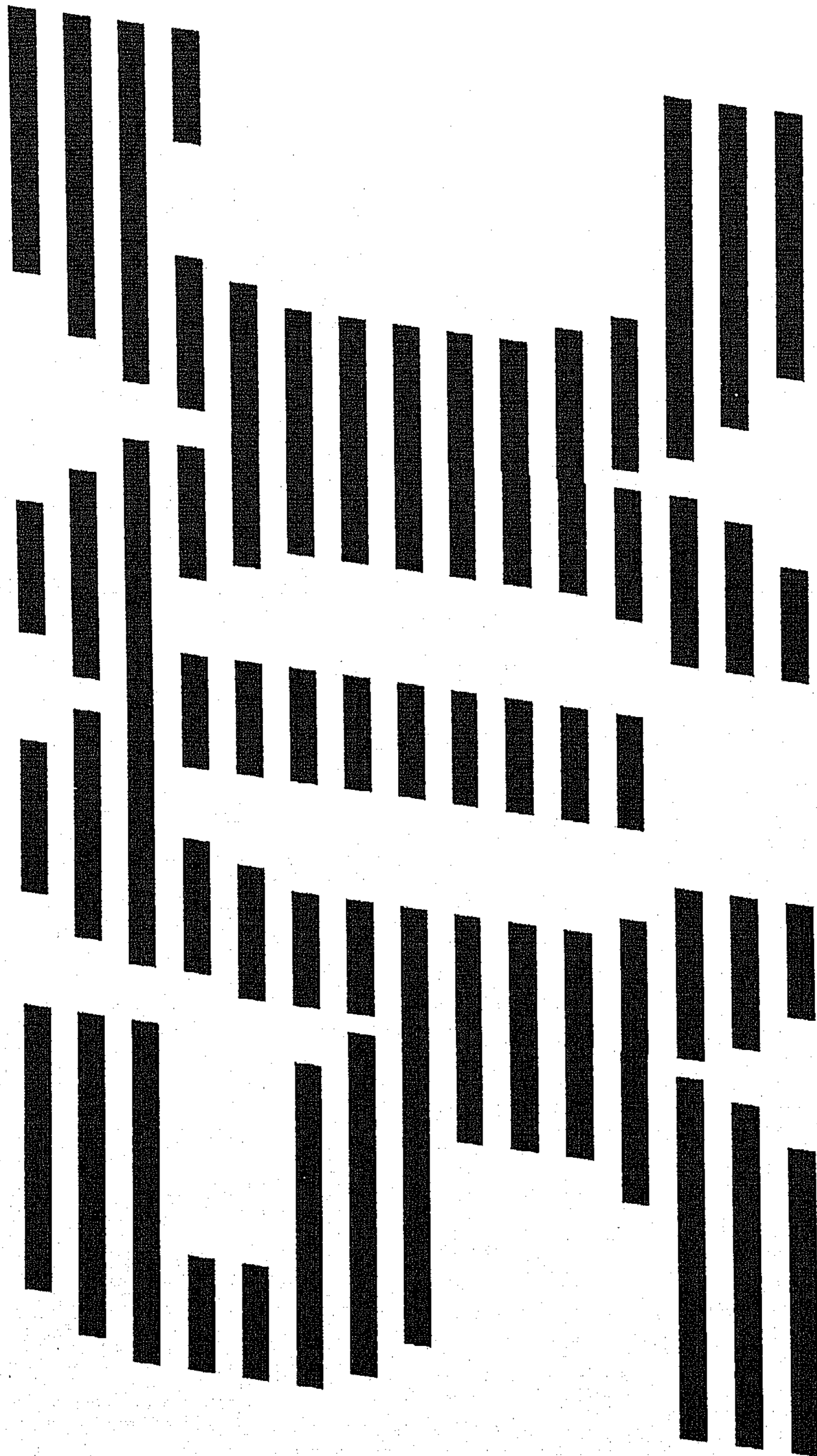


MEERJARENPLAN 1991~1994

ONTWERPBEGROTING 1991



MC

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

Meerjarenplan 1991-1994

Ontwerpbegroting 1991

Stichting Mathematisch Centrum

november 1989

Index	blz.
I. Inleiding en Samenvatting	1
II. Situatie Wiskunde en Informatica	2
III. Landelijke Projecten wiskunde	3
IV. Centrum voor Wiskunde en Informatica	4
V. Financiële uitwerking	8

bijlage

- A. aandachtsgebied Mathematische Fysica
- B. aandachtsgebied Lie-Groepen
- C. aandachtsgebied Parallele en Gespreide Processen
- D. aandachtsgebied Telematica

Stichting Mathematisch Centrum

Meerjarenplan 1991-1994, Ontwerpbegroting 1991

I. Inleiding en Samenvatting

De Stichting Mathematisch Centrum (SMC) onderhoudt enerzijds het onderzoeksinstituut Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI), en speelt anderzijds voor de wiskunde een centrale rol op landelijk niveau. De belangrijkste activiteit van het CWI is het uitvoeren van fundamenteel en strategisch onderzoek op internationaal niveau in de wiskunde en de informatica, in samenwerking met en afstemming op het onderzoek van de Nederlandse universiteiten. Naast de NWO-bijdrage heeft het CWI inkomsten uit consultaties, opdrachten en deelname aan stimuleringsprogramma's, zoals ESPRIT. Voorts is het de taak van de SMC door beleid en stimulering de sturende kracht achter het wiskunde-onderzoek in het land te zijn. De SMC is ondermeer verantwoordelijk voor de selectie, begeleiding en evaluatie van het binnen de tweede geldstroom gefinancierde projectonderzoek wiskunde bij de Nederlandse universiteiten.

De aantasting in Nederland van de positie van de exacte wetenschappen vervult de SMC met zorg. Dit kan ernstige gevolgen voor de jaren negentig hebben. De omvang van de financiering van het wiskunde-onderzoek in Nederland is nog steeds te klein. Belangrijke wereldwijde ontwikkelingen hebben geleid tot de instelling door de minister van een landelijke Verkenningscommissie Wiskunde. Het informatica-onderzoek in Nederland is nog bezig een achterstand in te halen. Vooral het fundamenteel onderzoek op het CWI staat onder hoge druk door ontoereikende geldmiddelen.

Het beleid voor het aanstellen van meer post-docs binnen de Landelijke Projecten kreeg de steun van het Gebiedsbestuur, dat daarvoor een toename in het budget in het vooruitzicht stelde. De voorgenomen toewijzing voor 1990 was echter dusdanig, dat daarvan geen sprake was, en de teleurstelling daarover is zeer groot. De nood bij de Landelijke Projecten wiskunde is pijnlijk, hetgeen duidelijk wordt geïllustreerd door de aanvraagdruk voor 1990.

In het najaar van 1989 heeft een visiting committee de helft van het wiskunde-onderzoek op het CWI beoordeeld. De commissie was van oordeel dat dit onderzoek van hoge kwaliteit is en dat een gedeelte daarvan zelfs tot de wereldtop behoort. De samenwerking van het CWI met GMD in West-Duitsland en INRIA in Frankrijk zal verder worden uitgebouwd. In 1990 zal in dat kader worden gestart met een Europees Fellowship Programma. Voor het op het gewenste niveau houden van de inkomsten uit contract research moet en zal het CWI zijn inspanningen intensiveren voor deelname aan nationale en Europese programma's, opdrachten en consultaties.

