

# **Techniek in Nederland in de twintigste eeuw. Deel 1. Techniek in ontwikkeling, waterstaat, kantoor en informatietechnologie**

**J.W. Schot, H.W. Lintsen, Arie Rip en A.A.A. de la Bruhèze**

## **bron**

J.W. Schot, H.W. Lintsen, A. Rip en A.A. Albert de la Bruhèze (red.), *Techniek in Nederland in de twintigste eeuw. Deel 1. Techniek in ontwikkeling, waterstaat, kantoor en informatietechnologie*. Stichting Historie der Techniek, z.p. [Eindhoven] / Walburg Pers, Zutphen 1998

Zie voor verantwoording: [http://www.dbnl.org/tekst/lint011tech01\\_01/colofon.php](http://www.dbnl.org/tekst/lint011tech01_01/colofon.php)

© 2016 dbnl / J.W. Schot / H.W. Lintsen / A. Rip / A.A. Albert de la Bruhèze / de afzonderlijke auteurs en/of hun rechtsopvolgers

## 5 De opkomst van de computer

### Computergeschiedenis in vogelvlucht

#### Nederlandse pioniers in de computerbouw

#### Debatteren over automatie

#### Automatiseren moet, maar wel verantwoord

Computers zijn begonnen als rekenmachines - de naam zegt het al - maar ontwikkelden zich in de loop van de tijd tot veel breder toegepaste informatieverwerkers. Het kantoor werd één van de belangrijkste toepassingsdomeinen. Achteraf lijkt er sprake te zijn van een logische ontwikkeling, maar in de begintijd werd dit in het geheel niet voorzien. Computers waren eind jaren veertig zeer dure, logge en onhandelbare apparaten die het vaker niet dan wel deden. De commerciële mogelijkheden ervan beoordeelde men als zeer beperkt. Zo plaatste in 1950 een Engelse wetenschapper vraagtekens bij het Nederlandse streven om zelf computers te bouwen; de Nederlandse rekenbehoefte kon toch immers ook zeer wel worden gedekt door de Engelse machines.<sup>1</sup>

Met het boek *Automation. The Advent of the Automatic Factory* van de Amerikaan John Diebold, dat in 1952 uitkwam, brak in bredere kringen het inzicht door dat computers veel meer waren dan geavanceerde rekenmachines en ook uitstekend ingezet konden worden bij zowel industriële productieprocessen als bij administratieve gegevensverwerking.<sup>2</sup> De computer ontwikkelde zich in de loop van de jaren vijftig van primair een rekenmachine tot een algemenere informatieverwerkende machine. Het werd een machine die automatisch zeer uiteenlopende soorten informatie kon opslaan, bewerken, vergelijken, dupliceren, etc. De organisatieadviseur en accountant R.W. Starreveld propageerde in de jaren vijftig dan ook benamingen als informaaf en informatron voor de nieuwe machine omdat zijns inziens de termen computer en rekenmachine te eenzijdig de rekenkundige toepassing benadrukten. De eerste computer voor administratieve toepassingen in Nederland werd in januari 1957 in gebruik genomen, ruim tien jaar nadat de Amerikanen de ENIAC hadden gepresenteerd en vijf jaar nadat de eerste Nederlandse computer, de ARRA, gebouwd door het Mathematisch Centrum, aan het publiek werd voorgesteld.

In dit hoofdstuk verlaten we tijdelijk het kantoor om zicht te krijgen op een tweetal relevante ontwikkelingen in de jaren vijftig. Als eerste komen de activiteiten van de pionierende gemeenschap op het terrein van computerontwikkeling aan de orde. Deze groep, die voornamelijk bestond uit wiskundigen en ingenieurs, ontwikkelde veel kennis over het ontwerpen en - op den duur belangrijker - het programmeren van computers. Hieruit zou zich niet alleen de latere wetenschappelijke discipline van de informatica ontwikkelen, maar ook hadden zij op het gebied van de programmering van administratieve toepassingen een belangrijke inbreng, met name op het terrein van opleidingen.

Als tweede thema komen de discussies aan de orde die midden jaren vijftig werden gevoerd over de vraag wat deze nieuwe technologie maatschappelijk zou gaan betekenen en tot welke - mogelijk ongewenste - gevolgen een brede invoering zou leiden. De Nederlandse computerbouw stond weliswaar volledig in het teken van de

opbouw van de moderne naoorlogse samenleving, maar naast alle optimistische verwachtingen ontwikkelde zich ook een gevoel van huiver over deze nieuwe machines. De populaire metafoor 'elektronisch brein' versterkte het beeld dat deze machines een potentiële, grote bedreiging vormden voor de menselijke arbeid. In de Verenigde Staten en Engeland werd 'automation' midden jaren vijftig praktijk en deden computers gestaag hun intrede in kantoren en productiehallen. Dit ging in een aantal gevallen gepaard met omvangrijke ontslagen. Waarover grote maatschappelijke commotie ontstond. In Nederland riepen deze buitenlandse ontwikkelingen pregnante vragen op. Is dit een voorbode van wat ons te wachten staat? Wat is 'automation'?

eigenlijk? Welke economische en sociale gevolgen heeft het voor de arbeid en, in bredere zin, voor de maatschappij? Wat moet er worden gedaan om ongewenste gevolgen te vermijden? Deze vragen stonden centraal bij diverse activiteiten die midden jaren vijftig werden georganiseerd. Ingenieurs, sociologen, historici, organisatiedeskundigen, wiskundigen, accountants en managers bogen zich allen over de vraag hoe de ‘automatie’ vorm moest krijgen op een maatschappelijke, voor ieder aanvaardbare manier.

### **Computergeschiedenis in vogelvlucht**

Op 14 februari 1946 brachten de Amerikanen vol trots de ENIAC in de publiciteit. De ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) was een volledig elektronisch werkende rekenautomaat, die rekenwerk verrichtte met een snelheid die in die tijd ongekend was. Met deze presentatie werd de ontwikkeling van rekenautomaten, die al ruim tien jaar daarvoor in verschillende landen begonnen was, voor een breder publiek zichtbaar gemaakt. Rekenautomaten waren in staat om zonder menselijke tussenkomst series van opeenvolgende rekenkundige handelingen te verrichten. Het concept van een programmeerbare rekenautomaat was reeds in de negentiende eeuw bedacht door de Engelse wiskundige Charles Babbage. Zijn ‘Analytical Machine’ werd echter niet gerealiseerd. Pas honderd jaar later, in de tweede helft van de jaren dertig, werd op verschillende plaatsen de draad van de rekenautomaat weer opgepakt. De aanleiding hiertoe lag in het sterk toegenomen technisch en wetenschappelijk rekenwerk. In zowel militaire als civiele sectoren werd steeds meer techniek aan complexe berekeningen onderworpen.

In de eerste decennia van de twintigste eeuw was ook de organisatie van het rekenwerk onderhevig aan de ideeën van het scientific management. Was voorheen de rekenaar - in het Angelsaksische taalgebied met ‘computer’ aangeduid - een ambachtelijk beroep waarvoor wiskundige kennis en inzicht nodig was, met de toenemende arbeidsdeling bestond het rekenwerk voor een belangrijk deel uit routinematige handelingen. Complex rekenwerk werd door middel van iteratieve methoden in rekenschema's opgedeeld tot eenvoudige rekenkundige bewerkingen, die veelal langdurig herhaald moesten worden alvorens het gewenste resultaat was bereikt. Evenals in het kantoor ging ook in het rekenwerk de arbeidsdeling gepaard met de komst van vrouwen voor de uitvoering van het routinematige werk.

Geconfronteerd met de beperkingen van dit arbeidsintensieve en langdurige rekenwerk, begonnen in de tweede helft van de jaren dertig verschillende ingenieurs met de ontwikkeling van technische oplossingen, waaronder digitaal werkende rekenautomaten.<sup>3</sup>

In digitale machines werden getallen binair (in nullen en enen) uitgebeeld en men ontwikkelde binaire schakelingen voor rekenkundige bewerkingen als optellen en aftrekken. Pioniers uit die tijd waren in de Verenigde Staten George Stibitz van de Bell Laboratories, Howard Aiken, een astronoom aan de Harvard University, alsmede John Vincent Atanasoff en in Duitsland Konrad Zuse. De meesten maakten gebruik van elektromechanische schakelaars (relais, afkomstig uit de telefonie).

Atanasoff was de enige die reeds voor de Tweede Wereldoorlog een rekengedeelte had gebouwd dat louter vacuümbuizen bevatte. Het rekengedeelte functioneerde wel,

maar het idee vond in die tijd nog weinig weerklank omdat de werking van de vacuümbuizen te onbetrouwbaar werd geacht.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd meer systematisch gewerkt aan de verdere ontwikkeling van rekenautomaten. De oorlog vereiste veel rekenwerk, zowel ten behoeve van de directe oorlogvoering (bijvoorbeeld het opstellen van ballistische tabellen, decodeertechnieken en logistieke technieken) als voor het onderzoek naar nieuwe technieken en apparaten, zoals bijvoorbeeld de ontwikkeling van de atoombom in het Manhattan-project. In dit laatste project werden ponskaartmachines ingezet voor het uitvoeren van het rekenwerk. Het rekenproces werd geschematiseerd en opgedeeld in diverse stappen die elk op één machine uitgevoerd konden worden. De output van de ene machine was de input van de andere.<sup>4</sup> Deze vorm van schematisering vertoont sterke overeenkomst met het latere programmeerwerk.

De oorlogssituatie stimuleerde tevens een snelle ontwikkeling op het gebied van de elektrotechniek, waardoor de kwaliteit van componenten voor digitale rekenmachines aanzienlijk verbeterd werd.<sup>5</sup> Het werk op het gebied van radartechnologie, bijvoorbeeld, is essentieel geweest voor de ontwikkeling van elektronische rekenmachines. Voor radar ontwikkelde men vacuümbuizen die discrete, hoogfrequente stroompulsen goed en betrouwbaar konden verwerken. Met deze verbeterde buizen konden ook redelijk betrouwbaar werkende elektronische rekenmachines worden ontwikkeld, een mogelijkheid die voor de oorlog nog vrijwel niemand serieus nam.

De eerdergenoemde ENIAC werd ontwikkeld bij de Moore School of Electrical Engineering in samenwerking met de Ballistic Research Laboratory. John W. Mauchly en John Presper Eckert kregen in 1943 financiële middelen voor de bouw van een uitermate snelle, volledig elektronische rekenautomaat. Het Ballistic Research Laboratory (BRL) schaarde zich achter het project omdat de omvang van arbeidsintensief ballistisch rekenwerk bleef groeien. Het maken van ballistische tabellen was uitermate tijdrovend. Men moest rekening houden met diverse variabelen zoals soort geschut, projectiel, soort ontsteking, de hoek waaronder geschoten werd en de luchtweerstand (afhankelijk van hoogte, wind en rotatie van de aarde).<sup>6</sup> De nieuwe elektronische rekenmachine beloofde het rekenwerk voor een

ballistisch traject dat een menselijke rekenaar een week werk kostte, binnen enkele minuten uit te voeren. Uiteindelijk werd de ENIAC te laat voltooid om nog van nut te zijn voor de oorlogvoering, maar de machine is tot aan de publieke bekendmaking - voorjaar 1946 - intensief ingezet voor militair rekenwerk.<sup>7</sup> Na afloop van de Tweede Wereldoorlog bleef de militaire sector één van de grootste financiers van onderzoek naar computerontwikkeling.

Ook andere pioniers werden in de oorlogsjaren in de gelegenheid gesteld om hun rekenmachines verder te ontwikkelen. Howard Aiken ging in 1944 met zijn bij IBM gebouwde rekenmachine naar het Harvard Computation Laboratory, een nieuw opgerichte afdeling van de Harvard University, om daar zijn werk voort te zetten. In de Bell Laboratories kreeg Stibitz de gelegenheid zijn ideeën verder te ontwikkelen en dit leidde tot een op ballistische berekeningen toegesneden rekenautomaat, de zogeheten Ballistic Computer, die in 1944 operationeel was. In Engeland werden rekenmachines gebouwd voor het decoderen van Duitse berichten. In eerste instantie ging het om elektro-mechanische machines, maar in de loop van de oorlog werd ook een volledig elektronisch werkende machine, de COLOSSUS, gebouwd. Deze machine was weliswaar aanzienlijk kleiner dan de ENIAC (respectievelijk 1.500 en 16.000 vacuümbuizen) maar werd wel een jaar eerder in gebruik genomen.

