



ARCHIEF

Centrum voor Wiskunde en Informatica

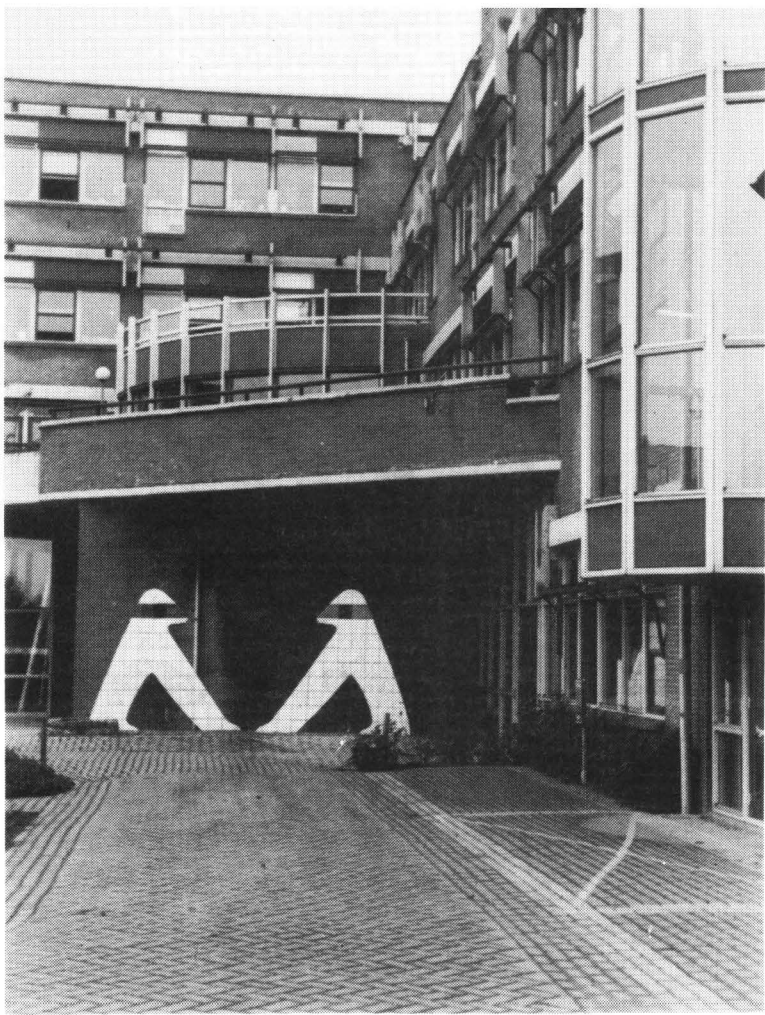
Enkele statistische en organisatorische gegevens





Centrum voor Wiskunde en Informatica

Enkele statistische en organisatorische gegevens



Hoofdingang van het CWI, gevestigd aan de Kruislaan in de Watergraafsmeer, Amsterdam

0. INLEIDING

In een instituut als het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) gaat heel wat om. De voorliggende brochure is bedoeld om enig inzicht te verschaffen in de organisatie en opzet van het Centrum; meer inhoudelijke informatie over het onderzoek dat binnen het Centrum wordt verricht wordt gegeven in afzonderlijke publicaties.

In sectie 1 wordt heel in het kort iets verteld over de geschiedenis van het CWI en van de Stichting Mathematisch Centrum (SMC) waarbinnen dit instituut is gesitueerd.

In sectie 2 wordt de huidige bestuursvorm van de Stichting beschreven en wordt de betrokkenheid bij het Nederlandse onderzoekgebeuren op de gebieden wiskunde en informatica verder uitgewerkt. Daartoe worden ook de procedures beschreven, gehanteerd bij de voorbereiding van het wetenschappelijk programma en de advisering hierover en evaluering hiervan door de Nederlandse onderzoekers. Verder wordt de relatie van de SMC met de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA) aangegeven.

De volgende sectie biedt een momentopname van het huidige onderzoek binnen het CWI. Alleen de "buitenkant" van dit onderzoek komt hier aan bod; de "binnenkant", de inhoud van dat onderzoek krijgt zoals reeds vermeld in afzonderlijke publicaties uitvoerig aandacht.

Binnen het CWI wordt niet alleen onderzoek verricht. Een indicatie van de verdere werkzaamheden wordt geboden in sectie 4.

In sectie 5 zijn, in kort bestek, gegevens bijeengebracht betreffende personeelsopbouw, budget en apparatuurvoorzieningen.

Tenslotte wordt in sectie 6 wat meer beschouwelijk aandacht geschonken aan de toekomstige ontwikkelingen in het onderzoek op de terreinen wiskunde en informatica, en aan de bijdragen daaraan die van het CWI mogen worden verwacht.

1. GESCHIEDENIS

Het *Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI)* is een onderzoeksinstituut ressorterend onder de *Stichting Mathematisch Centrum (SMC)*, en is even oud als deze stichting. Dit korte overzicht van de geschiedenis van het CWI is daarom met de geschiedenis van de SMC onlosmakelijk verbonden.



In de jaren 1949-1980 was het CWI (toen nog Mathematisch Centrum geheten) gevestigd in een voormalig schoolgebouw in de 2e Boerhaavestraat in Amsterdam-Oost.

De Stichting Mathematisch Centrum, voorbereid gedurende de tweede wereldoorlog, is officieel opgericht op 11 februari 1946. Statutair doel: "de systematische beoefening van de zuivere en toegepaste wiskunde in Nederland te bevorderen, teneinde daardoor enerzijds de bijdrage van deze gebieden van wetenschap tot verhoging van het welvaarts- en beschavingspeil in Nederland, anderzijds de bijdrage van Nederland tot de internationale cultuur te vergroten". Als belangrijk middel om dit doel te realiseren werd, zoals reeds vermeld, door de Stichting onmiddellijk een instituut opgericht. Dit instituut, dat tot voor kort evenals de Stichting de naam "*Mathematisch Centrum*" (MC) droeg, heet vanaf 1 september 1983 het "*Centrum voor Wiskunde en Informatica*". Het is sinds 1980 gevestigd in het Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer (WCW), een "Science Park", waarin ook plaats hebben enige grote natuurkundige onderzoeksinstituten (het NIKHEF = Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge-Energiefysica, en het AMOLF = Instituut voor Atoom- en Molecuulfysica), het grote rekencentrum SARA (= Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam; in deze stichting participeren de Stichting Mathematisch Centrum en de beide Amsterdamse Universiteiten) en het Biologisch Centrum Anna's Hoeve van de Universiteit van Amsterdam.

Gedurende bijna 35 jaar zijn de werkzaamheden van de SMC in hoge mate geconcentreerd geweest in het instituut van de Stichting. Hoewel de SMC opgenomen werd in de Nederlandse organisatie voor zuiverwetenschappelijk onderzoek (ZWO) zodra deze organisatie was ingesteld (de SMC is daardoor de oudste ZWO-stichting), werden onderzoeksprojecten op de gebieden wiskunde en informatica, voorzover deze werden uitgevoerd aan een der universiteiten of hogescholen, buiten de SMC om, rechtstreeks aan ZWO voorgelegd ter beoordeling en ter subsidiëring. Op verzoek van de Nederlandse onderzoekers, vertegenwoordigd door de Nederlandse Commissie voor de Wiskunde (ingesteld door de KNAW), heeft ZWO vanaf 1 januari 1981 alle tweede-geldstroom-projecten in de wiskunde aan de SMC overgedragen. Vanaf die datum worden alle subsidie-aanvragen voor onderzoeksprojecten in de wiskunde door de Stichting Mathematisch Centrum behandeld, terwijl uiteraard ook de bewaking en beoordeling van die projecten, waarvoor reeds subsidie werd toegekend, door de SMC wordt verzorgd.

In overleg met de Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW) lopen ook de aanvragen voor STW-subsidie via de Stichting Mathematisch Centrum; de SMC draagt o.m. zorg voor de beoordeling in de eerste ronde van de ingediende projecten, en neemt ook, na toekenning van subsidie, de verantwoordelijkheid voor de begeleiding.

Vanaf de oprichting is binnen de SMC ruime aandacht gegeven aan de *informatica*. In feite is de informatica-beoefening in Nederland begonnen op het MC. Op dit instituut werden de *eerste computers* in ons land gebouwd: een activiteit die zoveel succes had dat uit de produktiegroep een zelfstandig bedrijf kon ontstaan (1956), de N.V. Electrologica, later geïncorporeerd in Philips. Ook op het gebied van *programmatuurontwikkeling* en van scholing op zowel hardware- als software-gebied heeft het MC voortrekkerswerk gedaan.

Dankzij de mede zelf ontwikkelde apparatuur heeft het MC lange tijd kunnen voorzien in de computerbehoeften van de beide Amsterdamse universiteiten, die daardoor niet tot het oprichten van eigen zelfstandige rekencentra behoefden over te gaan. Op den duur echter namen de gezamenlijke behoeften een zodanige omvang aan, dat de SMC, te zamen met de beide universiteiten, een gemeenschappelijk Rekencentrum heeft gesticht (SARA, 1971).

In 1946 werd informatica nog argeloos als een deelgebied van de wiskunde gezien. Inmiddels heeft dit vakgebied zelfstandigheid verworven (ook in het Academisch Statuut), mede door het werk dat binnen de SMC is verricht. De Nederlandse informatica-onderzoekers hebben recentelijk een eigen onderzoeksorganisatie opgezet, de Stichting (in oprichting) Informatica Onderzoek in Nederland (SION). In 1982 heeft SION aan ZWO zijn "zakenbehoeften" aangegeven en inmiddels heeft ZWO besloten om SION als

voor de vele raakvlakken tussen informatica en wiskunde, maar ook vanwege de gemeenschappelijke betrokkenheid bij de afdeling Informatica van het CWI.



Voorzittershamer, aangeboden aan het Mathematisch Centrum door het Nederlands Rekenmachine Genootschap in 1964.

