

Nr 275.

Kungl. Maj:ts proposition till riksdagen angående närmast erforderliga åtgärder för tillgodoseende av Sveriges behov av matematikmaskiner; given Stockholms slott den 9 maj 1947.

Kungl. Maj:t vill härmed, under åberopande av bilagda utdrag av statsrådsprotokollet över ecklesiastikärenden för denna dag, föreslå riksdagen att bifalla de förslag, om vilkas avlåtande till riksdagen föredragande departementschefen hemställt.

Under Hans Maj:ts
Min allernådigste Konung och Herres frånvaro:

GUSTAF ADOLF.

Josef Weijne.

Utdrag av protokollet över ecklesiastikärenden, hållet inför Hans Kungl. Höghet Kronprinsen-Regenten i statsrådet å Stockholms slott den 9 maj 1947.

Närvarande:

Statsministern ERLANDER, ministern för utrikes ärendena UNDÉN, statsråden WIGFORSS, MÖLLER, SKÖLD, QUENSEL, GJÖRES, DANIELSON, VOUGT, ZETTERBERG, NILSSON, STRÄNG, ERICSSON, MOSSBERG, WEIJNE.

Efter gemensam beredning med cheferna för försvars-, finans- och handelsdepartementen anmäler chefen för ecklesiastikdepartementet, statsrådet Weijne, fråga om närmast erforderliga åtgärder för tillgodoseende av Sveriges behov av matematikmaskiner samt anför därvid följande.

Inledning.

Efter det andra världskrigets slut har givits offentlighet åt de nykonstruktioner i fråga om matematiska maskiner, som under krigsåren och tiden där-

efter gjorts i England och Amerika. Dessa nya tekniska hjälpmedel för utförande av invecklade matematiska räkneoperationer ha väckt mycket stor uppmärksamhet i svenska fackmannakretsar, och det har visat sig föreligga ett starkt, från åtskilliga håll uttalat intresse för att undersöka möjligheterna av att anskaffa en eller flera dylika matematiska maskiner för Sveriges räkning. I skrivelse den 13 januari 1947 anhöll *ingeniörsvetenskapsakademien*, att Kungl. Maj:t måtte vidtaga lämpliga åtgärder i detta syfte, närmast genom tillsättande av en sakkunnigkommitté med uppgift att företaga en utredning rörande vårt behov av matematiska maskiner och hur detta skulle kunna tillgodoses. *Statens naturvetenskapliga forskningsråd* instämde i skrivelse den 23 januari 1947 i den av *ingeniörsvetenskapsakademien* gjorda framställningen.

I anslutning härtill bemyndigade Kungl. Maj:t den 31 januari 1947 chefen för ecklesiastikdepartementet att tillkalla sakkunniga för verkställande av utredning angående åtgärder för tillgodoseende av Sveriges behov av matematiska maskiner. Vid anmälan av ärendet anförde jag till statsrådsprotokollet, att de sakkunniga borde söka kartlägga det behov som inom landet för närvarande funnes av större matematiska maskiner samt på grundval därav undersöka vilken eller vilka maskintyper som kunde tillgodose de sålunda föreliggande behoven. De organisatoriska och ekonomiska frågor, som uppställdes sig i samband med anskaffande av en eller flera maskiner av nämnda slag, borde bli föremål för bedömande; av särskild vikt vore givetvis, att de ekonomiska frågorna därvid bleve tillräckligt belysta. Fråga om lämpligheten av att omedelbart för speciella ändamål anskaffa en maskin av förevarande typ borde av de sakkunniga upptagas till behandling. Vidare framhöll jag, att det kunde komma att visa sig lämpligt att inrätta ett centralorgan för tillhandahållandena av service på detta område. Vid utredningen borde övervägas vilket organ som härvid borde komma i fråga — härvidlag vore flera olika alternativ tänkbara. Då en dylik central anläggning skulle betjäna många olika institutioner över hela landet, vore det självklart angeläget, att denna fråga finge en praktisk lösning, även om därigenom alla intressen icke kunde tillgodoses. I vad mån det vid sidan härav kunde vara behövt att för speciella ändamål anskaffa smärre matematiska maskiner, avsedda för speciella ändamål, syntes tveksamt och borde vid utredningen ingående övervägas.

Såsom utredningsmän tillkallades den 10 februari 1947 statssekreteraren i försvarsdepartementet N. G. K. G. Rosén, professorn vid Chalmers tekniska högskola J. A. A. S. Ekelöf, verkställande direktören vid *ingeniörsvetenskapsakademien*, professorn F. E. H. Velander, professorn vid universitetet i Uppsala I. Waller samt professorn vid universitetet i Lund N. O. Zeilon, varjämte uppdrogs åt Rosén att i egenskap av ordförande leda utredningsmännens arbete.

Utredningsmännen, vilka antagit benämningen *matematikmaskinutredningen*, ha den 30 april 1947 avgivit ett första betänkande med förslag till närmast erforderliga åtgärder för tillgodoseende av Sveriges behov av matematikmaskiner.

Av betänkandet framgår, i sammanfattning,

att, fastän en fullständig kartläggning av Sveriges behov av matematikmaskiner av naturliga skäl icke nu är möjlig att genomföra, utredningen dock funnit behov föreligga av en matematikmaskin för svenskt bruk, vilken beräknas vara ägnad att i avsevärd grad underlätta och påskynda vetenskaplig och teknisk forskning inom landet samt göra nya områden tillgängliga för dylik forskning, samt att behovet just nu är särskilt dokumenterat inom försvaret,

att en elektronrörsmaskin i första hand bör komma i fråga för anskaffning men att det slutliga valet av maskintyp måste bli beroende av nuvarande tillverknings- och leveransmöjligheter m. m.,

att anskaffningen bör ske genom inköp i utlandet, om så är möjligt,

att möjligheterna att nu förvärva en lämplig maskin kunna bedömas först efter ingående studier i utlandet,

att i sistnämnda syfte och för anskaffningens genomförande bör av Kungl. Maj:t tillsättas ett mindre inköpsorgan, i vars regi till utlandet utsändes en lämpligt sammansatt studie- och inköpsdelegation,

att — då sannolikhet föreligger att lämpligt inköpstillfälle kan erbjuda sig inom den närmaste tiden, vilket tillfälle kan försittas, om med slutligt beslut om anskaffningen anstår — principbeslut i ämnet av årets riksdag är erforderligt,

att principbeslutet bör avse anskaffning av matematikmaskinutrustning inom en kostnadsram av 2 miljoner kronor,

samt att för ändamålet för budgetåret 1947/48 erfordras ett anslag av 100 000 kronor.

Vidare framgår av betänkandet, att utredningen avser att framdeles — i god tid innan en matematikmaskinanläggning blivit tillgänglig inom landet — avge förslag rörande anläggningens handhavande samt att frågan om tillverkning inom landet av en matematikmaskin bör upptagas till fortsatt övervägande, därest inköpsorganets verksamhet skulle ge vid handen, att matematikmaskinanläggning ej inom rimlig tid kan anskaffas från utlandet.

De moderna matematikmaskinerna.