Continuering van de IAS-bijdrage is van essentieel belang voor het verder gaan naar een situatie waarin voldoende geavanceerde apparatuur op het CWI beschikbaar is. Hierbij dient NWO voldoende geld voor vervanging en uitbreiding van de bestaande apparatuur beschikbaar te stellen.

II. Situatie Wiskunde en Informatica.

Wiskundige methoden en computers zijn van toenemend belang voor wetenschappelijk onderzoek in de natuurwetenschappen, geneeskunde en sociale wetenschappen. Het aanpakken van veel problemen die in de huidige maatschappij spelen, zoals milieu, vervoer, regionale planning, infrastructuur, communicatie en databeveiliging, vereisen een specialistische kennis van wiskunde en informatica. Uit haar beleidsnota 1990-1995 blijkt dat deze ontwikkeling onderkend wordt door het Gebiedsbestuur Exacte Wetenschappen van NWO. De omvang van de financiering van wiskundig onderzoek aan universiteiten in Nederland is daarentegen in de jaren tachtig aanzienlijk gedaald.

In de Beleidsnota NWO 1990-1995 wordt tot 1994 voor de exacte wetenschappen een 'pauze in de groei' voorzien ten gunste van de alfa- en gamma-wetenschappen. In de praktijk is er echter geen sprake van een nullijn, maar - zoals ondermeer ook gesteld door de afdeling Natuurkunde van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen - van een budgetdaling. Door deze daling wordt de positie van de exacte wetenschappen verder aangetast, terwijl Nederland zich ten opzichte van omringende landen in ongunstige zin onderscheidt door een relatief geringere inspanning op het gebied van natuurwetenschappelijk onderzoek. Dit kan ernstige gevolgen hebben voor de jaren negentig. Daarin moet Nederland met andere landen binnen de Europeesche Gemeenschap wedijveren voor onderzoeksfinanciering. En bekend is, dat in een open competitie sterke groepen altijd groter worden en zwakke groepen verdwijnen.

In de in november 1988 verschenen Beleidsnota 1990-1995 van de SMC is al uitvoerig ingegaan op de conclusies en aanbevelingen in het David Report aangaande de zorgelijke situatie van het wiskundig onderzoek in de Verenigde Staten, als ook op het feit dat in Nederland die situatie in grote lijnen hetzelfde is. Daarbij werd ondermeer genoemd dat de onderzoeksgroepen bij de wiskunde-afdelingen van de Nederlandse universiteiten in omvang gevaarlijk klein waren geworden. Uit recent gepubliceerde cijfers blijkt hoe ongunstig de financiële situatie van wiskunde en informatica in Nederland afsteekt ten opzichte van de ons omringende landen. In 1987 besteedde Nederland slechts 3,5% van de overheidsuitgaven voor onderzoek aan wiskunde en informatica, terwijl dit gemiddeld 5,6% in Frankrijk, West-Duitsland en het Verenigd Koninkrijk was. (Zie Wetenschapsbudget 1990, Tweede Kamer der Staten-Generaal, p.61 bron; Irvine en Martin, 1989). De aanbevelingen van de commissie in het David Report, verschenen in 1984, voor een substantiële vergroting van de overheidsfondsen voor wiskundig onderzoek werden grotendeels geaccepteerd door de Amerikaanse overheid. Een recente studie heeft uitgewezen dat in de Verenigde Staten deze ondersteuning in de laatste jaren inderdaad aanzienlijk is toegenomen. (Zie E.E. David jr., *Renewing U.S. Mathematics*, Notes American Mathematical Society 25 (1988), 1119-1123.) In Nederland echter is er een tendens de ondersteuning voor de exacte wetenschappen, inclusief wiskunde en informatica te verminderen.

De belangrijke ontwikkelingen, die de wiskunde wereldwijd doormaakt, en het grote belang van de beoefening van de wiskunde voor zowel de wiskunde zelf als voor andere disciplines, hebben ertoe geleid, dat op 8 juni 1989 door de minister van Onderwijs en Wetenschappen, die tevens belast is met de coördinatie van het wetenschapsbeleid, een Verkenningscommissie voor de Wiskunde is ingesteld. Deze heeft tot taak een beeld te schetsen van het wiskundig onderzoek in Nederland, de betekenis ervan voor de samenleving aan te geven en een toekomstvisie te ontwikkelen voor de wiskunde-beoefening in Nederland, mede in relatie tot de ontwikkelingen elders in de wereld.

De informatica ontwikkelt zich in hoog tempo. Zowel in Nederland als in de Europese Gemeenschap zijn grootschalige programma's in uitvoering om de ontwikkeling en toepassingen van informatie-technologieën te stimuleren. Deze programma's zijn in toenemende mate gericht op de aspecten van technologische implementatie. De voor fundamenteel onderzoek beschikbare middelen blijven ver achter, terwijl fundamenteel onderzoek juist de basis vormt voor de toepassing op langere termijn. Het onderzoek in de informatica in Nederland is nog steeds bezig een achterstand in te halen. Zowel SION als SMC zetten zich hier energiek voor in. Het Gebiedsbestuur onderschrijft de zorgelijke situatie en acht versterking van het fundamenteel onderzoek in de informatica van groot belang.

III. Landelijke Projecten wiskunde.

De SMC speelt op landelijk niveau een centrale rol voor de wiskunde, en heeft tot taak door beleid en stimulering de sturende kracht achter het wiskunde-onderzoek in Nederland te zijn. De ondersteuning en coördinatie van de landelijke werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden wiskunde wordt verzorgd door de SMC, die tevens verantwoordelijk is voor de selectie, begeleiding en evaluatie van het binnen de tweede geldstroom gefinancierde project-onderzoek wiskunde bij de Nederlandse universiteiten. Bij al deze werkzaamheden heeft de Wetenschapscommissie een centrale en adviserende functie.

Het beleid blijft erop gericht, zoals al aangegeven in de Beleidsnota SMC 1990-1995, om bij de Landelijke Projecten wiskunde een deel van het onderzoek te structureren in de vorm van grotere projecten, waarbij meerdere instellingen betrokken zijn. Daarnaast moet er voldoende ruimte overblijven voor individuele veelbelovende onderzoekers met goede originele plannen. Zowel bij de groot- als kleinschalige projecten zal waar mogelijk samenwerking worden gestimuleerd tussen universitaire (groepen van) onderzoekers.

Te zijner tijd zullen vanzelfsprekend deze beleidsuitgangspunten worden getoetst aan de conclusies en aanbevelingen van de zojuist genoemde Verkenningscommissie voor de Wiskunde, en indien nodig worden bijgesteld.