[Het Mathematisch Centrum / Centrum voor Wiskunde en Informatica is van meet af aan actief geweest in landelijke en internationale organisaties. Zo had het MC een belangrijk aandeel in de oprichting van het Nederlands Rekenmachine Genootschap (later opgegaan in het Nederlands Genootschap voor Informatica); het MC behoorde tot de oprichters van IFIP (International Federation for Information Processing) en van een aantal werkgroepen daarvan. Ook de European Association for Theoretical Computer Science is mede door het MC opgericht, evenals Eurographics. In 1954 organiseerde het Mathematisch Centrum voor de International Mathematical Union het grote International Mathematical Congress te Amsterdam. In 1978 had het MC een belangrijk aandeel in de organisatie van de viering van het 200-jarig bestaan van het Wiskundig Genootschap.]

1945

Oprichting SMC en Instituut Mathematisch Centrum

1950 Oprichting Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek (ZWO)

Voltooing ARRA (Automatische Relais Rekenmachine Amsterdam)

Stormramp Zeeland; Hydrodynamische studie (Deltacommissie)

IMC Amsterdam; Begin onderzoek Operations Research

1955 Levering FERTA (Fokker Electronische Rekenmachine Type ARRA)

Voltooing ARMAC; oprichting Electrologica

Voltooing X1

1960 Rapport Deltacommissie (Deel III: MC); ALGOL-60

MC-tract 1

1965

Voltooing X8

European Meeting on Statistics etc; ALGOL-68

1970 Zelfstandige afdeling Mathematische Besliskunde

Oprichting Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)

MC-25 Informatica Symposium

Rekenafdeling → Numerieke Wiskunde + Informatica

1975 "Graven naar Macht "

Begin onderzoek Mathematische Systeemtheorie; WG 200.

1980 Verhuizing MC naar WCW

Wiskundige WGM-en en LSV-en door ZWO erkend, ondergebracht in SMC

Informatica-WGM en door ZWO erkend, ondergebracht in SION-i.o.

Naam van instituut MC veranderd in Centrum voor Wiskunde en Informatica

1985

De Stichting Mathematisch Centrum wordt bestuurd door een *Curatorium* dat momenteel bestaat uit 10 leden (voor de samenstelling van een aantal in deze paragraaf genoemde colleges: zie bijlage 1). De curatoren zijn gezaghebbende personen, gekozen zowel uit de wetenschappelijke wereld als uit het bedrijfsleven; één der curatoren wordt benoemd door de Minister van O&W. De directeur van ZWO woont de vergaderingen van het Curatorium bij. Onder de Stichting ressorteren enerzijds het Centrum voor Wiskunde en Informatica, anderzijds 5 werkgemeenschappen (WGM-en) en 2 landelijke samenwerkingsverbanden (LSV-en) (zie Schema 1 en de toelichting daarop). Het Curatorium laat zich over alle wetenschappelijke zaken (zowel het CWI alsook het onderzoek binnen de WGM/LSV-en betreffende) adviseren door de *Wetenschapscommissie* van de Stichting. Vgl. Schema 1.

De uitvoering van het bestuur is opgedragen aan de *Directie* van de Stichting, die tevens directie van het Instituut is.

Het *bestuur van SION* bestaat momenteel uit 15 personen. Onder SION ressorteren 6 werkgemeenschappen. De ambtelijke ondersteuning van bestuur en werkgemeenschapscommissies van SION wordt verzorgd door het bureau van de SMC.

Het Centrum voor Wiskunde en Informatica kent 6 wetenschappelijke afdelingen en een aantal ondersteunende diensten (zie Schema 1). De *Beleidsraad* van het instituut ondersteunt de directie bij het opstellen van het beleid, vooral wat betreft onderzoek, consultatie en dienstverlening, en educatieve werkzaamheden. Daarnaast is een externe adviesstructuur opgebouwd, bestaande uit een aantal *Adviescommissies* voor specifieke vakgebieden en een (overkoepelende) *Raad van Advies*.

De adviescommissies per vakgebied adviseren over het onderzoek binnen een wetenschappelijke afdeling en de afstemming daarvan op het onderzoek elders in dat vakgebied. De Raad van Advies adviseert voorts over de onderlinge afstemming van de onderzoekplannen van de verschillende wetenschappelijke afdelingen, en over het totale onderzoekbeleid in breed verband.

In dit verband is het wellicht dienstig kort aan te duiden hoe de *onderzoeksplanning* tot stand komt.

Op het CWI wordt het onderzoek zoveel mogelijk projectsgewijs opgezet; deze projecten worden uitvoerig beschreven in het Wetenschappelijk Programma voor het eerstkomende jaar, en meer globaal in een Meerjarenplanning voor de 5 daarop volgende jaren. Telkenjare wordt door de wetenschappelijke afdelingen in het voorjaar het Wetenschappelijk Programma voor het komende jaar uitgewerkt; dit wordt uitvoerig besproken in de betreffende adviescommissie, in aanwezigheid van de wetenschappelijk directeur. Na eventuele bijstelling worden de afdelingsprogramma's gebundeld, en voorafgegaan door een beleidshoofdstuk voor het instituut, (met de adviezen van de adviescommissies) voorgelegd aan Raad van Advies en Beleidsraad. Parallel met dit proces stellen de Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden hun beleidsplan op, toetsen de door universitaire onderzoekers ter subsidiering voorgelegde onderzoekprojecten en geven prioriteiten aan.

Omstreeks juni worden zowel het Wetenschappelijk Programma/ Meerjarplan van het CWI alsook de beleidsplannen en de beoordelingen/ prioreringen der voorgelegde onderzoeksprojecten van de WGM-en en LSV-en uitvoerig besproken in de Wetenschapscommissie. Op basis van de beoordelingen en prioreringen van de Wetenschapscommissie stelt tenslotte het Curatorium het Wetenschappelijk Programma van de gehele Stichting vast, dat daarna aan ZWO wordt voorgelegd, ter ondersteuning van de subsidieaanvraag. (zie Schema 2).

Uiteraard worden de lopende projecten ook geregeld beoordeeld. Voor de universitaire projecten wordt daarbij mede gebruik gemaakt van de mogelijkheid, om jonge onderzoekers die deze projecten uitvoeren over hun werk te laten rapporteren op het jaarlijkse, door het Wiskundig Genootschap georganiseerde, Nederlands Mathematisch Congres. Voor het onderzoek op het CWI bezoeken de adviescommissies in het najaar het instituut, bij welke gelegenheid dan ook een aantal voordrachten over het lopend onderzoek wordt gehouden.

Wat betreft het informatica-onderzoek op het CWI moet aan de bovenbeschreven procedure nog worden toegevoegd de beoordeling, priorering en evaluering van het onderzoek door SION. Op bestuurlijk niveau wordt dit gekanaliseerd door de *Vaste Bestuurlijke Overlegcommissie SMC-SION*. Via deze commissie wordt de beoordeling van het informaticaonderzoek op het CWI door SION verwerkt in de besluitvorming van het Curatorium van de Stichting Mathematisch Centrum. Het Curatorium heeft zich verplicht om, indien adviezen van SION (na overleg) niet worden overgenomen, hiervan mededeling te doen aan ZWO.

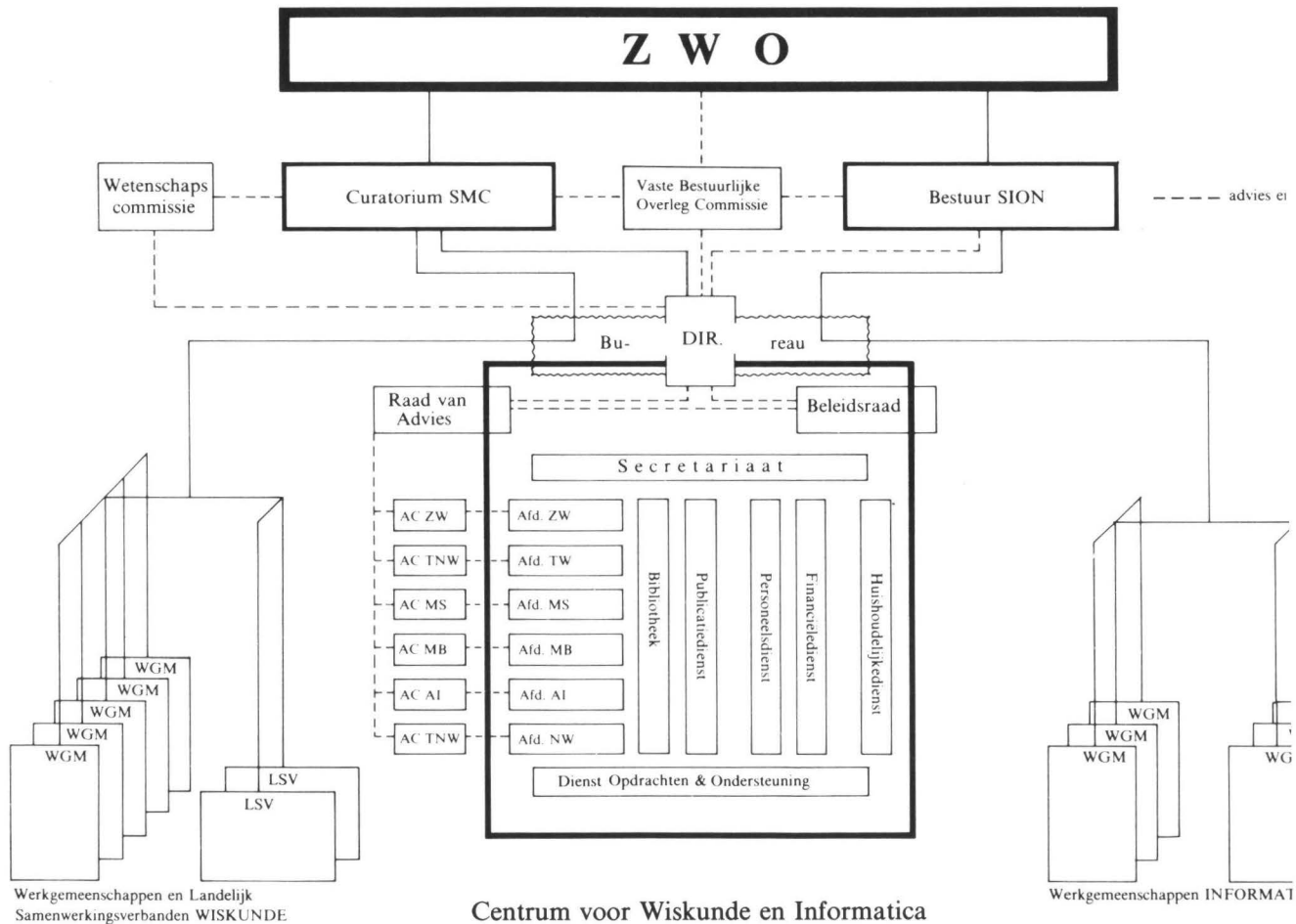
De deelname van de Stichting Mathematisch Centrum in SARA is met volledige instemming en medewerking van ZWO tot stand gekomen. Voorzover geen gebruik gemaakt kan worden van infrastructurele computerfaciliteiten bij de instellingen waar het door ZWO gesubsidieerde onderzoek plaatsvindt, wordt via de SMC gebruik gemaakt van de SARA-computerfaciliteiten. Ook rekenen de FOM-instituten op deze wijze bij SARA.