Efter att ha lämnat en redogörelse för räknemaskinernas och matematikmaskinernas historiska utveckling — till vilken torde få hänvisas — har matematikmaskinutredningen framhållit, att gemensamt för de räknemaskiner — bland annat Odhner-, Fridén- och Facitmaskinerna — vilka numera allmänt utnyttjas för kontorsbruk, är, att manuellt arbete erfordras för överförandet av talvärden och dirigerandet av räknearbetets olika moment. I motsats härtill står matematikmaskinen, som karakteriseras av att den är i stånd att mer eller mindre helautomatiskt lösa komplicerade räkneuppgifter, för vilkas bemästrande med penna och papper skulle erfordras en lång och tidsödande serie av räkneoperationer. En mellanställning inta de speciellt för bokförings- och statistikändamål avsedda hålkortsmaskinerna, vilka kunna bringas att automatiskt genomföra kortare serier av räkneoperationer.

I betänkandet framhålls vidare, att utvecklingen långt in på detta århundrade kommit att så gott som uteslutande gå i riktning mot fullkommandet av *räkne- och hålkortsmaskinerna* för kalkylerings- och bokföringsändamål. Efterhand som naturvetenskapsmän och tekniker vid lösandet av sina problem blivit mer och mer beroende av omfattande vetenskapliga beräkningar, har emellertid behovet att snabbt kunna genomföra komplicerade numeriska räkningar blivit alltmera trängande. Under de senaste 20—30 åren har därför intresset för *matematikmaskinerna* pånyttfötts och befunnit sig i ständig tillväxt för att kulminera i de nya högeffektiva maskiner, som under det senaste världskriget konstruerats i U. S. A. Dessa nya maskiner torde genom sin förmåga att hastigt genomföra även mycket invecklade beräkningar komma att, framhåller utredningen, inom en nära framtid skapa helt nya möjligheter för matematikens utnyttjande inom naturvetenskap och teknik.

Utredningen erinrar, att matematikmaskiner numera indelas i två klasser, modellmaskiner och siffermaskiner.

En modellmaskin löser ett problem genom att sätta upp en fysikalisk analogi, företrädesvis mekanisk eller elektrisk, till detsamma. Maskinen kan med andra ord beskrivas som ett fysikaliskt system, vars funktioner styres av de matematiska samband, som man avser att studera. Talvärdena representeras av kontinuerligt varierande fysikaliska storheter, såsom längder, vridningsvinklar och elektriska spänningar. Noggrannheten är jämförelsevis ringa och begränsas av den precision varmed den fysikaliska storheten kan mätas. Modellmaskinen är relativt osmidig, emedan olika slag av problem i allmänhet fordra olika slag av analogier. Det enklaste exemplet på en modellmaskin utgör räknestickan, som utför multiplikation och division genom addition och subtraktion av längder. Om man något tänjer begreppet modellmaskin, kan man i detta innefatta även en del experimentella anordningar, såsom modellrännor och vindtunnlar, vilka tillkommit för att ge lösningen till problem, som med nuvarande hjälpmedel ej kunna behandlas matematiskt.

En siffermaskin åter räknar rent numeriskt under utnyttjande av de fyra enkla räknesätten. Den är alltså, till skillnad från modellmaskinerna, icke bunden till en viss ekvation eller ett visst ekvationssystem utan genomför steg för steg den serie av elementära aritmetiska operationer, vari problemet först överförs. Den uppnåeliga noggrannheten bestämmes av det antal siffror för vilken maskinen är utförd. En vanlig »räknesnurra» av Odhnertyp är i princip en siffermaskin.

I betänkandet har lämnats en redogörelse för *modellmaskinernas* utveckling och användbarhet, till vilken här torde få hänvisas. Under kriget har, påpekar utredningen, den mest betydelsefulla utvecklingen legat på *siffermaskinernas* område. Man kan säga, att dessa maskiner i likhet med en vanlig räknemaskin av Odhner- eller Facittyp utföra de fyra enkla räknesätten men att de innebära en vidareutveckling av en sådan maskin i två viktiga avseenden. Dels utföra siffermaskinerna de enskilda räkneoperationerna med stor, delvis utomordentlig hastighet, dels, och detta är icke det minst viktiga, kunna de automatiskt genomföra ett helt räkneprogram. Siffer-

maskinerna äro av två olika typer: elektromekaniska *relämaskiner* och rent elektriska *elektronrörsmaskiner*. Elektronrörsmaskinerna karakteriseras i jämförelse med relämaskinerna framför allt av sin väsentligt större snabbhet. Härinnan inhämtas av betänkandet följande.

Relämaskinerna återge de olika siffrorna antingen genom räknehjul med en serie olika lägen, styrda av elektromagnetiska reläer, eller också genom enbart reläer i olika till- och fränslagskombinationer. Reläerna matas med likströmsimpulser och räkningarna dirigeras i allmänhet med hålremсор eller hålkort. En relämaskin erinrar till sin konstruktion och uppbyggnad rätt mycket om en automatisk telefonstation. Tiden för en enskild räkneoperation är vid addition och subtraktion av storleksordningen ett par tiondels sekunder, vid multiplikation, division eller kvadratrotutdragning en till flera sekunder.

IBM-Aiken-Harvardmaskinen (*»The Automatic Sequence Controlled Calculator»*), en relämaskin som av IBM (International Business Machines Corporation) skänkts till Harvarduniversitetet, blev färdig år 1944 och har tillkommit genom samarbete mellan H. H. Aiken, professor i tillämpad matematik vid Harvard, och IBM:s ingenjörer. Den arbetade under kriget uteslutande för amerikanska marinen vilken fortfarande är maskinens störste arbetsgivare. Maskinen är i första hand avsedd för beräkning av matematiska tabeller. Med hänsyn härtill arbetar den med upp till 23, i vissa fall 46 siffror. Den är försedd med »interpolationsmekanismer», styrda av hålremсор, vilka användas för tabellberäkningar. Omkring 1½ timme behöver den för beräkning av en projektilbana, en uppgift som vid räkning för hand tar 2 å 3 dagar i anspråk. Kostnaden för det enda exemplar, som byggts, uppges till 250 000 dollar.

Under Aikens ledning bygges vid Harvard en andra relämaskin — *Aiken-Harvards nya maskin* (*»Mark II»*) — vilken beräknas bli färdig innevarande år. Den har inga räknehjul, skall arbeta med 11 siffror och beräknas bli omkring tio gånger snabbare än den förra maskinen. »Mark II» är avsedd för amerikanska marinens skjutfält, Dahlgren Proving Ground, och beräknas komma att kosta omkring 200 000 dollar.

Under kriget ha vid Bell Telephone Laboratories under ledning av G. R. Stibitz byggts ett antal relämaskiner — *Bells relämaskiner* — av hög klass, vilka framför allt kännetecknas av sin stora driftsäkerhet. I likhet med »Mark II» arbeta dessa maskiner med enbart reläer. Snabbheten är ungefär densamma som IBM-Aiken-Harvardmaskinens. Bellmaskinerna äro självkontrollerande, i det att de steg för steg pröva räkneresultatet. Av denna typ finnas två femsiffriga maskiner, vilka utnyttjas, den ena av amerikanska marinen och den andra av luftvärnet. Under framskriden byggnad, möjligen redan fullbordade, äro två åttasiffriga maskiner, vilka även torde komma att ställas till den amerikanska krigsmaktens förfogande. Priset på den större maskintypen har uppgivits till 500 000 dollar.

Härjämte har IBM byggt ett antal relämaskiner — *IBM:s relämaskiner* — rörande vilka närmare tekniska uppgifter ej varit tillgängliga. Två av dessa maskiner finnas vid Aberdeen Proving Ground och ytterligare tre äro under byggnad, möjligen redan färdigställda. En av dessa är avsedd för Aberdeen Proving Ground, de bägge övriga för det av IBM i samarbete med Columbia University i New York drivna Watson Scientific Computing Laboratory.