In zijn Beleidsnota 1990-1995 onderschreef het Gebiedsbestuur Exacte Wetenschappen onze zorg over de grootte van het budget voor de Landelijke Projecten wiskunde, mede in relatie tot de taken in deze, die ruimer worden gezien dan een jaarlijkse verdeling van een tiental oio-plaatsen. De situatie op de nederlandse universiteiten aangaande wiskunde wordt gekenmerkt door een hoge onderwijslast en weinig post-doc plaatsen. Teneinde deze structurele nood te verlichten is het beleid binnen de Landelijke Projecten gericht op het aanstellen van grotere aantallen post-docs, een beleid dat door het Gebiedsbestuur krachtig werd ondersteund, en waarvoor een toename in het budget in het vooruitzicht werd gesteld. Op grond van die verwachting zijn vanuit de universiteiten vele goede aanvragen voor post-docs ingediend. De voorgenomen budgettoekenning voor 1990 bleek - en bovendien nog op het laatste moment - dermate laag te zijn, dat van een serieuze aanzet in die richting geen sprake kon zijn. De nederlandse wiskundigen en de SMC zijn dan ook zeer teleurgesteld in deze handelswijze van het GB-E.

De nood bij de Landelijke Projecten wiskunde is zeer pijnlijk, hetgeen wordt geïllustreerd door de aanvraagdruk aan nieuwe projecten voor 1990:

Projectaanvragen 1990	oio	post-doc	totaal
ingediend	17	9	26
positief beoordeeld	16	9	25
togekend	6	3	9
togekend bedrag			180 kf.

De infrastructuur bij de wiskundeafdelingen van de universiteiten is dusdanig, dat niet altijd een - door de SMC bij een landelijk project aangestelde - onderzoeker over adequate computer-faciliteiten (m.n. werkstations) beschikt. Daarom is naast de exploitatiebijdrage tevens een investeringsbijdrage nodig. Het Gebiedsbestuur heeft dit standpunt overgenomen en in haar Meerjarenbegroting behorend bij de Beleidsnota 1990-1995 vanaf 1990 daarvoor een bedrag van 200 kf opgenomen. Helaas moet geconstateerd worden dat dit niet tot een feitelijke toekenning voor 1990 heeft geleid.

Binnen de Landelijke Projecten zou de SMC in de komende jaren een drietal aandachtsgebieden binnen de wiskunde aangeven. Als eerste is in november 1988 Mathematische Fysica aangewezen (zie bijlage A voor een verdere beschrijving). Het centrale thema van onderzoek betreft hier de mathematische structuur van natuurkundige theorieën, en stimulering van dit interdisciplinaire onderzoek is van groot belang. Deze aanwijzing werd door het Gebiedsbestuur enthousiast ontvangen, maar het heeft hieraan helaas geen financiële consequenties verbonden. In november 1989 is als tweede aandachtsgebied aangegeven Liegroepen (zie bijlage B voor een verdere beschrijving). Dit is een centraal onderwerp in de zuivere wiskunde en een gebied waarop al sedert jaren op grote schaal tussen (groepen van) onderzoekers wordt samengewerkt. In 1990 zal een derde aandachtsgebied worden vastgesteld.

De financiële mogelijkheden voor honorering van een aanvraag in het NWO-programma voor persoonsgerichte groepssteun PIONIER zijn klein. Derhalve wordt voor 1990 met één aanvraag vanuit de Landelijke Projecten volstaan. Dit betreft een reeds in 1989 ingediende aanvraag, die door binnen- en buitenlandse referees zeer positief is beoordeeld en die honorabel werd geacht door het Gebiedsbestuur, maar in 1989 niet gehonoreerd is vanwege de beperkte financiële middelen.

In het Gebiedsbestuur wordt momenteel overwogen een prioriteitsprogramma Niet-lineaire Systemen te entameren. Bijna alle natuurlijke verschijnselen zijn op zich zelf niet-lineair en dat is een van de belangrijkste redenen voor het zeer interdisciplinaire karakter van dit probleemgebied. Binnen de wiskunde zelf heeft het raakvlakken met vele onderdelen (bijv. meetkunde, analyse, systeemtheorie) en er liggen enorme kansen voor de wiskunde op het gebied van niet-lineaire systemen. Er zijn veel contacten tussen de wiskunde en de terreinen waar de moderne niet-lineaire methoden worden toegepast, zoals bijvoorbeeld in de sterrenkunde en het bedrijfsleven. Binnen de wiskunde is veel belangstelling voor dit belangrijke onderzoek en de SMC ondersteunt dit initiatief van het Gebiedsbestuur van harte. In Nederland zijn verschillende en goede onderzoeksgroepen binnen de wiskunde op dit gebied werkzaam, die bij dit prioriteitsprogramma betrokken kunnen worden. Voorts sluiten de plannen voor een dynamisch-systemen-laboratorium daarbij uitstekend aan.

Het Wetenschappelijk programma 1990, Meerjarenplan 1991-1995 SMC, deel II bevat een gedetailleerde beschrijving van alle lopende en alle te starten landelijke onderzoeksprojecten wiskunde, die door de SMC worden gefinancierd.

IV Centrum voor Wiskunde en Informatica

Het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) is het onderzoeksinstituut van de SMC. Het uitvoeren van fundamenteel onderzoek op internationaal niveau is de belangrijkste activiteit van het CWI, waarbij het samengaan van wiskunde en informatica optimaal wordt benut. Deze synergie, die door het CWI expliciet wordt nagestreefd, is zeer zinvol omdat beide gebieden elkaar kunnen inspireren. Behoud van een goede balans tussen enerzijds fundamenteel en anderzijds strategisch en toepassinggericht onderzoek vereist een financiering van het CWI, die grotendeels ten laste van NWO komt.

In het kader van het Informaticastimuleringsplan (INSP) werd aan het CWI over een periode van vijf jaar (1984-1988) een bedrag van 2 Mf per jaar ter beschikking gesteld, waarbij het CWI de gelegenheid kreeg verder uit te groeien tot een "toonaangevend centrum voor fundamenteel en toepassinggericht informatica-onderzoek". Door deze steun was het CWI in staat een formatie op te bouwen, die weer als uitgangsbasis kon dienen voor deelname aan nationale en Europese programma's (met name Esprit), waardoor een verdere vergroting van het onderzoeksvolume plaats vond.

In 1988 is in opdracht van NWO het totale onderzoek van het instituut beoordeeld door een door NWO uit internationale topdeskundigen samengestelde Evaluatiecommissie. Het Gebiedsbestuur heeft de conclusies van de Evaluatiecommissie onderschreven, inhoudende dat het CWI een leidende positie bekleedt en uitstekend onderzoek doet, dat de synergie tussen wiskunde en informatica waardevol is, en dat de financiële steun aan het CWI op tenminste het bestaande niveau - inclusief de extra gelden uit het INSP - dient te worden gehandhaafd. Ook de RAWB constateert in zijn jaaradvies 1988 dat het CWI een internationale reputatie heeft opgebouwd.