Naast deze ZWO-gelieerden hebben door bemiddeling van het CWI enkele onderzoeksgroepen uit het bedrijfsleven en de (semi-)overheidssfeer, die vooral voor hun statistische en econometrische analyses computerondersteuning nodig hebben, rechtstreeks toegang tot SARA. Voorbeelden zijn thans het Nederlands Economisch Instituut met enkele gasleveringsbedrijven, het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid en het Nationaal Ziekenhuisinstituut. De Rijksdienst voor de IJsselmeerpolders was gedurende zeer vele jaren een dergelijke relatie van het MC.

Naast het gebruik voor eigen onderzoek van het CWI is er het gebruik van de SARA-faciliteiten door de dienst Opdrachten & Ondersteuning in het kader van de opdrachten van derden.

De SMC gebruikt ca. 30% van de SARA-capaciteit. Daarvan is ca. 60% bestemd voor ZWO en FOM, ca. 20% voor (het onderzoek van) het CWI en ca. 20% voor derden van het CWI.

Centrum voor Wiskunde en Informatica
Schema 1



Centrum voor Wiskunde en Informatica

Toelichting bij Schema 1:**SMC** Stichting Mathematisch Centrum

Werkgemeenschappen binnen de SMC:

Numerieke Wiskunde
 Stochastiek
 Discrete Wiskunde
 Besliskunde
 Analyse

Landelijke Samenwerkingsverbanden binnen de SMC:

Algebra en Meetkunde
 Logica en Grondslagen

SION Stichting (in oprichting) Informatica Onderzoek in Nederland

Werkgemeenschappen binnen SION:

Theoretische Informatica
 Programmatuur en Architectuur
 Prestatie-analyse, modelvorming en simulatie
 Patroonherkenning, incl. kunstmatige intelligentie
 Bestuurlijke informatica
 Interactieve systemen

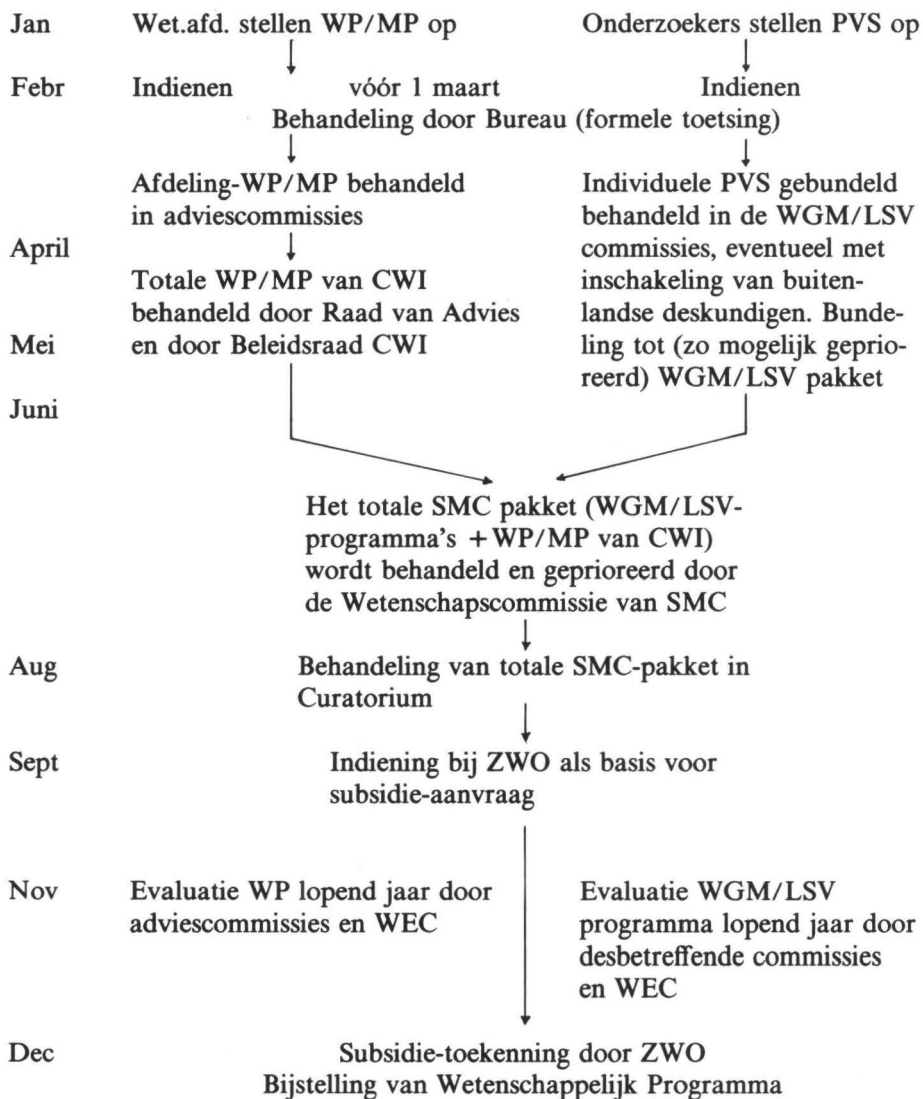
CWI Centrum voor Wiskunde en Informatica

Wetenschappelijke afdelingen binnen het CWI:

ZW	=	Zuivere Wiskunde
TW	=	Toegepaste Wiskunde
MS	=	Mathematische Statistiek
MB	=	Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie
AI	=	Informatica
NW	=	Numerieke Wiskunde

Adviescommissies CWI

AC ZW	=	adviescommissie afd. ZW
AC TNW	=	adviescommissie afd. TW en NW
AC MB	=	adviescommissie afd. MB
AC MS	=	adviescommissie afd. MS



Jaarlijkse vaststelling Wetenschappelijk Programma/Meerjarenplan SMC
Toelichting:

WP/MP = Wetenschappelijk Programma/Meerjarenplan CWI
PVS = Projectvoorstellen ingediend door onderzoekers buiten CWI

3. HET ONDERZOEK BINNEN HET CWI

Zoals in de inleiding reeds werd vermeld, zal in afzonderlijke publicaties over het onderzoek binnen het CWI worden gerapporteerd. In deze brochure zijn alleen enige feiten van meer organisatorische aard verzameld.

Het beleid van het CWI is erop gericht fundamenteel en geavanceerd onderzoek te doen op de terreinen wiskunde en informatica, met speciale aandacht voor die onderdelen welke voor toepassingen van rechtstreeks belang zijn. Met "fundamenteel" wordt aangegeven dat vooral aandacht besteed wordt aan problemen waarvoor nog geen standaard oplossingsmethode bestaat. Dit betekent dat het ontwikkelen van nieuwe methoden en technieken deel van het onderzoek uitmaakt. Met "geavanceerd" wordt aangegeven dat ernaar gestreefd wordt onderzoek te verrichten dat aanspraak kan maken op nationale en internationale erkenning en waardering. Hierbij richt men zich bij voorkeur op onderwerpen die internationaal sterk in ontwikkeling zijn of lijken te komen.

Bij de keuze van onderzoeksthema's wordt veel aandacht gegeven aan concrete problemen: de betrokkenheid hiermee via consultatie en contractonderzoek wordt voor het onderzoeksbeleid dan ook van essentieel belang geacht.

Op het ogenblik is het onderzoek gestructureerd in 6 afdelingen (zie Tabel 1). Dit aantal, en de afbakening in deelgebieden, is min of meer toevallig. Een uitbreiding van het informatica-onderzoek binnen het CWI wordt voorbereid (zie hiervoor sectie 6); deze uitbreiding zou zeer wel kunnen resulteren in de instelling van een tweede informatica-afdeling. Bij andere afdelingen zou t.z.t. samenvoeging of herverkaveling aan de orde kunnen komen. Toch is in de huidige indeling wel degelijk de innerlijke logica aanwijsbaar (zie Schema 3).

De presentatie afdelingsgewijs van het wetenschappelijk onderzoek van het CWI zou ook de indruk kunnen wekken dat de wetenschappelijke afdelingen afzonderlijke wegen gaan. In werkelijkheid bestaat menigvuldige samenwerking. Deze is het gevolg van een bewust daarop gericht beleid, zowel bij de keuze van onderzoeksthema's als bij de electie van de wetenschappelijke onderzoekers in vaste dienst. Voorbeelden van samenwerking zijn aangegeven in Schema 4.

