden för en ökad export av system med större innehåll av inhemskt utvecklade komponenter och kretsar, och därmed också för en långsiktigt konkurrenskraftig komponentindustri.

I förslaget till NMP urskiljes fyra delprogram.

1. Kompletterande insatser för utbildning och kunskapsspridning
2. Grundforskningsprogram
3. Målinriktat forskningsprogram
4. Industriellt utvecklingsprogram/Teknikupphandling.

Principutkast till nationellt mikroelektronikprogram

<i>Delprogram 1.</i>	2.	3.	4.
Kunskapsspridningsprogram	Grundforskningsprogram, nationell halvledarforskning (NHF)	Målinriktat forskningsprogram	Industriellt utvecklingsprogram
Utbildnings- o. industri-departementet SÖ, UHÄ, STU	Utbildnings-departementet UHÄ, NFR	Industri-departementet STU	Industri-, försvars- o. kommunikations-departementet FMV, STU, ÖEF, televerket

Inriktning

Komplettering till högskolor och tekn. gymn. för att kunna bedriva utbildning rörande datorstödd konstruktion av system direkt i form av integrerade komponenter. Stöd till mindre företag att utbilda personal och prova tekniken

Samordnat grundforskningsprogram inom ett begränsat antal områden, i första hand rörande halvledarmaterial. Inomvetenskapliga urvalskriterier och medverkan i det internationella forsknings-systemet

Teknikutveckling och kompetensuppbyggnad inom nya teknologier. Konstruktion och framställning av GaAs-, Si-, SOL-komponenter, optoelektronik, bildkomponenter, sensorer, optik m. m. Långsiktigt program och framförhållande relativt industrins omedelbara behov

Industriell utveckling av konstruktions- och produktionsteknik, samt utrustningsanskaffning i enlighet med de svenska behoven under andra hälften av 1980-talet. Genomförandet sker i form av flertal kvalificerade teknikupphandlingsprojekt

styr egenskaper hos komponenter eller deras framställningsprocesser. Då de flesta sådana mekanismer ännu är ofullständigt kända kan bättre kunskaper leda till komponenter med bättre prestanda eller bättre och mer tillförlitliga framställningsmetoder.

Vidare är sådana kunskaper av vital betydelse för kunskapsutbytet med omvärlden (Sverige bidrar med ca 1 % av världens forskning och utveckling), dvs. en hög vetenskaplig nivå gör svenska forskare välkomna i de främsta forskningslaboratorierna ute i världen. Omvänt, svenska laboratorier blir mer attraktiva för framstående utländska forskare. Detta gör att vi får större möjligheter att tillgodogöra oss de övriga 99 % av världens FoU. Avancerade kunskaper är i dag en handelsvara.

Programmet avser att koncentreras på ett begränsat antal forskningsområden av typ framställning av halvledarmaterial och andra för elektronikindustrin relevanta material, karaktärisering av material samt studier av ytor och tunna skikt, områden som är vitala inom komponentteknologin. Forskningsprojekt och forskargrupper skall här utväljas på rent inomvetenskapliga kriterier.

Förslag till program har utarbetats av arbetsgrupp (under ordförandeskap av tekn. dr Dick Lundquist) på uppdrag av NFR. Anbud på vetenskapligt motiverade projekt och därmed sammanhängande krav på utrustning har infordrats från högskolor och universitet.

Ett förslag till *samordnat* program skall föreligga under våren. En tidigare planeringsram, 10 milj. kr. (i 1983 års penningvärde) fördelat över fem år inom ramen för FRN:s s. k. Big Science-program har bedömts som helt otillräcklig. Den nu aktuella planeringen har utgått från reella behov och möjligheter.

Preliminärt beräknad kostnad för 5-årigt program.

Utrustning: sammanlagt ca 30 milj. kr.

Tjänster, drift, avskrivningar: ca 25 milj. kr.

Berörda departement: Utbildningsdepartementet

Berörda myndigheter: FRN, NFR, UHÄ

Målinriktat forskningsprogram

Ett målinriktat forskningsprogram skiljer sig från ett grundforskningsprogram i att forskningen bedrivs med en viss teknik eller en viss tillämpning i sikte, och kan mot bakgrund av teknikutvecklingen i omvärlden, ofta ha karaktären av kompetensuppbyggnad på för svensk forskning och för svensk industri nya teknikområden. Ett sådant program skall sikta till att uppfylla industrins långsiktiga behov av teknisk kompetens.

STU:s ramprogram för elektronisk och elektrooptisk komponentteknologi är i huvudsak att karaktärisera som ett målinriktat forskningsprogram och avser att även i fortsättningen innefatta de huvudområden som är beslutade. I och med tillkomsten av ett grundforskningsprogram (NHF) bör dock vissa resurser avsätta för grundforskningsliknande verksamhet

kunna överföras till nya satsningar. På samma sätt kan vissa resurser avsatta till utveckling av VLSI-processer och VLSI-CAD överföras till det industriella utvecklingsprogrammet (se nedan), varvid medel kan frigöras för mera långsiktiga satsningar och satsningar på nya angelägna eller hittills inte bearbetade områden.

