

# Wiskunde, Informatica en Overheidsbeleid

Drs. W.J. Deetman<sup>1</sup>

*Minister van Onderwijs en Wetenschappen*

Dames en Heren,

Op 11 februari 1946, vandaag precies veertig jaar en vier maanden geleden, verschenen voor notaris Abma in Amsterdam twee hoogleraren in de wiskunde, die elk in het bezit waren van volmachten van nog twee andere professoren. Deze zes comparanten, de heren Van der Corput, Van Dantzig, Koksmas, Kramers, Minnaert en Schouten, verklaarden ieder van hun vermogen een bedrag van vijftiengulden te hebben afgezonderd teneinde met het aldus verkregen kapitaal van 150 gulden een stichting in het leven te roepen onder de naam 'Mathematisch Centrum'. Een voor de huidige tijd wel bijzonder bescheiden financieel begin, maar wellicht passend in de periode van het tientje van Lieftinck, toen de gulden nog een daalder waard was.

Het was niet alleen particulier initiatief dat leidde tot de oprichting van de Stichting Mathematisch Centrum (SMC). De minister van Onderwijs, Kunsten en Wetenschappen in het eerste na-oorlogse kabinet, prof.dr. G. van der Leeuw, speelde in de ontstaansgeschiedenis een belangrijke rol.

De tijd was er een van opbouw en van geloof in vernieuwing. Minister Van der Leeuw was een visionair man, die in korte tijd enorm veel wist te bereiken. In zijn vernieuwingsplannen moest de wetenschap dienstbaar worden aan de maatschappij door een leidende rol op zich te nemen. Een leidende rol voor de wetenschap door het geven van geestelijke leiding aan de samenleving, door in contact te treden met de maatschappij en in het bijzonder de industrie en door

1. Namens hem uitgesproken door dr. E. van Spiegel, directeur-generaal voor het wetenschapsbeleid.

in onderlinge samenwerking de Nederlandse wetenschapsbeoefening terug te brengen op een hoog internationaal niveau.

Dit geloof in vooruitgang en culturele verheffing, stoelend op de wetenschap, vond een gewillig oor bij Van der Leeuws collega's in het kabinet. Men was overtuigd van het cruciale belang van juist de zuivere wetenschap en men erkende de stimulerende rol die de overheid daarbij moest spelen.

In deze opmars van de wetenschappen liep de wiskunde voorop. Reeds op 13 september 1945 kon Van der Leeuw in een bespreking met minister-president Schermerhorn melding maken van gesprekken met zijn Groningse mede-hoogleraren Coster en Van der Corput, die hem hadden gewezen op de kennelijke achterstand die Nederland in de oorlogsjaren had opgelopen in de natuurkunde en de wiskunde. In deze bijeenkomst werd de gedachte besproken voor het niet op toepassing gerichte onderzoek een soortgelijke inspanning te ontwikkelen als voor het toegepaste onderzoek met de oprichting van de Nederlandse organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek (TNO) in 1930 was gebeurd. Hiermee werd de kiem gelegd voor de Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek (ZWO) [1].

Met betrekking tot de wiskunde ging minister Van der Leeuw wel zéér snel verder. Op 26 oktober 1945 installeerde hij de Commissie voor de Coördinatie van het Hooger Onderwijs in de Wiskunde in Nederland. Een commissie bemand door de zes al eerder genoemde hoogleraren en onder voorzitterschap van prof. Van der Corput. Deze commissie kreeg een adviserende en coördinerende taak. Haar voornaamste opdracht luidde echter: 'De bestudering van de vraag of het mogelijk en wenschelijk is, in Nederland een centrum voor wetenschappelijke wiskundige werkzaamheid te doen ontstaan, en tevens, midde-len te beramen om nauwer contact te leggen tussen de zuivere wiskunde en hare toepassingen op andere gebieden'. Dit was een verstrekkende en bijzonder duidelijke opdracht: de minister wist wat hij wilde.