Dit schema zou aangevuld moeten worden met twee andere: één om aan te geven hoe het onderzoek op het CWI in relatie staat tot onderzoek elders in Nederland, en een ander om de vele internationale contacten in kaart te brengen. De (veelvuldige) relaties zijn echter moeilijk te carteren. Wij laten het daarom (voor wat betreft de internationale samenwerking) bij een vrij

AFDELING ZUIVERE WISKUNDE

ZW 1: Discrete Wiskunde	2.3
ZW 2: Analyse en Getaltheorie	0.6
ZW 3: Topologie en Analyse	0.3
ZW 4: Algebra	2.2
ZW 6: Analyse op Lie-groepen	2.4
ZW 8: Theta functies	0.8
Consultatie etc.	1.2
In proj. andere afdelingen	<u>0.2</u>
Totaal ZW	<u>10.0</u>

AFDELING TOEGEPASTE WISKUNDE

TW 2: Asymptotiek en Toegepaste Analyse	2.6
TW 3: Niet-lineaire analyse en biomathematica	3.0
MB 3: Systeemtheorie	0.1
Consultatie etc.	<u>1.3</u>
Totaal TW	<u>7.0</u>

AFDELING MATHEMATISCHE STATISTIEK

MS 1: Verdelingstheorie	1.0
MS 2: Stochastische censurering	1.3
MS 3: Stochastische processen en toepassingen	1.7
MS 4: Toegepaste statistiek	2.0
Consultatie etc.	<u>1.5</u>
Totaal MS	<u>7.5</u>

AFDELING MATHEMATISCHE BESLISKUNDE EN SYSTEEMTHEORIE

MB 1: Combinatorische optimalisering	2.4
MB 2: Analyse en Besturing	1.6
MB 3: Systeemtheorie en -analyse	3.0
MB 5: Programmatuur	0.4
Consultatie etc.	<u>2.1</u>
Totaal MB	<u>9.5</u>

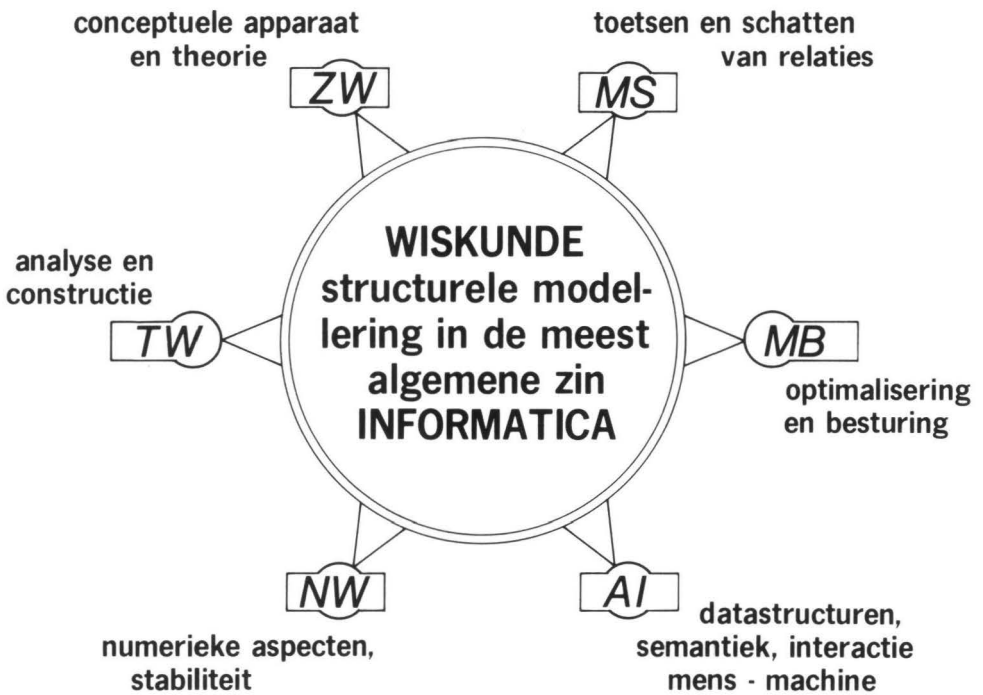
AFDELING NUMERIEKE WISKUNDE

NW 1: Beginwaardeproblemen	2.9
NW 2: Randwaardeproblemen	2.7
NW 3: Getaltheorie	p.m.
NW 4: Programmatuur	0.7
NW 5: Volterra-integraalvgn.	1.0
Consultatie etc.	<u>0.7</u>
Totaal NW	<u>8.0</u>

AFDELING INFORMATICA

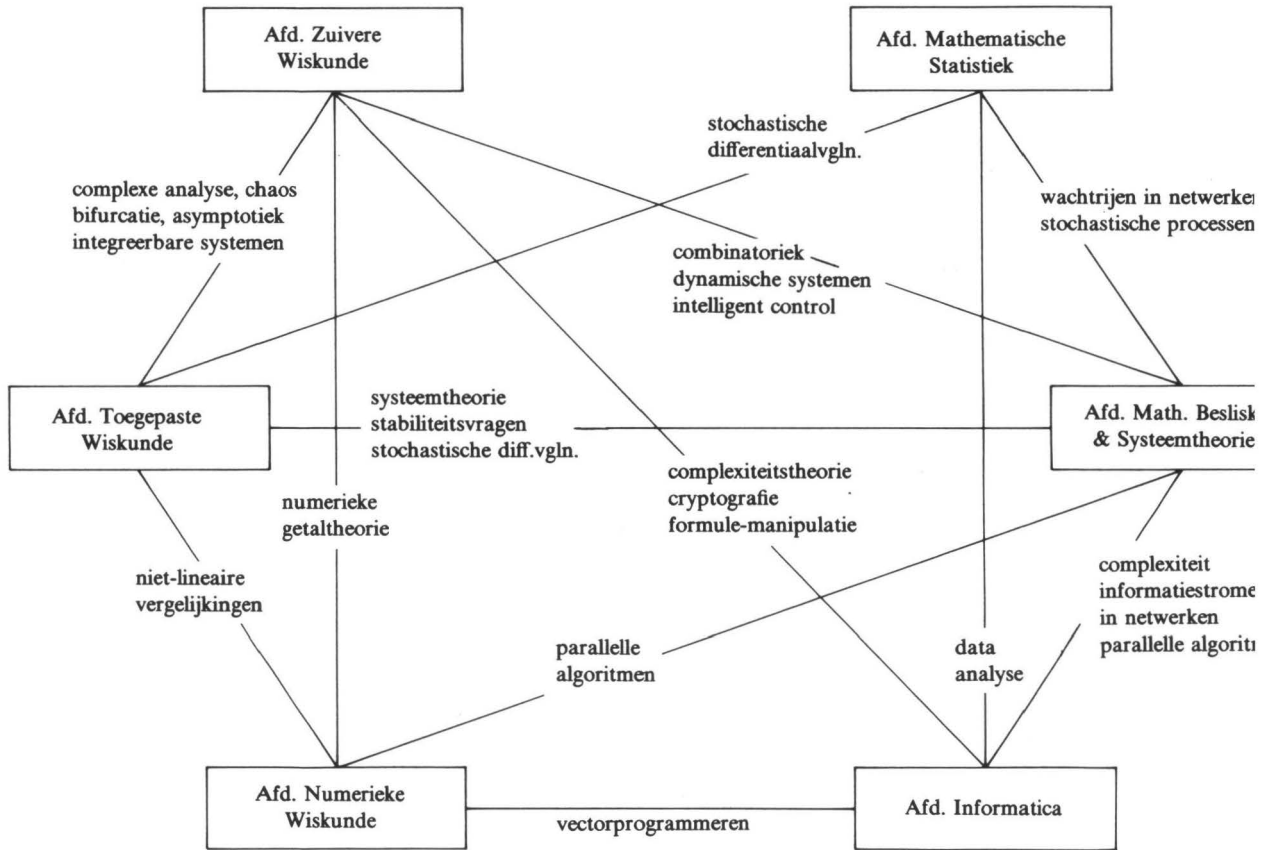
AI 1: Complexiteit	1.2
AI 2: Theorie en methodologie van programmeren	1.4
AI 3: Taalimplementatie en computerarchitectuur	3.7
AI 4: Programmeertaalontwerp	1.8
AI 5: Interactie	1.7
Consultatie etc.	<u>1.2</u>
Totaal AI	<u>11.0</u>

Tabel 1: OVERZICHT WERKZAAMHEDEN WETENSCHAPPELIJK MEDEWERKERS: PLANNING 1983



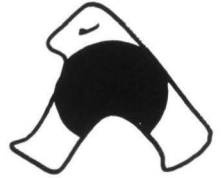
Schema 3

Schema 4:
Voorbeelden van samenwerking tussen wetenschappelijke afdelingen





VANCOUVER



HIROSHIMA
KYOTO



CORNELL
MINNEAPOLIS
TUCSON
CHICAGO
VANDERBILT
BETHESDA



STRATHCLYDE
OXFORD



HEIDELBERG
TÜBINGEN



CWI AMSTERDAM



TRENTO
ROME
BARI

teren. Cursussen, colloquia, seminars en werkweken worden jaarlijks georganiseerd, zowel in nationaal als in internationaal verband. Enerzijds gaat het hierbij om stimulering van onderzoek, zowel binnen het eigen instituut als binnen het geheel van de Nederlandse inspanningen op de betreffende gebieden; anderzijds worden cursussen e.d. ook georganiseerd om verworven kennis en inzichten aan anderen door te geven. Hieronder worden (niet uitputtend) enige regelmatig terugkerende educatieve activiteiten vermeld.