Exempel på forskningsområden som bedöms angelägna, men som i dag bedrivs i ringa eller ingen omfattning eller som behöver utökas kraftigt (delar kan ligga inom NHF-programmet):

1. Optoelektronik (lasrar, integrerade optoelektroniska kretsar materialframställning med MBE, supergitter etc.).
2. Integrerade analoga/digitala integrerade kretsar (processer, konstruktion, GaAs, Si).
3. Integrerade kretsar i kisel på isolator (SOI), processer.
4. Supersmå strukturer och utökad bevakningsforskning rörande Josephson-teknik.
5. Elektrooptik (integrerade optiska kretsar, icke linjära optiska fenomen).
6. Bildkomponenter (bildsensorer, -modulatorer, displayer, bildlagringsmedia).
7. Organiska material (ledande, halvledande, elektrooptiska, material för datalagring, sensorer etc.).

Utöver ramprogrammet Elektronisk och elektrooptisk komponentteknologi finns inom STU ett antal programområden av liknande karaktär som bör integreras i ett större målinriktat forskningsprogram, bl. a.:

- Sensorer och givare (även icke halvledarbaserade)
- Speciella komponenter för bl. a. kommunikationssystem (t. ex. digitala filter)
- Optisk komponentteknologi
- Mikrovågs-, millimetervågs- och submillimetervågsteknik.

Sammanlagd omfattning av nämnda STU-insatser, (inkl. ramprogrammet) budgetåret 1982/83 är ca 40 milj. kr.

Ett mer offensivt målinriktat forskningsprogram inom området komponentteknologi torde kräva en insats av storleksordningen 309 milj. kr. för en 5-årsperiod, dvs. närmare 30% reell förstärkning av STU:s nuvarande insatser, vilka med oförändrad ambitionsnivå kräver ca 244 milj. kr. under perioden (i löpande penningvärde).

Berörda departement:	Industridepartementet Kommunikationsdepartementet Försvarsdepartementet
Berörda myndigheter:	STU, televerket, FOA

Industriellt utvecklingsprogram/teknikupphandling

Delprogrammet syftar till att genom teknikupphandling inom svensk elektronikindustri bygga upp den konstruktions- och produktionsförmåga

som anses nödvändig för den svenska elektronikindustrin under andra hälften av 1980-talet.

En satsning på att vidareutveckla kompetens och produktionskapacitet inom den svenska halvledarindustrin syftar till att skapa en livskraftig inhemsk underleverantörsindustri för den svenska, och kanske nordiska, systemtillverkande industrin.

Teknikupphandling med ett relativt stort inslag av statliga insatser är nödvändig bl. a. på grund av

1. att motsvarande stödåtgärder kommer den svenska industrins konkurrenter i andra länder till del,
2. att den forcerade utvecklingen i omvärlden gör att nödvändiga investeringar i kunskapsutveckling och produktionsförmåga på kort eller medellång sikt i många fall är företagsekonomiskt orealistiska, men nationalekonomiskt nödvändiga,
3. ett kärvare handelspolitiskt läge i världen kan motivera snabbare anskaffning av kritisk utrustning.

Inom försvarets materielverk (FMV) och STU har konstaterats att även om svensk halvledarindustri f. n. är lönsam och expansiv, så svarar dess produktionsinriktning och konstruktionskapacitet ej i tillräcklig utsträckning mot systemtillverkarnas krav inte minst inom försvarssektorn. Icke heller systemtillverkare har tillräckliga kunskaper och hjälpmedel för att kunna specificera och konstruera komponenter i integrerad halvledarteknik.

STU och FMV har gemensamt, direkt och via konsult, (civ.ing. Lars Ödman, ledamot av styrgruppen för STU:s ramprogram "Elektronisk och elektrooptisk komponentteknologi") låtit inventera försvarets, svensk systemindustris och halvledarindustrins bedömda behov inför andra hälften av 1980-talet.

Ur denna inventering och andra bedömningar har preliminärt 8 st. delprojekt identifierats som lämpliga för upphandling.

Projekten kan indelas i fyra grupper (preliminära beskrivningar):

- A. Tillverkningsresurser som ger beställande industrier *snabb access* till färdiga kretsar (eller prototyper).
 1. *Tillverkningsresurs optimerad för små serier, kort genomloppstid*
Mål: Utveckling och uppbyggnad av en produktionsenhet med kort genomloppstid (<10 dagar från färdig layout t. o. m. kapslade och funktionstestade kretsar). Organisation och produktionsteknik skall vara optimerad för små serier (100–10000 enheter per projekt). Sannolikt kopplad till projekt enligt pkt 6. Total projektkostnad: 50 milj. kr.
 2. *Metallisering av grindmatriser samt utvecklingsystem*
Mål: Uppbyggnad av enklare produktionsenhet för beläggning av