Bij het begin van de INSP-periode is afgesproken dat NWO het (versterkte) CWI substantieel zal blijven steunen na het wegvallen van de INSP-gelden. De huidige plannen tot en met 1995 van het Gebiedsbestuur laten echter een voor enige jaren toenemende daling van de omvang van de compensatie van deze INSP-subsidie zien. Met belangstelling is dan ook kennisgenomen van de aankondiging, dat de minister van Onderwijs en Wetenschappen de inhoud van deze steunverlening met NWO zal bespreken in het kader van de discussie over de beleidsnota, die NWO in het voorjaar van 1989 heeft uitgebracht (zie Wetenschapsbudget 1990, Tweede Kamer der Staten-Generaal, p.101).

Het Nederlandse beleid mag niet los worden gezien van het Europese beleid. Een belangrijke stap daarin is de intensieve samenwerking van het CWI met GMD in West-Duitsland en met INRIA in Frankrijk. In april 1989 is de samenwerkingsovereenkomst tussen de drie instituten getekend. Gewerkt wordt aan een gezamenlijke positionering in het Europa van na 1992. De samenwerking behelst het uitvoeren van gemeenschappelijke projecten alsook op elkaar afgestemd complementair onderzoek. Volgens plan zal in 1990 gestart worden met een gemeenschappelijk fellowship-programma, dat openstaat voor personen uit alle landen van de Europese Gemeenschap. In nationaal en Europees verband zijn verschillende fondsen beschikbaar gesteld voor de internationalisering van wetenschappelijk onderzoek. De randvoorwaarden bij ieder van die fondsen zijn echter zo beperkend, dat daaruit geen steun kan worden verworven voor dit in alle opzichten Europese fellowship-programma. De SMC pleit derhalve voor een verruiming van de voorwaarden.

De volgende globale cijfers uit 1988 geven een kwantitatief beeld van de drie instituten.

	budget	waarvan projecten en opdrachten	personeel	waarvan weten- schappelijke staf
CWI	7,2 Mecu	21%	220	150
GMD	72,0 "	27%	1.500	1.000
INRIA	45,0 "	20%	1.000	650

Hieruit blijkt, dat het CWI zijn onderzoek op een sobere en kostenbewuste wijze financieert. Als men bedenkt dat - anders dan bij GMD en INRIA - binnen het CWI de helft van de wetenschappelijke staf niet werkzaam is in de informatica, maar in de wiskunde, dan moet men concluderen dat het CWI met een relatief kleine groep onderzoekers, en met bepaald bescheiden middelen, toch in staat is gebleken onderzoek te verrichten op een niveau en van een kwaliteit, die het CWI een interessante en gewaardeerde partner maken in de Europese samenwerking.

Hoewel het CWI klein is t.o.v. GMD en INRIA, participeert ons instituut op gelijkwaardige wijze in de samenwerking. Met een reductie van het CWI budget t.o.v. 1988, zou het onderzoek op het CWI zodanig beneden een kritische omvang kunnen komen, dat het CWI niet langer op basis van kwaliteit zou kunnen meedoen. Dit zou de mogelijkheid tot zinvolle participatie in de Europese samenwerking ernstig ondermijnen.

De betrokkenheid van SION bij de SMC is momenteel geformaliseerd in een Vaste Overleg Commissie SMC-SION. Er is afgesproken om naast dit bestuurlijke overlegorgaan een Wetenschappelijke Overleg Commissie, bestaand uit leden van de Wetenschappelijke Adviesraad SION en leden van de Wetenschapscommissie SMC, in te stellen, waarin zal worden overlegd over afstemming van onderzoeksprogramma's. De Vakadviescommissies Informatica voor het CWI worden op voordracht van SION benoemd.

De SMC kent grote waarde toe aan externe beoordeling van het onderzoek op het CWI door internationale deskundigen. Daartoe worden door het CWI op geregelde tijden internationaal samengestelde visiting committees uitgenodigd om de activiteiten en onderzoeksprogramma's van het CWI in een specifiek gebied binnen wiskunde en informatica te evalueren en om aanbevelingen te doen over de richting van toekomstig onderzoek. Zoals al genoemd is in onze Beleidsnota 1990-1995, heeft in dat kader in 1987 een eerste visiting committee het CWI bezocht, en binnen de wiskunde het onderzoek op de gebieden statistiek, stochastiek en systeemtheorie geëvalueerd. De aanbevelingen van de commissie hebben een belangrijke rol gespeeld bij de keuze van toekomstige onderzoeksprojecten. Zo werd sterk geadviseerd om onderzoek te gaan doen op het in deze tijd belangrijke terrein van beeldanalyse. In 1989 is gestart met het project Analyse en Reconstructie van Beelden, dat helaas nog wat moeilijk van de grond is kunnen komen, en waar de bemanning onder een kritische grens dreigt te blijven.

In oktober 1989 heeft het CWI een tweede visiting committee ontvangen, die de andere helft van het onderzoek in de wiskunde, en wel op de gebieden algebra, analyse, meetkunde, optimalisering en numerieke wiskunde, heeft geëvalueerd. De commissie was van oordeel dat het CWI een gezonde samenstelling heeft van onderzoek in wiskunde en informatica, contractonderzoek en consultaties. Voorts dat het onderzoek, dat verricht wordt, van hoge kwaliteit is en een gedeelte ervan zelfs tot de wereldtop behoort. Verder was zij van mening dat het CWI op wiskunde- en informatica-gebied voor Nederland een waardevolle bron is van kennis en faciliteiten. Alsook dat de synergie tussen wiskunde en informatica op het CWI uniek is, in ieder geval op deze schaal, en dat kruisbestuiving tussen de gebieden onmisbaar is. Deze oordelen gaan samen met de andere conclusies en aanbevelingen op hun beurt weer een belangrijke rol spelen bij de keuze van het onderzoek op het CWI in de komende jaren. Met betrekking tot de financiering moet hier zeker het volgende oordeel van de commissie genoemd worden. Het handelt over de noodzaak van het kunnen uitsmeren van onregelmatige inkomsten over meerdere jaren, en over de verantwoordelijkheid van NWO bij een scherpe daling van de totale CWI inkomsten.

"NWO takes a special responsibility by imposing the restriction that money saved in one year cannot be used in later years. The committee considers this to be a hindrance to good management. It interferes with accepting consultation work which, although it is an irregular source of income, may be quite profitable or useful from other points of view. A consequence of the responsibility taken by NWO should be that it supplements the budget if the total income of CWI decreases sharply. This situation may occur in the near future, partly because of the changes in the ESPRIT programme."

De commissie onderschrijft de centrale rol, die de SMC/CWI op nationaal niveau heeft voor de wiskunde. Zo is ondermeer de ondersteuning en coördinatie door de SMC van de landelijke werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden gehuisvest op het CWI, en vervult de CWI-bibliotheek een belangrijke aanvullende functie op de plaatselijke wiskundebibliotheken. Het CWI was ook gaarne bereid om het onlangs door de minister opgerichte nationale expertisecentrum Computer Algebra Nederland (CAN) onderdak te geven en administratief te ondersteunen.