De commissie ontplooidde, voor onze huidige begrippen, verrassend snel activiteiten. In november 1945 stonden concrete plannen voor een instituut al op papier en in februari 1946 was de oprichting van de Stichting Mathematisch Centrum (SMC) een feit. Vanaf het begin had het Mathematisch Centrum vier afdelingen: zuivere wiskunde, toegepaste wiskunde, mathematische statistiek en numerieke wiskunde. Op dit laatste gebied stond men aanvankelijk wat onwennig, hoewel men het gevoel had dat juist de rekenafdeling zeer belangrijk kon worden [2]. Het was van het begin af duidelijk dat het Mathematisch Centrum een elektronische rekenmachine moest bezitten, ter ondersteuning van het eigen onderzoek en ten behoeve van de dienstverlening. Deze moest men echter wel zelf ontwerpen en bouwen; met het doorkijken van brochures van fabrikanten kon in die tijd niet worden volstaan.

Na de voltooiing van de eerste automatische rekenmachine voltrok zich meteen een driedeling van de Rekenafdeling. Een splitsing in wat we nu respectievelijk numerieke wiskunde, programmatuur en apparatuur zouden noemen. Ten eerste kwam er een sub-afdeling voor de oplossing van de eigenlijke numerieke problemen die aan de afdeling gesteld werden of die men zichzelf stelde. Daar werden later onder meer voor Rijkswaterstaat berekeningen

STICHTING

H e d e n den elfden Februari negentienhonderd zes en veertig, verschenen voor mij, Klaas Abma, notaris te Amsterdam, de heeren: -----

1. Professor Doctor Johannes Gualtherus van der Corput, hoogleeraar, wonende te Amsterdam, ten deze handelende: -----
  - a. voor zich; -----
  - b. als lasthebber van: -----
    - I. den heer Professor Doctor Jurien Ferdinand Kokema, hoogleeraar, wonende te Amsterdam; -----
    - II. den heer Professor Doctor Hendrik Anthony Kraema, hoogleeraar, wonende te Oegstgeest; -----
2. Professor Doctor David van Dantzig, hoogleeraar, wonende te Amsterdam, ten deze handelende: -----
  - a. voor zich; -----
  - b. als lasthebber van: -----
    - I. den heer Professor Doctor Marcel Gilles Jozef Linnaert, hoogleeraar, wonende te Utrecht; -----
    - II. den heer Professor Doctor Jan Arnoldus Schouten, oud-hoogleeraar, wonende te Epe; -----

blijkende van voormelde lastgevingen uit vier onderhandsche volmachten, welke, na door de lasthebbers in tegenwoordigheid der getuigen en van mij, notaris, voor echt te zijn erkend en ten blijke daarvan door hen allen geteekend te zijn, aan deze akte zijn gehecht. -----

FIGUUR 1. *Op 11 februari 1946 was de oprichting van de Stichting Mathematisch Centrum een feit*

uitgevoerd voor de uitvoering van de Deltawerken. Op een tweede sub-afdeling werden de programma's geschreven waarmee de problemen op de elektronische rekenmachines konden worden doorgerekend. Als derde sub-afdeling kwam er een constructie-afdeling waar nieuwe machines werden ontworpen en gebouwd.