Teknikupphandling mikroelektronik

Projekt	Syfte	Genomförare	Användare
I. Tillverknings- resurs för små serier och kort genomloppstid ≤ 10 dagar	"Förbättring av tillgänglighet"	Halvledar industrier	
Metallisering av grindmatri- ser utveck- lingssystem	Snabb access till färdiga kretsar (prototyper)	Halvledarind. alt. ny indu- striell verk- samhet	Alla industrier
Metoder för kvalitets- säkring av VLSI-kretsar Tillförlitl.	Automatiserade system för snabb och säker kon- struktion och verifikation av kretsar och system	Många industrier	Främst större industrier
Konstruktions- system för VLSI, cellbibliotek		Många industrier	Alla industrier
II. Snabba grind- matriser	"Utökning av prestanda"	Halvledar- industri	Många industrier
VLSI-teknologi ≤ 1ns stegför- dröjn.	Produktions- teknik för hög- prestanda- kretsar	Halvledar- industri	Främst större industrier
Byggteknik för syst. med klockfrekv. < 100 MHz		Flera industrier	Främst större industrier
Digitala hög- hastigh.- kretsar (GaAs)	Produktions- kunnande för "nästa genera- tions elektronik"	Halvledar- industri	Främst större industrier Telekomm. försvar

Upphandlare: Staten genom STU, FMV, televerket

förbindelsemönster (metallisering) på kommersiellt tillgängliga grindmatrisbrickor. Utveckling alt. anpassning av utvecklings-system (layout, test m. m.).

Sådan enklare produktionsenhet kan exempelvis lokaliseras utanför Stockholmsregionen.

Total projektkostnad: 12 milj. kr.

B. Utveckling av höggradigt automatiserade system för snabb och säker konstruktion och verifiering av kretsar och system.

3. Konstruktionssystem för VLSI

Mål: Utveckling av symbolorienterat formellt språk för beskrivning av uppbyggnad (arkitektur) och funktion av digitala VLSI-

system (från systemnivå till funktionselementnivå). Utveckling eller anskaffning av kompilator med tillhörande hjälpprogram som möjliggör snabbt och säkert konstruktionsarbete (hög grad av automatisering, simulering, optimering och verifiering). Utveckling och anpassning av systemets cellbibliotek och layoutrutiner så att det kan användas på en eller flera tillverkningsprocesser inom landet.

Optimering av arbetsmetodik för konstruktion (grupp-maskinsamverkan).

Total projektkostnad: 36 milj. kr.

4. *Metoder för kvalitetssäkring av VLSI-kretsar*

Mål: Kartläggning och studier av de fysikaliska förlopp i produktionsprocessen och av effekter av olika miljöbetingelser, som begränsar VLSI-kretsarnas funktionssäkerhet och livslängd. Kvalitetskaraktärisering, mot bakgrund av att hög komplexitet och små serier gör omfattande testning orealistisk.

Total projektkostnad: 14 milj. kr.

C. Utveckling av produktionsteknik för *högprestandakretsar* för avancerade systemtillämpningar.

5. *Snabba grindmatriser*

Mål: Konstruktion av en eller flera grindmatriser med mer än 2 000 grindar och hög snabbhet.

Konstruktion av generellt utvecklingssystem för grindmatriser.

Total projektkostnad: 15 milj. kr.

6. *VLSI-teknologi för kretsar med <1ns stegfördröjning*

Mål: Utveckling av en (ev. två) CMOS-process(er) som klarar <1ns grindfördröjning och som kan användas för integrerade system med upp till 100 000 transistorer. Uppbyggnad av tillhörande produktionsenhet(er) anpassad(e) för processteknologi baserad på submikrometerdimensioner.

Total projektkostnad: 150 milj. kr.

7. *Byggteknik för system med klockfrekvenser >100 MHz*

Mål: Utveckling av substratteknik, förbindningsteknik och kapslingsteknik för snabba VLSI-system.

Total projektkostnad: 13 milj. kr.

D. Uppbyggnad av produktionskunnande för *nästa generations elektronikoptoelektronik* baserad på galliumarsenid (GaAs) och liknande material.

8. *Digitala och analoga höghastighetskretsar i galliumarsenid (GaAs)*

Mål: Utveckling av konstruktions- och produktionsteknik för tillverkning av integrerade digitala och/eller analoga höghastighetskretsar för hastigheter i Gbit/s- resp. GHz-området (integre-

rade mikrovågskretsar). Uppbyggnad av pilotproduktionsanläggning.

Total projektkostnad: 40 milj. kr.

Total kostnad för hela utvecklingsprogrammet är 330 milj. kr. Dessa kostnadsuppskattningar är f. n. inom vissa delar behäftade med mycket stora osäkerhetsmarginaler.

I detta program förutsätts projekten utföras av och inom industrin, i tillämpliga delar i medverkan med högskolor och institut. Projektledningsansvaret bör ligga hos industrin.

De 8 st. delprojekten är att anse som *upphandling av produktionsteknik*. Vidare avses att till vissa av dessa delprojekt koppla upphandling av konkreta system eller delsystem, vilka bedöms angelägna, men som ej kan realiseras (i lämplig form) utan den vidareutvecklade konstruktions- och produktionstekniken. Dessa system, som också utgör pilotprojekt, kan i tillämpliga delar ingå i teknikupphandlingen, eller upphandlas på normala affärsmässiga grunder.

Andra effekter av teknikupphandlingen bör vara att finna förbättrade mekanismer för samerkan mellan industrier och mellan industrier och myndigheter för att utveckla/införa ny teknik av gemensamt intresse i landet.

Detaljspecificering av de olika projekten avses genomföras under våren och hösten 1983.

Statens medverkan i detta delprogram avses vara *tidsbegränsat* till fem år. Uppskattad kostnad för delprogrammet är 330 milj. kr. Finansieringen bör delas mellan stat och industri.