In 1990 en volgende jaren vragen de inkomsten van het CWI op twee belangrijke punten alle aandacht, te weten de (structurele) basissubsidie van NWO en de inkomsten uit contract-research. De noodzaak van een volledige continuering van de in de periode 1984 t/m 1988 jaarlijkse toegekende 2 Mf INSP, door middel van een structurele verhoging van de basissubsidie, is meerdere malen uitvoerig aan de orde gesteld. De huidige voornemens van NWO voor de jaren negentig betekenen echter een gedurende enige jaren toenemende verslechtering van deze continuering. Hierover heeft de SMC zijn grote bezorgdheid meerdere malen tegenover Gebiedsbestuur en Algemeen Bestuur uitgesproken.

Naast de reguliere subsidie van NWO is het CWI in de afgelopen jaren met succes erin geslaagd - zoals ook in de beleidsnota 1990-1995 van het Gebiedsbestuur wordt geconstateerd - financiële middelen uit contractonderzoek te verkrijgen. Dit betreft voor een belangrijk deel projecten in nationale en Europese programma's, en voor het verwerven en uitvoeren daarvan heeft het CWI zich dan ook optimaal ingezet. Door optredende veranderingen zal er in de komende jaren echter hard gewerkt moeten worden om de omvang van inkomsten op dit niveau te houden. Binnen de nationale programma's zijn SPIN, IOP en STIPT, die grotendeels betaald worden door het ministerie van Economische Zaken, sterk gericht op samenwerking met industriële bedrijven, en in de praktijk blijkt het moeilijk voor het onderzoeksinstituut CWI om daar op zekere schaal in te (blijven) participeren. Gestreefd zal worden naar verdere deelneming in het programma Nationale Faciliteiten Informatica (NFI) en het Speciaal Programma Informatica (SPI), hoewel in dit laatste geen gelden meer beschikbaar lijken voor nieuwe projecten.

Europese programma's waarin het CWI door middel van onderzoeksprojecten participeert zijn ESPRIT I, CODEST, ESPRIT II, ESPRIT BRA en RACE. In ESPRIT I gebeurt dit met aanzienlijk succes, maar dit programma loopt in 1989 af, en in plaats daarvan komen min of meer ESPRIT II en ESPRIT BRA. ESPRIT II is veel technischer van aard en is veel verder opgeschoven in de richting van ontwikkeling en implementatie. Voor een fundamenteel onderzoeksinstituut als het CWI is het derhalve veel moeilijker om daarin te participeren. Verder gaat het bij het ESPRIT Basic Research Action (BRA) om veel kleinere bedragen.

Het CWI zal zijn inspanningen voor deelname aan nationale en Europese programma's intensiveren, als ook voor andere opdrachten en consultaties, teneinde de inkomsten uit contractresearch op het gewenste niveau te houden. Onze samenwerking met GMD in West-Duitsland en INRIA in Frankrijk kan de mogelijkheden voor het CWI in Europese onderzoeksprojecten vergroten.

Sinds kort mag een stichting NWO verzoeken een eventueel overschot in het volgende jaar te gebruiken. De wensen voor het CWI gaan echter verder, want de inkomsten uit opdrachten en contractonderzoek vertonen een wisselend karakter. Om dit goed te kunnen managen, dient men over de mogelijkheid te beschikken de inkomsten uit een opdracht of contract over meer jaren uit te smeren. Zoals eerder vermeld is, wordt dit ook geconcludeerd door de laatste Visiting Committee. De instelling van zo'n "doorschuifonds" voor het CWI zou van harte worden toegejuicht.

In de Beleidsnota 1990-1995 zijn de prioriteiten voor het wiskunde- en informatica-onderzoek op het CWI aangegeven. Daarbinnen zijn als NWO-aandachtsgebied aangewezen het thema Parallele en Gespreide Processen en het gebied Telematica (zie bijlage C resp. D voor een verdere beschrijving). Binnen het CWI is in 1988 al overwogen rondom twee uitmuntende onderzoekers persoonsgerichte groepssteun aan te vragen. De tijd voor een grondige voorbereiding was toen te kort. Inmiddels is bekend, dat voor nieuwe aanvragen in het persoonsgerichte groepssteun programma PIONIER nauwelijks gelden beschikbaar zijn, zodat er om praktische redenen voor gekozen is om naast de eerdere aanvraag uit de Landelijke Projecten wiskunde geen verdere aanvragen vanuit het CWI in te dienen.

In het Wetenschappelijk Programma 1990, Meerjarenplan 1991-1995 van het CWI staan gedetailleerde beschrijvingen van alle onderzoeksprojecten.

In 1987 was de computerinfrastructuur op het CWI ver beneden een adequaat niveau, zoals mede werd gesteld in het rapport van prof.dr. R.B.K. Dewar, verbonden aan het Courant Institute te New York. Omvang en niveau van het onderzoek op het CWI werden daardoor belemmerd. In het Beleidsplan Computervoorzieningen CWI, 1988-1993, werd het apparaat-beleid voor die periode uitgewerkt. Dat beoogde de beschikking te krijgen over voldoende geavanceerde, deels gespecialiseerde voorzieningen, die niet al te zeer achterblijven bij wat bij toonaangevende onderzoeksinstellingen elders in de wereld gangbaar is. De realisering van deze computervoorzieningen vergt aanzienlijke investeringen, en met succes kon daarvoor een beroep worden gedaan op het Intentioneel Apparaat Schema (IAS). Nu twee jaar later, is met name dankzij de IAS-bijdrage een goede stap in deze richting gezet. Voor het verder gaan op deze weg is continuering van de IAS-bijdrage van essentieel belang. Daarnaast dient de reguliere investeringsbijdrage van NWO dusdanig te zijn, dat daaruit de vervanging en uitbreiding van de bestaande apparatuur kan worden bekostigd.

V. Financiële uitwerking

*Landelijke Projecten

Exploitatie in kf	1991	1992	1993	1994
personele kosten	1930	1930	1970	2070
overige expl.kosten	120	120	120	120
totaal	2050	2050	2090	2190

personeelsbezetting				
gemiddelde in fte	42	42	43	45
Investeringen in kf	190	190	200	210

Toelichting.

1. De toewijzing voor 1990 was aanzienlijk lager dan de in het vooruitzicht gestelde, en bovendien was dat pas in een zeer laat stadium bekend. De nieuwe aanstellingen in 1990 dienen derhalve aanzienlijk getemporeerd plaats te vinden, maar deze werken wel volledig door in 1991 en daarbij tellen de nieuwe post-doc aanvullingen zwaar mee. Met de voor 1991 gevraagde exploitatiebijdrage is nog net enige ruimte om een enkele nieuwe aanvraag voor 1991 te honoreren. Vanaf 1993 komt enige verdere groei als zeer gewenst voor.
2. De infrastructuur bij de universiteiten op het gebied van computerapparatuur is dusdanig, dat steeds vaker een - door de SMC bij een Landelijk Project aangestelde - onderzoeker verstoken blijft van een adequaat werkstation. In de komende jaren zal naar verwachting deze situatie niet verbeteren. Evenals in de vorige jaren wordt daarom naast de exploitatiebijdrage tevens een investeringsbijdrage gevraagd die ongeveer 10% bedraagt van de eerste.