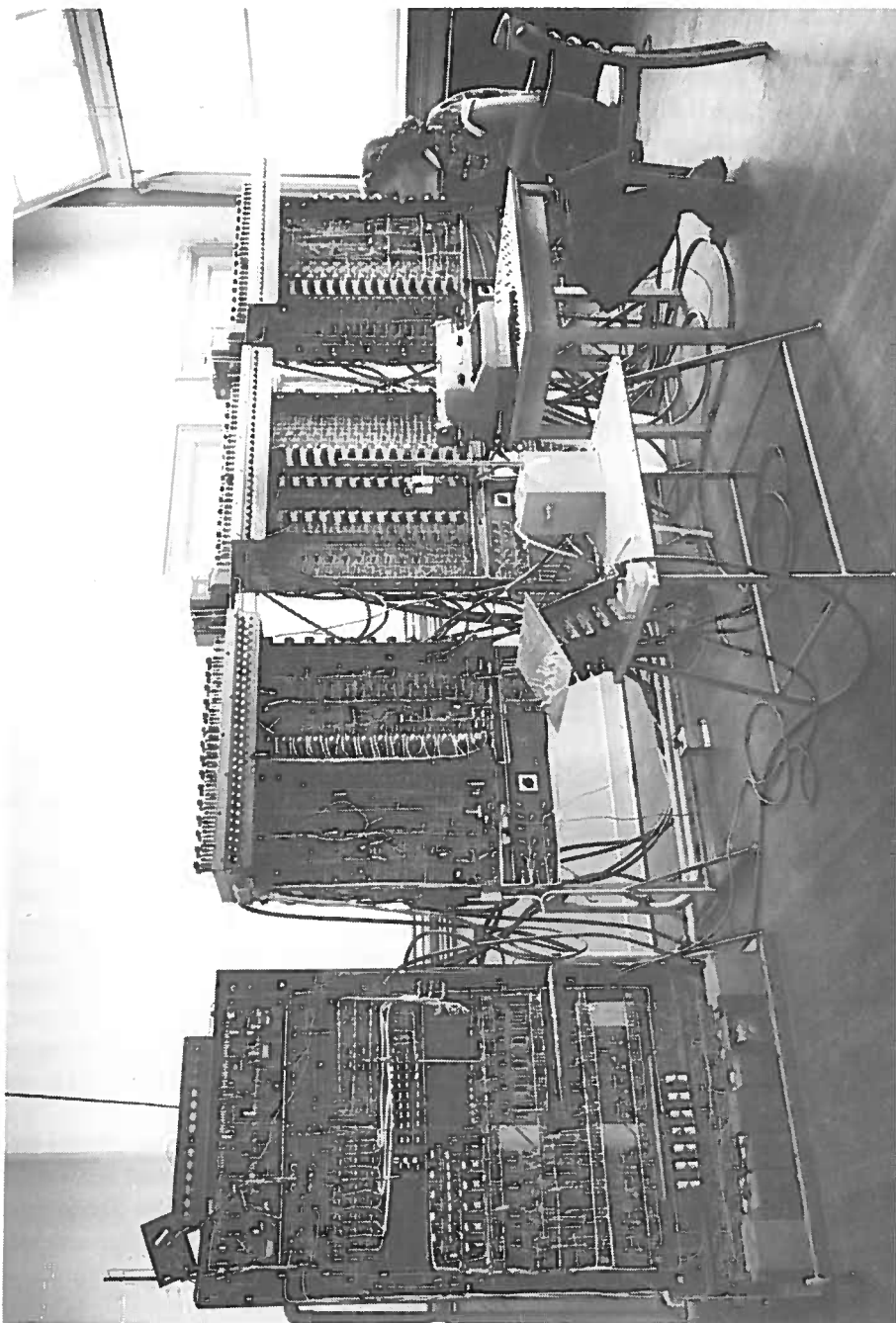
De eerste rekenmachine was de ARRA, de Automatische Relais Rekenmachine Amsterdam. Dit was tevens een van de eerste machines op het Europese continent; niet alleen in Nederland liep het Mathematisch Centrum immers voorop. Deze ARRA werd gevolgd door de ARRA II, die al geheel elektronisch was. Van een machine van dit type heeft Fokker gebruik gemaakt bij het ontwikkelen van de Friendship. En met succes, want zoals u weet, gaat de Friendship pas nu uit productie. De ARRA II zelf was echter niet zo'n lang leven beschoren, want deze werd al in 1956 opgevolgd door de ARMAC (Automatische Rekenmachine Mathematisch Centrum), die op haar beurt in 1960 plaats moest maken voor de X1.

Deze laatste machine trok in kringen buiten het Mathematisch Centrum ruime aandacht. Diverse machines van dit type zijn in binnen- en buitenland gebruikt. Daarmee had het Mathematisch Centrum een computerindustrie in huis gekregen, hetgeen natuurlijk op den duur niet te rijmen was met de doelstelling van de stichting. Daarom werd een aparte NV opgericht, de NV Elektrologica. Het Mathematisch Centrum werd daarmee de moeder van de eerste Nederlandse computerindustrie.

