

ONDERZOEKSCHOOL WISKUNDE

TUSSENRAPPORT

VAN DE COORDINATIE COMMISSIE

23 OKTOBER 1990

# ONDERZOEKSCHOOL WISKUNDE

TUSSENRAPPORT

VAN DE COORDINATIE COMMISSIE

23 OKTOBER 1990

## Inhoud

1. Samenvatting	1
2. Situatie Wiskunde	2
2.1 Wiskunde in Nederland	2
2.2 Onderwijs en onderzoek in de wiskunde	3
2.3 Internationale karakter	5
3. Bestaand tweede fase onderwijs Wiskunde	6
4. Onderzoekschool Wiskunde	9
4.1 Doel	9
4.2 Taken en activiteiten	10
4.3 Organisatievorm	11
4.4 Financieel overzicht	12
Bijlagen	
1. Personeelsformaties wiskunde	14
aantal studenten wiskunde	17
aantal promoties wiskunde	17
2. Samenstelling commissie	18

## 1. Samenvatting

Op 2 april 1990 is door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen een Adviescommissie Onderzoekschool geïnstalleerd die een advies moet uitbrengen over een stelsel van gestructureerde tweede fase opleidingen tot onderzoeker. De in 1989 ingestelde Verkenningcommissie Wiskunde heeft in dat kader de Wetenschapscommissie van de Stichting Mathematisch Centrum verzocht het initiatief te nemen ten einde te komen tot het formuleren van een gemeenschappelijk standpunt van de Nederlandse wiskundigen over het fenomeen Onderzoekschool. Op een daartoe in juni jl. belegde landelijke vergadering kwam men tot de conclusie dat het de voorkeur verdient te komen tot één gemeenschappelijke Onderzoekschool Wiskunde. De Wetenschapscommissie werd verzocht de plannen verder uit te werken.

Wiskunde is van oudsher een internationaal georiënteerde discipline. Kenmerkend is het groeiend belang ervan voor wetenschap en samenleving, waardoor de behoefte aan onderzoekers in de wiskunde toeneemt. In Nederland staan het onderwijs en het onderzoek in de wiskunde op een hoog niveau en het is noodzakelijk deze positie te behouden en te verstevigen. In deze nota wordt de instelling van een landelijke Onderzoekschool Wiskunde voorgesteld, die onder meer een koppeling legt tussen een gestructureerde opleiding tot onderzoeker en hoogwaardig (internationaal) onderzoek. Mede door de strenge selectie bij toelating tot de opleiding wordt op deze wijze voorzien in de vorming van een wiskundig topkader.

In ons land bestaan er op het gebied van de wiskunde acht landelijke werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden, waarin onderzoekers op het desbetreffende vakgebied verenigd zijn. Door deze organisaties worden vele onderzoeksactiviteiten georganiseerd en gecoördineerd, zoals jaarlijkse meerdaagse conferenties, landelijke colloquia, summer schools, de coördinatie van eerste en tweede geldstroom projecten en de uitgave van nieuwsbrieven. Verder bestaan er op het gebied van de wiskunde vier aio-netwerken die een tweede fase onderzoeksopleiding verzorgen. Drie ervan hebben inmiddels van de minister een subsidie ontvangen. Op enkele andere deelgebieden zijn er plannen om een aio-netwerk tot stand te brengen.

De voorgestelde Onderzoekschool Wiskunde bouwt voort op de al bij het wiskundig onderzoek aanwezige goede infrastructuur en op de huidige promotiebegeleiding in de vakgroepen wiskunde, die al lang een kwalitatief en kwantitatief hoogwaardige opleiding van jonge onderzoekers levert. In deze onderzoekschool zullen vakgroepen wiskunde van de universiteiten, de Stichting Mathematisch Centrum (SMC) en de al bestaande aio-netwerken gezamenlijk participeren. Daarbij wordt gekozen voor een mantelstructuur, waarin de bestaande onderzoeksopleidingen hun zelfstandigheid behouden. Het doel van de onderzoekschool is in de eerste plaats het ontwikkelen en verzorgen van onderzoeksopleidingen op de verschillende gebieden van de wiskunde en in de tweede plaats het ondersteunen van het landelijk onderzoek. De onderwijs- en onderzoeksactiviteiten in het kader van de onderzoekschool hebben een gedistribueerd