Berörda departement:

Försvarsdepartementet
Kommunikationsdepartementet
Industridepartementet

Berörda myndigheter
och organ:

försvarets materielverk (FMV)
överstyrelsen för ekonomiskt försvar (ÖEF)
televerket
STU
Industrifonden

Resursbehov

Under förutsättning att det industriella utvecklingsprogrammet till hälften finansieras med statliga medel, kommer det statliga engagemanget för hela det presenterade NMP att omfatta ca 549 milj. kr. över en 5-årsperiod. Programmets följdinvesteringar inom industrin bedöms bli betydande. Av de statliga medlen, utgörs emellertid ca 244 milj. kr. av fortsättningen av STU:s program på approximativt oförändrad nivå och ca 10 milj. kr. NFR:s ursprungligen planerade nivå (i löpande penningvärde).

Nödvärdigt statligt resurstillskott för hela NMP blir då av storleksordningen 59 milj. kr. per år i genomsnitt (i princip fördelade på fyra departement).

Inom UHÄ pågår en utredning (tekn. lic. Bengt Jiewertz) om ökat stöd till basresurser inom högskolan för forskning och utbildning inom det område som täcks av NMP. De här föreslagna omfattningarna av delprogrammen utbildning och kunskapsspridning, grundforskning samt målinriktad forskning baseras på att de planerade ökningarna av basresurser kommer till stånd.

En preliminär uppskattning av tillgänglig personal, forskare, projektledare, etc. indikerar att en satsning av denna storlek nu är möjlig att genomföra, dock att satsningen sannolikt ligger vid gränsen för hur stora resurser som på ett meningsfullt sätt kan absorberas av högskolesystemet och industrin inom perioden.

Med ett tillskott om i genomsnitt 59 milj. kr. per år mer än fördubblas statens satsning på utveckling av komponentteknologi. Detta innebär att Sveriges satsning inom området får, sett i relation till resp. länders ekonomiska storlekar, en relativ omfattning av samma storleksordning som i de största industriländerna (Frankrike, Storbritannien, Västtyskland, Japan). Man måste dock beakta den absoluta storleken av FoU-satsningarna i de andra länderna och industriernas redan stora egna forskningsresurser.

Det skisserade programmet är trots sin för svenska förhållanden relativa storlek knappast att anse som ett offensivt program, snarare som ett program för att bibehålla konkurrenskraften mot omvärlden.

Kompletterande behov

I större industriländer är de centrala teledemyndigheterna och försvaret oftast ledande i utvecklingen av ny teknologi och i utprovning av därmed sammanhängande systemidéer.

Ett svenskt mikroelektronikprogram bör samordnas med vidareutveckling av kompetensen i berörda myndigheter och verk, för att kunna tillgodogöra sig forskningsresultat och för att säkerställa nödvändig upphandlingskompetens i framtiden. Tillräckliga resurser för att själv följa och utvärdera utvecklingen av nya komponentteknologier är en förutsättning för att i rätt tid bedöma värdet av olika utvecklingstrender och upprätthålla ett effektivt utvecklingsspel mellan industri och upphandlande organ.

Tillgången till personella resurser kan under en övergångstid utgöra ett problem för såväl myndigheter, verk som företag. Detta ställer krav på ökad samverkan, för ett effektivt utnyttjande av befintliga resurser, exempelvis inom högskolor och institut.

Sammanställning över remissyttranden

Vid remissbehandling av STU:s förslag till ett nationellt mikroelektronikprogram har 36 myndigheter, företag, branschorganisationer och fackföreningar yttrat sig. Alla direkt berörda är mycket positiva till att en satsning görs inom mikroelektronikområdet. Flera av de som inte berörs direkt av de föreslagna åtgärderna har, trots att de är positiva till satsningen, visat en oro för att en satsning inom mikroelektroniken skall tränga undan andra satsningar inom dataområdet. Behovet av ett mera fullständigt informationsteknologiprogram, i enlighet med det förslag som STU skisserat, framhålls av många instanser. *Data- och elektronikkommittén*, *datadelegationen*, *statens industriverk* och *statskontoret* understryker vikten av att lika stort avseende bör fästas vid de två sista byggblocken, "relationer" och "system" i detta program, som det första byggblocket komponentteknologi. Likartade synpunkter framförs av *Svensk Elektronikindustriförening*, som anser det betänkligt om resurser enbart satsas inom komponentteknologiområdet. Å andra sidan framför Fysiska Institutionsgruppen vid Stockholms Universitet starka betänkligheter mot en indelning i tre block. Gruppen anser att det framför allt mellan byggblocken systemteknologi och mikroelektronik finns så starka samband att en uppdelning vore både olycklig och omöjlig.