Niet alleen bij het bouwen van rekenmachines maar ook bij het gebruik ervan voltrok zich een dergelijke ontwikkeling. De rekenafdeling exploiteerde een rekencentrum, waar grote hoeveelheden berekeningen werden verricht voor de Universiteit van Amsterdam, de Vrije Universiteit, FOM (Nederlandse organisatie voor fundamenteel onderzoek der materie), het toenmalige IKO (nu NIKHEF, het Nationaal Instituut voor Kernfysica (K) en Hoge-Energiefysica (H)), de industrie en natuurlijk voor het Mathematisch Centrum zelf. Net als bij de constructie-afdeling dreigde hier het gevaar dat een niet-wetenschappelijke taak, namelijk het exploiteren van een rekencentrum, een onevenredige omvang binnen het instituut zou aannemen. Het gevolg was een nieuwe afsplitsing. Op 11 juni 1971, vandaag precies vijftien jaar geleden, werd SARA, de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam, opgericht.

Een van de vakgebieden waarop het Mathematisch Centrum na het verdwijnen van de constructie-afdeling de vrijgekomen energie kon richten, was de programmatuur. De ontwikkeling van de programmeertalen ALGOL 60 en ALGOL 68 was een belangrijke stap in de geschiedenis van de informatica.

Informatica bleef steeds een vaste plaats houden in het Mathematisch Centrum. In het begin van de jaren tachtig werd de koers openlijk meer in die richting verlegd. De naamsverandering van het instituut van de stichting, dat vanaf 1 november 1983 als Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) door het leven gaat, is hiervan een teken. En, als voorlopig laatste mijlpaal, werd in 1984 het Centrum voor Wiskunde en Informatica in het kader van het Informatica-Stimuleringsplan van de overheid uitgeroepen tot de plek in Nederland die zou moeten uitgroeien tot een nationaal toonaangevend centrum op het gebied van fundamenteel en toepassingsgericht informatica-onderzoek.



FIGUUR 2. *De ARRA*

Tot nu toe heb ik vrij uitgebreid stilgestaan bij de geschiedenis van de Stichting Mathematisch Centrum. Jubilea zijn natuurlijk een uitgekozen gelegenheid om eens om te zien naar het verleden. Maar ze zijn er vooral om naar de toekomst te kijken. Bij dit symposium is dat ook zeker de bedoeling, als ik kijk naar de vraagstellingen die zijn meegegeven. Welke betekenis kan fundamenteel onderzoek in de wiskunde en informatica, zowel zuiver-wetenschappelijk als toepassingsgericht, hebben voor de overheid en de industrie? Hoe is de situatie nationaal en internationaal en welke ontwikkelingen zijn te verwachten? Welke rol kan en moet een instituut als het Centrum voor Wiskunde en Informatica hierbij spelen?

Als ik op die vragen in ga, grijp ik toch eerst weer terug in de geschiedenis. De ideeën en de discussies die in 1946 ten grondslag lagen aan de oprichting van de Stichting Mathematisch Centrum, zijn namelijk veertig jaar later nog (of misschien moet ik zeggen: weer) verrassend actueel. In de stichtingsacte wordt voor het Mathematisch Centrum een tweeledig doel geformuleerd:

*‘de stichting (...) heeft ten doel de systematische beoefening van de zuivere en toegepaste wiskunde in Nederland te bevorderen, teneinde daardoor enerzijds de bijdragen van deze gebieden van wetenschap tot de verhoging van het welvaarts- en beschavingspeil in Nederland, anderzijds de bijdrage van Nederland tot de internationale cultuur te verhogen’.*

Deze formulering wordt begrijpelijk als men weet dat de filosofie achter het Mathematisch Centrum is ontstaan uit de samensmelting van de ideeën van de twee voornaamste oprichters, Van der Corput en Van Dantzig [3].

Van der Corput had de ambitie in Nederland de functie van het vooroorlogse Göttingen over te nemen, het centrum van wiskundig Europa. Later heet het: ‘De bijdrage van Nederland aan de internationale cultuur te vergroten’. Als men de wiskunde als een cultuurgoed zonder meer beschouwt, dan bestaat de bijdrage aan de cultuur uit het koesteren van dit goed: wiskunde beoefenen op hoog peil. Dat wilde Van der Corput zeker, maar zijn ideeën gingen verder. Anderen moesten in contact gebracht worden met dit cultuurgoed en leren er hun voordeel mee te doen. Wiskundigen waren in zijn ogen aan de gemeenschap verplicht hun kennis uit te dragen.