Elektronrörsmaskinerna ha inga rörliga mekaniska delar utan bygga på användningen av elektronrör, vilka medelst spänningsimpulser göras strömförande eller icke strömförande. Härigenom undvikas den tidsfördröjning, som är oundviklig vid mekaniska förlopp, varför elektronrörsmaskinernas

räknehastighet blir ojämförligt (för närvarande 100 à 1 000 gånger) större än relämaskinernas. Elektronrörsmaskinerna anses därför i U. S. Å. ha alldeles särskilda utvecklingsmöjligheter.

Eniac (= *Electronic Numerical Integrator and Computer*), som blev färdig hösten 1945, är den första elektronrörsmaskinen och hittills den enda, som fullbordats och satts i drift. Den har byggts vid Moore School of Electrical Engineering vid University of Pennsylvania i Philadelphia men torde nu vara överflyttad till Aberdeen Proving Ground. Uppfinnarna äro J. W. Mauchly och J. P. Eckert Jr. Avsikten med skapandet av Eniac var att ge amerikanska armén ett effektivt hjälpmedel vid beräklandet av skjuttabeller. Eniac beräknar en projektilbana på ett eller annat tiotal sekunder. Den uppges ha kostat omkring 400 000 dollar.

Korta spänningsimpulser med en längd av $\frac{1}{500\,000}$ sekund användes såväl för utförande av de olika räkneoperationerna som för att ge maskinens olika enheter order om vad de i varje ögonblick ha att göra. Givna talvärden inmatas med hjälp av hålkort eller genom inställning av elektriska omkastare. Räkneprogrammet uppkopplas med omkastare och elektriska kablar. Resultatet erhålles på hålkort och omvandlas i en speciell maskin till vanligt tryck.

Räknehastigheten är enorm. Eniac adderar två tiosiffriga tal på $\frac{1}{500}$ sekund, multiplicerar två niosiffriga tal på omkring $\frac{1}{300}$ sekund samt drar en kvadratroten med nio siffror på omkring $\frac{1}{38}$ sekund. Då härtill kommer, att maskinens olika enheter kunna bringas att samtidigt utföra olika räkneoperationer, är Eniac bland annat i stånd att prestera icke mindre än två miljoner tiosiffriga additioner per minut.

Eniac lider dock av vissa svagheter, som sammanhännga med dess tillkomsthistoria. Den av kriget förorsakade brådskan vid dess byggande gjorde, att man ofta tvingades att utnyttja tidigare utprövade metoder, även om man insåg, att de icke representerade den bästa lösningen. Eniacs största nackdelar äro dels att dess »minne», d. v. s. de anordningar, som under räkningens gång magasinera tal, har alltför ringa kapacitet, dels att uppkopplingen av ett problem och registreringen av resultaten ta alltför lång tid. Dessa förhållanden göra att maskinens enorma räknehastighet ej kommer till sin rätt på allmännare problem. De medföra dock inga svårigheter, då det gäller att beräkna projektilbanor, den uppgift för vilken Eniac framför allt konstruerats, ty dylika beräkningar innebära en mängd likartade, ofta upprepade räkneoperationer, vilka bygga på ett förhållandevis litet ingångsmaterial.

Eniac anses på grund av sina ovannämnda svagheter redan föråldrad. Några andra exemplar torde icke komma att byggas. De *nya elektronrörsmaskiner*, som nu äro under byggnad eller projektering, torde bli icke blott enklare och effektivare utan även billigare i utförande. Vid konstruktionen av dessa nya elektronrörsmaskiner är huvudintresset mindre att driva upp den hastighet, varmed de enskilda räkneoperationerna utföras, än att avhjälpa de brister hos Eniac, främst den ringa magasineringsförmåga och den långa uppkopplingstiden, som göra att man ej kan tillgodogöra sig maskinens stora räknehastighet.

Sålunda planeras att uppkopplingen för ett visst problem skall ske automatiskt och styras av hålremсор eller liknande. En väsentlig punkt utgör konstruktionen av ett snabbt verkande »minne» med stor kapacitet. På ett håll söker man magasinera siffrorna i form av elektriska laddningar på skärmen till ett nytt slags katodstrålerör, erinrande om det från televisionstekniken bekanta »ikonoskopet». På andra håll planerar man att magasinera sifferföljderna såsom elastiska vågor i ett lämpligt medium, exempelvis kvicksilver.

Av de nya projekten bör i första hand nämnas den maskin, benämnd

Edvac (= Electronic Discrete Variable Calculator), som är avsedd att bli Eniacs efterföljare vid Moore School. Edvac skall bli väsentligt förenklad gentemot Eniac. Den planeras sålunda komma att innehålla blott omkring 2 500 elektronrör gentemot Eniacs 18 000. Trots detta beräknas Edvac bli omkring tio gånger snabbare och få mycket större allmän användbarhet än Eniac.

En annan maskin av liknande art projekteras av Institute for Advanced Study i Princeton i samarbete med RCA:s forskningslaboratorier. Konstruerandet av denna maskin har föregåtts av ett grundligt matematiskt förberedelsearbete under ledning av J. von Neumann, avseende att åstadkomma en ur matematisk synvinkel logisk och lämplig konstruktion. Vidare har National Bureau of Standards fått i uppdrag att ombesörja byggandet av två maskiner den ena avsedd för amerikanska folkräkningen (Bureau of the Census) och den andra för marinen (Office of Naval research).

Vid National Physical Laboratory i England planeras en elektronrörmaskin, benämnd ACE (= Automatic Computing Engine). En ledande roll vid projekteringen har D. R. Hartree, tidigare professor i Manchester och numera i Cambridge. ACE avses skola bli i stånd att magasinera 75 000 siffror mot Eniacs 200. Kostnaderna för maskinen uppskattas till 100 000 å 125 000 pund.

Alla dessa maskiner beräknas bli färdiga i slutet av år 1948 eller under första halvåret 1949. Ytterligare ett antal elektronrörmaskiner torde vara under planering på skilda håll, bland annat i U. S. A., England, Frankrike och Belgien, ehuru planerna ännu ej nått offentligheten. Även i Ryssland torde dylika arbeten pågå.

Behovet av matematikmaskiner inom landet.

I enlighet med de meddelade direktiven har matematikmaskinutredningen sökt kartlägga behovet av matematikmaskiner inom landet. Utredningen har härvid kunnat konstatera, att tämligen preciserade uppgifter förelegat rörande maskinbehovet för försvarets ändamål, medan endast undantagsvis motsvarande uppgifter varit tillgängliga inom andra områden. En överblick har därför relativt snabbt kunnat ernås över försvarets behov, medan i övrigt en särskild undersökning varit erforderlig.

Beträffande *försvarets behov* har utredningen anförts, att av den mångfald för försvaret aktuella problem, vid vilkas lösande en matematikmaskin skulle vara av värde, främst borde nämnas de ytterballistiska problemen. Härutinnan yttrar utredningen följande.