Zowel de ENIAC als de COLOSSUS werd van instructies voorzien door het schakelen van functieboarden, vergelijkbaar met de aansturing van ponskaartmachines. Dit werk was zeer arbeidsintensief en al tijdens de bouw van de ENIAC ontstond het idee om niet alleen gegevens in het geheugen op te slaan maar ook de instructies zelf. Dit principe, dat 'stored program' werd genoemd en op naam staat van de wiskundige John von Neumann, was een essentiële stap in de verdere ontwikkeling van computers en vormt nog steeds de basis van de hedendaagse computerarchitectuur. De eerste functionerende 'stored-program'-computer was een Engels product, de EDSAC (Electronic Delay Storage Automatic Calculator) uit 1949, ontworpen en gebouwd door Maurice Wilkes van de Universiteit van Cambridge.

In de eerste naoorlogse jaren was de verdere ontwikkeling van computers overwegend een wetenschappelijke en militaire aangelegenheid. De commerciële interesse nam slechts geleidelijk toe. Het eerste Amerikaanse bedrijf dat computers commercieel beoogde te produceren, de Eckert-Mauchly Computer Company, in 1946 door de ontwerpers van de ENIAC opgericht, leidde een moeizaam bestaan. Mauchly en Eckert kregen in datzelfde jaar van het Amerikaanse volkstellingbureau de opdracht voor de bouw van een universele computer, de UNIVAC (Universal Automatic Computer). De bouw verliep zeer moeizaam en pas vijf jaar later, nadat hun bedrijf door Remington Rand was overgenomen, werd de eerste UNIVAC geleverd.

De grote kantoormachineproducent IBM stimuleerde na de oorlog het wetenschappelijk werk op het terrein van computerbouw. Het Watson Scientific Computing Laboratory werd in 1945 opgericht en men begon daar met de bouw van een nieuwe machine, de SSEC.<sup>8</sup> Deze machine, die drie jaar later werd gepresenteerd, was niet bedoeld als commercieel product maar richtte zich expliciet op wetenschappelijk rekenwerk. IBM gebruikte deze machine om haar technische competentie in de publiciteit te brengen. De machine stond in het centrum van New York zichtbaar voor het wandelend publiek opgesteld en beoogde indruk te maken:

‘The machine in operation must have been the most spectacular in the world, thousands of neon lamps flashed on and off; relays and switches buzzed away and the tape readers and punches worked continuously.’<sup>9</sup> Rekenmachines waren een statussymbool geworden. Pas na 1950 groeide de commerciële interesse in computerbouw.

De grote kantoormachinefabrikanten gingen computers produceren, maar ook ontstonden geheel nieuwe bedrijven. In Engeland bijvoorbeeld, toonde het innovatieve horecabedrijf J. Lyons interesse in de EDSAC-computer van Wilkes voor toepassing in haar administratie. Deze contacten leidden tot de ontwikkeling van LEO (Lyons Electronic Office) en een nieuw bedrijf LEO Computers Ltd.<sup>10</sup> In de Verenigde Staten waren Remington Rand en IBM de grote producenten. Remington Rand nam in 1950 het noodlijdend bedrijf van Eckert en Mauchly over en kreeg daarmee de UNIVAC-computers in haar assortiment.

Deze machine kreeg in 1952 grote bekendheid toen hij werd ingezet om de uitslag van de Amerikaanse presidentsverkiezingen te voorspellen. Tegen de verwachtingen van vele Amerikanen in won Eisenhower met grote meerderheid, zoals de UNIVAC had voorspeld. IBM startte begin jaren vijftig met de ontwikkeling van een kleinere commerciële computer, de IBM 650, die vanaf 1953 op de markt kwam. IBM had bewust een relatief goedkope computer ontworpen om de aanschaf van een computer binnen het bereik van een grotere groep bedrijven te brengen. Deze strategie bleek succesvol, want de vraag naar de IBM 650 was overweldigend. In de loop der jaren werden er wereldwijd meer dan tweeduizend in gebruik genomen.<sup>11</sup> De 650 werd het ‘T-model’ onder de computers.<sup>12</sup>

## **Nederlandse pioniers in de computerbouw**

Terwijl men in de Verenigde Staten in 1944 druk aan het werk was met een groots opgezet project voor de bouw van de ENIAC, een volledig elektronische rekenmachine, zat in Nederland een achttienjarige jongen thuis ondergedoken in het licht van een oliepitje te werken aan een ontwerp voor een elektro-mechanische rekenmachine. Deze jongen, Willem van der Poel, zou enkele jaren later één van de eerste computerbouwers in Nederland worden.<sup>13</sup>

Dit contrast maakt de positie van Nederland met betrekking tot de ontwikkeling van automatische rekenmachines helder. Waar de oorlog in landen als de Verenigde Staten, Engeland en in een latere fase ook Duitsland leidde tot een systematische aandacht voor de verdere ontwikkeling van automatische rekenmachines, kwam men in het bezette Nederland niet verder dan een pas op de plaats. In de jaren van de wederopbouw poogden wetenschappers echter de achterstand snel in te halen. In de naoorlogse periode zijn op wetenschappelijke basis tien verschillende typen computers ontworpen en gebouwd, waarvan er twee in commerciële productie zijn genomen.

Nederland behoorde tot de circa vijftien landen die in de periode 1945-1955 pionierden op het terrein van de computerbouw.<sup>14</sup> Al voor de Tweede Wereldoorlog had zich in ons land, onder leiding van de Delftse hoogleraren C.B. Biezeno en J.M. Burgers, een sterke traditie ontwikkeld op het gebied van numerieke rekenmethoden. In die tijd werden in toenemende mate technische producten en effecten van technische ingrepen in de natuur, zoals bijvoorbeeld de Afsluitdijk, aan wiskundige modellering en berekening onderworpen. In de naoorlogse periode van de wederopbouw kreeg wetenschap een veel nadrukkelijker op de maatschappij gerichte functie, waardoor het toepassingsgerichte rekenwerk snel in omvang en belang toenam.<sup>15</sup> Kenmerkend voor deze ontwikkeling was de oprichting van diverse reken- of mathematische afdelingen. Zo kende het in 1946 opgerichte Mathematisch Centrum een rekenafdeling en kreeg het onderzoekslaboratorium van de PTT in 1947 een nieuwe mathematische afdeling. Deze rekenafdelingen werden de bakermat van de Nederlandse computerbouw.

Gedurende de Wederopbouw waren de ogen gericht op de Verenigde Staten en Engeland. Tijdens diverse studiebezoeken stelden wetenschappers zich op de hoogte van de kennis die daar gedurende de oorlogsjaren was ontwikkeld. Er was een duidelijk streven aanwezig om de opgelopen achterstand zo snel mogelijk in te halen, ook op het terrein van de nieuwe rekenmachines. Enkele maanden na de presentatie van de ENIAC verwees de directeur van het nieuwe Mathematisch Centrum, J.G. van der Corput, hiernaar in zijn oratie: ‘In de oorlogstijd zijn in Amerika mechanische hersens geconstrueerd, wier prestaties aan het ongelooflijke grenzen.’<sup>16</sup> Van der Corput zag het als een taak van het Mathematisch Centrum ervoor te zorgen dat Nederland kon beschikken over een ‘machine met de allermooiste verbeteringen’.<sup>17</sup> Het Mathematisch Centrum werd dan ook één van de drie instellingen in Nederland waar systematisch werd gewerkt aan de ontwikkeling en bouw van computers. De andere twee instellingen waren het onderzoekslaboratorium van de PTT en het Natuurkundig Laboratorium van Philips. Daarnaast is eenmalig een rekenautomaat gebouwd aan de Technische Hogeschool Delft door de eerdergenoemde Willem van der Poel.

In 1945 was Van der Poel in Delft gaan studeren, waardoor zijn voorliefde voor rekenmachines in een gunstige omgeving terecht kwam. Hij kreeg in 1947 bij de Delftse opticus Van Heel de gelegenheid om een digitale relais-machine speciaal voor optische berekeningen te ontwikkelen. De ARCO (Automatische Relais Calculator voor Optische berekeningen) was vier jaar later klaar en heeft tot 1964 naar tevredenheid gefunctioneerd. De snelheid was weliswaar lager dan verwacht - om deze reden kreeg het de naam ‘Testudo’ (Latijn voor schildpad) - maar het apparaat werkte zeer betrouwbaar. Na zijn afstuderen zette Van der Poel zijn werk aan



rekenautomaten voort bij het onderzoekslaboratorium van de PTT. Aan de Hogeschool Delft zijn daarna geen activiteiten op het terrein van computerbouw meer ondernomen.

Evenals in de Verenigde Staten en Engeland stond ook in Nederland de computerbouw aanvankelijk met beide benen in de traditie van het technisch-wetenschappelijk rekenwerk. Pas in de tweede helft van de jaren vijftig kwamen voor de Nederlandse computers administratieve toepassingen in het gezichtsveld. Het Mathematisch Centrum en de PTT bouwden deze rekenautomaten primair voor eigen gebruik. Wie rond 1950 over een rekenautomaat wilde beschikken, restte niets anders dan er zelf één te bouwen. Wellicht belangrijker nog dan de machines zelf, was de opgedane kennis over de werking en programmering van computers. In die tijd werd de basis gevormd voor het latere vakgebied van de informatica.

### ***Rekenautomaten van het Mathematisch Centrum***<sup>18</sup>

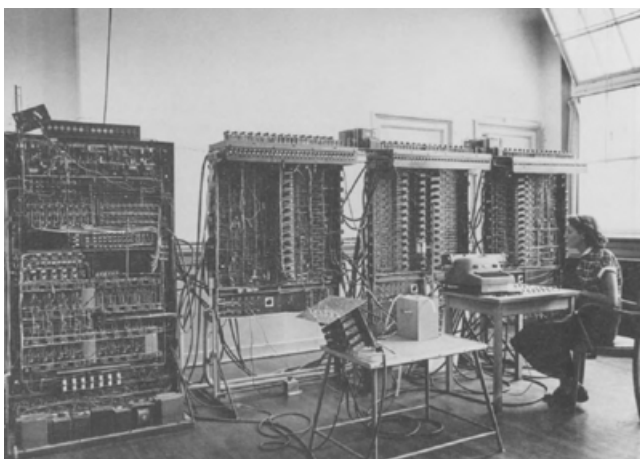
Het Mathematisch Centrum, officieel opgericht op 11 februari 1946, had niet alleen tot doel om de beoefening van de zuivere en toegepaste wiskunde te bevorderen, maar ook om de ‘bijdrage van deze takken van wetenschappen aan de verhoging van het welvaarts- en beschavingspeil in Nederland te vergroten’.<sup>19</sup>

Wiskundigen wilden zich dienstbaarder naar de samenleving opstellen en het uitvoeren van technisch-wetenschappelijk rekenwerk voor derden was daar een essentieel onderdeel van.

D. van Dantzig, één van de oprichters, had al vanaf het begin ideeën over een ‘Computing Department’ naar het Engelse voorbeeld van het Computing Department van het National Physical Laboratory. De rekenafdeling van het Mathematisch Centrum kreeg niet alleen tot taak om voor derden geavanceerd rekenwerk uit te voeren, maar kreeg ook expliciet als opdracht mee om een ‘grote rekenmachine’ te ontwikkelen. De oprichters hadden toen nauwelijks een idee wat dat inhield, maar de geruchten over deze machines waren voldoende om ze hoog op het verlanglijstje te zetten.

De leiding van de rekenafdeling kwam in handen van een jonge veelbelovende werktuigbouwkundige: dr. ir. A. van Wijngaarden.