Programmet har utarbetats med beaktande av totalförsvarets behov av en tryggad komponentförsörjning och detta berörs av flera remissinstanser. *Överbefälhavaren* tillstyrker förslaget och finner det värdefullt om den svenska industrins kompetens och resurser inom mikroelektronikområdet kan utvecklas och förstärkas. Det medför positiva effekter för försvarsmaktens materialanskaffningsmöjligheter och har dessutom säkerhetspolitisk betydelse. *Överstypelsen för ekonomiskt försvar* anser att förslaget är av största betydelse inte bara industripolitiskt utan även försörjningsberedskapsmässigt. *Fonden för industriellt utvecklingsarbete*, *Industrifonden*, menar att det är hög tid för Sverige att starta ett nationellt mikroelektronikprogram. Möjligheterna för kundanpassade kretsar är stora internationellt sett. Fonden bedömer dock inte att programmet kan bidra till att öka Sveriges självförsörjningsgrad inom elektronikområdet. *ASEA* framhåller att även om programmet genomförs så torde det inte vara ett uppnåeligt mål att inom Sverige bygga upp en komponentindustri som inom överskådlig tid kan göra landet självförsörjande på elektronikkomponenter.

Även industripolitiska motiv har beaktats vid mikroelektronikprogrammets utarbetande. Alla industriföretag, som berörs av förslaget, lämnar sitt fulla stöd till programmets genomförande. Så t.ex anser *ASEA-HAFO AB* att konkurrensmöjligheten är stor för den som är tidigt ute och situationen

är besvärande för den som hamnar på efterkälken. I framtiden kommer det stora flertalet konstruktioner att göras i form av skraddarsydda kretsar. Detta kan, enligt ASEA-HAFO AB, för Sveriges del samtidigt innebära en gradvis övergång från importerade standardkomponenter till specialtillverkade komponenter. Man lämnar sitt fulla stöd till satsningen av den föreslagna omfattningen.

Försvarets forskningsanstalt hävdar att en kraftansträngning under alla omständigheter är nödvändig för vår industriella överlevnad inom mikroelektronikområdet. *Televerket* anser att detta program ligger väl i linje med det starka behovet av upphandling på mikroelektronikområdet. Om en satsning uteblir så leder detta snabbt till ett allvarligt underläge för svensk elektronikindustri i dess försök att i någon mån hävda sig gentemot Japans, Amerikas Förenta Staters och EG:s industrier. Dessa industrier har, enligt televerket, redan ett starkt utvecklingsstöd på hemmaplan. Eftersom mikroelektronikutvecklingen är av avgörande betydelse för rymdverksamheten finner *statens delegation för rymdverksamhet* det angeläget att tillstyrka STU:s förslag.

De fackliga centralorganisationerna är alla positiva till programmet. Så t.ex. anser *Landsorganisationen* att utvecklingen inom elektronikindustrin, liksom elektronik-kunskapsområdet är väsentlig såväl ur näringspolitiska som kulturella och demokratiska synvinklar.

Arbetskyddsfonden kan utifrån sina utgångspunkter understryka vikten av en konkurrenskraftig och teknologiskt högtstående svensk industri inom mikroelektronikområdet. Fonden har tillsammans med STU finansierat utvecklingen av en ny typ av bildskärmar och anser att programmet kan ge direkt utdelning i form av positiva arbetsmiljöeffekter.

Vid bedömningen av de olika delprogrammen anser remissinstanserna genomgående att utbildningsprogrammet är det viktigaste. En mikroelektroniksatsning står och faller med tillgången på kompetent personal. *Skolöverstyrelsen* stöder reservationslöst förslagen i utbildningsprogrammet, såväl vad gäller fortbildning av lärare vid de tekniska gymnasierna som vad gäller investeringar i ökad datorkapacitet. Likartade synpunkter framförs av *universitets- och högskoleämbetet*. Flera av de högskolor som har yttrat sig anser att delprogrammen för utbildning och grundforskning har givits för litet utrymme. *Tekniska högskolan i Linköping* anser t.ex. att de föreslagna resurserna för utbildning är för snålt tilltagna men man anser ändå att inriktningen av delprogrammen ligger i linje med de förväntade behoven. *Stiftelsen Institutet för Företagsutveckling, SIFU*, betonar vikten av att delprogrammet för utbildning och kunskapsspridning snarast genomförs. Institutet påpekar att man sedan länge har uppmärksammat behovet av att vidareutbilda konstruktörer. *Ingenjörsvetenskapsakademien* ser med tillfredsställelse att det föreslagna programmet innefattar stöd till högskolorna. Den allvarligaste bristen inom elektronikområdet utgörs, enligt akademien, av bristen på kompetent personal. *Tjänstemännens Cen-*

tralorganisation ifrågasätter om kostnaderna för utbildningsprogrammet inte är för lågt bedömda. *Stiftelsen Institutet för Mikrovågsteknik, Mikrovågsinstitutet, och Philips elektronikindustrier AB* har framfört likartade synpunkter. *ASEA-HAFO AB* anser att detta program bör tilldelas mångfaldigt större resurser, eventuellt på bekostnad av delprogram 3. Målinriktad forskning. *Svensk Elektronikindustriförening* anser att en satsning på utbildning inom komponentkonstruktion ej får påverka resurserna till utbildningen inom mer traditionell elektronik.

Genomgående är dock inställningen att avvägningen mellan de övriga tre delprogrammen är riktig. *RIFA AB* anser att förslaget till mikroelektronikprogram är väl genomtänkt och mer gediget än de flesta andra man sett.

Forskningsrådsnämnden, anser att programmet bör påbörjas enligt STU:s förslag. Dock påpekar man vikten av att ett informationsteknologiskt program startar samtidigt. *Naturvetenskapliga forskningsrådet* finner den principiella uppläggningsen av NMP intressant och lovande.