CREST cursussen (steeds 14 dagen, zomer)

1. Advanced course on Programming Languages and Data structures, 1972 (A. van Wijngaarden)
2. Advanced course on the Foundations of Computer Science I, 1974 (J.W. de Bakker)
3. Advanced course on the Foundations of Computer Science II, 1976 (J.W. de Bakker)
4. Advanced course on the Foundations of Computer Science III, 1978 (J.W. de Bakker & J. van Leeuwen)
5. Advanced course on the Foundations of Computer Science IV, 1982 (J.W. de Bakker & J. van Leeuwen)

PAO Informatica cursussen

1. Interactieve Computergrafiek
2. Moderne Technieken in software engineering
3. Interactieve Computergrafiek

ONDERWERPEN VAN DE VAKANTIECURSUSSEN VOOR LERAREN VWO, georganiseerd sedert 1946

1946	Wiskunde en didactiek van de wiskunde
1947	Moderne algebra en dispuut over de didactiek van de wiskunde
1948	Grondslagenproblemen
1949	Groepentheorie
1950	Waarschijnlijkheidsrekening, haar grondslagen en haar toepassingen
1951	De wiskunde in haar onderscheidene toepassingen
1952	De mechanica
1953	Diverse gebieden uit de zuivere en toegepaste wiskunde
1954	--- geen cursus i.v.m. IMV congress in Amsterdam
1955	Ontwerp-leerplan voor wiskunde 1954 bij het Middelbaar Onderwijs
1956	De wetenschappelijke grondslagen der elementaire wiskunde
1957	Historische en methodische aspecten van de meetkunde
1958	Historische en methodische aspecten van de algebra
1959	Vectoren
1960	Het wiskundig onderwijs in het Voorbereidend Hoger en Middelbaar Onderwijs van morgen
1961	Moderne algebra
1962	Rondom de vernieuwing van het wiskunde-onderwijs in het V.H.M.O.
1963	Topologie
1964	Toegepaste analyse (een tweetal analytische methoden uit de toegepaste wiskunde)
1965	Getaltheorie
1966	Zadelpuntmethoden
1967	Besliskunde
1968	De geschiedenis van de wiskunde tot ca. 1900
1969	Statistiek en Waarschijnlijkheidsrekening
1970	Computer en onderwijs
1971	De ontwikkeling van de wiskunde in de afgelopen 25 jaar
1972	Grafentheorie en haar toepassingen
1973	Abstracte informatica
1974	Algebraïsche vergelijkingen
1975	Discrete wiskunde
1976	Functionaalanalyse
1977	Logica
1978	Meetkunde - van kunst tot kunde, vroeger en nu -
1979	Nieuwe toepassingsgebieden van de wiskunde (economie, sociale wetenschappen, biomathematica en linguïstiek)
1980	Vertellingen over tellingen
1981	Oriëntatie op Informatica
1982	Wiskunde in het vrije veld - Golfverschijnselen
1983	Complexe getallen

ONDERWERPEN VAN HET LERARENCOLLOQUIUM, georganiseerd sedert 1970

1970/71	Informatica
1971/72	Functietheorie
1972/73	Differentiaalvergelijkingen
1973/74	Lineaire algebra
1974/75	Meetkunde en haar relatie tot de algebra
1975/76	Boole-algebra en modeltheorie
1976/77	Grafentheorie
1977/78	Meetkunde van oppervlakken (Griffith)
1978/79	...

Vanaf de oprichting van de SMC is het een der doeleinden van de stichting geweest het fundamentele en geavanceerde onderzoek dat onder auspiciën van de stichting werd verricht, exploitabel te maken voor (semi-)overheid en bedrijfsleven.

Het CWI beschikt voor dit doel over een "dienst O&O"; "O&O" staat hier voor "*Opdrachten en Ondersteuning*". Deze dienst heeft een ondersteunende functie voor het gehele instituut: bijv. voor automatisering van gegevensverwerking, of de gegevens nu wetenschappelijk van aard zijn dan wel afkomstig van de financiële administratie, de publicatiedienst of de bibliotheek. O&O ondersteunt voorts de wetenschappelijke afdelingen bij de uitvoering van de opdrachten (van derden) die door deze afdelingen zijn aanvaard. Tenslotte accepteert de dienst O&O ook zelf rechtstreeks opdrachten (maar doet bij de uitvoering daarvan waar nodig een beroep op de in de wetenschappelijke afdelingen aanwezige expertise).

Hieronder volgt een niet-volledige lijst van sinds 1981 nieuw aanvaarde opdrachten met bijbehorende opdrachtgevers (Tabel 2).

Naast de ondersteuning van de onderzoekers bij de "vertaling" van onderzoek naar toepassingen heeft ook anderszins de ondersteuning van het onderzoek voortdurende aandacht.

Zo beschikt de SMC over een goed toegeruste *bibliotheek*. Ondergebracht in het CWI, vervult deze bibliotheek een landelijke functie die duidelijk ruimer is dan die van een instituutsbibliotheek. Wij noemen hier in het bijzonder de belangrijke tijdschriftencollectie die mede kon worden opgebouwd door een intensief ruilverkeer. Het ruilmateriaal van de kant van het CWI bestaat enerzijds uit eigen publicaties, anderzijds uit de "*Indagationes Mathematicae*", een kaft-tot-kaft overdruk van de "*Proceedings A*" van de KNAW die aan het CWI voor ruildoeleinden ter beschikking worden gesteld. Op deze wijze kon op de gebieden wiskunde en informatica een tijdschriftenbestand worden opgebouwd dat uniek is in Nederland (juist door de ruilingen met instituten en geleerde gezelschappen over de gehele wereld bevat dit bestand vele tijdschriften die in Nederland alleen op het CWI aanwezig zijn).

Een andere dienst ter ondersteuning van het wetenschappelijk onderzoek is de eigen *publicatiedienst* (typekamer + huisdrukkerij). Naast het onmiskenbare belang van snelle publicatie van de resultaten van het wetenschappelijk onderzoek op zich (vele rapporten en boeken van het CWI zijn "eindpublicaties", die als zodanig worden vermeld en gereviewd in de internationale abstract- en review-tijdschriften), speelt mee de waarde van de CWI-publicaties als ruilmateriaal voor de opbouw en instandhouding van de bibliotheek, waarop hierboven reeds werd gewezen. De huisdrukkerij verricht verder veel werk voor de andere WCW-instituten.

Een kort overzicht van aantallen en typen publicaties sinds 1970 is vermeld in Tabel 3.

(IBBC)

productie grafisch systeem GKS

heidsinstituut

werking onderzoeksgegevens

paling steekproefstelsysteem ter controle van volledigheid van zendin-
a

rsiteit van Amsterdam

geroosters tandheelkunde

oordeling lesgedrag leraren lichamelijke oefening

vaterstaat

paling frequentie van peilingen in de Maas

rrreltransport stormvloedkering Oosterschelde

alyses op verkeersgegevens 2-en 3-strookswegen

aal Instituut voor het Midden- en Kleinbedrijf

derzoek koopgedrag consumenten

Universiteit Amsterdam

chivering van chemische analyses

osterproblematiek bij tandartsen

ncordantie van theologische geschriften

naal Ziekenhuisinstituut

verse onderzoeken op instellingenniveau

ingenieursbureau

derzoek openbaar vervoer Rotterdam

ese Commissie (i.s.m. NPL Teddington)

idie voor opzet ADA-programmatheek

RAWB

- meting van productiviteit van onderzoekers

Academisch Medisch Centrum Amsterdam

- onderzoek samenhang allergiën

- liquiditeitsmodel AZUA

NOS

- vergelijking luisterdichtheidscijfers

Ministerie van Landbouw

- consultaties Landinrichtingsdienst

Bos Kalis Westminster Group

- ontwerp van baggerschepen

- kamertoewijzing bij verhuizing

- bepalen samenstelling meetsystemen voor vaststelling percentage
droge stof in slib