Den vapentekniska utvecklingen under krigsåren samt under dessa vunnit erfarenhet har ställt vårt försvar inför behovet att utarbeta ett stort antal nya skjuttabeller. Härvid erforderliga beräkningar av projektilbanor jämte efterföljande s. k. störningsberäkningar utgöra ett synnerligen tidsödande arbete. För att underlätta dylikt beräkningsarbete har inom landet tidigare upplagts ett s. k. ballistiskt lexikon, d. v. s. ett tabellverk, omfattande ett mycket stort antal projektilbanor överspännande hela det aktuella området. Detta lexikon är dock i närvarande stund omodernt och av otillräcklig omfattning. Det kan sålunda ej användas för beräkning av tabeller för luftvärns-skjutning eller för moderna medelsvåra och grövre marinpjäser. Man utnyttjar vidare numera projektilhastigheter av storlek, som tidigare ej kunnat förutses och som därför ej ingå i lexikonet. Slutligen ha nya, mera noggranna mät-

ningar av luftmotståndets inverkan på projektilbanan medfört önskemål om ett nytt lexikon. En preliminär uppskattning har givit vid handen att uppläggandet av ett dylikt skulle kräva en tid av tre år för en arbetsgrupp om 25 personer. Detta arbete kan undgås, om tillgång bereddes till maskinella hjälpmedel, som göra att ett lexikon icke vidare erfordras. Ett sådant hjälpmedel är matematikmaskinen, vars stora räknehastighet möjliggör beräkning av projektilbanor och utarbetande av skjuttabeller med erforderlig snabbhet utan användande av lexikon.

Vid raketvapen uppkomma ytterballistiska problem av delvis annan art än de som föreligga i fråga om vanliga projektiler. Utforskandet av detta område underlättas i hög grad, om kvalificerade matematiska hjälpmedel kunna tas i anspråk.

Jämväl för den forskningsverksamhet i övrigt, som bedrives inom försvaret, är — framhåller utredningen — behovet av en matematikmaskin framträdande. Av en översikt över de problem, som härvid i första hand komma i fråga och vilka delvis äro av allmängiltigt intresse, framgår, att en matematikmaskin skulle bli av betydelse vid behandlingen av innerballistiska problem, problem avseende sprängämnesläran, styrningsproblem avseende raketer, robotprojektiler och reaktionsdrivna flygplan, problem rörande strömningsförloppen kring flygkroppar samt radiotekniska problem.

Utredningen har, som nämnts, sökt utreda jämväl i vad mån för *vetenskaplig och teknisk forskning samt inom näringslivet* behov föreligger av matematikmaskiner. I sådant syfte har en cirkulärskrivelse tillställts — förutom vissa militära institutioner — ett stort antal civila institutioner och företag, som härvid ifrågakomma.

I skrivelsen har framställts ett antal frågor, avsedda att utröna huruvida hos vederbörande funnes problem, vilka med hjälp av en matematikmaskin skulle kunna lösas väsentligt snabbare än eljest vore möjligt eller vilka icke kunde lösas med nu tillgängliga hjälpmedel men sannolikt skulle kunna forceras, därest en sådan maskin anlätades. Vidare har i skrivelsen framställts förfrågan rörande den matematiska karaktären hos de problem, för vilkas lösande det vore önskvärt anlita en matematikmaskin.

På frågorna har till utredningen inkommit ett femtiotal svar, varav ungefär hälften från industriföretag och ungefär lika många från universitets- och högskoleinstitutioner samt statliga verk och anstalter. Beträffande resultatet av rundfrågan har utredningen inledningsvis anfört följande.

Ett närmare studium blottar påfallande skiljaktigheter mellan svaren från dessa bägge grupper, industrigruppen och institutionsgruppen. Industrigruppen meddelar med några få undantag, att hålkortsmaskiner eller egentliga matematikmaskiner hittills ej kommit till användning och att man ej heller framdeles anser sig ha bruk av dem. Dock bör observeras, att några av våra största industriföretag avgivit mycket positiva svar. Institutionsgruppen åter visar som helhet en avgjort positiv inställning. Hålkortsmaskiner och mindre matematikmaskiner ha här i flera fall redan kommit till användning och i mer än hälften av svaren anföras viktiga problem, för vilkas lösande man önskar utnyttja en blivande matematikmaskinanläggning.

Den inställning till matematikmaskinerna, som kommer till synes i flertalet svar från industrigruppen, torde ytterst bottna i det i förevarande sammanhang

viktiga förhållandet, att vårt lands industri hittills tagit matematiken i sin tjänst i en utsträckning, som är jämförelsevis ringa i förhållande till vad som varit fallet i de stora industriella föregångsländerna, såsom England och För-
enta Staterna. Begreppet industrimatematiker är hos oss relativt okänt. Inom vår industri har man ofta undvikit och torde alltså ofta undvika att engagera sig i tidskrävande, på en vidsträckt användning av matematiska hjälpmedel fotad grundläggande forskning, utan utnyttjar hellre resultat, som vunnits i andra länder. Ett ökat utnyttjande av matematiken inom vår industri torde dock vara av avsevärd betydelse, då det i dagens läge gäller att befästa och om möjligt stärka vår industriella ställning. Här nämnda förhållanden torde i någon mån sammanhånga med den ganska blygsamma ställning, som den tillämpade matematiken hittills intagit vid våra universitet och högskolor.

Av vad som anförts torde framgå, å ena sidan att de matematiska maskinerna kunna förväntas bli av avsevärd betydelse för vår industri, men å andra sidan, att ett positivt svar på frågorna under nuvarande förhållanden blott undantagsvis var att förvänta från industrihåll.

Efter dessa allmänna synpunkter har utredningen närmare ingått på sådana svar som mer utförligt redogjort för den nuvarande och kommande kontakten med matematiska problemställningar inom ifrågavarande forskningsområden. Av undersökningen framgår, att i ett stort antal fall matematiska undersökningar äro i gång, projekterats eller vänta på att kunna genomföras. Ett stort antal av de tillfrågade har uttalat sig för att inom en nära framtid en större matematikmaskin anskaffas. Av de områden av vetenskap och teknik, som avses i svaren må angivas astronomi med stellarstatistik, atomfysik, aero- och hydrodynamik, flygteknik, elektrodynamik och elektroteknik, hållfasthetslära, kemi, matematisk statistik (inom astronomi, geodesi, meteorologi, nationalekonomi, skogsvetenskap, sockerindustri och textilforskning) samt vattenbyggnad.

Utredningen framhåller att den verkställda inventeringen själfvallet icke är fullständig men att det oaktat möjligheter föreligga att redan nu skönja vissa riktlinjer i fråga om arten av de problem som den tillämpade matematiken kan väntas möta inom den närmaste framtiden. Två synpunkter kunna, yttrar utredningen, framhållas i detta sammanhang, nämligen för det första att problemen till stor del äro antingen principiellt av en svårighetsgrad, som gör dem oåtkomliga för den aktuella matematiska analysen, eller praktiskt olösbara genom omfattningen av den numeriska räkning, som de kräva, samt för det andra att problemen ofta av allt att döma ligga väl till för en forcing med anlitan av den ökade numeriska kapacitet som en matematikmaskin erbjuder. Utredningen har därför kommit till den uppfattningen, att inom landet föreläge ett behov av en större matematikmaskin. Det syntes utredningen att, då man med hjälp av en sådan maskin kunde lösa problem väsentligt snabbare än eljest vore möjligt samt dessutom forcera problem, som icke kunde lösas med nu tillgängliga hjälpmedel, tillgången till en maskin komme att i avsevärd grad underlätta och påskynda vetenskaplig och teknisk forskning inom landet samt göra nya områden tillgängliga för dylik forskning.

Efter att ha konstaterat att möjligheterna att placera beställningar utomlands vore synnerligen begränsade och att förty Sveriges behov av en mate-

matikmaskin endast kunde tillgodoses genom anskaffning av en dylik maskin, har utredningen vidare anfört följande.