Opmerking.

Bovenstaande exploitatie- en investeringsbedragen zijn exclusief de aanvraag in het PIONIER-programma, die binnenkort wordt ingediend, en exclusief eventuele later nog in te dienen aanvragen.

***CWI**

Exploitatie: Uitgaven in kf

	1991	1992	1993	1994
personele kosten	14220	15150	15690	16130
overige expl. kosten	4650	4800	4900	4950
bijdragen in expl. SARA	1300	1300	1300	1300
totale uitgaven	20170	21250	21890	22380

personeelsbezetting
gemiddelde in fte

1991	1992	1993	1994
194	194	209	218

Exploitatie: Inkomsten in kf

	1991	1992	1993	1994
opbrengsten, leveringen diensten	2900	3100	3200	3200
bijdragen en overige subsidies	2090	2240	2400	2600
subsidie NWO	15180	15910	16290	16580
totale inkomsten	20170	21250	21890	22380

Toelichting.

1. Ten aanzien van de personeelsbezetting wordt voor 1991 en 1992 een stabilisatie op het gemiddelde van het jaar 1990 voorzien. Voor de daaropvolgende jaren is een groei in de personeelsbezetting voorzien.
2. Onder Bijdragen en Overige Subsidies zijn onder meer begrepen de inkomsten uit nationale stimuleringsprogramma's (SPIN, NFI, SPI, e.a.) en internationale samenwerkingsprojecten (ESPRIT, EUROMATH e.a.). De inkomsten uit ESPRIT zullen in 1991 een daling ten opzichte van 1990 vertonen. In de latere jaren zal de daling van de bijdragen en overige subsidies weer teniet worden gedaan.
3. Er wordt rekening gehouden met een stijging van de materiële kosten in verband met het gereedkomen van de nieuwbouw van het CWI.
4. Er wordt vanuit gegaan, dat de INSP-bijdrage van jaarlijks 2 Mf voor de periode 1991 - 1994 structureel binnen de reguliere NWO-subsidie is opgenomen.

Investeringsbijdrage NWO in kf

	1991	1992	1993	1994
totale bijdrage NWO	2560	2640	2730	2790
waarvan CWI-investering	2260	2340	2430	2490
SARA-investering	300	300	300	300

Investerings CWI: Inkomsten in kf

	1991	1992	1993	1994
NWO-bijdrage	2260	2340	2430	2490
IAS	2000	2000	2000	2000
diversen	190	260	270	310
totaal	4450	4600	4700	4800

Toelichting.

1. In bovenstaande wordt uitgegaan van een investeringsbijdrage door NWO die ongeveer 15% bedraagt van de exploitatiebijdrage "subsidie NWO-regulier". Daarvan wordt eerst de kapitaalsbijdrage aan SARA betaald à 300 kf. Het overblijvende deel is beschikbaar voor CWI-investeringen.
2. Naast de reguliere investeringsbijdrage door NWO wordt voor de verdere financiering een beroep gedaan op het IAS.

Opmerking.

Bovengenoemde exploitatie- en investeringsbedragen zijn exclusief de eventueel komende aanvragen in het PIONIER-programma.

Aandachtsgebied Mathematische Fysica

Het Samenwerkingsverband Mathematische Fysica tussen de stichtingen FOM en SMC is een interdisciplinair werkverband, dat de bevordering van het wetenschappelijk onderzoek op het disciplinaire gebied van de mathematische fysica ten doel heeft.

De naamgeving van het onderzoeksgebied sluit aan bij de terminologie van de International Association of Mathematical Physics (I.A.M.P.). Het centrale thema van onderzoek betreft de mathematische structuur van natuurkundige theorieën. Beoefenaren van dit vakgebied zijn wiskundigen en theoretische natuurkundigen, die proberen enerzijds reeds bestaande doch minder exact geformuleerde natuurkundige theorieën wiskundig te onderbouwen en anderzijds uit de structuur van natuurkundige en wiskundige theorieën, ideeën op te doen voor nieuwe ontwikkelingen in de wiskunde respectievelijk de natuurkunde.

Het Samenwerkingsverband stelt zich ten doel in Nederland de communicatie te bevorderen tussen beoefenaars van de wiskunde enerzijds en die van de theoretische fysica anderzijds en richt zich op die contactgebieden, die voor beide disciplines fundamenteel en vernieuwend zijn. Hieruit volgt dat het Samenwerkingsverband niet alleen onderzoek op het tussengebied wil bevorderen, maar ook als verbindingskanaal wil dienen tussen de twee genoemde disciplines. Juist in Nederland is deze versterking van de contacten hard nodig: Waar in naburige landen als Engeland en Duitsland om structurele redenen de overgang van natuurkunde naar wiskunde vloeiend verloopt, en waar in de Verenigde Staten de laatste tien jaar veel van de communicatie tussen de vakgebieden is hersteld, dreigt in Nederland de sinds lange tijd bestaande wederzijdse onbekendheid voort te duren, met onvermijdelijk schadelijke gevolgen.

Stimulering van interdisciplinair onderzoek op het gebied van de Mathematische Fysica is van belang en wel om de volgende redenen.

1. De theoretische natuurkunde is vanouds een proeftuin van allerlei wiskundige ideeën en is daarbij vaak een inspiratiebron voor de wiskunde. Samenwerking leidt enerzijds tot nieuw en interessant onderzoek binnen de wiskunde en anderzijds tot een wiskundige fundering van fysische theorieën.
2. Toepassing van de wiskunde in de moderne natuurkunde vereist het gebruik van een breed scala van wiskundige hulpmiddelen. Dit leidt tot onderzoek in grensgebieden tussen de verschillende sub-disciplines van de wiskunde.
3. De huidige ontwikkelingen in het wetenschappelijk onderwijs hebben vroegtijdige specialisaties binnen beperkte deelgebieden tot gevolg, hetgeen niet bevordelijk is voor de kwaliteit van het wetenschappelijk onderzoek. De beoefening van de mathematische fysica als discipline tussen wiskunde en natuurkunde kan een bijdrage leveren tot het tegengaan van deze ontwikkeling.

De bovengenoemde redenen 1. en 2. kunnen met het volgende geïllustreerd worden.

In de onderscheiden deelgebieden van de theoretische natuurkunde, i) veldentheorie en stringtheorie, ii) dynamische systemen en mechanica en iii) statistische fysica, worden onder meer de volgende onderwerpen uit de wiskunde toegepast: differentiaalmeetkunde en differentiaaltopologie, algebraïsche meetkunde, Riemannoppervlakken, oneindig dimensionale Lie-algebra's, partiële differentiaalvergelijkingen, functies van meer complexe variabelen, functionaal analyse en operator algebra's, percolatietheorie en stochastische processen. De onder 2. genoemde dwarsverbanden treden hierbij duidelijk aan het licht. Zo heeft men in het gebied van de dynamische systemen te maken met symplectische differentiaalmeetkunde, differentiaal-vergelijkingen, behoudswetten en dus Lie-algebra's. Bij stringtheorie complexe differentiaal-meetkunde, algebraïsche meetkunde met moduliruimten. Virasoroalgebra's en recent ook Von-Neumannalgebra's en knopentheorie. Deze laatste begrippen spelen ook een rol bij de studie van fase overgangen in twee-dimensionale modellen in de statische mechanica. Bij dit alles zijn scherpe afscheidingen onmogelijk.