Telefonaktiebolaget LM Ericsson konstaterar att inriktningen av målforskningsprogrammet ligger i linje med de förväntade behoven men påpekar att möjligheterna att utnyttja industrins resurser för målinriktad forskning ej får förbises. *ASEA* anser att resultatet av STU:s hittillsvarande satsningar på målinriktad forskning varit marginell i jämförelse med industrins investeringar.

Frågan hur programmet skall samordnas berörs av många av remissinstanserna. *Bofors AB* påpekar att man med hänsyn till programmets bredd och det stora antalet intressenter måste samordna delprogrammen noggrant. *Mikrovågsinstitutet* m.fl. anser att delprogram tre och fyra bör samordnas. Eventuellt kan införandet av en statlig delegation övervägas. *Försvarets materielverk, FMV*, har aktivt deltagit i utformandet av förslaget till NMP, framför allt i delprogram fyra. I yttrande över förslaget betonar man vikten av ett gemensamt program på mikroelektronikområdet, bedrivet i samverkan mellan olika intressenter. Materielverket vill speciellt framhålla att sådan samverkan måste etableras mellan de industriella intressenterna i programmet. *Chalmers Tekniska Högskola*, Rektorsämbetet anser att en alltför omfattande organisatorisk samordning bör undvikas. *Tekniska Högskolan i Linköping* anser att det inte finns särskilda samordningsbehov.

Risken för att programmet föråldras berörs av *SACO/SR* och *Civilingenjörskörbundet* i ett gemensamt yttrande. Det är med hänsyn till teknikens snabba utveckling viktigt att programmet fortlöpande utvärderas och att beslut om ändringar kan fattas snabbt.

Insatser inom informationsteknologiområdet i andra länder

Med hjälp av material från bl.a. STU och Sveriges Tekniska Attachéer, har inom industridepartementet följande sammanställning gjorts om de satsningar som görs i omvärlden inom informationsteknologiområdet.

Japan

Japans totala statliga budget för naturvetenskaplig forskning och teknisk forskning och utveckling (FoU) uppgår budgetåret 1983 till ca 46 miljarder kr. Ca hälften av budgeten kanaliseras över utbildningsministeriet, ca en fjärdedel över Science and Technology Agency (STA), tolv procent över Ministry of International Trade and Industry (MITI) och tolv procent över övriga ministerier.

Den japanska staten ägnade redan tidigt stor uppmärksamhet åt den tekniska nivån i den egna industrins produkter och produktionsprocesser. Genom en utveckling över flera decennier har former skapats för en effektiv samverkan mellan den Japanska staten, representerad av framför allt MITI och industrin. Ett exempel är de s.k. nationella projekten inom ramen för vilka flera företag och statliga forskningsinstitut i samverkan bedriver utveckling av en viss teknik och bygger upp teknisk kompetens. Staten bidrar med en del av kostnaden för företagens medverkan. Ett 1979 avslutat projekt avseende konstruktion och framställning av s.k. VLSI-kretsar (Very Large Scale Integration – kretsar som innehåller ännu fler funktioner än tidigare) anses allmänt ha varit en starkt bidragande orsak till att den japanska halvledarindustrin lyckats vända ett underskott i handeln med Amerikas Förenta Stater av ca 1 miljard kr. år 1979 till ett lika stort överskott år 1982. Pågående nationella projekt avser bl.a. intelligenta robotar, flexibla tillverkningssystem som utnyttjar laserteknik, optiska mät- och reglersystem, snabba datorer för vetenskapligt bruk, automatiska produktionssystem för konfektionsindustrin.

Andra former för statligt FoU-stöd till stora utvecklingsprojekt är bidrag eller lån till s.k. forskningsföreningar. I en forskningsförening ingår ett varierande antal företag. Syftet med en sådan förening är att under en period på vanligen 5–10 år genomföra ett utvecklingsprojekt. Ofta bildar föreningen ett kollektivt forskningsinstitut till vilket föreningen bidrar med forskare, utrustning och anslag. Forskningsföreningar får skattefrihet och statliga lån eller bidrag. Ett exempel på statligt FoU-stöd av detta slag är MITI:s delfinansiering av projektet "teknik för femte generationens datorer". För att genomföra projektet har ett kollektivt forskningsinstitut bildats. Institutet finansieras – förutom av MITI – av en forskningsförening i vilken ingår åtta japanska datorföretag. Projektet planeras att pågå i 10 år.

För de tre första åren beräknar MITI bidra med 280 milj. kr. och de åtta datorföretagen med något mer.

Av särskilt intresse är det 10-åriga programmet basteknologier för framtida industrier som administreras av Agency for Industrial Science and Technology (AIST) inom MITI. Programmet kan grupperas i tre huvudområden varav nya elektronikkomponenter utgör ett av dessa. Liksom ifråga om de nationella projekten har företag med dokumenterad egen kompetens inom aktuella områden inbjudits att delta. Totalt medverkar f.n. ca ett femtiotal företag, AIST:s egna forskningsinstitut samt ytterligare andra statliga laboratorier och företag. De statliga medel som avsatts omfattar ca 2,7 miljarder kr. för hela tioårsperioden varav ca trefjärdedelar enligt uppgift avses gå till företagen som bidrag. Härtill skall läggas företagens egen finansiering av arbete inom de aktuella eller näraliggande fält som kan beräknas uppgå till det flerdubbla beloppet.