Vid bedömandet av frågan huruvida en matematikmaskin bör anskaffas nu eller framdeles måste hänsyn tas till att en viss risk föreligger för att en maskin, som förvärvas nu, snart kommer att överträffas av nya maskintyper. Emellertid måste härvid beaktas, att vissa av de maskiner, som nu finnas, ha en kapacitet, som fyller jämförelsevis högt ställda anspråk och innebära ett enormt steg framåt i räkneteknikens utveckling. Trots att matematikmaskinerna med säkerhet komma att ytterligare utvecklas, kan det sålunda förutses, att en maskin, som anskaffas i nuvarande utvecklingsskede, blir i stånd att göra en insats även framdeles, när ännu mer avancerade maskiner stå till buds. En anskaffning nu torde dessutom i första hand böra ta sikte, icke på en maskin, som redan är framställd, utan på en maskin, som är under projektering och följaktligen representerar ett nytt steg i utvecklingen. Slutligen komme en inom landet befintlig maskin att innebära en kraftig stimulans då det gäller att nu inrikta vår teknik och vetenskap på det nya och viktiga område, som de moderna matematikmaskinerna innebära. Först genom maskinens användning i praktiskt arbete är det möjligt att bli förtrogen med tekniken på detta område och att skapa intresse för problemlösning på denna väg.

Då ett rationellt utnyttjande av de matematiska maskinerna ofta torde komma att ha som förutsättning ett långvarigt och djupgående matematiskt förberedelsearbete, sannolikt i växelverkan med bland annat universitetens och högskolornas matematiska institutioner, kunna dessa maskiner beräknas komma att bli av väsentlig betydelse för den tillämpade matematikens vidareutveckling. Frågan om ökad teknisk utrustning för nämnda institutioner kommer att beröras i det följande. Ytterligare åtgärder för stödjande av forskningen på området, såsom inrättandet av professurer i tillämpad matematik vid universiteten, kunna komma att aktualiseras i annat sammanhang.

I anslutning härtill har utredningen uttalat, att utredningen, under hänsynstagande till sålunda anförda omständigheter och med beaktande av att behovet av en matematikmaskin vore särskilt framträdande inom försvaret, ville förorda, att en modern matematikmaskin snarast gjordes tillgänglig inom landet. Utredningen förutsatte i detta sammanhang, att den anläggning, som kunde komma att anskaffas för bruk inom landet, även, i den mån så lämpligen kunde ske, gjordes tillgänglig för våra grannländer, varigenom bland annat ökad erfarenhet kunde vinnas.

Vad angår frågan huruvida för svenskt bruk komme att erfordras mer än en matematikmaskin av större omfång, har utredningen framhållit, att utredningen icke kunde för närvarande avgöra, om behov därav föreläge. Bedömandet härav borde bli beroende av de erfarenheter, som successivt vunnas.

I detta sammanhang har utredningen berört frågan om behovet av smärre matematiska maskiner, avsedda för speciella ändamål, och därvid framhållit, att — såvitt utredningen hade sig bekant — funnes i Sverige endast en maskin av ifrågavarande slag, vilken vore avsedd för Fourier-analys och Fourier-syntes. Utredningen funne emellertid sannolikt, att beståndet av sådana maskiner komme att utökas under de närmaste åren, då maskiner vore under planering vid vissa institutioner, nämligen en maskin för beräkning av elektriska filter

vid tekniska högskolan i Stockholm, en mindre differentialanalysator vid Chalmers tekniska högskola och en modellapparat för behandling av vissa problem i samband med styrning av projektiler vid försvarets forskningsanstalt. Härjämte vore ifrågasatt att för tillgodoseende av försvarets behov av nya skjuttabeller anskaffa en för beräkning av projektilbanor avsedd maskin, förslagsvis i överensstämmelse med ett inom Telefonaktiebolaget L. M. Ericsson utarbetat projekt, kostnadsberäknat till i runt tal 130 000 kronor.

Utredningen konstaterar, att behovet av matematikmaskiner ej kan fyllas endast av sådana smärre maskiner, som här avses, enär deras användningsområden vore alltför begränsade. Däremot har utredningen av olika skäl funnit det lämpligt, att en större matematikmaskin med universella användningsmöjligheter kompletterades med smärre specialmaskiner. Enligt utredningen vore det motiverat att utnyttja specialmaskiner för sådana problem, som kunde anses innebära en onödig belastning av den större maskinen. Detta vore särskilt fallet med problem, vilka icke toge en sådan maskin helt i anspråk utan kunde lösas med anlitande av endast ett fåtal av de enheter, som inginge i maskinen. Ofta vore det vidare möjligt att med hjälp av en mindre specialmaskin erhålla en första orientering rörande lösningarna till ett problem för att sedan med hjälp av den större maskinen framställa sådana noggranna lösningar, som visade sig önskvärda. Utredningen funne det uppenbart, att en sådan arbetsfördelning vore ägnad att medföra fördelar, i synnerhet om den större maskinen vore hårt belastad.

I anslutning härtill har utredningen meddelat, att de tidigare omnämnda maskiner, som planerades vid Chalmers tekniska högskola och försvarets forskningsanstalt, syntes vara avsedda för sådana problem, som kunde anses innebära en onödig belastning av den större maskinen, varför utredningen, som fått sig ärendena underställda, ansett sig böra förorda, att projekten komme till utförande. Härför erfordrades icke särskild medelsanvisning. Härjämte har utredningen, som funnit det vara av vikt att de matematiska institutionerna vid universitet och högskolor samt andra institutioner med närbesläktade uppgifter förfogade över en tillfredsställande teknisk utrustning till underlättande av undervisning och forskning och för lämnande av service till andra institutioner, förordat, att dylik utrustning anskaffades i mån av tillgång på medel. Däremot har utredningen icke ansett sig nu vara beredd att förorda anskaffning av en specialkonstruerad maskin för lösning av försvarets ballistiska problem, då dessa syntes ligga väl till för en större matematikmaskin, särskilt om denna vore av siffertyp. Blev icke en matematikmaskin tillgänglig inom landet under de närmaste åren, syntes det dock utredningen med hänsyn till de ballistiska problemens angelägenhetsgrad kunna bli ofrånkomligt att bereda försvaret tillgång till en sådan specialmaskin, därest icke — vilket syntes föga sannolikt — möjligheter föreläge att för ändamålet anlita maskiner, som funnes tillgängliga i utlandet.

Utredningen har vidare anfört, att de maskiner, som i detta sammanhang närmast avsåges, i allmänhet torde betinga en jämförelsevis ringa kostnad. Även om så vore fallet, vore det givetvis av betydelse, att anskaffningen av

dylika smärre maskiner ej skedde planlöst utan med beaktande av behovet på skilda områden och av de möjligheter för behovets tillgodoseende, som till äventyrs redan stode till buds inom landet. Av vikt vore sålunda, att de maskiner, som anskaffades, i möjligaste mån komme att representera olika maskintyper med olika användningsområden. Någon allmän plan för denna anskaffning kunde icke nu angivas. Utredningen avsåge att under sitt fortsatta utredningsarbete ytterligare uppmärksamma dessa spörsmål.

Valet av maskintyp.