Om uitvoering te geven aan het stimuleringsbeleid zou tot 1994 het aantal projecten uitgebreid worden. Tevens is de ondersteuning van op contactgebieden werkende landelijke seminaria van zeer groot belang teneinde uitstraling te hebben naar gebieden in de wiskunde en natuurkunde die niet direct op het werkgebied van de mathematische fysica liggen. Op zulke seminaria ontstaat een "tweetalig" publiek dat zowel de natuurkundige drang tot het oplossen van specifieke problemen begrijpt als de wiskundige precisie en interesse in algemene structuren deelt.

Op het ogenblik zijn de volgende seminaria actief: Marc Kac Seminarium, Seminarium Wiskundige Structuren in de Veldentheorie. Verder wordt jaarlijks een 2-daags symposium Mathematische Fysica georganiseerd. Binnenkort is de oprichting van het landelijk Dynamica Seminarium te verwachten.

Met aanwijzing van de Mathematische Fysica als aandachtsgebied NWO kan tijdelijk een impuls in de gewenste richting worden gegeven voor dit interdisciplinaire onderzoek.

Jaarlijkse kosten :

2 onderzoekers in opleiding	65 kf
1 post-doc	65 kf
seminaria en symposium	<u>20 kf</u>
Totaal	150 kf

Aandachtsgebied Lie-Groepen

Het landelijk project Lie-groepen, dat via de werkgemeenschap Analyse opereert binnen de stichting SMC, bundelt onderzoekers van diverse Nederlandse universiteiten en van het CWI die zich actief bezig houden met allerlei aspecten van Lie-groepen, o.a. harmonische analyse, asymptotiek, meetkundige, algebraïsche en functionaalanalytische aspecten, speciale functies, oneindig dimensionale Lie-groepen en -algebra's, quantumgroepen, integreerbare stelsels en algoritmiëk.

Lie-groepen spelen een centrale rol binnen de wiskunde, door hun talrijke relaties met andere deelgebieden van de wiskunde. Ook zijn er vele toepassingen in de natuurkunde.

Het landelijk project beoogt de reeds aanzienlijke positie van Nederland in dit vakgebied nog verder te verstevigen door het creëren van meer plaatsen voor oio's en post-docs op dit terrein, door prominente buitenlandse specialisten voor kortere of langere tijd uit te nodigen, door het organiseren van een jaarlijks internationaal minicongres en door landelijke seminaria over speciale thema's. Vooral in deze laatste bijeenkomsten worden de onderlinge contacten verstevigd, terwijl de seminaria ook bijdragen aan de verdere scholing van aio's en oio's.

We beschrijven nu kort drie belangrijke deelonderwerpen binnen ons project. Binnen de Lie-groepen vormen de halfenkelvoudige Lie-groepen een speciale deelklasse die zich onderscheidt door volledige classificatie, een zeer gedetailleerde structuurtheorie en een grote intrinsieke schoonheid. De wortelstelsels en Dynkin-diagrammen, waarmee men de classificatie kan beschrijven, duiken op vele plaatsen in de wiskunde weer op. Harish-Chandra heeft in zijn monumentale werk uit de jaren vijftig en zestig de (oneindig-dimensionale) representatietheorie ontwikkeld voor de niet-compacte reële halfenkelvoudige Lie-groepen. De uitbreiding van deze theorie tot het geval van halfenkelvoudige (pseudo-Riemannse) symmetrische ruimtes levert nog vele uitdagende problemen, waar op diverse plaatsen binnen ons project aan gewerkt wordt. Een tweede onderwerp vormen de speciale functies geassocieerd met wortelssystemen. Men denke hierbij aan conceptuele generalisaties in meer variabelen van Jacobi-polynomen en hypergeometrische functies. Leden van ons project hebben hierin belangrijke doorbraken tot stand gebracht, en hebben door hun sterke uitgangspositie een goede kans om ook verder significant werk hierin te verrichten. Als derde onderwerp noemen we het nog jonge terrein van de quantumgroepen, die opgevat kunnen worden als niet-commutatieve deformaties van Hopf-algebra's van functies op een groep. Het is van groot belang dat Nederland niet aan de kant staat in dit zich explosief ontwikkelende onderwerp. De aandacht op dit terrein betref tot nu toe vooral de interpretatie van q -hypergeometrie.

De deelnemers aan het project bevinden zich aan de RU Leiden, RU Utrecht, RU Groningen, KU Nijmegen, U Twente en het CWI. Thans (in 1989) lopen er twee via de SMC door oio's uitgevoerde deelprojecten, terwijl voor 1990 twee postdoc-plaatsen bij de SMC zijn aangevraagd. Sinds 1986, hebben we jaarlijks, dus al vier keer, een internationaal minicongres georganiseerd. Thans lopen er twee door ons georganiseerde seminaria, te weten een over representaties van reële reductieve groepen en een over quantumgroepen.

Jaarlijkse kosten:

3 onderzoekers in opleiding	100 kf
2 post-docs	130 kf
1 buitenlandse gast voor langere tijd	50 kf
minicongres en gasten voor korte tijd	10 kf
	<hr/>
	290 kf
materiële kosten (reiskosten, werkstations)	P.M.

Aandachtsgebied Parallele en Gespreide Processen

Inleiding.

Parallele processoren behoren tot de nieuwste ontwikkelingen op computergebied en zullen naar verwachting op tal van gebieden een vitale rol gaan spelen. Hierbij kan men bijvoorbeeld denken aan realistische grootschalige simulaties en modellering van fysische en chemische processen.

Parallel en gespreid rekenen zal in belangrijke mate de prestaties van computersystemen van de komende generatie verbeteren. Parallellisme kan niet alleen de vorm aannemen van samenspel tussen verscheidene computers, maar ook tussen verscheidene processen (al of niet binnen één computer), of samenspel tussen verscheidene simultane instructies binnen één rekenorgaan. De programmeermethoden voor parallele omgevingen verschillen aanzienlijk van de sequentiële (niet-parallele) methoden, hetgeen de ontwikkeling vereist van nieuwe theorieën en nieuwe methodologieën.

Binnen het CWI wordt gewerkt aan theoretische grondslagen voor parallellisme, specificatiemethoden, systeem- en computer-architecturen voor bepaalde vormen van parallellisme, alsmede aan parallele algoritmen, programmeermiddelen en parallele modellering voor niet-deterministische systemen. Door al deze activiteiten in één aandachtsgebied bijeen te brengen wordt niet alleen het belang van het onderwerp erkend, maar ook gepoogd de onderlinge coördinatie te versterken.

Overzicht activiteiten.

Hieronder worden de diverse geplande activiteiten in het kader van dit aandachtsgebied aangegeven. Dit gebeurt langs de lijn van theorie via programmatuur en architectuur naar methodieken en toepassingen.