Van Dantzig volgde een andere gedachtenlijn. Hij onderkende op allerlei terreinen een grote behoefte aan wiskundigen en wel wiskundigen met een op de praktijk toegespitste opleiding. Al voor de oorlog pleitte hij in de Technische Hogeschool in Delft voor zo’n opleiding en voor een wiskundige serviceafdeling. Hij vond toen geen gehoor: de opleiding tot wiskundig ingenieur is pas in 1956 tot stand gekomen, in dezelfde periode dat op de TH de Wiskundige Dienst en later het Rekencentrum werden opgericht. In het Mathematisch Centrum zijn de ideeën van Van Dantzig juist wel gerealiseerd. Van hem kwam de gedachte aan een afzonderlijk instituut voor zuivere en toegepaste wiskunde. Hij wilde afgestudeerde wiskundigen een ander

perspectief bieden dan de baan van leraar. Hij was het die met de gedachte kwam steun te zoeken bij het bedrijfsleven door opdrachten uit te voeren, de gedachte om de maatschappelijke functie van de wiskunde te gelde te maken.

Twee visies dus. Enerzijds wiskunde als cultuurfactor, dat wil zeggen: wiskunde, zoals ze is, toepassen en op hoog niveau beoefenen. Anderzijds wiskunde als produktiefactor: wiskunde speelt mee in het economisch leven, nieuwe takken van wiskunde worden economisch ten nutte gemaakt. Wat betekenen deze twee visies veertig jaar later?

Wiskunde als cultuurgoed lijkt in de gedachtenwereld van de jaren tachtig nauwelijks meer een rol te spelen. In discussies over wetenschap en de financiering daarvan maken culturele argumenten weinig indruk. Bij de alfa-wetenschappen spelen ze wel een belangrijke rol, maar vertegenwoordigers van de exacte wetenschappen menen sterkere argumenten te hebben. Bovendien is, sinds C.P. Snow een kwart eeuw geleden zijn beroemde essay over de culturele scheiding van de kunsten en de wetenschappen publiceerde, de (overigens onterechte) tegenstelling tussen de alfa- en de bèta-wetenschappen steeds onoverbrugbaar gebleken [4]. Cultuur zal men niet snel associëren met wiskunde. Toch is wiskunde wel degelijk een nationaal cultureel produkt. De wiskunde van Bourbaki bijvoorbeeld, die wereldwijd een zeer grote invloed heeft gehad, tot in het Nederlandse voortgezet onderwijs toe, is typisch een exponent van de Franse cultuur [5].

En wiskunde als produktiefactor? Mede gezien de bijdrage die de wiskunde bij de oorlogsinspanning had geleverd, was het kort na de oorlog duidelijk, dat de resultaten van wiskundig onderzoek van grote waarde konden zijn voor de industrie en de economie. Naast de zogenaamde klassieke toepassingen van de wiskunde in andere disciplines, tekenden zich bovendien mogelijkheden af op het gebied van medisch-biologische wetenschap, sociale wetenschappen, organisatie en beleid. De introductie van de wiskunde in het bedrijfsleven en in allerlei wetenschappelijke disciplines heeft ook inderdaad plaatsgevonden, zij het wellicht in andere mate dan men had verwacht. Daarna lijkt echter de belangstelling voor de economische waarde van de wiskunde aan omvang te hebben ingeboet. Pas de laatste jaren ziet men internationaal weer een verhoogde aandacht voor de betekenis van de wiskunde en haar mogelijkheden voor industrie en overheid. In de Verenigde Staten is deze discussie het eerst begonnen.

In 1984 publiceerde de National Research Council het rapport van een commissie onder voorzitterschap van Edward E. David, president-directeur van Exxon Research and Engineering, onder de titel 'Renewing US mathematics; a critical resource for the future' [6]. Het rapport van de commissie-David stelt dat wiskunde van vitaal belang is voor wetenschap, technologie en voor de samenleving zelf, dat de mogelijkheden om met wiskundig onderzoek grote prestaties te leveren groter zijn dan ooit, maar dat om deze mogelijkheden te kunnen benutten, nieuwe overheidsstimuleringsacties nodig zijn.