Van Wijngaarden was gepromoveerd bij de Delftse hoogleraar C.B. Biezeno en maakte deel uit van een groep jonge ingenieurs



*De eerste rekenautomaat van het Mathematisch Centrum, de ARRA, werd hier in 1952 bediend door een van de rekenaarsters. Het hoofd van de rekenafdeling, A. van Wijngaarden, betrok zijn groep rekenaarsters actief bij de programmering en bediening van de eerste computers. De betrokkenheid van vrouwen bij programmering was niet uitzonderlijk in de pioniersperiode; ook de Amerikaanse ENIAC en de Engelse COLOSSUS werden door rekenaarsters bediend. Toch kon de actieve participatie van vrouwen in de begintijd niet voorkomen dat het werken met computers al snel een zaak van mannen werd.*

die in 1945 de gelegenheid kreeg om een studiebezoek aan Engeland af te leggen. Hij oriënteerde zich daar onder meer op rekentechnieken en maakte kennis met wetenschappers als Maurice Wilkes. Direct na zijn aanstelling bij het Mathematisch Centrum vertrok hij weer voor een langdurige en intensieve studiereis naar Engeland en de Verenigde Staten, waar hij op verschillende instituten verbleef en werkte met pioniers als Herman Goldstine, John von Neumann, Maurice Wilkes en Alan Turing.

Eenmaal terug in Nederland was Van Wijngaarden als geen ander op de hoogte van de meest recente ontwikkelingen op het terrein van rekenmachines.

In de zomer van 1947 trok Van Wijngaarden twee bevriende, jonge veelbelovende natuurkundestudenten, Bram J. Loopstra en Carel S. Scholten, aan voor het ontwerp en de bouw van een moderne rekenmachine. Gedrieën ontwikkelden zij het concept voor een elektromechanische rekenmachine die de naam ARRA (Automatische Relais Rekenmachine Amsterdam) kreeg. Het verkrijgen van apparatuur en onderdelen was en bleef een groot probleem. In 1948 gingen Van Wijngaarden en Loopstra naar Engeland ‘op strooptocht’ en kwamen terug met een partij hogesnelheidsrelais van Siemens uit de legerdump. Het bouwen kon beginnen, maar de realiteit bleek alras weerbarstiger dan de theorie. Juist de werking van de relais vormde het grootste probleem. De theoretische schakeltijd van de relais, waarop de frequentie van de cyclussignalen was gebaseerd, werd vaak niet gehaald doordat de beweegbare arm van het relais na het maken van contact ging ‘denderen’. Zolang dit denderen bleef voortduren, kon er geen nieuwe cyclus beginnen, terwijl er wel een signaal voor werd gegeven. Het gevolg was dat je nooit zeker wist of de resultaten correct waren, aldus Scholten.<sup>20</sup>

Hoewel de machine gebrekkig bleef functioneren, werd de ARRA toch bij de feestelijke opening van de nieuwe huisvesting van het Mathematisch Centrum, in juni 1952, trots als boegbeeld naar voren geschoven. De automatische rekenmachine was een symbool voor de Wederopbouw en het geloof in technisch kunnen. Het apparaat drukte aanzienlijk op het budget: alleen al aan materiaalkosten was men in

de periode 1948-1953 ruim tien procent van het jaarbudget kwijt. Voor de officiële presentatie was zorgvuldig een demonstratieprogramma gekozen waarmee zo weinig mogelijk mis kon gaan, namelijk het produceren van een reeks randomgetallen. De ingebruikstelling door prof. dr. F.J.Th. Rutten, de toenmalige minister van Onderwijs, Kunst en Wetenschappen, verliep voor de betrokkenen gelukkig feilloos. De ARRA werd gepresenteerd als ‘neerlands’ eerste automatische rekenwonder en in de media omschreven als het ‘kleine broertje van de Amerikaanse rekenmachines’.<sup>21</sup> Weliswaar ‘klein’, maar ‘wij behoeven ons voor de ARRA niet te schamen, bewerkingen als optellen en aftrekken voert zij in  $\frac{1}{8}$  seconde uit, vermenigvuldigen in  $\frac{1}{2}$  seconde’, aldus het *Algemeen Handelsblad*.<sup>22</sup> Het Mathematisch Centrum had Nederland het idee gegeven dat het land weer meetelde op het gebied van nieuwe technologie-ontwikkeling.

Binnen het Mathematisch Centrum was het duidelijk dat de bouw van de ARRA slechts een eerste stap was. Naar verluidt heeft de machine na de feestelijkheden bij de opening geen zinnig resultaat meer geproduceerd en werd de aandacht al snel gericht op de opvolger. Bij het ontwerp van de vernieuwde ARRA heeft Gerrit

Blaauw een belangrijke rol gespeeld. Blaauw, die in oktober 1952 in dienst was getreden bij het Mathematisch Centrum, kwam uit de Verenigde Staten, waar hij aan de Harvard University bij Aiken was gepromoveerd en had bijgedragen aan de ontwikkeling van de opvolgers van de MARK I. In 1955 zou hij weer terugkeren naar de VS om in het IBM onderzoekslaboratorium te gaan werken.

Blaauw introduceerde bij het Mathematisch Centrum een nieuw concept van computerarchitectuur dat gebaseerd was op betrouwbaarheid en onderhoudbaarheid. Kernbegrippen waren: betrouwbare componenten, uniforme bouwstenen, verwisselbare eenheden en het werken met een kloksignaal. De nieuwe machine werd volledig elektronisch in plaats van elektro-mechanisch, want in de loop van de jaren was de werking van vacuümbuizen aanzienlijk betrouwbaarder geworden. De bouw verliep voorspoedig en in januari 1954, dertien maanden na de aanvang, kwam de ARRA II in bedrijf. Ditmaal zonder ‘ministeriële hulp’, maar hij verrichtte aanzienlijk meer nuttig werk.

De ARRA II functioneerde dermate betrouwbaar dat het Mathematisch Centrum besloot om in te gaan op de vraag van vliegtuigfabrikant Fokker om hun een dergelijke rekenmachine te leveren. Deze machine, die de FERTA (Fokker's Eerste Rekenmachine Type ARRA) ging heten, werd met name ingezet voor aërodynamische berekeningen ten behoeve van het ontwerp van een nieuw vliegtuig, de Fokker F-27 ‘Friendship’.

Nadat de FERTA medio 1955 was afgeleverd, toog de computerafdeling van het Mathematisch Centrum wederom aan het werk om een opvolger van de ARRA II te ontwerpen en bouwen. Deze machine, ARMAC (Automatische Rekenmachine Mathematisch Centrum) genaamd, werd tienmaal sneller dan de ARRA II en had een groter geheugen, dat uit twee delen was opgebouwd. Het hoofdgeheugen bestond nog uit een trommelgeheugen, zoals de ARRA II ook had, maar er werd ook voor een klein deel gebruikgemaakt van het nieuwe, snellere kernengeheugen. Dit magnetisch kernengeheugen, dat bestond uit een matje van aan elkaar geweven magnetische ringetjes die twee standen in konden nemen, werd gebruikt als een buffer om er de inhoud van één spoor van de geheugentrommel in op te slaan. Instructies op de buffer waren veel sneller toegankelijk dan op het trommelgeheugen waardoor programma's veel sneller konden draaien.

Door dit ontwerp moesten de instructies sequentieel worden geadresseerd en de programmeur moest de volgorden van adressering altijd exact bijhouden. Voor E. Dijkstra, die de programmering van de ARMAC vorm gaf, betekende dit een extra stimulans in de richting van een zorgvuldig gestructureerde en gedisciplineerde stijl van programmeren. Dijkstra werd later internationaal bekend om zijn methode van ‘Structured Programming’.

Intussen had naast Fokker ook de verzekeringsmaatschappij Nillmij, in de persoon van directeur J. Engelfriet, zich bij het Mathematisch Centrum gemeld met de vraag om een computer te leveren. Voor Van Wijngaarden was het duidelijk dat een grootschaliger productie van computers niet binnen het Mathematisch Centrum paste. Een eerder contact van het Mathematisch Centrum met Philips om computers in productie te nemen, was op niets uitgelopen. Een zelfstandige organisatie, waarvoor het Mathematisch Centrum de kennis en menskracht zou leveren en Nillmij de financiering, leek beide betrokken partijen de beste oplossing. In 1956 werd de N.V. Electrologica opgericht, Nederlands eerste computerfabrikant.

Deze beslissing betekende het einde van het pionieren in de computerbouw bij het Mathematisch Centrum. Binnen twee jaar gingen vrijwel alle 45 medewerkers van de computerafdeling van het Centrum over naar Electrologica. In de periode 1956-1958 werd gewerkt aan de eerste commerciële computer, de X1.<sup>23</sup> De eerste X1 werd in augustus 1958 in bedrijf gesteld en er zouden er in totaal rond de veertig worden verkocht. Het was een volledig getransistoriseerde computer met een magnetisch kernengeheugen. Het apparaat was snel en had zelfs als primeur het interruptsysteem, waardoor de input- en outputbewerkingen efficiënter verliepen.

Van Wijngaarden, de grote stimulator achter de ontwikkelingen, was er trots op. Hij had hiermee één van zijn beweegredenen voor een groot deel gerealiseerd, namelijk ‘doorduwen tot je bij was met de anderen, met de Amerikanen. Bij te komen in de techniek, daar ging het om’.<sup>24</sup>

### ***Het Centraal Laboratorium van de PTT***

Naast het Mathematisch Centrum was ook het onderzoeksinstituut van de PTT een bakermat voor de Nederlandse computerbouw. In 1947 werd de hoofddirecteur Algemene Zaken van de PTT, C.E.A. Maitland, tijdens een bezoek aan de Harvard University in de Verenigde Staten geïnformeerd over de mogelijkheden van automatische rekenmachines. Bij zijn terugkeer besloot de directie om een onderzoek in te stellen naar de economische gebruiksmogelijkheden van rekenautomaten bij de PTT. Ook werd door de directie besloten om ‘enig verkennend laboratoriumwerk te ondernemen’.<sup>25</sup>

Dit project kwam bij dr. ir. L. Kosten terecht. Kosten, van huis uit elektrotechnicus, had eerder dat jaar de leiding gekregen over de nieuw opgerichte Mathematische Afdeling.<sup>26</sup> Binnen het Centraal Laboratorium bestond een groeiende behoefte aan wiskundige ondersteuning bij het uitvoeren van numerieke berekeningen. In 1949 besloot de PTT over te gaan tot de bouw van een rekenmachine die primair bestemd was voor toepassing in de simulatie van het telefoonverkeer.

Kosten nam de net afgestudeerde Van der Poel in dienst - ze kenden elkaar - om een volledig elektronische ‘stored-program’ rekenmachine te ontwikkelen en te bouwen, die de naam PTERA (PTT Elektronische Rekenautomaat) kreeg. Als voorbereiding

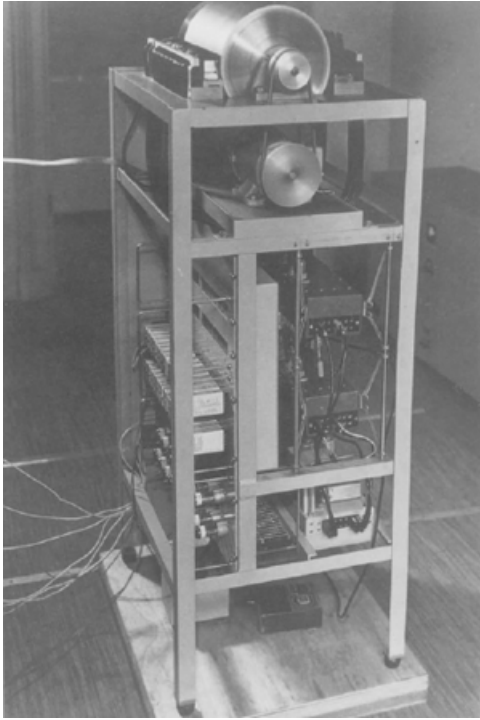
werd Van der Poel naar een cursus van Maurice Wilkes in Engeland gestuurd, waar hij - met onder andere Van Wijngaarden - kennis opdeed over het programmeren van de EDSAC, 's werelds eerste 'stored-program' rekenautomaat. Weer terug in Nederland begon Van der Poel eerst met de bouw van een kleine elektromechanische machine om het concept van de PTERA uit te testen. Deze machine, de ZERO, werd tussen 1950 en 1952 gebouwd uit de reeds eerder ontwikkelde onderdelen. De ZERO was een testmachine. Toch zou Van der Poel zelf achteraf zeggen dat hij de ZERO zijn 'gaafste' creatie vond.<sup>27</sup> Hierin was namelijk voor het eerst het idee van een functionele bitcodering toegepast. Dit concept zou later in de ZEBRA, de commerciële opvolger van de PTERA, worden toegepast.