Nederlandse Spoorwegen

- studie afname electriciteitsnet

Gemeente Haarlemmermeer

- registratie en onderzoek gegevens woningzoekenden

Stichting Bevolkingsonderzoek Zuiderzeepolders

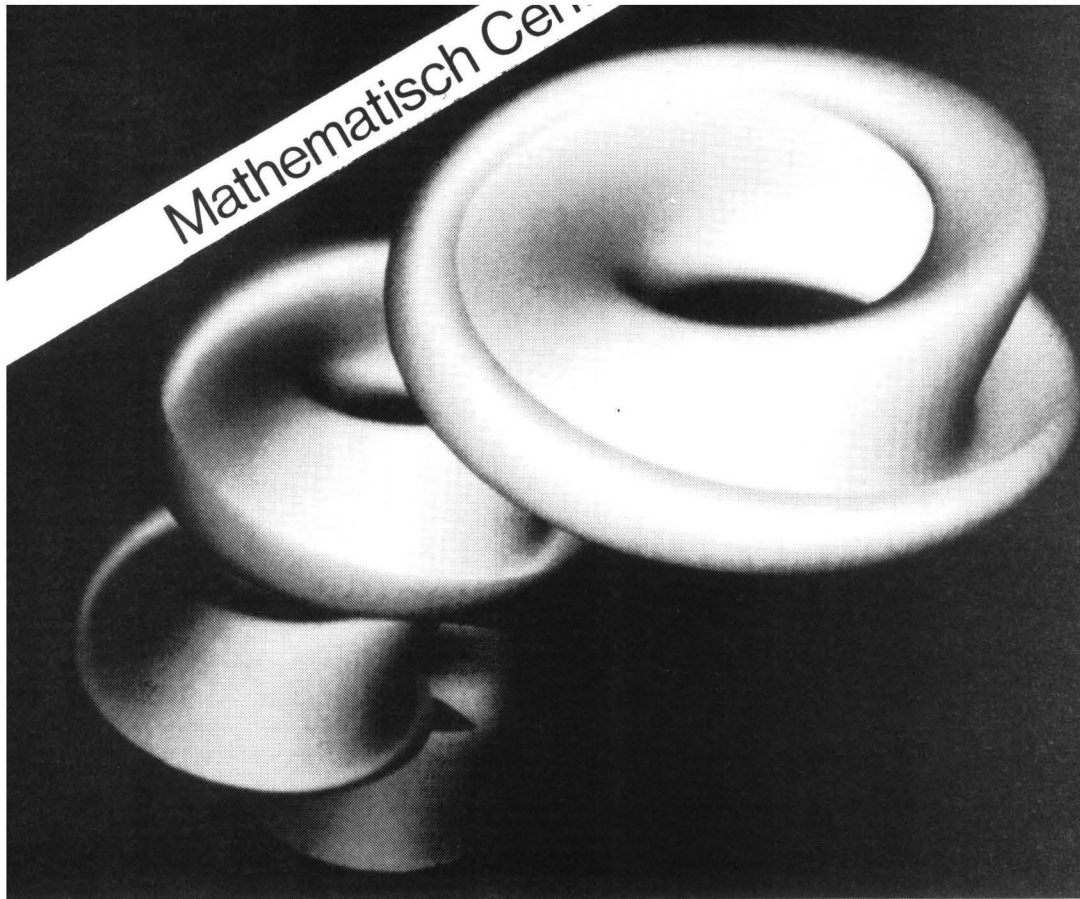
- diverse demografische onderzoeken

HVA

- opslag en transport groente en fruit in Oman

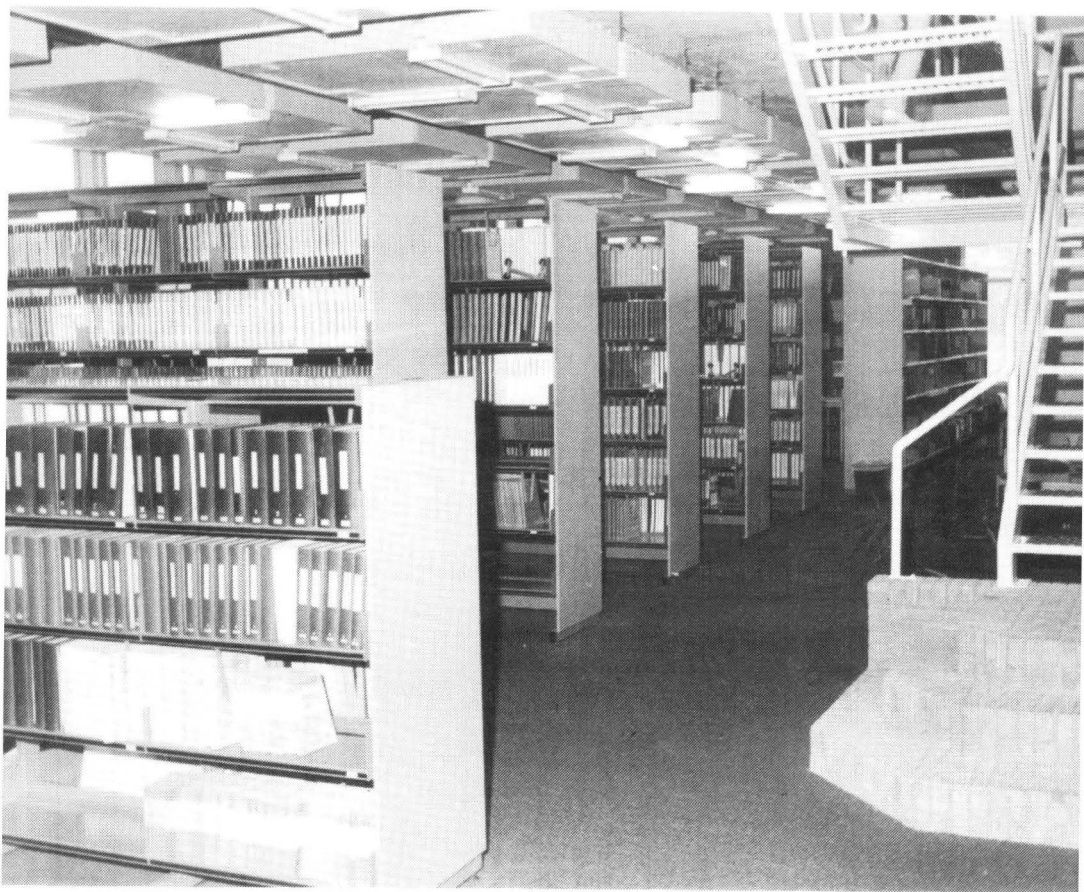
KHT

- meting taalvariaties



De "CWI"-consultatiebrochure

In onze nog onder de "oude naam" samengestelde brochure is brede informatie bijeen gebracht over onderzoek en ontwikkelingswerk in opdracht van derden. Hierin wordt een representatieve schets gegeven van de mogelijkheden, die het CWI biedt voor het uitvoeren van opdrachten van velerlei aard. Aan de hand van enige concrete voorbeelden wordt getoond hoe door middel van schriftelijke rapportage, het geven van adviezen en het uitvoeren van berekeningen probleemstellingen ontleend aan de "real world" in voor de opdrachtgever begrijpelijke taal worden uitgewerkt. Deze brochure kan worden aangevraagd bij de dienst Opdrachten en Ondersteuning, drs. E. Slagt, tel: 020-5924049.



De bibliotheek van het CWI beschikt over een zeer brede collectie boeken, tijdschriften en rapporten op de gebieden Wiskunde en Informatica (ca. 30 000 boeken, 960 lopende tijdschriftabonnementen; per jaar worden ruim 3 500 rapporten ingeschreven).

1970	57	5	3	8	4	1
1971	87	6	5	9	2	6
1972	71	4	1	28	4	3
1973	86	7	7	20	2	3
1974	76	8	1	24	4	
1975	117	4	2	31	3	
1976	106	9	13	42	4	
1977	119	10	6	54	4	
1978	95	10	3	56	6	
1979	102	19	4	58	6	
1980	114	16	4	71	2	
1981	125	14	9	76	3	
1982	123	6	4	104	9	4

Tabel 3a PUBLICATIES SINDS 1970 van het IMC

	totaal	ZW	MB/ST	MS	TW	NW	AI
<i>MC-publicaties</i>							
tracts	6						
proefschriften	9	2	1	1		2	3
syllabi	4	1	1				2
W-rapporten	113	12	23	13	11	27	27
N-rapporten	10	1	2		1	4	2
bijdragen aan tracts	3	1					2
bijdragen aan syllabi	11	5	1				5
<i>Externe publicaties</i>							
boeken	1		1				
redactie van boeken	10						
tijdschrift-artikelen							
artikelen in proceedings	104	25	21	8	9	17	24
bijdragen aan boeken							
externe rapporten	14	9	1	1	1		2
diversen	7		4				3

Tabel 3b OVERZICHT PUBLICATIES 1982 van het IMC

5. ENIGE GEGEVENS BETREFFENDE PERSONEELSFORMATIE, BUDGET EN BESCHIKBARE COMPUTERAPPARATUUR

Personeelsformatie

Op 1 september 1983 zijn bij het CWI 151 personeelsleden in dienst, waarvan 47 deeltijds werkzaam zijn, waardoor de personeelsbezetting, in voltijdse equivalenten uitgedrukt, overeenkomt met 134.5.

Van deze 151 zijn 77 aangesteld binnen de wetenschappelijke afdelingen, waar zij rechtstreeks betrokken zijn bij wetenschappelijk onderzoek of (pre-)ontwikkelingswerk. Ter directe ondersteuning van onderzoek en ontwikkeling zijn 36 personen werkzaam binnen de dienst Opdrachten en Ondersteuning en de Bibliotheek.

Meer dan de helft van diegenen die zijn aangesteld binnen een wetenschappelijke afdeling, hebben een tijdelijke aanstelling (zgn. "doorstromers"). Sommige tijdelijk aangestelden komen na hun promotie enige tijd op het CWI werken ("post-doc's"), anderen, aangesteld kort na hun doctoraal- of ingenieursexamen, zien als regel kans om op basis van het wetenschappelijk werk dat zij tijdens hun verblijf binnen het CWI verrichten een doctorstitel te verwerven. Vgl. Tabel 4.

	aantal promoties	aantal dienstverlatingen w.p.
1970	3	6
1971	2	5
1972	4	10
1973	2	5
1974	3	5
1975	3	5
1976	4	4
1977	4	9
1978	5	9
1979	6	6
1980	2	9
1981	3	10
1982	8	11
	49	99

Tabel 4: Overzicht aantal academische promoties en aantal dienstverlatingen wetenschappelijk personeel

het budget 1983 van de Stichting Mathematisch Centrum bedraagt ca. Mf 15,3. Van dit bedrag is Mf 1,85 bestemd voor het onderzoek dat verricht wordt binnen de Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden, terwijl de bijdrage van de SMC aan het gezamenlijk rekencentrum SARA ca. Mf 2 bedraagt. Voor het Centrum voor Wiskunde en Informatica bedraagt het budget ca. Mf 12,5, waarin begrepen het CWI-aandeel in SARA. Van dit laatste bedrag wordt 84% verkregen in de vorm van subsidie en 16% in de vorm van inkomsten uit werk voor derden.

Computerapparatuur

De computerapparatuur van het CWI staat onder beheer van het Computer Laboratorium van de dienst Opdrachten en Ondersteuning. De apparatuur is verbonden zoals aangegeven in Schema 5. In hoofdzaak bestaan de computers uit apparatuur van de fabrikant Digital Equipment:

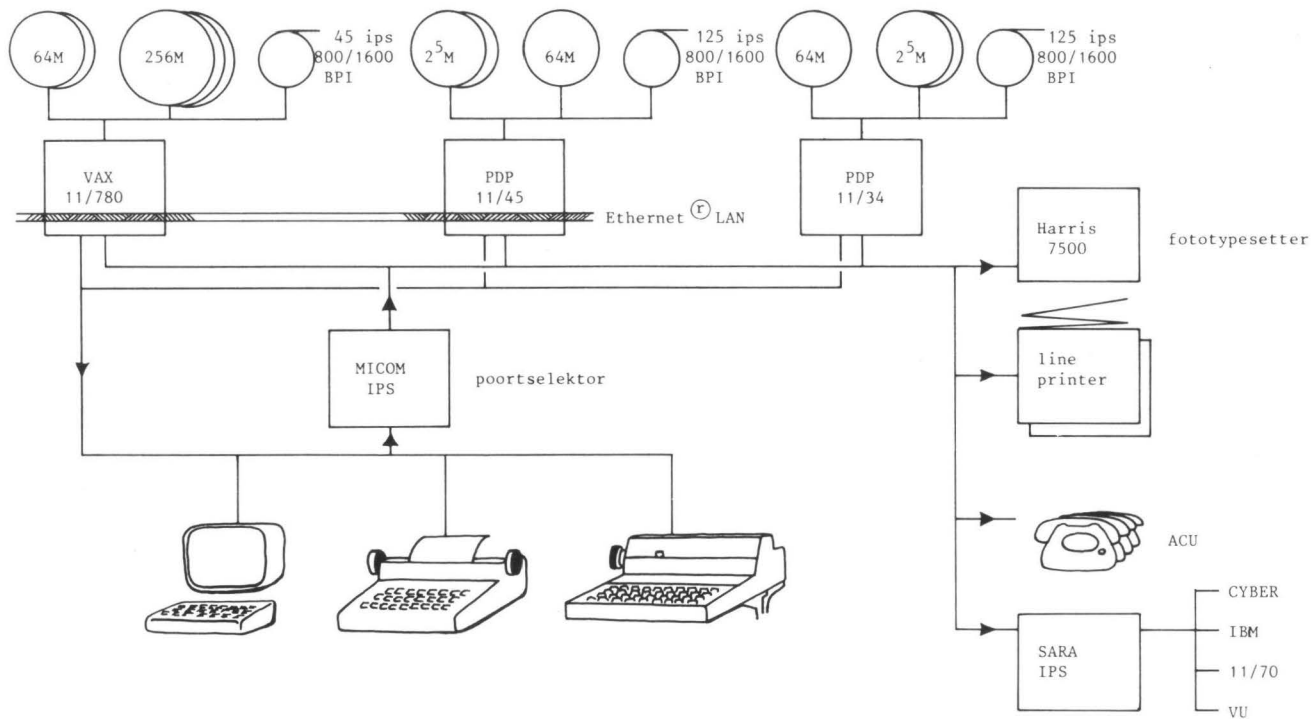
VAX 11/780: voor het merendeel in gebruik voor onderzoek op het gebied van de informatica (afdeling Informatica). Dit is de krachtigste computer die op het MC aanwezig is (1 MIPS). De VAX-installatie verzorgt momenteel het UNIX-netwerk voor Europa (infrastructuur informatica Europa en Nederland) via de Auto Call Units (telefoonlijn), de poortselector (IPS) van SARA (voor verbinding naar Vrije Universiteit en PDP 11/70 van SARA) en de eigen poortselector (MICOM) voor verbindingen naar de eigen PDP-computers en WCW-instituten zoals NIKHEF-H en NIKHEF-K.