Då det gäller att till vårt land anskaffa en större matematikmaskin är det tydligt, framhåller matematikmaskinutredningen, att endast en sådan maskin kan ifrågakomma, som besitter stor allmän användbarhet, så att den lämpar sig för problem av starkt varierande matematisk karaktär. Valet är härmed utan vidare inskränkt till en modellmaskin av typ differentialanalysator eller en siffermaskin. I fråga om anskaffningskostnad torde dessa båda alternativ vara ungefär likvärdiga. I övrigt har utredningen funnit flertalet skäl tala för en siffermaskin. Härutinnan yttras i betänkandet följande.

Differentialanalysatorn har en relativt måttlig noggrannhet och dess användningsområde omfattar i huvudsak lösandet av ordinära differentialekvationer. En siffermaskins noggrannhet bestämmes däremot uteslutande av den använda lösningsmetoden och kan lätt drivas så långt som befinnes önskvärt. Siffermaskinen är i princip icke bunden till vissa problemtyper och har därför ett ojämförligt vidare användningsområde än differentialanalysatorn. Det anses på många håll till och med, att siffermaskinerna gjort differentialanalysatorerna föräldrade, även om de senare fortfarande måste tillmätas en icke ringa betydelse, bland annat emedan de arbeta åskådligt och ej ställa så stora krav i fråga om det matematiska förberedelsearbetet. Intet tvivel synes råda om siffermaskinens avgjorda företräde, när det gäller att förvärva en enda maskin. För anskaffning av en siffermaskin talar vidare, att därigenom en lämplig komplettering erhålles till en i Norge befintlig differentialanalysator, något som är ägnat att främja det nordiska samarbete på matematikmaskinområdet, som i det föregående befunnits önskvärt.

Återstår frågan huruvida den siffermaskin, som sålunda bör anskaffas, bör vara av relä- eller elektronrörsmaskintyp. För relämaskinerna talar, att sådana på senare år använts i avsevärd utsträckning och härvid visat sig pålitliga och driftsäkra. Av elektronrörsmaskinerna har hittills en enda — Eniac — färdigställts och tagits i bruk. De förbättrade efterföljare till Eniac, som närmast ifrågakomma för anskaffning, torde samtliga ännu befinna sig i projekteringsstadiet. Å andra sidan talar mycket för att dessa nya typer av elektronrörsmaskiner inom en icke alltför avlägsen framtid komma att överflygla relämaskinerna. Man kan räkna med att priset på en elektronrörsmaskin icke kommer att överstiga priset på en relämaskin men möjligen bli avsevärt lägre. En elektronrörsmaskin kommer därför till samma eller lägre pris än en relämaskin att ge en ofantligt mycket större räknehastighet. Framtidens elektronrörsmaskin planeras till skillnad från Eniac därtill så, att denna räknehastighet kan tillgodogöras icke blott för problem av vissa speciella typer. En sådan maskin kommer därför att möjliggöra behandling av problem, vilka man icke ens skulle försöka angripa med andra hjälpmedel. Då man säger, att de moderna matematikmaskinerna komma att innebära en stark

omvälvning av den tillämpade matematiken, så bygger denna uppfattning bland annat på de möjligheter, som elektronrörsmaskinerna uppenbara.

Om maskinanskaffningen skulle äga rum ett antal år fram i tiden, råder alltså knappast någon tvekan om att valet skulle falla på någon typ av elektronrörsmaskin. Utredningen har emellertid — såsom framgår av vad i annat sammanhang anföres — kommit till den uppfattningen, att en anskaffning bör ske inom den närmaste framtiden. Under sådana omständigheter blir det slutliga valet så intimt beroende av nuvarande tillverknings- och leveransmöjligheter m. m., att utredningen ej ser sig i stånd att nu träffa ett bestämt avgörande.

Anskaffningsfrågan.

Beträffande möjligheterna att inköpa en matematikmaskin från utlandet har utredningen framhållit, att dessa kunde säkrare bedömas först sedan närmare kontakt tagits med ifrågakommande tillverkare av sådana maskiner. Utredningen hade emellertid kommit till den uppfattningen, att flertalet skäl — icke minst önskvärdheten av att erhålla en maskin, som kunde väntas behålla sin modernitet under en följd av år — motiverade, att överenskommelse träffades om tillverkning av en anläggning för svensk räkning på basis av något under utarbetande varande projekt. Enligt vad utredningen inhämtat föreläge för närvarande åtminstone i ett fall utsikt att träffa en dylik överenskommelse, varvid torde få räknas med en leveranstid av två à tre år. Alternativet att förvärva en färdig maskin, som kunde betecknas såsom modern, borde dock enligt utredningens mening hållas öppen. Möjligheterna att erhålla en dylik maskin vore av allt att döma mycket begränsade.

Vad angår inköpskostnaderna, vilka likaledes kunde säkrare bedömas efter kontakt med vederbörande tillverkare, har utredningen framhållit, att utredningen räknade, med hänvisning till förut återgivna kostnadssiffror, med att en anskaffning skulle kunna genomföras inom ramen för ett belopp av 2 miljoner kronor men hade anledning antaga, att kostnaderna kunde komma att väsentligt understiga nämnda belopp. I detta belopp inginge även kostnader för räknemaskiner av konventionell typ och andra hjälpmedel, som erfordrades i en maskinanläggning av denna art.

Utredningen har härjämte preliminärt undersökt möjligheterna att inom landet bygga en matematikmaskin och har konstaterat att, trots de speciella svårigheter i skilda hänseenden, som nu vore förenade med ett inhemskt maskinbygge, det icke syntes i och för sig uteslutet, att ett dylikt bygge skulle kunna genomföras. Efter att ha närmare redogjort för möjligheterna att genomföra ett dylikt maskinbygge — i vilket hänseende torde få hänvisas till betänkandet — framhåller utredningen sammanfattningsvis, att ett inhemskt maskinbygge sannolikt skulle innebära en enligt utredningens åsikt icke önskvärd fördröjning av maskinanskaffningen utan att detta skulle kompenseras av några fördelar i ekonomiskt hänseende, varför ett förvärv från utlandet måste i olika avseenden vara att nu föredraga framför ett svenskt byggnadsprojekt.

Åtgärder som utredningen finner närmast erforderliga.

Matematikmaskinutredningen framhåller, att en matematikmaskin är av tämligen stora dimensioner och ställer särskilda anspråk på lokalernas planläggning. Den erfordrar — oavsett typ — för sin betjäning såväl kvalificerad matematiker- och ingenjörspersonal som biträdespersonal. Utredningen har tagit del av vissa amerikanska beräkningar rörande personalbehovet för ett projekterat Navy Mathematical Computing Laboratory men funnit, att dessa beräkningar, vilka utmynnat i förslag till en utomordentligt omfattande personalorganisation, ej gärna lämpa sig för svenska förhållanden. Utredningen har vid överläggningar med professorn D. R. Hartree fått bekräftelse på att en tillfredsställande service möjliggöres även om personalorganisationen är väsentligt mindre omfattande än vad den amerikanska utredningen leder till. Inom matematikmaskinutredningen verkställda preliminära beräkningar rörande årskostnaderna och lokalbehovet för en svensk anläggning utvisa, att årskostnaderna — avlöningar, omkostnader och löpande materielanskaffning m. m. — torde kunna hållas inom ramen för ett belopp av 175 000 kronor samt att anläggningen, fullt utbyggd, torde ha behov av lokaler med en sammanlagd rumsyta av omkring 500 kvadratmeter, varav omkring 150 kvadratmeter belöpa på maskinrum. Då beräkningarna påverkas av faktorer, som ej nu äro i tillräcklig omfattning kända, kunna — yttrar utredningen — desamma icke giva annat än en ungefärlig bild av årskostnadernas storleksordning. Beräkningarna utvisa, att årskostnaderna bli ej oväsentliga. Å andra sidan får en anläggning av denna art förutsättas komma att, sedan den färdigställt och kunnat tas i stadigvarande bruk, tillföras inkomster i form av ersättningar för utförda räknearbeten, varför verksamheten bör kunna i viss utsträckning bli självbärande.