Na enige maanden werd de ZERO weer gedemonteerd omdat de onderdelen nodig waren voor de bouw van de PTERA - materialen en onderdelen waren in die tijd schaars en duur. Het onderzoek naar de telefoonverkeerssimulatie, waarvoor de PTERA moest functioneren als random-generator, dreigde te stagneren en de druk om de PTERA te realiseren, groeide. Binnen een jaar was de PTERA klaar en op 24 september 1953 stelde directeur-generaal L. Neher de machine officieel in werking. De machine werkte met een trommelgeheugen van 2.048 woorden (elk 31 bits lang) en bestond uit 700 vacuümbuizen met daarnaast nog 120 relais.

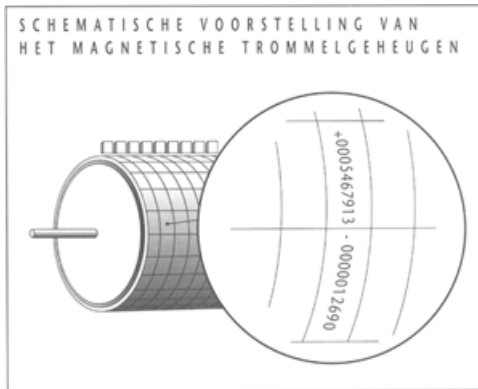
Behalve voor de verkeerssimulaties werd de PTERA ook ingezet voor de groeiende stroom rekenopdrachten die de Mathematische Afdeling binnen kreeg.

Ook hier was de PTERA slechts een eerste stap en de onderzoeksgroep van Van der Poel toog aan het werk om een ontwerp voor een krachtiger rekenmachine te maken. Het uitgangspunt van de nieuwe machine, de ZEBRA (Zeer Eenvoudige Binaire RekenAutomaat), was: 'hoe eenvoudiger, hoe betrouwbaarder'. Van der Poel greep deze gelegenheid aan om zijn concept van de functionele bitcodering, dat hij al bij de ZERO had ontwikkeld, verder uit te werken. Elk instructiewoord met een lengte van 33 bits, bevatte 15 functionele bits waarmee  $2^{15}$  verschillende functies aangegeven konden worden. De logische structuur van het rekenorgaan kon om deze reden zeer eenvoudig worden gehouden (alleen optellen en aftrekken). Complexere rekenkundige bewerkingen werden via de functionele bits gerealiseerd. Dit maakte de ZEBRA tot een zeer flexibel apparaat. De ZEBRA werd in brede kring bewonderd om de elegantie van het ontwerp.

Evenals bij het Mathematisch Centrum was men ook bij het onderzoekslaboratorium van de PTT, dat intussen de naam Dr. Neherlaboratorium had gekregen, de opvatting toegedaan dat hun instituut niet geschikt was voor de commerciële productie van computers. Nadat ook de PTT tevergeefs bij Philips had aangeklopt, werd de Britse organisatie STANTEC (Standard Telephones and Cables) bereid gevonden om de productie van de



Het trommelgeheugen van de PTERA boven op deze stellage. De meeste rekenautomaten die in de jaren vijftig in Nederland zijn gebouwd, waren voorzien van een trommelgeheugen. De gegevens bevinden zich in de vorm van magnetische punten op het oppervlak van de trommel. Zij staan gegroepeerd in banen, waarboven zich leeskoppen bevinden (op de foto aan de linkerkant). Elke baan (ook wel spoor genoemd) is onderverdeeld in woordplaatsen, die elk een eigen adres hebben. Op een woordplaats kan een getal of een woord worden opgeslagen.



ZEBRA op zich te nemen. In totaal verkocht STANTEC rond de zestig machines, waarvan tien in Nederland, voornamelijk voor technisch-wetenschappelijk rekenwerk. Hiermee kwam ook aan de computerbouw bij de PTT een einde.

Toch zou het dr. Neherlaboratorium nog een belangrijke rol blijven spelen op het terrein van de automatisering. Naast Kosten was ook R.M.M. Oberman betrokken bij ontwikkelingen op het terrein van computertechnologie. Oberman was begin jaren vijftig hoofd van de Apparaten-afdeling en werd in die tijd door één van de directeuren van de PTT, H. Reinoud, benaderd om mee te denken over de ontwikkeling van kantoormachines die geschikt waren om in te zetten bij massa-administraties. Reinoud, die we ook in het vorige hoofdstuk zijn tegengekomen, was als financieel-economisch directeur van de PTT verantwoordelijk voor enkele snel groeiende, omvangrijke administraties (Postcheque- en Girodienst, Rijkspostspaarbank en de Telefoonincasso). Gezien de verwachte voortgaande groei en de krappe arbeidsmarkt, voorzag hij grote problemen en zocht daarom naar methoden om de administraties aanzienlijk efficiënter te maken. Hoofddirecteur Neher raadde Reinoud aan om na te gaan of de PTERA mogelijk een oplossing voor zijn vraagstuk zou kunnen bieden.<sup>28</sup> Naar aanleiding van deze contacten nam Reinoud in 1952 het initiatief tot de oprichting van de eerder genoemde SOKMA. In deze studiegroep, waarvan Reinoud, Kosten en Oberman jarenlang de hechte kern vormden, werden al in een vroeg stadium de mogelijkheden van elektronische rekenmachines voor administraties onderzocht. Onder leiding van Oberman werd voor het eerst in de geschiedenis van het Dr. Neherlaboratorium onderzoek naar kantoorapparatuur verricht, met name op het terrein van automatische leesapparatuur. Reinoud en Oberman ontwikkelden zich beiden tot actieve voortrekkers van de opkomende automatisering en participeerden intensief in de discussies over automatisering halverwege de jaren vijftig.

## *Philips*

Als geen ander was Philips het bedrijf in Nederland waar computerontwikkeling en -productie voor de hand lag. Philips produceerde elektronische componenten en beschikte over uitstekende onderzoekers op dat gebied. Daarnaast was het bedrijf relatief groot en financieel draagkrachtig en had het volop contacten met andere bedrijven als IBM en AT&T.

Toch ontwikkelde Philips een bewust beleid om niet in de markt van de commerciële computerbouw te treden.

Philips zag zichzelf primair als leverancier van elektronische componenten, maar had tevens ambities om zich op het terrein van consumententechnologie te ontwikkelen tot één van de grootste producenten. Daarmee stonden de jaren vijftig in het teken van het kundig balanceren tussen de posities als leverancier en concurrent. De opkomst van de computerbouw zag Philips primair als een mogelijkheid om haar positie als componenten-leverancier te versterken. Met IBM waren afspraken gemaakt over gegarandeerde afname van componenten in ruil voor de toezegging van Philips om zich niet op de commerciële computermarkt te begeven. De verzoeken van zowel het Mathematisch Centrum als de PTT om hun rekenmachines in productie te nemen, werden dan ook om deze achterliggende redenen door Philips afgewezen. IBM's



schending van deze afspraak (zij gingen een eigen componentenfabriek bouwen) riep de directie van Philips weer bij de les. Begin jaren zestig riep Philips een eigen organisatie in het leven voor de ontwikkeling en commerciële bouw van computers, de Philips Computer Industrie (PCI).

Intussen had het Natuurkundig Onderzoekslaboratorium van Philips in de jaren vijftig wel een aantal computers ontworpen en gebouwd. Niet alleen had Philips zelf behoefte aan geavanceerde rekenmachines, maar werd ook op deze manier kennis vergaard ten behoeve van de productie van computeronderdelen. De eerste computer, de PETER (Philips Experimentele Tweekellige Elektronische Rekenmachine), werd gebouwd in de periode van 1953 tot 1956 onder leiding van H.J. Heyn. De PETER was een kleine, maar betrekkelijk snelle computer. Waar andere Nederlandse rekenautomaten uit die tijd, de ARRA II, PTERA en de ARMAC, ongeveer 1/100 seconde voor een optelling nodig hadden, deed de PETER dat in ongeveer 15 microseconden. Deze snelheid werd gerealiseerd door parallelle verwerking, een snelle trommel en een snel kernengeheugen, maar door de provisorische bouw was PETER niet erg betrouwbaar. Een bordje boven de machine vermeldde: 'Reken er niet op'. Toch heeft het apparaat ongeveer drie jaar gefunctioneerd, voornamelijk voor het uitvoeren van wetenschappelijke berekeningen.

Het uitgangspunt voor de tweede machine, de PASCAL, was aanvankelijk het maken van een betrouwbare versie van de PETER. Gaandeweg de bouwperiode van 1956 tot 1960 veranderde het concept echter en werd het één van de snelste computers ter wereld. De PASCAL - in de wandelgangen het acroniem voor Philips Akelig Snelle CALculator, was bijvoorbeeld bijna een factor tien sneller met optellen dan de Electrologica X1. Eén van de factoren voor deze snelheid was het feit dat de grote kennis die Philips in huis had op het terrein van magnetische materialen, leidde tot een uniek ontwerp van de geheugentrommel.<sup>29</sup>

De PASCAL begon als een rekenmachine voor technisch-wetenschappelijk rekenwerk. Vanuit de administratief-organisatorische hoek van het Philips-concern begon men echter ook belangstelling te tonen voor het gebruik van een computer. Na ampel beraad werd besloten een tweede exemplaar te bouwen voor administratieve toepassingen.<sup>30</sup> Deze machine kreeg de naam van een andere grote wetenschapper, STEVIN. Ook hier werd al snel een acroniem bij gevonden: 'Snel Tel En Vermenigvuldig INSTRUMENT'. De STEVIN was in wezen hetzelfde als de PASCAL,

maar werd uitgerust met een grotere hoeveelheid en andersoortige randapparatuur om de machine geschikt te maken voor administratieve toepassingen. Beide computers kregen een plek in het nieuw opgerichte rekencentrum, dat in maart 1961 officieel werd geopend. Hiermee wordt treffend geïllustreerd dat de computer zich in de loop van de jaren vijftig heeft ontwikkeld van een geavanceerde rekenmachine naar een algemene gegevensverwerkende machine die voor een veelheid aan taken inzetbaar was.

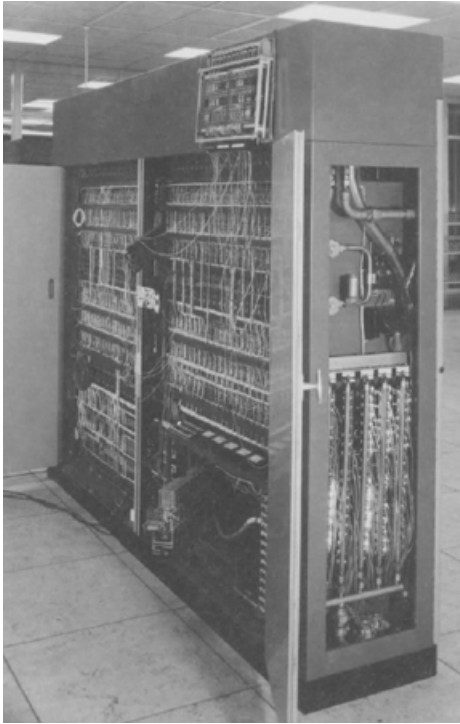
### ***De bakermat van de informatica***

Na afloop van de Tweede Wereldoorlog zijn in Nederland de buitenlandse ontwikkelingen op het terrein van elektronische rekenautomaten in snel tempo overgenomen. In de jaren van de wederopbouw waren geld en middelen nauwelijks ter beschikking, maar dit belette niet dat er binnen drie verschillende organisaties ontwikkelingsprogramma's werden gestart. De motieven achter deze programma's lagen voor een belangrijk deel in het groeiende technisch-wetenschappelijke rekenwerk. De moderne rekenmachines waren echter ook symbool voor de wederopbouw, voor het geloof dat Nederland in staat was snel zijn door de oorlog opgelopen achterstand in te halen.