PDP 11/34: in gebruik voor administratieve doeleinden: administratie (Personeelsdienst en Financiële Dienst), Bibliotheek, Publicatiedienst en data entry. De machine doet geen eigenlijk rekenwerk. Zij dient voor het invoeren van data.

PDP 11/45: deze machine wordt gebruikt voor grafische uitvoer zoals bijv. laserplotter (HRD/1) en voor tekstverwerking. Spellingsprogrammatuur, tekstanalyse-programmatuur en vooral layout/zetprogrammatuur draait op deze machine.

Randapparatuur: alle randapparatuur is over het algemeen te bereiken vanuit alle computers. Op deze manier zijn deze apparaten voor de gebruiker gemakkelijk en efficiënt te benutten. Tekstverwerkingsuitvoer bijv. kan zonder wijziging in de layoutaanwijzingen vanuit elke machine op elk apparaat afgedrukt worden al naar gelang de kwaliteitseis (regeldrukker, daisy wheel printer, matrixplotter of zelfs fototypesetter (Harris 7500)).

MICOM: momenteel is de Intelligente Poortselector (of "telefooncentrale" voor dataverbindingen) de spil van alle computerverbindingen en is dan ook tweevoudig uitgerust (één als standby). Vanaf de terminal kan de computer waarop men wil werken gekozen worden (VAX 11/780, PDP-computer of de poortselector van SARA). Ook de computer kan via de poortselector zijn weg zoeken naar een andere computer of randapparatuur zoals bijv.



door een aantal microsystemen ook verbonden via Ethernet. Pas dan zal men van een Local Area Network kunnen spreken. Momenteel is Ethernet op het CWI in een test- en ontwikkelingsfase. Eind 1984 hoopt het Computer Laboratorium de toets af te ronden. De gebruiker zal zich tegen die tijd niet meer bewust zijn op welke machine hij werkt.

6. ENIGE LIJNEN NAAR DE TOEKOMST

*"Strength in science and technology is essential to the welfare of our nation for reasons of both economics and national security. Mathematics is an important component of science and technology. Scientific computing, statistical analysis and a theoretical understanding of nonlinear equations will be vital topics for science for at least the remainder of the twentieth century. Progress at the frontiers of mathematics is part of the forward thrust of Science". **

Wiskunde vormt met de informatica de *structuurwetenschappen* (term van Carl Friedrich von Weizsäcker, 1971). Onder de wiskunde zijn dan mede begrepen de mathematische statistiek, de systeemanalyse, de speltheorie en delen van informatietheorie en cybernetica. De oprichters van de Stichting Mathematisch Centrum hadden een duidelijke visie op het grote belang van deze structuurwetenschappen voor wetenschap en technologie. Die visie dreef hen, en deed hen in de statuten van de stichting stellen dat de systematische beoefening van de zuivere en toegepaste wiskunde (waarin toen nog mede begrepen de informatica) bijdraagt tot verhoging van het welvaarts- en beschavingspeil in Nederland.

Sinds de veertiger jaren heeft de wiskunde een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Een tijd lang viel vèrgaande divergentie vast te stellen: de wiskunde leek uit elkaar te spatten ten gevolge van specialisering en toenemende abstractie. Sinds een aantal jaren echter is er groeiende convergentie: allerlei afzonderlijk tot ontwikkeling gekomen deeldisciplines gaan met elkaar interfereren en bevruchten daarbij elkaar. Nieuwe toepassingen van wiskundige technieken trekken de aandacht (zo worden, om één voorbeeld te noemen, resultaten uit de niet-lineaire analyse gebruikt op zeer uiteenlopende gebieden, van epidemiologie tot de technologie van kernreactoren). Het is opwindend en boeiend om dit te kunnen meemaken.

* Uit een toespraak van James Glimm, voorzitter van de Advisory Subcommittee for Mathematical Sciences van de National Science Foundation, U.S.A.. Zie SIAM News 16, (januari 1983), p.1.

Op het CWI zijn de toepassingen van wiskundige methoden en technieken altijd van groot belang geweest. Nadat in de zestiger/begin zeventiger jaren de snelle groei van wiskundige deeldisciplines vooral leidde tot theoretisch onderzoek, wordt nu hernieuwd veel aandacht gegeven aan onderzoek dat gevoed wordt door buitenwiskundige probleemstellingen. Tekenend wellicht is dat inmiddels vijf vanuit het CWI voorgestelde STW-projecten door de Stichting voor de Technische Wetenschappen worden gesubsidieerd (zie Tabel 5). Contacten met diverse bedrijven en instellingen worden hernieuwd (Philips, het dr. Neher Laboratorium van de PTT, het Nationaal Ziekenhuis Instituut, de Nederlandse Spoorwegen, Rijkswaterstaat, de Nederlandse Software-industrie, het Waterloopkundig Laboratorium en vele andere). Uit deze contacten worden waardevolle probleemstellingen verkregen, die stimuleren tot fundamenteel en geavanceerd onderzoek.

Met het oog op de toepassingen van het CWI-onderzoek is de groep mathematische besliskunde (operations research) en mathematische systeemtheorie en -analyse versterkt. Andere onderwerpen waarin versterking voorzien wordt zijn de (niet-lineaire) analyse, de stochastiek (mathematische statistiek, stochastische processen, wachtrijen), risico-analyse, eindige (discrete) systemen en cryptografie.

Niet voorbijgegaan kan worden aan de *vorming* van de betrokken onderzoekers, die altijd van groot belang is geacht. Vooral in de vijftiger en begin-zestiger jaren zijn door het CWI veel onderzoekers opgeleid die in de Nederlandse maatschappij een belangrijke functie zijn gaan vervullen. (Aan de Nederlandse universiteiten en hogescholen werken tientallen kroondocenten die op het CWI een essentieel deel van hun vorming ontvingen). Aan dit aspect zal ook in de toekomst blijvend aandacht worden besteed.

Op het terrein van de *informatica* zal het CWI-onderzoek in de komende jaren — indien daartoe structureel mogelijkheden worden geschapen — flink worden uitgebreid. Het informatica-onderzoek op het CWI heeft binnen Nederland altijd al een belangrijke voortrekkersfunctie vervuld (zoals reeds opgemerkt: de Nederlandse informatica is op het CWI geboren). In de komende jaren - nu de universiteiten en hogescholen te maken hebben met een grote toevloed van studenten en tegelijkertijd met een structureel gebrek aan kader, kan het CWI voor de informatica de taak verrichten die het in de vijftiger en zestiger jaren in het bijzonder voor de wiskunde heeft vervuld: centrum van onderzoek, waarvan een uitstralende werking uitgaat naar universiteiten en bedrijfsleven, en waar het wetenschappelijk kader wordt opgeleid en jonge afgestudeerden hun vorming ontvangen door onder meer te worden ingeschakeld bij lopend onderzoek. Daartoe zal het CWI zijn eigen kader moeten versterken; het aantrekken van buitenlandse gastonderzoekers zal daarbij gezien de huidige "marktsituatie" in Nederland een belangrijk



Prof. dr. ir. A. van Wijngaarden heeft in de jaren 1961-1980 als (vierde) directeur van het Mathematisch Centrum (Centrum voor Wiskunde en Informatica) zijn stempel gedrukt op het onderzoeksbeleid van dit instituut. Benoemd in 1946, als een der eerste wetenschappelijke medewerkers, heeft hij in de na-oorlogse jaren het informatica-onderzoek in Nederland geïnitieerd. Zowel op het gebied van de apparatuur (computerbouw) als op dat van de programmatuur (taalontwikkeling, ALGOL) heeft hij leiding gegeven aan hoogst belangrijke ontwikkelingen.

Ook het onderzoekprogramma in de informatica dient te worden verbreed, vooral in de richting van toegepast onderzoek en (voor-)ontwikkeling ("research & development"). Daarvoor zijn de aanzetten aanwezig: op SMC/CWI zijn altijd binnen het onderzoek projecten opgenomen van toepassingsgerichte aard, naast het fundamentele onderzoek op gebieden als programmeertaalontwerp en -implementatie of complexiteitstheorie. Van groot belang is ook dat het informatica-onderzoek op het CWI is ingebed in een breder onderzoeksspectrum. In het bijzonder binnen de afdelingen Numerieke Wiskunde en Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie (maar niet alleen daar) vindt onderzoek plaats dat onmisbaar is in een informaticacentrum. Een belangrijk nieuw gebied als vectorprogrammering (het ontwikkelen van algoritmen en programmatuur speciaal toegespitst op de zogenaamde supercomputers) kan vooral efficiënt ontgonnen worden in goede samenwerking tussen numeriek wiskundigen en informatici. Of om een ander voorbeeld te noemen: op het hoogst actuele gebied van computernetwerken, waar het CWI op dit moment reeds belangrijke praktische kennis heeft verworven, zal in de toekomst met vrucht ook theoretisch onderzoek verricht kunnen worden in samenwerking tussen informatici en specialisten op het gebied van analyse en besturing van informatiestromen in netwerken (afd. Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie).