Dit rapport heeft veel aandacht gekregen bij wiskundigen over de gehele wereld. Verschillende polemieken en conferenties zijn eruit voortgevloeid. Wat was echter de invloed van het rapport op de politieke beleidsmakers? Elk jaar wordt in het kader van een programma van de American Association for the Advancement of Science een vijftiwintigtal wetenschapsmensen, waaronder steeds één wiskundige, toegevoegd aan de omvangrijke staven waarover Amerikaanse parlementariërs beschikken. De wiskundige congressional fellow voor het jaar 1984 - 1985 was dus in een uitstekende positie om de invloed van het rapport 'Renewing US mathematics' op de politiek waar te nemen. Het verslag dat zij onlangs publiceerde, is wat dat betreft onthullend [7]. Tot haar verrassing moest zij constateren dat vrijwel niemand ooit van het rapport van de commissie-David had gehoord, laat staan het had gelezen. Zij stelt daarom voor dat wiskundigen proberen hun boodschap te verkopen door minder het fundamentele karakter van het onderzoek en meer de directe korte-termijn toepassingen van wiskunde in de industrie te benadrukken.

Zonder te willen beweren dat politici en ambtenaren in de Verenigde Staten zoveel kortzichtiger zijn, kan ik gelukkig toch constateren dat in Nederland en in Europa het belang van fundamenteel onderzoek tegenwoordig weer kan worden besproken zonder het te verstoppen onder argumenten van korte termijn. Zowel in Nederland als in de Europese Gemeenschap zien wij een hernieuwde erkenning van het belang van fundamentele research, zonder welke de technologie op iets langere termijn zich onmogelijk verder zal kunnen ontplooiën.

Soortgelijke opmerkingen als voor de wiskunde gelden eigenlijk ook voor de informatica. De informatica heeft in de geschiedenis van de Stichting Mathematisch Centrum altijd een grote rol gespeeld en is daarbij nauw verbonden met de beoefening van de wiskunde.

In het kader van het Informatica-Stimuleringsplan heeft het CWI de taak gekregen uit te groeien tot een nationaal toonaangevend centrum op het gebied van zuiver en toepassingsgericht informatica-onderzoek. Dat betekent niet alleen dat het CWI een plaats moet zijn waar fundamenteel informatica-onderzoek op hoog niveau wordt verricht. Het betekent ook dat het Centrum zich moet profileren als een ontmoetingsplaats voor de Nederlandse informatici, als de plaats bij uitstek waar nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen in de informatica uit het buitenland bij de Nederlandse onderzoekswereld worden geïntroduceerd, als de plek waar informatica-onderzoekers en het bedrijfsleven met elkaar in contact komen. Dat alles is een mooie maar zware taak: een centre d'excellence wordt niet plotseling geboren, het is iets dat in de loop der jaren met grote inspanningen tot stand moet worden gebracht.

In zijn rol als Nederlands centre d'excellence op het gebied van fundamenteel en toepassingsgericht informatica-onderzoek, zet het CWI de nauwe band tussen wiskunde en informatica voort. Zoals een vooraanstaand onderzoeker in het CWI het onlangs formuleerde:



*'s morgens doen wij wiskunde en 's middags doen wij informatica* [8].

Aan die nauwe band tussen wiskunde en informatica zijn natuurlijk ook gevaren verbonden. De wiskunde is zeker niet de enige moeder van de informatica. Zij moet het ouderschap tenminste delen met de elektrotechniek en in mindere mate ook met andere vakken zoals de natuurkunde. Het is dan ook niet juist de informatica te beschouwen als een wat afgedwaald onderdeel van de wiskunde, dat te zijner tijd weer binnen de kring van de wiskunde zal terugkeren [9]. De informatica, hoe jong ook, is een afzonderlijke discipline die zich steeds verder zal ontwikkelen. Bovendien vindt men toepassingen van de informatica in vrijwel alle disciplines, van scheikunde tot kunstgeschiedenis. De koppeling wiskunde en informatica in één organisatorisch geheel, die men ook vindt bij de universiteiten en hogescholen, mag er niet toe leiden dat de banden met andere wetenschapsgebieden worden verstoord. Gelukkig is het onderhouden van deze banden bij het CWI in goede handen.