Opvallend aan de Nederlandse computerontwikkeling is dat deze geheel buiten de militaire invloedssfeer plaatsvond.<sup>31</sup> In landen als de Verenigde Staten en Engeland werden computerontwikkelingen ook na de Tweede Wereldoorlog voor een belangrijk deel gefinancierd door het militair-industriële complex en werden deze later ook inzet van de Koude Oorlog. De Nederlandse ontwikkelingen tonen aan dat ook zonder militaire context een bloeiende cultuur van computerbouw op gang kon komen.

In de eerste jaren was er geen systematisch contact tussen de verschillende onderzoeksgroepen, maar in 1952 begint het Mathematisch Centrum, op verzoek van Kosten, met het organiseren van bijeenkomsten. Het Colloquium Moderne Rekenmachines werd ongeveer éénmaal per maand georganiseerd en zou tot de oprichting van het Nederlands Rekenmachine Genootschap in 1959 doorgaan. De colloquia vormden een belangrijk platform voor de uitwisseling van kennis en ervaring.

De inleidingen werden verzorgd door wetenschappers van het Mathematisch Centrum, de PTT, het Natlab, universiteiten en grote bedrijven als Fokker en Shell.<sup>32</sup> De colloquia creëerden een pioniersgemeenschap van wetenschappers die de bakermat was van het opkomende nieuwe vakgebied Informatica. Het Mathematisch Centrum vormde in de jaren vijftig, met Van Wijngaarden als stuwende en inspirerende kracht, het intellectuele centrum van de ontwikkelingen rondom de bouw en programmering van elektronische rekenmachines.



*Een blik in het inwendige van een van de computers van Philips in 1961.  
Achter de strak vormgegeven panelen gaat nog een wirwar van draden schuil.*

### **Debatteren over automatie<sup>33</sup>**

De publieke presentatie van de ENIAC op 14 februari 1946 veroorzaakte gemengde gevoelens. Bewondering en fascinatie overheersten, maar tegelijkertijd riep de machine ook vele vragen op. Mauchly en Eckert presenteerden hun machine trots met de mededeling dat de ENIAC in staat was om de baan van een projectiel sneller te berekenen dan de tijd die het nodig had om zijn doel te bereiken. Van der Corput, de directeur van het Mathematisch Centrum, vroeg zich enkele maanden later af ‘of de toehoorders dat een geruststellend idee vonden’.<sup>34</sup> Enkele jaren later verwoordde hij zijn huiver nog explicieter, maar tegelijkertijd wilde hij niets anders dan dat zijn nieuwe Centrum ervoor zou zorgen dat ook Nederland kon beschikken over dergelijke machines en hij was trots op de ARRA. Van der Corput verenigde in zich op haast paradoxale wijze de twee gezichten die de nieuwe machine bij de maatschappelijke beeldvorming kreeg. Meer in het algemeen lokte

de populaire metafoor ‘elektronisch brein’ vele discussies uit over de vraag in hoeverre deze machine de mens zou gaan verdringen.

Het geloof in het technologisch vooruitgangdenken was in naoorlogse jaren nog steeds sterk aanwezig, maar het onvoorwaardelijke karakter ervan was ondermijnd. De schrijnende sociale gevolgen van de Industriële Revolutie en de depressie-periode van de jaren dertig, maar ook de gevolgen van de atoombom en de dreiging van de Koude Oorlog hadden de vanzelfsprekende samenhang tussen technische en sociale vooruitgang op losse schroeven gezet. Naast alle optimistische geluiden van de wederopbouw bestond er in de naoorlogse periode ook een cultuurpessimistische onderstroom die een stempel drukte op de maatschappelijke ontvangst van deze nieuwe technologie.

Tot het midden van de jaren vijftig waren de pessimistische geluiden incidenteel van karakter en overheerste het optimisme.

Rond 1955 echter kwam daar verandering in: de ongerustheid groeide. De ontwikkeling en toepassingsmogelijkheden van computers kwamen in een stroomversnelling. In de Verenigde Staten en Engeland leidde de ‘automation’, zoals de inzet van computers in productieprocessen en administraties werd genoemd, tot aanzienlijke maatschappelijke onrust. In Nederland was weliswaar geen sprake van onrust - van enige vorm van automatisering was hier in die tijd nog geen sprake - maar wel van ongerustheid. Automatie werd onderwerp van talrijke symposia, lezingen, publicaties, etc. met de jaren 1956 en 1957 als hoogtepunt, waarin men trachtte vat te krijgen op zowel de automatie zelf als op de mogelijke maatschappelijke gevolgen. Illustratief voor de toonzetting van dit ‘automatiedebat’ is de slotzin van een toespraak die dr. Neher, de directeur-generaal van de PTT, in 1957 over automatisering hield: ‘De automatisering moet een zegen zijn en mag geen vloek worden van de wetenschappelijke en technische ontwikkeling.’<sup>35</sup> Dat het een zegen zou worden, was voor Neher en vele anderen op dat moment nog geen vanzelfsprekendheid; daar moest hard aan worden gewerkt.

### ***Een cultuurpessimistische onderstroom***

In Nederland gaf Fred L. Polak (1907-1985) als eerste de schaduwzijde van de moderne rekenmachines een gezicht. Polak, die vanaf 1946 adjunct-directeur van het Centraal Planbureau was, werd in 1949 benoemd tot hoogleraar sociologie aan de Economische Hoogeschool te Rotterdam. In zijn inaugurele rede *De wentelgang der wetenschap en de maatschappij van morgen* uitte hij zijn zorg over de toenemende mate waarin techniek overwicht kreeg over de menselijke cultuur. Polak stelde dat de nieuwe machines - hij noemde ze denk-machines - de laatste stap vormden in de voortgaande mechanisering van de menselijke cultuur.<sup>36</sup> Polak vreesde dat onze cultuur steeds meer zou verworden tot een mechanisch automatisme waarin geen plaats meer voor menselijkheid was. Hij voorspelde drastische maatschappelijke veranderingen omdat hij verwachtte dat deze feilloos werkende machines op den duur de plaats zouden gaan innemen van de arbeidende mens. Slechts een actieve cultuurpolitiek in de vorm van planning was in staat om menselijkheid in een gemechaniseerde cultuur te waarborgen, aldus Polak. Hij onderbouwde zijn visie onder meer met het werk van de Amerikaan Norbert Wiener, die in 1948 in zijn boek

*Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* parallellen tussen levende wezens, samenlevingen en techniek bloot legde.<sup>37</sup>

Polaks rede was een waarschuwing: ‘Weinigen realiseren zich dat deze grootste van alle uitvindingen sedert de stoommachine, voor de wereld een geheel nieuw tijdperk inluidt.’<sup>38</sup> Hij kreeg uitgebreide publiciteit en de reacties waren voor een belangrijk deel instemmend.<sup>39</sup> In zijn diesrede in 1952 noemde Van der Corput, Polak de Nederlandse luider van de noodklok, wiens alarmkreten in zijn ogen terecht waren. Veel explicieter dan in 1946 confronteerde Van der Corput zijn publiek met zijn zorg:

‘Niemand twijfelt aan de onschuld van de elektronische rekenmachine.... Doch er is meer. Het is mogelijk dat een betrekkelijk kleine groep op een al dan niet gecamoufleerde manier, de elektronische machines in handen krijgt en aldus, beschikkend over zulke voortreffelijke, steeds zwoegende slaven, alle macht naar zich toe haalt, terwijl de rest van het mensdom voor het productieproces volkomen overbodig wordt. Hiermede benaderen wij de grootste bedreiging, namelijk de werkloosheid van nameloos velen met alle economische en morele gevolgen van dien.’<sup>40</sup>

Ook in het populair-wetenschappelijk tijdschrift *Natuur en Techniek* verschenen in die tijd enkele artikelen over de drastische gevolgen die de ‘elektronische breinen’ zouden kunnen veroorzaken. We horen Polaks stem doorklinken als Van der Lely in 1952 schrijft: ‘Beseffen wij wel wat het betekent straks over machines te beschikken die feillozer en goedkoper dan de mens zullen boekhouden, calculeren, machines controleren, fabrieken administreren.... Welke plaats zal straks voor onze kinderen en kindskinderen in het productieproces overblijven?’<sup>41</sup>

Geen van de bovengenoemde auteurs achtte het mogelijk of zelfs wenselijk de opkomst en verdere ontwikkeling van deze machines te voorkomen. Hun betogen hadden tot doel de maatschappij wakker te schudden en ervoor te zorgen dat er passende maatregelen genomen zouden worden. Maar de elektronische rekenmachines waren op dat moment nog mijlen verwijderd van de dagelijkse werkelijkheid. De oproepen vonden op dat moment dan ook nauwelijks weerklank. Integendeel, in de publieke media werden de rekenmachines voornamelijk als ‘rekenwonders’ gepresenteerd. Ook in de berichtgeving over de feestelijke ingebruikstelling van Nederlands eerste computer, de ARRA, kwam in 1952 in het geheel geen onvertogen woord naar voren.

In de loop van de jaren vijftig echter kwam het ‘elektronisch brein’

snel dichter bij de dagelijkse werkelijkheid. In de Verenigde Staten en Engeland, de voorlopers op dat gebied, had de commerciële sector zich op de rekenautomaten gestort, als producent én als gebruiker. Steeds meer toepassingsmogelijkheden werden gezien en gerealiseerd. In 1952 introduceerde John Diebold het begrip ‘automation’ in zijn beroemde boek *Automation. The Advent of the Automatic Factory*.<sup>42</sup> Dit boek en het twee jaar eerder verschenen boek van Norbert Wiener *The Human Use of Human Beings*.

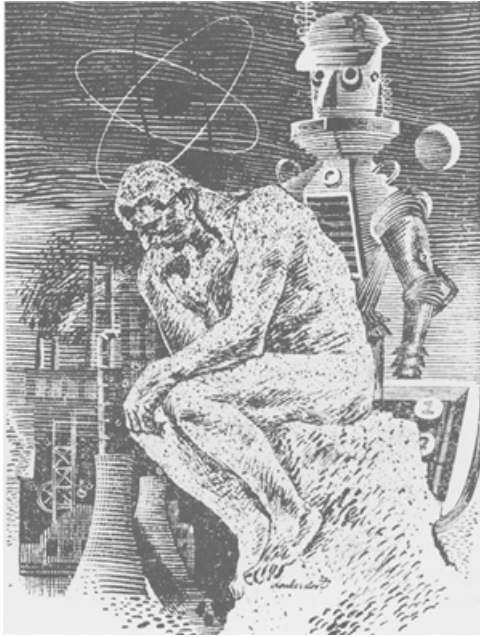
*Cybernetics and Society* gaven de maatschappelijke impact van de computertechnologie een geheel ander aanzien.<sup>43</sup> De publicaties maakten duidelijk dat er geen sprake meer was van alleen rekenautomaten, maar dat deze technologie ook het aanzien van de productiehal en het kantoor drastisch kon veranderen.

In de jaren daarna werden de ideeën van Diebold over automatisch gestuurde en gecontroleerde productieprocessen met name in de Amerikaanse en Engelse auto-industrie toegepast; een verschijnsel dat de naam Detroit-automation kreeg. Dit leidde tot omvangrijke ontslagen, waarop de Amerikaanse vakbondsleiders de werkgevers en de computerproducenten ervan betichtten een ‘monster’ te hebben geschapen dat immense verwoestingen in de samenleving zou aanrichten.<sup>44</sup> ‘Automation’ kreeg de status van Tweede Industriële Revolutie. In 1955 culmineerde de maatschappelijke ongerustheid in de zogenaamde ‘anti-automatiserings’-stakingen.<sup>45</sup> Om de maatschappelijke onrust in te dammen, werden in de Verenigde Staten en Engeland en ook bij internationale organisaties als het ILO zwaar samengestelde commissies in het leven geroepen om de sociale gevolgen van automatisering te onderzoeken.

### *Symposium over automatie*

In Nederland werden deze buitenlandse ontwikkelingen op de voet gevolgd. Het revolutionaire karakter van de nieuwe technologie, dat Polak al aangekondigd had, leek geen fictie meer te zijn maar werkelijkheid te gaan worden. Hoewel men in beginsel positief was gestemd over de sociale gevolgen, werd het feit dat elders zware onderzoekscommissies werden ingesteld, toch door velen gezien als een signaal dat de zorgen serieus genomen moesten worden. Het Keesings Historisch Archief organiseerde als één van de eerste instellingen in Nederland een symposium over de maatschappelijke toekomst in relatie tot automatisering.