Vidare erinrar utredningen, att ett viktigt problem är att i tid organisatoriskt förbereda maskinens användning som serviceorgan, exempelvis för försvaret och industrien. Utredningen finner det sannolikt, att någon art av central organisation kommer att väljas för maskinanläggningens handhavande på längre sikt men har under den korta tid, som hittills stått till dess förfogande, ej kunnat ingå på någon uttömmande granskning av olika tänkbara organisationsformer.

Fortsättningsvis har utredningen uttalat, att enligt utredningens uppfattning övervägandet av denna organisationsfråga icke borde få medföra ett uppskov med åtgärder för anskaffning av en matematikmaskin för användning inom landet. Det syntes utredningen att vad i det föregående anförts belyst angelägenheten, allmänt sett, av att en dylik maskin anskaffades så snart så låte sig göra. Ett särskilt skäl att icke dröja med åtgärder i sådant syfte vore att — såvitt utredningen kunnat finna — vissa möjligheter kunde föreligga att anskaffa en matematikmaskin från utlandet, sannolikt på basis av något under utarbetande varande projekt, därest överenskommelse kunde träffas utan större omgång. Utredningen funne viss risk förefinnas för att

ett lämpligt tillfälle att träffa en sådan överenskommelse kunde försittas, om erforderliga åtgärder icke redan nu viddrogs för genomförande av maskinanskaffningen.

Härom och i fråga om de åtgärder, som enligt utredningens uppfattning vore närmast erforderliga för tillgodoseende av det omedelbara behovet av en matematikmaskin, har utredningen anført följande.

Utredningen har att ta ställning till två huvudfrågor, varav den ena, anskaffningsfrågan, kan komma att nödvändiggöra omedelbara åtgärder, medan den andra, organisationsfrågan, fordrar ytterligare övervägande. I detta läge förordar utredningen — med beaktande av att ifrågavarande anskaffningsuppgifter äro av sådan art att de icke lämpligen böra omhänderhavas av en kommitté — att genom Kungl. Maj:ts försorg tillsättes ett särskilt, mindre inköpsorgan med uppgift att i samråd med tillgänglig expertis vidtaga åtgärder för att tillgodose det omedelbara behovet av matematikmaskinutrustning. Då möjligheterna att nu förvärva en lämplig maskin kunna bedömas först efter ingående studier i utlandet, bör det ankomma på inköpsorganet att till utlandet sända en lämpligt sammansatt studie- och inköpsdelegation. Företrädesvis ifrågakommer härvid U.S.A., det enda land, som för närvarande tillverkar maskiner för kommersiell exploatering. Före utresan bör delegationen, i den mån uppgifter i ämnet föreligga eller kunna anskaffas, studera befintliga maskiner eller projekt samt bedöma i vad mån dessa lämpa sig för svenska förhållanden. Vid sin vistelse i utlandet bör delegationen söka bilda sig en allsidig uppfattning om de olika maskintyperna och om föreliggande inköpsmöjligheter, varefter det bör ankomma på inköpsorganet att, om lämpligt tillfälle erbjuder sig, på grundval av delegationens undersökningsresultat träffa ifrågakommande köpeavtal. En förutsättning härför är, att principbeslut om sådant inköp — inom viss kostnadsram — föreligger från statsmakternas sida redan innan delegationen företager sin resa. Efter vad erfarenheten utvisar torde det nämligen icke vara möjligt att i förevarande fall ingå en överenskommelse, vars giltighet är beroende av ett godkännande i efterhand av Kungl. Maj:t. Om överenskommelse avseende under utarbetande varande projekt skall träffas, kan det, såsom redan antytts, av tekniska skäl bli behöfligt att sluta avtal redan innevarande år. Det är därför erforderligt, att — för att icke frågans lösning skall fördröjas — ett principbeslut av angiven innebörd fattas redan av innevarande års riksdag.

Utredningen framhåller, att under budgetåret 1947/48 medel syntes böra anvisas endast för bestridande av vissa kostnader i samband med anskaffningen, företrädesvis för inköpsorganets verksamhet, för resor samt för eventuellt ifrågakommande första likvid. Med hänsyn härtill syntes det utredningen vara tillräckligt, om av det belopp som beräknades vara maximalt erforderligt — 2 miljoner kronor — för budgetåret 1947/48 anvisades endast en mindre del, förslagsvis 100 000 kronor, varefter på senare prövning finge bero i vad mån fortsatt medelsanvisning inom förut angiven ram vore behöflig. Anslaget, lämpligen betecknat reservationsanslag, syntes böra anvisas under riksstatens åttonde huvudtitel.

Slutligen har utredningen angivit riktlinjerna för sin fortsatta verksamhet och härutinnan anført följande.

Under det möjligheterna att i utlandet förvärva matematikmaskinutrustning undersökas på sätt utredningen nu förordat avser utredningen att, i

samråd med teoretisk och teknisk expertis inom berörda fackområden, slutföra sitt uppdrag i vad avser frågan om handhavandet av den matematikmaskinutrustning, som kan komma att anskaffas. Även för det fall att överenskommelse om anskaffning av en dylik maskin kan träffas innevarande år, är det sannolikt, att maskinen kan tagas i bruk här i landet tidigast om två à tre år, varför tillräckligt rådrum för ifrågavarande överväganden i organisationsfrågan och för beslut i ämnet föreligger. Då det är erforderligt, att beslut i organisationsfrågan föreligger i så god tid att matematikmaskinanläggningen kan utan omgång omhändertagas av lämpligt organ, så snart den blir tillgänglig inom landet, ämnar utredningen planlägga sitt fortsatta arbete med tanke härpå. Skulle inköpsorganets verksamhet utmynna i ett konstaterande av att matematikmaskinutrustning icke kan inom rimlig tid anskaffas från utlandet, böra möjligheterna att genomföra ett maskinbygge inom landet upptagas till fortsatt övervägande på grundval av de erfarenheter, som vunnits under inköpsorganets verksamhet.

I anslutning till vad sålunda anförts har utredningen gjort framställning i syfte, att Kungl. Maj:t måtte

dels föreslå innevarande års riksdag ej mindre att bemyndiga Kungl. Maj:t att vidtaga åtgärder för anskaffning av matematikmaskinutrustning inom en kostnadsram av 2 000 000 kronor än även att för ändamålet för budgetåret 1947/48 anvisa ett reservationsanslag av 100 000 kronor,

dels ock tillsätta ett särskilt organ för bestyret med matematikmaskinutrustningens anskaffande.