Även det japanska televerket, Nippon Telegraph and Telephone (NTT), bör omnämnas. NTT bedriver forskning och teknisk utveckling inom bl.a. områdena datateknik, integrerade kretsar, programvara och fiberoptik. NTT:s omfattande teknikupphandling riktar sig främst till ett antal stora japanska elektronik- och telekommunikationsföretag. Dessa företag är idag mycket konkurrenskraftiga på den internationella marknaden, vilket sannolikt kan förklaras av deras tillgång till NTT:s patent och nära FoU-samarbete med NTT:s laboratorier. I de senare arbetar omkring 3 000 forskare och tekniker. Sedan år 1965 har NTT avsatt två procent av sina intäkter till FoU. För räkenskapsåret 1983 uppgick FoU-budgeten till 2,9 miljarder kr.

Tyska Förbundsrepubliken

Ett särskilt program för användning av mikroelektronik i mindre och medelstora företag som startades år 1982 har mött ett stort gensvar i industrin, dock först efter det att ansöknings- och projekthanteringsproceduren förenklades och de ursprungliga kraven på villkorlig återbetalnings-skyldighet och offentliggörande av projektresultaten slopades. Programmet är budgeterat till ca 440 milj. kr. för år 1983. Från år 1981 till år 1983 har det tyska forsknings- och teknikministeriet nästan fördubblat sitt stöd till informationsteknologi. Mikroelektronikprogrammet svarade för 60 procent av denna ökning.

Storbritannien

Inom handels- och industriministeriet finns ett sammanhållet program, Support for Innovation, som i första hand avser stöd till FoU i industrin. Normalt ges bidrag med en tredjedel och i vissa fall ända upp till hälften av godkända projektkostnader. Inom ramen för detta generella program finns speciella stödprogram med syfte att stimulera industrins arbete med nya teknologier till vilka bl.a. räknas robotteknik, flexibla tillverkningsystem,

fiberoptik, mikroelektronik och programvaruteknik. Totalt uppgick bidragen inom ramen för detta program 1982/83 till ca 1,65 miljarder kr. Inför år 1984 föreslås detta program öka till ca 2,1 miljarder kr.

Nyligen har annonserats ett sammanhållet femårsprogram avseende utveckling av avancerad informationsteknologi och nästa generations datorer. Detta planeras inom ramen av en total budget på ca 4,1 miljarder kr. varav statens andel uppges vara ca 2,4 miljarder kr. Programmet uppskattas innebära ca en fördubbling av den totala FoU-verksamheten i Storbritannien inom de fyra basteknologiområdena programvaruteknik, kommunikation mellan människa och maskin, s.k. intelligenta kunskapsbaserade system samt konstruktion av VLSI-kretsar.

Av det statliga stödet planeras ca 30 procent utnyttjas till forskning och utveckling vid de akademiska institutionerna och resterande 70 procent för FoU i industrin. I de fall en bred spridning av resultaten av industriprojekt krävs kommer detta finansieras till 90 procent med statliga medel, i annat fall med 50 procent. Stor vikt läggs i programmet på att uppnå en samordning och samverkan mellan FoU-resurserna vid olika forskningsinstitutioner och företag. Det stora statliga finansiella stödet anses nödvändigt för att få till stånd en ökad FoU-aktivitet och effektiv samverkan mellan olika parter.

Frankrike

Efter år 1981 har forskning och teknologi givits en mycket framträdande plats i fransk politik. Inom ramen för den kraftigt växande statliga FoU-budgeten ges särskilt stor vikt åt sju s.k. mobiliseringsområden. Ett av dessa områden utgörs av ett program för elektronik och elektronikbaserad industri. Omfattningen år 1982 av detta område är ca 1,25 miljarder kr. varav industrin svarar för hälften.

Amerikas Förenta Stater

Den amerikanska industrins tekniska och marknadsmässiga ledarposition i förhållande till andra länders industri har under senare tid hotats inom flera branscher. Under de senaste åren har farhågor i ökande utsträckning uttryckts för att den amerikanska industrins positioner är hotade även inom högteknologiska områden framför allt genom konkurrens från Japan men också inom vissa områden från Västeuropa.

En stor del av intresset har riktats mot halvledarindustrin där den japanska industrin på kort tid blivit ledande ifråga om massminnen. Denna utveckling har på allvar oroat inte bara den amerikanska halvledarindustrin utan även de företag som tillverkar datorer och andra elektronikbaserade systemprodukter. De senare ser en risk för att deras tillgång till teknikstarka inhemska komponenttillverkare kan komma att hotas.

De japanska framgångarna inom halvledarområdet och de stora satsningar som f.n. görs inom hela informationsteknologiområdet i Japan får

anses ha varit den främsta orsaken till de initiativ som tagits under senare år för att organisera FoU-samverkan mellan amerikanska halvledar- och datortillverkare.