‘Eén van de taken van het Keesings archief is het bijhouden, vastleggen en analyseren van het wereldnieuws. Het is ons bij deze arbeid niet ontgaan, hoe de laatste tien jaar - tussen de alarmerende koppen van het politieke nieuws - telkens weer, en in toenemende frequentie, de merkwaardige woorden “automation”, “automatisering” en “automatie” opdoken’, aldus de inleider van het in 1956 gehouden symposium.<sup>46</sup> Ook werd verwezen naar een opinieonderzoek uit 1955 onder de inwoners van Detroit - waar de geautomatiseerde Ford-fabrieken stonden - waaruit naar voren was gekomen dat ‘automation’ de tweede grote angst vormde na



*Illustratie bij een artikel over automatisering uit De Gids, het orgaan van het Christelijk Nationaal Vakverbond (1956). De mens uitgebeeld als denker functioneert op twee niveaus. Enerzijds beeldde deze illustratie de bedreiging uit van het 'elektronisch brein' of de 'robot' die de mens niet alleen in arbeidskracht maar ook in denkkraft zou overtroeven. Anderzijds verwees het beeld ook naar de noodzaak om over deze nieuwe ontwikkelingen - symbolisch uitgebeeld met elektronenbanen, getallen en een robot - gedegen na te denken.*

de vrees voor het uitbreken van een atoomoorlog met de Sovjetunie. Het symposium, dat onder leiding stond van de minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid J.G. Suurhoff, had het karakter van een 'openbaar gesprek'. Na de inleidingen van deskundigen<sup>47</sup> werd ruimschoots tijd genomen voor discussie. De algemene strekking van het symposium was dat men aan de vooravond van een nieuwe industriële revolutie stond die zou leiden tot zeer ingrijpende maatschappelijke veranderingen. Echter, anders dan bij de eerste industriële revolutie was men zich er nu van bewust en werd het als een belangrijke taak voor allen gezien deze veranderingen in sociaal aanvaardbare banen te leiden. De heer Keesing deed aan het einde van het symposium een indringend beroep - 'dit alles bijeen schreeuwt om een commissie, die snel handelen moet' - op minister Suurhoff om spoedig een commissie in te stellen 'ter bestudering van wat reeds is en komen zal, om zo spoedig mogelijk adviezen uit te brengen, die alle narigheid voorkomen kunnen'.<sup>48</sup> Suurhoff benadrukte het belang van studie, maar hij ging niet in op het voorstel om een commissie in te stellen.<sup>49</sup>

Eerder dat jaar had Neher eveneens een pleidooi gehouden voor de instelling van een studiegroep, die ‘in samenwerking met studiegroepen in andere landen de maatregelen ontwerpt, waardoor de eventuele nadelen van de automatisatie<sup>50</sup> kunnen worden ondervangen’.<sup>51</sup> Wat Neher en Keesing op dat moment klaarblijkelijk niet wisten, was dat het Nederlands Instituut voor Efficiency (NIVE) al geruime tijd bezig was met plannen voor een dergelijke studiegroep.

### ***De commissies van het NIVE***

Het NIVE had in het najaar van 1955 van twee zijden signalen gekregen om iets te doen met het verschijnsel ‘automatie’, namelijk van het ministerie van Economische Zaken en van de Internationale Kamers van Koophandel. Het ministerie had het NIVE aangespoord om stappen te ondernemen ‘om de zeer snelle ontwikkeling op dit gebied nauwlettend te kunnen volgen’.<sup>52</sup> Het dagelijks bestuur van het NIVE besloot in oktober 1955 om een brede studiegroep Automatisering samen te stellen onder voorzitterschap van ir. J.M. Mathijssen, voorzitter van het NIVE.

Het zag ernaar uit dat het NIVE een centrale rol zou gaan spelen in het automatie-vraagstuk, maar het zou anders lopen.

In januari 1956 werd het voorstel voor de samenstelling van de studiegroep ter advisering voorgelegd aan de organisatieadviseur Ernst Hijmans. Hijmans achtte het onwaarschijnlijk dat een dergelijk heterogeen gezelschap binnen redelijke tijd tot conclusies zou komen. Hij stelde voor om eerst een kleinere voorbereidende groep samen te stellen met uitsluitend technische deskundigen en die tot taak had ‘het terrein van de automatisering zeer nauwkeurig af te bakenen en... in te delen’. Op elke der onderscheiden gebieden zou de commissie de stand van zaken en de toekomstige ontwikkelingen in kaart brengen, waarna de brede studiegroep zich zou kunnen gaan buigen over de vraag naar de gevolgen van deze ontwikkelingen. Het NIVE-bestuur nam Hijmans' voorstel over en stelde een commissie samen uit technische experts uit de wetenschap en het bedrijfsleven.<sup>53</sup> Ook de drie grote leveranciers van automatiseringsapparatuur, IBM, Remington Rand en Bull, kregen een uitnodiging. De leveranciers zagen deze commissie klaarblijkelijk als een strategisch belangrijke groep, daar ze zich op directieniveau lieten vertegenwoordigen.<sup>54</sup>

Het lag in de bedoeling dat deze commissie, die in eerste instantie aangeduid werd als ‘Technische Voorbereidingscommissie van de Studiegroep Automatisering’, haar werkzaamheden binnen enkele maanden afgerond zou hebben. Al snel na de eerste bijeenkomst in april 1956 zou de commissie echter langzaam maar zeker haar voorbereidende signatuur verliezen en een zelfstandige status gaan krijgen. In de loop van de tijd werd de commissie nog uitgebreid met vertegenwoordigers van andere bedrijven, waaronder DSM en Unilever. Uiteindelijk zou het rapport, dat grotendeels door Hijmans zelf was geschreven, pas in het najaar van 1957 verschijnen. Tegen de tijd dat het rapport verscheen, was het al weer voor een belangrijk deel achterhaald. Het handelde voornamelijk over de mechanisering en automatisering in productieprocessen, terwijl de belangrijkste discussie zich was gaan bewegen op het terrein van de administratieve automatisering.



Ondertussen had het Dagelijks Bestuur van het NIVE in januari 1957 besloten om de najaarsefficiëncydagen van dat jaar in het teken van automatisering te stellen. Ter voorbereiding hiervan besloot men in februari een tweede commissie in het leven te roepen, die explicieter zou ingaan op de gevolgen van automatisering voor de ondernemer. Hierin zouden dan met name bedrijfseconomische, sociale en pedagogische aspecten aan de orde moeten komen. De commissie, die onder leiding stond van prof. dr. J.F. van Doesschate van Hoogovens, was zwaar samengesteld. Ze bestond uit hoogleraren uit verschillende takken van de sociale wetenschappen en uit diverse vertegenwoordigers uit de top van het bedrijfsleven. De overheid en werknemersorganisaties ontbraken opvallend genoeg.

In het voorjaar van 1959, twee jaar na de instelling en wederom aanzienlijk later dan gepland, verscheen het rapport *Enige economische en sociale aspecten van de automatisering voor bedrijf en maatschappij*, dat onderwerp van discussie was op de voorjaars-efficiëncydagen van het NIVE in dat jaar. De commissie mengde zich in de automatiseringsdiscussie die op dat moment speelde.

Ze verwees naar de onterechte angst- en onrustgevoelens die automatisering opriep en hoopte dat het rapport ‘zal bijdragen tot het doen groeien van een juister inzicht in de betekenis van automatisering en haar gevolgen... zodat onnodige en ongerechtvaardigde gevoelens van angst langzamerhand zullen verdwijnen en plaats maken voor een verantwoord inzicht’.<sup>55</sup>

Tegelijkertijd echter bracht de commissie wel haar eigen zorgen naar voren. Er moest nog wel worden gewerkt aan het ‘aankweken van een mentaliteit, die nodig zal zijn om het vraagstuk der automatisering, maatschappelijk gesproken, zonder schokken op te vangen’. Zo was ze van mening dat de voorziene arbeidstijdverkorting ten deel moest vallen aan de gehele bevolking, maar was ze zeer bezorgd over het vraagstuk van de vrijetijdsbesteding. Men was bang dat de nieuwe verworvenheden van toenemende welvaart en meer vrije tijd zouden leiden tot maatschappelijke vervlakking: ‘Een passief aanvaarden van de in de schoot gevallen vruchten zou een slap egocentrisch genot zoekende mentaliteit kweken.’

In het rapport maakte het NIVE zich sterk voor de opvatting dat ondernemingen automatisering niet alleen mogen beoordelen op haar technische en economische merites, maar dat ook culturele en andere aspecten volledig aan bod moeten komen. Het rapport deed een dringend beroep op de verantwoordelijkheid van bedrijven voor hun werknemers en meer in het algemeen voor de kwaliteit van het maatschappelijk welzijn. ‘Hier zijn wij dan aan de grens van de problematiek van het bedrijfsleven, die wel degelijk de aandacht verdient omdat het bedrijfsleven immers een

onderdeel is van de maatschappij, die als een zedelijk organisme dient te worden beschouwd.’ De eigen zorgen van de commissie waren tot op grote hoogte een afspiegeling van wat er leefde in de Nederlandse maatschappij, zeker bij de christelijke zuilen en het verlichte management dat de human relations-benadering aanhing. Tegen de tijd dat het tweede rapport van het NIVE verscheen, was de maatschappelijke ophef en onrust over automatisering voor een groot deel geluwd. In de populaire media verschenen weliswaar nog regelmatig koppen als ‘Slaaf of meester van de computer’, maar de huiver die enkele jaren daarvoor ook in de professionele kringen voelbaar was, was voor het grootste deel verdwenen.

Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. Ten eerste kwamen uit de Verenigde Staten talrijke onderzoeken waarin werd gesteld dat de gevolgen voor de werkgelegenheid erg meevielen.<sup>56</sup>

Er werd zelfs gerept over groei van werkgelegenheid en bovendien ontstonden er nieuwe hoogwaardige functies van automatiseringsdeskundigen. Daarnaast was minstens zo belangrijk, dat in de tweede helft van de jaren vijftig de krapte op de arbeidsmarkt een verdere economische groei dreigde te blokkeren.

Arbeidsbesparende technologie werd daardoor eerder een welkome gast dan een bedreiging. Ook voor de vakverenigingen.

Fred Polak ging daarentegen wel door met zijn cultuurpessimistische toekomstbeschouwingen, maar zijn invloed was vanaf 1955 snel tanende. In dat jaar publiceerde hij *De toekomst is verleden tijd*.

*Cultuurfilosofische verkenning*. Hij beoogde met dit boek zijn planningsconcept te verbreden naar een wetenschappelijk gefundeerde utopie.<sup>57</sup> Met deze stap naar de futurologie sloot Polak zich nog verder af van de gevestigde wetenschap en professionele groepen. Hij werd volledig buitengesloten van de discussies die binnen de diverse professies werden gevoerd over automatisering. Ook zijn in 1958 verschenen boek *Automatie: industriële en culturele revolutie* ontving nauwelijks bijval in deze gremia. Polak had daarentegen meer succes in de publieke media en zijn ideeën over de ‘Umwertung aller Werte’ bleven hier tot ver in de jaren zestig regelmatig opduiken.

## ***Vakverenigingen***

Anders dan in de Verenigde Staten en Engeland droegen de vakverenigingen in Nederland nauwelijks bij aan het automatiedebat, niet in de zin dat zij zelf actief naar buiten traden noch dat zij uitgenodigd werden bij activiteiten van anderen. De Nederlandse vakverenigingen begonnen pas na de arbeidsonrust in Engeland in 1956 aandacht aan automatisering te besteden. In het orgaan van het Christelijk Nationaal Vakverbond (CNV) was automatisering bijvoorbeeld in juni 1956 voorpaginanieuws. Onder de kop ‘De wereld gaat veranderen’ positioneerde de bond zich in eerste instantie strijdbaar ten opzichte van automatisering: ‘... we moeten ons voorbereiden - en goed voorbereiden! Want de tweede industriële revolutie is op West-Europa haar stormloop begonnen en ze zal ook Nederland vroeg of laat meetrokken in haar



**Onbeperkte  
arbeidsreserve**

Nieuwe werkrachten kunnen terstond gerecruteerd worden uit het onuitputtelijke leger der elektronen.  
Laat Honeywell *Electronik* apparatuur U helpen om - kwantitatief zowel als kwalitatief - de productiecapaciteit van Uw bedrijf omhoog te brengen.  
Honeywell *Electronik* vol- en semi-automatische meet-, controle- en bedienings-systemen, registreertoestellen, vloeistofregelaars enz. voor alle takken van industrie.