U hebt inmiddels begrepen dat ik de toekomst van de Stichting Mathematisch Centrum en in het bijzonder van haar instituut, het Centrum voor Wiskunde en Informatica, met vertrouwen tegemoet zie. Naar mijn mening is er voor een instituut als het CWI een belangrijke rol weggelegd in de ontwikkeling van fundamenteel onderzoek en de overdracht van de resultaten daarvan, die van groot belang zijn voor de industrie en voor de overheid, voor onze economie en onze cultuur. Die kennisoverdracht zal in de toekomst wellicht omvangrijker maar niet principieel anders zijn dan in het verleden. Naast contractonderzoek, cursussen en publikaties blijft de kennisoverdracht door de doorstroming van het op het CWI gevormde menselijk kader het belangrijkste instrument.

Met fundamenteel onderzoek bedoel ik zowel fundamenteel onderzoek in de wiskunde als in de informatica. De wisselwerking tussen beide, die zich dankzij de structuur van het CWI gemakkelijk kan ontplooiën, maakt het mogelijk tot resultaten te komen die voor beide disciplines van fundamenteel belang zijn. De zuivere en toegepaste wiskunde zijn onmisbare elementen bij de ontwikkeling van de informatica. Anderzijds mag echter in de schaduw van de maatschappelijke belangstelling voor de informatica geen veronachtzaming optreden van die onderdelen van de wiskunde die niet aan de informatica bijdragen. Het belang van wiskundige methoden voor het wetenschappelijk onderzoek in allerlei disciplines is immers nog steeds onverminderd groot. De toepassingsmogelijkheden zijn zelfs aanzienlijk toegenomen, juist door de hulpmiddelen die de informatica biedt. Mede aan de overheid is dan ook de taak het wiskundig onderzoek te ondersteunen, óók maar niet alleen, teneinde de mogelijkheden die ontstaan door synergie van wiskunde én informatica optimaal te benutten.

Dames en heren,

Ik wens de Stichting Mathematisch Centrum van harte geluk met haar veertigste verjaardag en ik dank de organisatoren van dit symposium voor de uitnodiging hier de opening te verrichten. Ik wens de deelnemers aan het symposium een vruchtbare dag toe, en de Stichting Mathematisch Centrum en het Centrum voor Wiskunde en Informatica een bloeiende toekomst.

#### REFERENTIES

1. J.H. BANNIER (1975). *ZWO 25 jaar?* Rede ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van de Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek (ZWO 9, 31 mei 1975).
2. J.F. KOKSMA (1960). *Het Mathematisch Centrum 1946 - 1960*, Amsterdam.
3. De hier volgende beschrijving is ontleend aan G. ALBERTS, *Het Mathematisch Centrum: ideeën en beginjaren*. Eindhoven 1984.
4. S.T.M. ACKERMANS (1986). School en techniek. *De Ingenieur* 4.
5. NICOLAS BOURBAKI : pseudoniem van een groep gezamenlijk publicerende Franse wiskundigen. De ideeën van Bourbaki over de opbouw van de wiskunde hebben zeer grote invloed gehad, na de invoering van de Mammoetwet ook in het Nederlands voortgezet onderwijs.
6. *Renewing US Mathematics; Critical Resources for the Future*. Report of the ad-hoc committee on resources for the mathematical sciences, Washington DC 1984.
7. T. CHRISTINE STEVENS (1986). An AMS-MAA-SIAM congressional fellow's report, A mathematician weighs congressional means. *Notices of the American Mathematical Society* 33 nr 2.
8. PROF. DR. J.K. LENSTRA tijdens de slotvoordracht van het 22ste Nederlandse Mathematisch Congres. Enschede, 2 april 1986.
9. Vgl. de slotvoordracht door PROF. DR. N.G. DE BRUIJN tijdens het 21ste Nederlands Mathematisch Congres. Leiden, 11 april 1985.