De theoretische fundering van het begrip "parallellisme" wordt ontwikkeld binnen de projecten Concurrency (AP1), Specificatiemethoden (AP2) en Termherschrijfsystemen (AP4). Hierbij worden de concurrente secties in programma's met behulp van verschillende hulpmiddelen beschreven.

In het project Complexiteit en Algoritmiëk (AA1) wordt een theorie ontwikkeld voor gespreide systemen en VLSI, waarbij ook de complexiteit van parallele algoritmen wordt betrokken. Het onderzoek in het project AA2 is gecentreerd rond het ontwerp en de implementatie van het gespreide besturingssysteem Amoeba. De architectuur van gespreide systemen wordt binnen het project Gespreide Adaptieve Informatiesystemen (AA4) onderzocht aan de hand van datamodellen voor object-georiënteerde gespreide database machines.

Binnen het project Analyse en besturing van informatiestromen in netwerken (BS2) worden wiskundige modellen voor computernetwerken ontwikkeld en geanalyseerd met behulp van wachttijdtheorie. Binnen het project Systeem- en regeltheorie (BS3) wordt onderzoek verricht naar de regeling van parallele en gespreide computersystemen.

In het project Computer Graphics (IS1) wordt een hyperkubus van dataflow processoren gebouwd die wordt gekoppeld aan zeer snelle grafische hardware. De verwerking van instructies wordt nog versneld door toevoeging van in VLSI geïmplementeerde parallele algoritmen.

In het project Numerieke Programmatuur (NW4) worden numerieke algoritmen ontworpen voor vectorcomputers en voor parallele machines. Hierbij wordt speciale aandacht besteed aan grote stelsels lineaire vergelijkingen en aan grote stelsels partiële differentiaalvergelijkingen die bij realistische toepassingen (3-dimensionale problemen) kunnen optreden. In het project Combinatorische Optimalisering (BS1) worden parallele algoritmen ontworpen voor enumeratieve methoden van zgn. NP-harde problemen.

In het project Dialoogprogrammering (IS3) worden parallele processen gebruikt om het niet-deterministische gedrag van een gebruiker te modelleren. De onderlinge samenhang tussen de diverse gedragingen wordt gerepresenteerd door de communicatie tussen deze processen.

Aandachtspunten.

In de komende jaren zullen de diverse activiteiten rondom parallelisme zoals die zijn ingebed in de diverse projecten op een meer systematische wijze worden behandeld door het uitbreiden van dwarsverbanden.

Het is de bedoeling dat onderzoekers in versterkte mate van elkaars resultaten kennis nemen en gebruik maken. Daarnaast ontstaat ook een betere basis om externe nationale en internationale samenwerking aan te gaan.

Hierbij wordt gedacht aan de volgende aandachtspunten binnen het gebied:

- theorievorming: het analyseren van constructies voor parallelisme, semantische modellen, correctheidsbewijzen, e.d. Op systeemniveau wordt een theorie van gespreide systemen ontwikkeld, zowel voor processen als voor data.
- wiskundige modelvorming: tal van aspecten van parallelle systemen worden gekarakteriseerd aan de hand van wiskundige modellen, zoals de prestatie-analyse van computersystemen met behulp van wachttijdtheorie en het ontwerp van optimale regelingen.
- software en hardware architectuur: besturingssystemen voor gespreide processen, VLSI-architecturen, dataflow architecturen, software architecturen voor interactie tussen veel processen.
- parallelle algoritmen: parallelisering van numerieke programmatuur, parallelle enumeratieve methoden, parallelle incrementele algoritmen voor geometrieën.

Het CWI zal voor elk van de aandachtspunten contacten met in Nederland daarvoor in aanmerking komende onderzoekers opbouwen en onderhouden. Dit zal geschieden door middel van werkgroepen, colloquia of door deelname aan landelijke activiteiten.

Aandachtsgebied Telematica

Het CWI heeft in de afgelopen jaren een schat aan ervaringen opgedaan met het gebruik van computernetwerken. Internationaal is het CWI mede-initiatiefnemer van het UNIX-netwerk, waarvan een der belangrijkste knooppunten in het CWI is gehuisvest en waardoor Nederland een vooraanstaande positie in EUnet (het Europese UNIX-netwerk) heeft verkregen. Vermeldenswaard is nog, dat in oktober 1988 een intentieverklaring is getekend tussen SURF en CWI, waarbij onder meer gestreefd zal worden naar integratie en uitbreiding van netwerkdiensten. Lokaal heeft het CWI een goed functionerend netwerk op basis van Ethernet geïnstalleerd. Beide soorten computernetwerken zullen in de komende jaren belangrijk worden. De communicatie, dienstverlening en het economisch gebruik van computers zullen in steeds sterkere mate gaan afhangen van de kwaliteit van het netwerk.

Om deze vooraanstaande positie van het CWI te behouden moet naast het pionierswerk ook aandacht geschonken worden aan systematiek en samenwerking. Als eerste aanzet voor deze aanpak worden drie projecten gestart, die zich naast het onderhoud en de verbetering van het bestaande netwerk bezighouden met fundamentele zaken:

- documentbehandeling over een netwerk, vooral van complexe documenten zoals wiskundige teksten (CST1),
- protocollen voor netwerkkoppelingen (CST2),
- taakverdeling en prestatiebeheersing in netwerken (CST3).

Deze drie projecten worden uitgevoerd door de afdeling Computer Systemen en Telematica in samenwerking met diverse andere groepen binnen het CWI.

Het EUROMATH project (CST1) onderzoekt het opzoeken en manipuleren van wiskundige documenten met een geïntegreerde gebruikersinterface. Deze documenten zijn opgeslagen in plaatselijke, nationale of internationale gegevensbanken. Het is een CODEST project waarin wordt samengewerkt met enkele buitenlandse instituten, en het gebeurt onder auspiciën van de European Mathematical Trust.

Binnen Europa (en ook daarbuiten) neemt de wens van onderzoekers toe om elektronisch te communiceren, en wordt het belangrijk om de reikwijdte van individuele computernetwerken uit te breiden. Binnen het Internet/ISO ontwikkelingsproject (CST2) worden de mogelijkheden onderzocht voor het implementeren van protocollen en faciliteiten voor conversie tussen de verschillende protocollen. Behalve met twee buitenlandse universiteiten zijn er contacten met RARE als ook andere bestaande netwerken (zoals EARN, EUnet en Janet).

Het Networked Execution Server project (CST3) bestudeert middelen voor het definiëren en controleren van informatiestromen in een lokaal netwerk van werkstations. Binnen het CWI bestaan er contacten met de groep Gespreide Besturingssystemen (AA2) en met de projecten BS2 en BS3, die onderzoek verrichten naar de prestatie-analyse van communicatie- en computernetwerken en naar de regeling van dergelijke netwerken.

Ter nadere informatie is als bijlage bijgesloten de notitie Telematics Research Issues CWI. Naast de zojuist genoemde projecten worden daarin ook enkele toekomstige projecten behandeld:

- ontwerp van protocol chips,
- interconnected architectures,
- multi-media information transfer.