**H** Honeywell N.V.  
HONEYWELL SINGEL 285 · AMSTERDAM · TELEFOON 32226

*Een advertentie uit 1956. Het waren met name dit soort beelden van de nieuwe elektronische apparatuur die de angst voor toekomstige werkloosheid opriepen.*

zuigkracht'.<sup>58</sup> Maar verder was de toonzetting in het algemeen zeer gematigd. Stakingen werden nadrukkelijk afgewezen, de goede weg was 'de problemen bestuderen en proberen op te lossen'.<sup>59</sup> Het CNV kondigde een christelijk-sociale cursus over de automatisering aan.<sup>60</sup> Van een scherpe tegenstelling tussen werkgevers en arbeiders, zoals in de Verenigde Staten, was in Nederland geen sprake.

In 1957 ondernamen de vakverenigingen diverse activiteiten om zich te oriënteren op de automatisering. In de zomer legde een delegatie van vakverenigingen een vierweeks werkbezoek aan de Verenigde Staten af. Het bezoek vond plaats onder auspiciën van de EPA (European Productivity Agency) en had als doel inzicht te geven in de sociale en economische gevolgen van technologische vooruitgang. In het najaar van 1957 organiseerde ook het contactorgaan voor beambten in het NVV een conferentie over het 'vraagstuk der automatie'. Neher en prof. dr. W. Banning waren de hoofdsprekers. Eind 1957 organiseerde de Bedrijfsgroep Administratieve Kantoren van de bond 'Mercurius' een landelijke conferentie over automatisering en haar gevolgen.<sup>61</sup> Met name thema's als mogelijke degradatie van de kantoorarbeid,

medezeggenschap van vakbeweging en regulering van de overheid werden aan de orde gesteld. De deelnemers brachten een bezoek aan de Heidemaatschappij, die als eerste in Nederland een IBM-computer inzette voor de salarisadministratie. Men was onder de indruk van het menselijk vernuft, maar stelde wel vraagtekens bij de 150 medewerkers die overbodig waren geworden.

Het jaar 1957 vormde een duidelijk hoogtepunt wat betreft de aandacht voor het verschijnsel automatisering bij de vakverenigingen. In de jaren daarna was er eerder sprake van incidentele aandacht. Een visie op automatisering en hoe mogelijke ongewenste gevolgen vermeden konden worden, werd niet ontwikkeld. Het is opvallend dat de vakverenigingen vrijwel geen herkenbare bijdrage hebben geleverd aan de diverse studiegroepen, conferenties en themanummers. Er leek ook nauwelijks behoefte aan te zijn. Pas in 1959 uitten de leden van Mercurius enige onvrede over het feit dat de vakbeweging te weinig betrokken was bij de voorbereiding van automatisering. Automatisering zelf heeft nooit ter discussie gestaan.

## ***Ingenieurs***

Naast de organisatieadviseurs en het hoger management van bedrijven en overheidsinstellingen waren ook beroepsgroepen als ingenieurs, accountants en economen actief om grip te krijgen op het concept automatisering.

Voor de ingenieurs als beroepsgroep werd automatisering halverwege de jaren vijftig ook een belangrijk issue. In juni 1955 organiseerde het Engelse Institution of Production Engineers een internationaal driedaags congres in Margate met als onderwerp ‘The Automatic Factory - what does it mean?’ dat door verschillende Nederlandse ingenieurs werd bezocht. Hetzelfde geldt voor het als zeer indrukwekkend ervaren Franse ‘Congrès International de l'Automatique’ dat een jaar later in Parijs werd gehouden. Daar waren in totaal meer dan 1.200 deelnemers, van wie tien uit Nederland, onder wie de Delftse hoogleraar C.J.D.M. Verhagen en opvallend veel mensen van Philips.<sup>62</sup> Zowel in Margate als in Parijs werd de automatisme niet alleen vanuit de technische maar ook vanuit de sociale en economische kant beschouwd. Men wees op de noodzaak ‘de menselijke problemen steeds tezamen met de technische mogelijkheden te bezien’.<sup>63</sup>

Toen in Nederland de afdeling Elektrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIvI) in mei 1956 een vakantieleergang ‘Automatisering’ organiseerde, achtten ook hier de organisatoren het van groot belang om het sociale en ethische aspect te belichten. ‘Het blijkt maar steeds dat de sociale problemen nooit los te maken zijn van techniek en dat de ingenieur zich hiermede ook meer bezig moet houden naarmate de techniek verder voortschrijdt’, aldus de organisator prof. ir. J.M. Unk in zijn inleiding.<sup>64</sup> De lezing van prof. dr. B.C.J. Lievegoed, die dit aspect voor zijn rekening nam, werd afgedrukt in het algemene gedeelte van het vaktijdschrift *De Ingenieur* omdat de redactie dit relevant voor alle ingenieurs achtte. De overige sprekers waren bekende namen uit de wereld van de computerpioniers zoals Oberman, Kosten, Van der Poel (allen PTT) en G.C. Nielen (Philips).

Opvallend is een breed pleidooi voor een maatschappelijk engagement van ingenieurs en exacte wetenschappers in die vroege periode van automatisering. Niet

alleen bij de vakantieleergang maar ook in andere situaties werd dit aspect aan de orde gesteld. Illustratief is ook dat het nieuwe maandblad *Automatie*, dat vanaf oktober 1957 uitkwam op initiatief van een aantal electrotechnische ingenieurs, zich expliciet richtte op de ‘technische, economische en sociale aspecten der automatisering en mechanisering’. Het doel van het maandblad was om automatisering in al haar omvattendheid te volgen en bestuderen. Dit streven naar een interdisciplinaire benadering onder ingenieurs was geen lang leven beschoren. Al snel overheersten de technische bijdragen en in 1960 werd *Automatie* omgedoopt tot *Maandblad voor Meet- en Regeltechniek*.

### ***Economen en accountants***

Uiteindelijk kwam dé organisatie die vanaf eind jaren vijftig gezichtsbepalend zou worden op het terrein van de automatisering, voort uit de bedrijfseconomische hoek.

Bedrijfseconomen en accountants waren eveneens beroepsgroepen die zich in de jaren 1956 en 1957 met automatisering gingen bemoeien. De accountants besteedden hun jaarlijkse accountantsdag in 1956 aan de elektronische verwerking van administratieve gegevens.<sup>65</sup> De economen wijdden in 1957 een themanummer van het gerenommeerde tijdschrift *Economisch Statistische Berichten (ESB)* aan het onderwerp. In die kringen kwam duidelijk naar voren dat diverse bedrijven en overheidsinstellingen interesse in automatisering hadden, maar dat de praktijk vaak zwaar tegenviel. Tijdens een bezoek van John Diebold aan Nederland in februari 1958 ontstond het idee om een nieuw landelijk centrum op te gaan richten. Voortrekkers hierbij waren prof. dr. H.J. van der Schroeff (bedrijfseconoom aan de Universiteit van Amsterdam) en de accountants R.W. Starreveld en A.B. Frielink. Ze gingen voortvarend te werk en in juli 1958 was de oprichting van de Stichting Studiecentrum voor Administratieve Automatisering (SSAA), waarop in het volgend hoofdstuk nog wordt teruggekomen, een feit. Niet het NIVE, maar de SSAA zou de komende jaren als landelijk centrum en als voortrekker van de automatisering gaan fungeren.

### **Automatiseren moet, maar wel verantwoord**

De waarlijke bezorgdheid midden jaren vijftig dat Nederland aan de vooravond van een Tweede Industriële Revolutie zou staan die minstens zo ontwrichtend zou kunnen zijn als de eerste, was eind



*Een blik in het rekencentrum van Philips, 1963. De twee heren zitten achter het bedieningspaneel van de PASCAL. Computers stonden in afgesloten ruimten waarin bijvoorbeeld temperatuur en vochtigheid voortdurend constant werden gehouden. Het was in die tijd gebruikelijk om de computerruimten van glazen wanden te voorzien. De ruimte zelf was veelal alleen toegankelijk voor bevoegden; bezoekers konden zo de machine achter het glas bewonderen. De mysterieuze beeldvorming rondom computers werd met deze vorm van architectuur aanzienlijk versterkt.*

jaren vijftig vrijwel verdwenen. Alleen Fred Polak zou blijven volharden in het uitdragen van zijn cultuurpessimistische visie.

Het NIVE wierp zich in eerste instantie op als de regulator van de discussie over de maatschappelijke gevolgen, maar toen hun rapport in 1959 verscheen, was het debat al ruim over zijn hoogtepunt heen en verloor het NIVE zijn voorloperspositie. Niet studie en tijdige maatregelen, maar de snel voortgaande economische groei en de aanhoudende krapte op de arbeidsmarkt hadden van automatisering eerder een welkome gast gemaakt dan een bedreiging. De voorstanders die benadrukten dat automatisering noodzakelijk was om de economische groei aan te kunnen, hadden het gelijk aan hun kant gekregen.

Minstens zo belangrijk was dat de praktijk van concrete automatiseringsprojecten in de tweede helft van de jaren vijftig had geleerd dat automatisering bepaald geen eenvoudige zaak was. De voorbereiding vergde veelal jaren en ook de bijkomende kosten waren zeer hoog. Van een enorme toevloed van computers bleek in die tijd in het geheel nog geen sprake te zijn. In 1959 waren er in Nederland in totaal 29 computers in gebruik. Minder dan de helft werd ingezet voor administratieve toepassingen.<sup>66</sup> Weliswaar bleef de aandacht voor de sociale gevolgen doorgaan, maar veeleer ingekaderd in de activiteiten van het Studiecentrum.

Het zou tot halverwege de jaren zestig duren voordat automatisering weer een nieuwe golf van maatschappelijke bezorgdheid veroorzaakte. De snelle groei van de automatisering riep bezorgdheid over de werkgelegenheid op. Pas toen gingen vakbonden, overheid en politiek zich actief met de sociale en economische kant van automatisering bemoeien. Het automatiedebat in de jaren vijftig is voornamelijk een aangelegenheid van wetenschappers (wiskundigen, ingenieurs, economen en enkele sociale wetenschappers), enkele beroepsgroepen (met name accountants en organisatieadviseurs) en het topmanagement van grote ondernemingen geweest.

In het verslag van het Keesings Symposium werd gezegd:

‘Historisch gezien is het inmiddels een zeer opmerkelijk en hoopgevend feit, dat de bezinning op de menselijke aspecten en gevolgen van de automatisering reeds bij de aanvang van deze nieuwe ontwikkeling is begonnen en dat zij niet door de vaktechnische en technisch-economische problematiek - hoe belangrijk deze ook is - wordt overheerst.’<sup>67</sup>

Opvallend is dat in de jaren van het hoogtepunt van deze bezinning er inderdaad sprake was van een zeer brede benadering van de problematiek. De pessimisten, ook al waren ze in Nederland weinig krachtadig, noopten de voorstanders tot de ontwikkeling van een brede visie op automatisering. Het Studiecentrum voor Administratieve Automatisering ontwikkelde zich dan ook tot een krachtige netwerkorganisatie die deskundigen van zowel economische, technische, sociale, wiskundige als bedrijfsmatige achtergrond bijeenbracht. De boodschap van het Studiecentrum was: automatiseren moet, maar wel verantwoord.