In samenwerking met de Stichting Informatica Onderzoek Nederland wordt momenteel een beleidsplan uitgewerkt waarbij een veel verdergaande verbreding van het informatica-onderzoek binnen het CWI voor ogen staat. Met SION is het CWI van mening dat een schaalvergroting van het fundamentele en van het ontwikkelingsgerichte informatica-onderzoek van wezenlijk belang is voor de informatica-beoefening in Nederland en voor adequate deelname van Nederland ondermeer in het Europese strategische programma voor onderzoek en ontwikkeling op informatica-gebied (ESPRIT; zie Tabel 6 voor de CWI-participatie in de "pilot-phase" van het ESPRIT-programma). Een zover gaande verbreding van het onderzoek zoals die nu wordt voorbereid zal echter alleen gerealiseerd kunnen worden indien daartoe door de overheid (via ZWO) de middelen beschikbaar worden gesteld.

Het instituut van de Stichting Mathematisch Centrum presenteert zich vanaf 1 september 1983 onder een nieuwe naam, als Centrum voor Wiskunde en Informatica.

Deze naamsverandering is meer dan een perifere zaak: SMC en SION brengen daarmee tot uitdrukking het vertrouwen te hebben dat dit instituut, voortdurend zich verjongend en inspelend op de nieuwste ontwikkelingen, ook in de toekomst zal blijven bijdragen aan groei, bloei en vruchtdragen van die beide structuurwetenschappen: wiskunde en informatica.

Faciliteiten voor rastergrafiek in programmeertalen

mede-aanvrager:	dr. J. van den Bos (KUN)
projectleider:	drs. P.J.W. ten Hagen
gebruikers:	Philips, Hoogovens

*Mathematische methoden voor de analyse van spectrale
atmosferische modellen*

projectleider:	dr. ir. J. Grasman
gebruikers:	Nederlands Instituut voor Onderzoek der Zee, KNMI

*Ontwikkeling en implementatie van algoritmen voor de
routing van voertuigen*

projectleider:	prof. dr. J.K. Lenstra
gebruiker:	Van Gend & Loos

*Evaluatie en stabilisering van numerieke methoden voor
de ondiep-water-vergelijkingen*

projectleider:	prof.dr. P.J. van der Houwen
gebruikers:	Hydronamic BV (Kon. Boskalis) Rijkswaterstaat

*Ontwikkeling van efficiënte numerieke methoden voor
stromingen beschreven door de stationaire Euler-vergelijkingen.*

projectleider. :	dr. P.W. Hemker
gebruikers.:	NLR, Fokker

Tabel 6: Projecten in EEG-verband waarbij het CWI is betrokken

ESPRIT-PROJECTEN

Formal Specification and Systematic Program Development

(Software Technology)

mede-aanvragers: Philips - Natuurkundig Laboratorium (prime contractor)
SGE - Laboratoire de Marcoussis
COPS

Design Rules for Computer Integrated Manufacturing Systems / CIM

(Computer Integrated Manufacturing)

mede-aanvragers: British Leyland Systems, UK (prime-contractor)
UvA, vakgroep Informatica, CWI
British Leyland Technology LTD, UK (sub-contractors)

UNIX-based Information Exchange System with Open Systems Interconnection

(Information Exchange System)

mede-aanvragers: CII Honeywell Bull
Siemens
General Electric
ICL
CWI (sub-contractor)

ADA-PROJECT

Guidelines for the Design of Large Modular Scientific Libraries in ADA

mede-onderzoeker: National Physical Laboratory, UK.

Curatorium

prof.dr. J.J. Seidel, voorzitter
prof.dr. F. van der Blij
prof.dr. W.T. van Est
drs. J.W. Huijsmans
prof.dr. J.A. van der Pool
prof.dr. A. van der Sluis, plv. secr.-penn.
dr. j. van Tiel
prof.dr. P. Verburg
prof.dr. P. de Wolff, secr.-penn.
prof.dr.ir. P.J. Zandbergen, plv. voorz.

THE
RUU
UvA
vertegenwoordiger van de minister van
IBM, buitengewoon hoogleraar THT
RUU
hoofddirecteur KNMI
UvA
emeritus hoogleraar UvA,RAWB
THT

Wetenschapscommissie

prof.dr. W.R. van Zwet, voorzitter
prof.dr. P.C. Baayen
dr. H.P. Barendregt
dr. T.H. Koornwinder
prof.dr. H.W. Lenstra jr.
prof.dr. J.K. Lenstra
prof.dr. J.H. van Lint
prof.dr. E.J.N. Looijenga
prof.dr.ir. L.A. Peletier
prof.dr. J.Th. Runnenburg
prof.dr. E.F.G. Thomas
prof.dr. R. Tijdeman
prof.dr. G.W. Veltkamp
prof.dr.ir. L.A.M. Verbeek
prof.dr.ir. J.C. Willems

RUL
CWI,VUA
RUU
CWI
UvA
CWI,KHT
THE
KUN
RUL
UvA
RUG
RUL
THE
THT
RUG

Raad van Advies

prof.dr. G.W. Veltkamp, voorzitter
prof.dr. J.F. Benders
prof.dr. M.S. Keane
prof.dr. J. Korevaar
prof.dr. A.H.M. Levelt
prof.dr. G.Y. Nieuwland
prof.dr. T.A. Springer
prof.dr.ir. L.A.M. Verbeek
prof.dr. A.A. Verrijn Stuart

THE
THE
THD
UvA
KUN
VUA
RUU
THT
RUL

Beleidsraad

prof.dr. P.C. Baayen, voorzitter
 prof.dr. J.W. de Bakker

irs. F.J.M. Barning
 ir. R.D. Gill
 prof.dr. M. Hazewinkel

prof.dr. P.J. van der Houwen

prof.dr. H.A. Lauwerier

prof.dr. J.K. Lenstra

irs. J. Nuis

directie CWI, buitengewoon hoogleraar VUA
 afdelingschef Informatica, buitengewoon
 hoogleraar VUA

directie CWI
 afdelingschef Mathematische Statistiek,
 afdelingschef Zuivere Wiskunde,
 buitengewoon hoogleraar EUR
 afdelingschef Numerieke Wiskunde,
 bijzonder hoogleraar UvA
 afdelingschef Toegepaste Wiskunde,
 hoogleraar UvA
 afdelingschef Mathematische Besliskunde en
 Systeemtheorie, buitengewoon hoogleraar KHT
 directie CWI

Bestuur SION i.o.

prof.dr. R.P. van de Riet, voorzitter
 prof.dr. G.A. Blaauw, vice-voorzitter
 ir. E.S. Gelsema, secr.-penningmeester
 prof.dr. J.W. de Bakker
 prof.dr. Th.M.A. Bemelmans
 ir. J. van den Bos
 ir.ir. H. Bosma
 prof.dr.ir. A.J.W. Duijvestijn
 prof.dr.ir. A. Heetman
 prof. E. Joëls
 prof. C.H.A. Koster
 prof.dr. J. van Leeuwen
 prof.ir. G.L. Reijns
 prof.dr. A.I.A. Verrijn Stuart
 prof.ir. D.H. Wolbers

VUA, vakgroep Informatica
 THT, onderafdeling Electrotechniek
 VUA, faculteit Geneeskunde
 CWI, VUA
 THE, onderafdeling Bedrijfskunde
 KUN, afdeling Informatica/Computer Graphic
 Philips, adj.directeur Nat.Lab.
 THT, onderafdeling Toegepaste Wiskunde
 THE, onderafdeling Electrotechniek
 UvA, faculteit Economische Wetenschappen
 KUN, vakgroep Informatica
 RUU, vakgroep Informatica
 THD, onderafdeling Electrotechniek
 RUL, subfaculteit Wiskunde en Informatica
 THD, onderafdeling Wiskunde en Informatica

Directie SMC en CWI

prof. dr. P.C. Baayen
 irs. F.J.M. Barning
 irs. J. Nuis

Belangrijkste gebruikelijke afkortingen

CREST	Committee on Research and Education in Science and Technology
ESPRIT	European Strategic Programme of Research and Development in Informatics Technology
EUR	Erasmus Universiteit Rotterdam
FOM	Stichting Fundamenteel Onderzoek der Materie
KHT	Katholieke Hogeschool Tilburg
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
KUN	Katholieke Universiteit Nijmegen
LSV	Landelijke Samenwerkingsverband
MC	Mathematisch Centrum
NIKHEF	Nationaal Instituut voor Kernfysica en Hoge-Energiefysica
PAO	Post-Academisch Onderwijs
RUG	Rijksuniversiteit Groningen
RUL	Rijksuniversiteit Leiden
RUU	Rijksuniversiteit Utrecht
SARA	Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam
SION	Stichting Informatica Onderzoek Nederland
SMC	Stichting Mathematisch Centrum
STW	Stichting voor de Technische Wetenschappen
THD	Technische Hogeschool Delft
THE	Technische Hogeschool Eindhoven
THT	Technische Hogeschool Twente
UvA	Universiteit van Amsterdam
VUA	Vrije Universiteit Amsterdam
WCW	Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer
WEC	Wetenschapscommissie van de Nederlandse Stichting voor de Wiskunde
WGM	Werkgemeenschap
ZWO	Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek

Voor de afkortingen gebruikt voor de wetenschappelijke afdelingen van het CWI raadplege men de toelichting bij Schema 1



Stichting Mathematisch Centrum



Centrum voor Wiskunde en Informatica

Kruislaan 413 1098 SJ Amsterdam

Telefoon (020) 59 29 333

Telex 12571

september 1983