Den stränga antitrustlagstiftningen i Amerika har tidigare begränsat de amerikanska företagens möjligheter att samarbeta i FoU-frågor. En upp- mjukning och klarare precisering har under senare år skett av antitrustla- garnas tillämpning på FoU-samverkan mellan företag. Det har bl.a. bidra- git till att industrin kunnat bilda två särskilda organisationer för att kanali- sera industrins stöd till gemensam forskning.

Genom Semiconductor Research Cooperation (SRC) ges stöd till lång- siktig halvledarforskning vid några av de mest framstående amerikanska forskningsuniversiteterna. Budgeten för SRC för år 1982 var ca 48 milj. kr. och beräknas öka till bortemot 300 milj. kr. år 1986. I februari år 1983 bildade ett tiotal företag Micro Electronics and Computer Technology Corp. som med en budget på 400–800 milj. kr. per år skall organisera FoU inom bl.a. följande områden: design av femte generationens dator, ökad produktivitet för framställning av programvara, nya metoder för att kapsla chips samt CAD/CAM.

Vid sidan av den branschgemensamma forskningen förekommer omfat- tande samverkan i projekt mellan enskilda företag och forskningsgrupper. Sådana samarbetsprojekt stöds av exempelvis delstaten Kalifornien inom det s.k. MICRO-programmet som startades år 1981. För budgetåret 1982/83 är budgeten uppe i ca 40 milj. kr. för ett femtiotal projekt. MICRO- programmet täcker halva kostnaden för projekten och medverkande före- tag den andra hälften. Liknande program har nyligen startats också i andra stater.

Anslagen till den forskning som bedrivs inom militärområdet har i stort sett fördubblats från år 1980 till år 1984 räknat i löpande priser. Effekterna av denna massiva satsning på militär FoU för den civila industrins verk- samhet är svåra att bedöma. Några av de utvecklingsprogram som bedrivs på kontrakt från försvarsdepartementet kan förväntas ge resultat av sam- ma karaktär som de industripolitiskt motiverade japanska nationella pro- jekten. De liknar också dem i sin uppläggning. De mest framträdande programmen är: "integrerad datorstödd tillverkning" med en budget på ca 800 milj. kr. över perioden 1978–84, "integrerade kretsar med mycket hög hastighet" (VHSIC) som enbart år 1984 har en budget på ca 1 miljard kr. och "superdator" som avses startas år 1984 med en budget första året av ca 400 milj. kr. Det har nyligen direkt uttalats att resultaten från VHSIC- projektet inte kommer att spridas till några andra länder. Superdatorpro- jektet betraktas allmänt som ett direkt svar på japanernas projekt för utveckling av femte generationens dator.

Strängare restriktioner har under senare år införts för export av såväl produkter som forskningsresultat av militärt intresse. Vissa kommentarer tyder på att begränsningar i tekniköverföringen från amerikanska företag i

framtiden kan komma att koncentreras till information om och utrustning för *produktionsprocesserna* inom elektronikindustrin snarare än de *tillverkade produkterna*.

Det finns anledning att nära följa den fortsatta utvecklingen av den amerikanska politiken för teknik- och kunskapsöverföring och denna politik praktiska tillämpning.

Europeiska Gemenskaperna, EG

Inom EG pågår f.n. förberedelserna för ett sammanhållet program inom informationsteknologiområdet. Programmet har givits namnet ESPRIT och föreslås gälla fem år, med möjlighet till en femårig förlängning. Omfattningen föreslås bli ca 10,2 miljarder kr., varav industrin väntas svara för hälften.

Programmet är uppdelat på fem delområden:

- avancerad mikroelektronik,
- avancerad informationsbehandling,
- programmeringsteknik,
- kontorsautomation och
- datorstödda produktionssystem.

En första del, pilotfasen, har redan påbörjats.

Sedan år 1979 löper ett fyraårigt databehandlingsprogram. Programmet som enligt de ursprungliga planerna skall avslutas i år har haft en budget på ca 175 milj. kr. Programmet har föreslagits få en treårig förlängning med en budget på ca 430 milj. kr.

Vidare finns det fr.o.m. år 1982 ett fyraårigt mikroelektronikprogram med en budget på ca 280 milj. kr. Detta program prioriterar i stort sett samma område som prioriteras i STU:s förslag till ett nationellt mikroelektronikprogram, nämligen konstruktion och framställning av mikroelektronikkretsar.

Innehåll

Propositionen	1
Propositionens huvudsakliga innehåll	1
Utdrag ur regeringsprotokoll den 20 oktober 1983	2
1 Inledning	2
2 Föredragandens överväganden	3
2.1 Informationsteknologins byggstenar	3
2.2 Komponentteknologins utveckling	6
2.3 Förslag från STU till ett nationellt mikroelektronikprogram	8
2.4 Riktlinjer för ett nationellt mikroelektronikprogram	12
2.4.1 Delprogram 1. Utbildning	16
2.4.2 Delprogram 2. Grundforskning	16
2.4.3 Delprogram 3. Målinriktad forskning	17
2.4.4 Delprogram 4. Industriell utveckling	18
2.4.5 Samordning av mikroelektronikprogrammet	19
3 Hemställan	19
4 Beslut	20
Bilaga 1: Förslag från STU till ett nationellt mikroelektronikprogram (NMP)	21
Bilaga 2: Sammanställning över remissyttranden	30
Bilaga 3: Insatser inom informationsteknologiområdet i andra länder	33