*Departements-
chefen.*

För att bemästra komplicerade ekvationer, som beskriva fysikaliska och kemiska processer, äro de räkne- och hålkortsmaskiner, som hittills stått till buds, ofta icke längre tillräckliga. Deras räkneshastighet är alltför låg för att medgiva forcering av problem av den art som här avses. I dessa fall måste anlitas matematikmaskiner, som arbeta mer eller mindre helautomatiskt. Dessa maskiner möjliggöra lösning av problem, som redan nu kunna bemästras, väsentligt snabbare än tidigare varit fallet och leda alltså till besparing av tid och arbetskraft vid vetenskapligt och tekniskt arbete. Men dessutom möjliggöra de räknemässig behandling av en mängd problem, som överhuvudtaget icke kunna lösas med andra tekniska hjälpmedel. Tillgången till en sådan maskin bör sålunda vara ägnad att i avsevärd grad underlätta och påskynda vetenskaplig och teknisk forskning samt göra nya områden tillgängliga för dylik forskning. Utvecklingen torde därför i själva verket ha nått dithän, att varje nation, som vill göra en insats på dessa forskningsområden, har att ta ställning till frågan om anskaffande och användande av matematikmaskiner.

De undersökningar, som verkställts av matematikmaskinutredningen, ge vid handen, att en matematikmaskinanläggning kommer att inom vårt land få betydelse inom ett stort antal skilda forsknings- och näringsområden, såsom hydrodynamik, hållfasthetslära, flygteknik, elektroteknik, astronomi, geodesi, meteorologi, nationalekonomi, skogsvetenskap, sockerindustri och textilforskning, samt ej minst för den speciella forskningsverksamhet som bedrives inom försvaret, såsom för ballistiska problem, inom sprängämnesläran och vid be-

handlingen av radiotekniska problem. Utredningens inventering har av naturliga skäl icke kunnat bli fullständig — överhuvudtaget torde de möjligheter som den nya tekniken på detta område erbjuda för grundläggande och tillämpad forskning kunna fullständigt bedömas först sedan en matematikmaskin tagits i bruk — men har dock synts utredningen tillfyllestgörande utvisa behovet av i varje fall *en* matematikmaskin inom landet. Någon tvekan i detta hänseende synes mig knappast kunna föreligga. Att en anläggning av denna art bör anskaffas genom statsverkets försorg synes mig stå klart.

Inom utredningen verkställda preliminära beräkningar ge vid handen, att årskostnaderna för en matematikmaskinanläggning torde kunna hållas inom ramen för ett belopp av sammanlagt 175 000 kronor och att — då anläggningen får förutsättas komma att tillföras inkomster för lämnad service — verksamheten kan antagas bli i huvudsak självbärande. Ehuru utredningen under den korta tid, som hittills stått till dess förfogande, ej varit i tillfälle att slutföra undersökningarna i denna del, torde redan nu kunna förutses, att en anläggning av denna art ej kommer att medföra någon mer avsevärd netto-utgift för statsverket. Däremot lär det kunna antagas, att anläggningen på vissa områden kommer att leda till minskat behov av personal för utförande av räknearbeten. Med beaktande härav och då — såsom utredningen jämväl visat — nu och inom överskådlig framtid endast mycket begränsade möjligheter föreligga att för ändamålet utnyttja anläggningar i utlandet, anser jag mig böra förorda, att åtgärder vidtagas för att anskaffa en matematikmaskin för svenskt bruk.

I likhet med matematikmaskinutredningen anser jag, att en anskaffning bör i första hand ta sikte på en maskin, som är under projektering och följaktligen representerar ett nytt steg i utvecklingen. En dylik maskin kan beräknas behålla sin modernitet under en följd av år. Härvid synes flertalet skäl tala för att en elektronrörsmaskin väljes. Då tillverkning av en maskin inom landet i nuvarande läge icke torde innebära någon ekonomisk fördel men däremot kan föranleda svårigheter i skilda hänseenden och sannolikt en icke önskvärd fördröjning av maskinanskaffningen, synes för närvarande ett förvärv från utlandet vara att föredraga framför ett inhemskt byggnadsprojekt. Skulle det visa sig icke möjligt att inom rimlig tid erhålla en matematikmaskin från utlandet, synes emellertid frågan om inhemsk tillverkning böra tagas under omprövning. Det principbeslut från riksdagens sida, vilket jag i nuvarande läge finner önskvärt, synes böra avse endast förvärv av en matematikmaskin från utlandet.

Den verkställda utredningen har givit vid handen, att vissa möjligheter för närvarande föreligga att genomföra ett dylikt förvärv. Därest detta antagande visar sig riktigt, kan det av tekniska skäl bli nödvändigt att träffa erforderlig överenskommelse redan under innevarande år. Med hänsyn härtill och då en överenskommelse av denna art ej synes kunna göras beroende av godkännande i efterhand från statsmakternas sida, finner jag i likhet med utredningen erforderligt, att principbeslut om anskaffningen utverkas redan av innevarande års riksdag. Frågan om organ för handhavande av en svensk matematikmaskinanläggning torde få framdeles underställas riksdagens prövning, sedan

den i detta hänseende pågående utredningen slutförts. Härigenom vinnes fördelen att beslut i sådant hänseende kan fattas vid en tidpunkt då visshet föreligger rörande möjligheterna att för landets behov förvärva en matematikmaskinanläggning.

På Kungl. Maj:t lärers få ankomma att meddela beslut rörande sättet för anskaffningen. Huruvida denna bör omhändervhas av något lämpligt, redan befintligt statsorgan eller huruvida för ändamålet, på sätt utredningen förordat, bör tillsättas ett särskilt, mindre inköpsorgan, lämnar jag sålunda för närvarande öppet. Under alla förhållanden blir det dock erforderligt att sända en delegation till utlandet för ingående granskning av olika maskintyper och maskinprojekt och undersökning av föreliggande inköpsmöjligheter. Härvid torde självklart få förutsättas, att inköp icke bör komma till stånd med mindre rimlig säkerhet föreligger för att den maskin, som närmast kommer i fråga, är av hög klass och lämpar sig för svenska förhållanden.

Såsom av det föregående framgår är det först efter närmare förhandlingar möjligt att säkert beräkna kostnaderna för anskaffningens genomförande. Ehuru sannolikheten talar för att förvärvet kan ske till belopp understigande den av utredningen angivna maximikostnaden, 2 miljoner kronor, torde dock — såsom jämväl utredningen förordat — riksdagens bemyndigande böra avse en maskinanskaffning intill denna kostnadssumma. I likhet med utredningen förordar jag, att härav för budgetåret 1947/48 anvisas ett belopp av 100 000 kronor, närmast avsett för bestridande av kostnader för resor samt för eventuellt ifrågakommande första likvid. Fortsatt medelsanvisning inom förut angiven ram torde få bero på senare prövning. Anslaget, lämpligen betecknat reservationsanslag, synes, då maskinen i första hand är avsedd att komma svensk naturvetenskaplig och teknisk forskning till godo, böra anvisas under riksstatens åttonde huvudtitel. Utan att därigenom ställning tages till frågan om matematikmaskinanläggningens anknytning i organisatoriskt hänseende torde anslaget böra uppföras under rubriken E. Universiteten, den medicinska undervisningen m. m.

I anslutning till vad sålunda anförts får jag hemställa, att Kungl. Maj:t måtte föreslå riksdagen att bemyndiga Kungl. Maj:t att

dels vidtaga åtgärder för anskaffning av matematikmaskinutrustning inom en kostnadsram av 2 000 000 kronor;

dels ock till *Anskaffning av matematikmaskinutrustning* för budgetåret 1947/48 anvisa ett *reservationsanslag* av 100 000 kronor.

Med bifall till denna av statsrådets övriga ledamöter biträdda hemställan förordnar hans Kungl. Höghet Kronprinsen-Regenten, att till riksdagen skall avlätas proposition av den lydelse bilaga till detta protokoll utvisar.

Ur protokollet:

Inga Bäcklin.