***E.C.J. van Oost met medewerking van T. van Hoorn***

## **Eindnoten:**

- 1 W.L. van der Poel, *Een leven met computers, Afscheidsrede* (Delft 1988), 11.
- 2 J. Diebold, *Automation. The Advent of the Automatic Factory* (New York 1952).
- 3 Naast digitale rekenmachines zijn er analoge rekenmachines, waarbij de representatie van getallen veelal als fysieke grootte werd weergegeven. Een eenvoudig voorbeeld is de rekenliniaal. Vanaf de jaren twintig zijn grotere en complexere analoge machines gebouwd. De ‘Differential Analyzer’ van de Amerikaan Vannevar Bush was één van de bekendste machines uit die tijd. In Nederland is eind jaren vijftig de analoge Deltar gebouwd ten behoeve van getijdenberekeningen. In: J. van den Ende, *The Turn of the Tide. Computerization in Dutch Society 1900-1965* (Delft 1994), 126.
- 4 Bij gebrek aan concrete machines werd het rekenschema uitgetest met behulp van rekenaars die de taak van de tabelleermachine moesten uitvoeren. De één was vermenigvuldiger, de ander moest tot de macht 3 verheffen, etc. Na de taak moest de kaart worden doorgegeven aan de volgende bewerkster. Het proces bleek goed te lopen, de meisjes behaalden zelfs de verwachte snelheid van de machines, maar ze werden wel moe. In: A. Nijholt, J. van den Ende, *Geschiedenis van de rekenkunst. Van kerfstok tot computer* (Schoonhoven 1994), 151.
- 5 In de Verenigde Staten vervijfvoudigde de werkgelegenheid in deze sector gedurende de Tweede Wereldoorlog. In: P. Ceruzzi, ‘Coevolution of Electronics and Computer Science’, in: *Annals of the History of Computing* 10, nr. 4, (1989), 257-275.
- 6 Nijholt, Van den Ende, *Geschiedenis van de Rekenkunst*, 157-158.
- 7 Voornamelijk voor berekeningen ten behoeve van de geheime ontwikkeling van de waterstofbom.
- 8 Nijholt, Van den Ende, *Geschiedenis van de Rekenkunst*, 184.
- 9 B.V. Bowden, *Faster than thought. A symposium on digital computing machines* (London 1953), 175.
- 10 Nijholt, Van den Ende, *Geschiedenis van de Rekenkunst*, 193.
- 11 Ceruzzi, ‘Coevolution of Electronics and Computer Science’, 262.
- 12 R. Szostac, *Technological Innovation and the Great Depression* (Boulder Colorado 1995), 198.
- 13 Van der Poel, *Een leven met computers*, 7.
- 14 W. Aspray, ‘International diffusion of computer technology 1945-1955’, in: *Annals of the History of Computing* 8, nr. 4. (1986), 351-360.
- 15 G. Alberts, *Jaren van berekening*, (Amsterdam, nog te verschijnen).
- 16 J.G. van der Corput, *Het Mathematisch Centrum. Inaugurale rede*. (Amsterdam 1946), 17.

- 17 Van der Corput, *Het Mathematisch Centrum*, 17.
- 18 Dit deel is gebaseerd op G. Alberts e.a. (red.) *Zij mogen uiteraard daarbij de zuivere wiskunde niet verwaarlozen* (Amsterdam 1987), Alberts, *Jaren van berekening*, en E. Kranakis, 'De eerste computers in Nederland', in: *Informatie* 32 (1990), 324-336.
- 19 Citaat uit doelstelling in oprichtingsacte. Geciteerd in: *Automatiseringsgids*, 22 febr. (1984), 5.
- 20 Geciteerd in Kranakis, De eerste computers in Nederland, *Informatie* 32 (1990), 325.
- 21 *Het Vrije Volk*, 20 juni 1952.
- 22 *Algemeen Handelsblad*, 20 juni 1952.
- 23 Aan de naamgeving X-1 zit een aardige anekdote. In de notities die Loopstra en Scholten schreven over de in ontwikkeling zijnde computer bij Electrologica, werd de computer aangeduid met een X, vanwege het feit dat hij nog geen naam had. In de loop der tijd raakte de term X zo ingeburgerd dat men besloot het apparaat dan ook maar zo te noemen. De X-1 werd na een aantal jaren opgevolgd door de X-8. (*Automatiseringsgids*, 14 maart 1984).
- 24 Geciteerd in: Alberts, *Zij mogen uiteraard daarbij de zuivere wiskunde niet verwaarlozen*, 286.
- 25 D. van de Nieuwe Giessen, *Onderzoek en ontwikkeling bij KPN. Een geschiedenis van de eerste honderd jaar* (Leidschendam 1996), 162.
- 26 Van de Nieuwe Giessen, *Onderzoek en ontwikkeling bij KPN*, 162.
- 27 Van der Poel, *Een leven met computers*, 18.
- 15 G. Alberts, *Jaren van berekening*, (Amsterdam, nog te verschijnen).
- 28 D. de Wit, *The shaping of automation. A historical analysis of the interaction between technology and organization 1950-1985* (Hilversum 1994), 92.
- 29 Kranakis, 'De eerste computers in Nederland', 332.
- 30 A. Meeuwis, 'De aanpak van automatie in de administratie', in: *Omschakeling naar Automatie* (Eindhoven 1961).
- 31 Kranakis, 'De eerste computers in Nederland', 335.
- 32 Het Shell onderzoekslaboratorium had in 1954 als eerste organisatie in Nederland een buitenlandse computer, een Engelse Ferranti, aangeschaft.
- 33 Thessa van Hoorn heeft het voorbereidend onderzoekswerk voor deze paragraaf verricht.
- 34 Van der Corput, *Het Mathematisch Centrum*, 17.
- 35 *Automatie uitdaging van de toekomst*, Conferentiebundel contact orgaan voor beampten (CBN) in het NVV, 9 november (1957), 11.
- 36 F.L. Polak, *De wentelgang der wetenschap en de maatschappij van morgen* (Rotterdam 1949).
- 37 N. Wiener, *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine* (New York 1948).
- 38 Polak, *Wentelgang*, 8.
- 39 S. Wittermans, *De beschaving in de schoot gevallen. De receptie van techniek na de tweede wereldoorlog*. Doctoraalscriptie Rijksuniversiteit Groningen (Groningen 1994), 36 e.v. Polak kreeg instemmende reacties van onder meer de historicus J. Romein en de socioloog P.J. Bouman. Zijn Rotterdamse collega's daarentegen reageerden zeer afwijzend.
- 40 J.G. van der Corput, 'Moderne rekenmachines. Diesrede Gemeentelijke Universiteit te Amsterdam', in: *Simon Stevin* (1952), 227/8.
- 41 E.H.F. van der Lely, 'De derde revolutie in de industrie', in: *Natuur en techniek* (1952), 47.
- 42 Het boek van Diebold kwam in 1957 in een Nederlandse vertaling uit met een voorwoord van Ernst Hijmans. De vertaler merkt op dat het woord 'automation' van Diebold zelf afkomstig was omdat hij het taalkundig juiste woord 'automatization' te lang en onhandig vond.
- 43 N. Wiener, *The Human Use of Human Beings. Cybernetics and Society* (Boston 1950).
- 44 Walter Reuther, de Amerikaanse vakbondsleider, ontwikkelde zich als een visionaire en bevlogen autoriteit op dit gebied.
- 45 Op 15 september 1955 belegde het Wereld Vakverbond (WVV) een internationale bijeenkomst in Oxford waarbij ruim 300 leden, voornamelijk uit de auto-industrie, zich beraadden op een strategie om voortgaande automatisering te voorkomen. De Engelse pers zag hierin een 'communistische sabotage van de automatisering in het Westen' en stelde een verbitterde klassenstrijd in het vooruitzicht.
- 46 Keesings Historisch Archief, *Sociale aspecten van Automatisering Symposium 20 oktober* (1956), 17.
- 47 Dit waren:  
Drs. J.G. Bavinck (directeur sociale zaken Philips), Ir. K.H. van Ginniken (raadgevend ingenieur en docent Hogeschool Tilburg), Prof. dr. B.J.C. Lievegoed (directeur Nederlands Paedagogisch



- Instituut van het Bedrijfsleven) en Prof. dr. ir. R.M.M. Oberman (hoofdingenieur bij het Dr. Neherlaboratorium van de PTT en buitengewoon hoogleraar aan de TH Delft).
- 48 Keesings Historisch Archief, *Sociale aspecten van automatisering* (1956), 98.
  - 49 Het NIVE schreef naar aanleiding van het Keesings-symposium in december een brief aan Suurhoff waarin hij op de hoogte werd gesteld van NIVE's plan voor een brede studiegroep Automatisering. Het ministerie reageerde instemmend en gaf aan te zijner tijd graag in deze studiegroep te participeren. Deze reactie onderstreept dat de minister het niet noodzakelijk achtte om zelf initiatieven in dezen te nemen (brief 17 december 1956, ARA, NIVE-archief, no. 423).
  - 50 De Engelse term “automation” werd op diverse manieren vertaald. Het meest gangbaar in de jaren vijftig waren automatie en automatisering, maar ook automering en automatisatie kwamen voor.
  - 51 L. Neher, ‘Economische en sociale problemen der automatisatie. Lezing gehouden voor de Elektrotechnische Vereniging, 20 april 1956’, in: *Maatschappijbelangen* 5 (1956), 192-196.
  - 52 Brief 16 augustus 1955 van Van Dongen (EZ) aan secretaris NIVE (ARA, NIVE archief, no. 423). Van Dongen was benaderd door ir. H.J. Jongen, een ingenieur die in Vlaardingen een eigen bureau had als ‘elektrotechnisch raadgevend ingenieur’ en tevens de initiatiefnemer van het blad *Automatie* was. Jongen had het plan opgevat om een grote tentoonstelling annex congres te organiseren ‘waarin het grote publiek zou worden voorgelicht omtrent de mogelijkheden en consequenties van de automatisering’. Van Dongen, wellicht enigszins benauwd dat een dergelijke bijeenkomst ook in Nederland sociale onrust zou veroorzaken, betrok de secretaris van het NIVE bij dit overleg. Het plan-Jongen zou voorgelegd worden aan het bestuur van het NIVE.
  - 53 Uitgenodigd waren: prof. dr. E.F. Boon (TH Delft), prof. dr. ir. R.M.M. Oberman (PTT), prof. dr. ir. C.J.D.M. Verhagen (TH Delft), ir. E. Hijmans, prof. P. de Wolff (Gemeentelijk Bureau Statistiek Amsterdam, slaat uitnodiging af), ir. A.H. Schaafsma (Philips) en ir. Y. Jorna (Holland Signaal).
  - 54 Dit waren J.W. Schotte (IBM Nederland), J. van Meerwijk (Remington Rand) en W.P. van Duyl (Bull Nederland).
  - 55 NIVE, *Enige economische en sociale aspecten van de automatisering* (Den Haag 1959), 6.
  - 56 Zie bijvoorbeeld: ‘Automatisering geen gevaar voor kantoorpersoneel’, in: *Literatuurinformatie Administratieve Arbeid*, december (1956), 2.
  - 57 Wittermans, *De beschaving in de schoot gevallen*, 82.
  - 58 *De Gids. Orgaan van de CNV*, 16 juni (1956), 1.
  - 59 *De Gids*, 19 mei (1956), 2.
  - 60 Het is niet duidelijk of deze cursus ook daadwerkelijk gehouden is.
  - 61 *Mercurius*, 1 december (1957), 1.
  - 62 Prof. dr. ir. C.J.D.M. Verhagen, ‘Enkele indrukken van het “Congrès International de l'Automatique”’, in: *De Ingenieur* 68, nr. 30 (1956), A363-266.
  - 63 Prof. ir. J.M. Unk ‘Vacantieleergang 1956 Automatisering. Inleiding’, in: *De Ingenieur* 68, nr. 40 (1956), E. 91.
  - 64 Unk, ‘Vacantieleergang’, E. 91.
  - 65 NIVE, *Enige economische en sociale aspecten*, 65. Kosten, Oberman en Reinoud hebben preadviezen gegeven voor deze dag.
  - 66 E. van Oost *Nieuwe functies, nieuwe verschillen. Genderprocessen in de constructie van de nieuwe automatiseringsfuncties, 1955-1970* (Delft 1994), 71.
  - 67 J.A. Mommersteeg, ‘De automatisering en de mens’, in: Keesings Historisch Archief, *Sociale aspecten van de automatisering*, 12.



*Voor de levering van een computer en de randapparatuur was in de jaren zestig nog een grote vrachtwagen nodig. Hier arriveerde in 1968 een nieuwe IBM-computer bij de Nationale Nederlanden in Rotterdam.*