karakter in die zin dat ze op meer dan één plaats uitgevoerd worden en dat aio's/oio's, docenten en onderzoekers op verschillende instituten werkzaam zijn. Naast de al bestaande netwerken dienen er vier tot vijf nieuwe te worden ingesteld. Het bestuur van de onderzoekschool beschikt over een uitvoerend bureau dat bij één van de universiteiten of de SMC kan worden ondergebracht.

De jaarlijkse exploitatiekosten van de onderzoekschool worden begroot op Mf 3,8. De inkomsten uit diverse bijdragen zijn Mf 1,5. Voor het ontbrekende bedrag van Mf 2,3 per jaar wordt een beroep gedaan op de Minister van Onderwijs en Wetenschappen.

## 2. Situatie wiskunde

### 2.1. Wiskunde in Nederland

#### Verkenningcommissie

De opbloei die de wiskunde sedert de tweede wereldoorlog internationaal beleeft en het groeiend belang van de wiskunde op een steeds groter aantal terreinen zijn ook op nationaal niveau onderkend. Al in 1986 en 1987 is in het jaarlijkse Wetenschapsbudget daarop gewezen. Daarbij is gesteld dat ook in Nederland, in navolging van soortgelijke ontwikkelingen in het buitenland, een gerichte aandacht vanuit het wetenschapsbeleid voor de wiskunde nodig is. In juni 1989 is door de minister van O&W een Verkenningcommissie voor de wiskunde ingesteld met onder meer als taak de verwachte ontwikkeling van het wiskundig onderzoek te schetsen en wel in het bijzonder voor de Nederlandse situatie in verhouding tot de internationale situatie. Ook werd gevraagd de betekenis van het onderwijs en onderzoek in de wiskunde voor de samenleving aan te geven.

Verwacht mag worden dat het in deze nota gepresenteerde plan voor één gemeenschappelijke onderzoekschool wiskunde gesteund zal worden door de Verkenningcommissie Wiskunde. Voor meer informatie wordt verwezen naar het rapport van de Verkenningcommissie Wiskunde.

#### Aantal wiskundigen

De personeelssamenstelling in fte's bij alle universiteiten en het CWI van docenten en onderzoekers in de wiskunde is in de laatste drie jaar als volgt:

	1ste geldstroom	2de geldstroom	3de geldstroom	totaal
1-1-1988	588	86	10	684
1-1-1989	613	98	14	725
1-1-1990	629	101	25	755

Hieronder volgt het totaal aantal studenten wiskunde in de afgelopen drie studiejaar:

	eerstejaars	ouderejaars	totaal
1987/1988	520	1634	2154
1988/1989	528	1409	1937
1989/1990	473	1235	1708

Het totaal aantal promoties in de wiskunde in de afgelopen drie kalenderjaren bedroeg:

1987	37
1988	59
1989	48

In bijlage 1 is een nadere uitsplitsing van bovenstaande getallen over de verschillende universiteiten en het CWI opgenomen.

De universiteiten kunnen uit de eerste geldstroom een onvoldoend aantal postdoc's wiskunde aanstellen, zodat ernaar gestreefd wordt in toenemende mate een aantal van deze posities uit de tweede geldstroom te financieren. Het bedrag uit de tweede geldstroom dat beschikbaar is voor de wiskunde bij de universiteiten is van dusdanige bescheiden omvang, dat daaruit in feite alleen tijdelijke posities gefinancierd kunnen worden. De uit de tweede geldstroom beschikbare plaatsen voor aio's/oio's en postdocs worden (na een strenge referee- en selectieprocedure) met name toegewezen aan universitaire groepen die een dergelijke personele uitbreiding hard nodig hebben, of die werkzaam zijn op onderzoeksterreinen die landelijk als speerpunt zijn aangewezen. De middelen uit de tweede geldstroom voor tijdelijke posities bedragen slechts 23% (cijfers 1989) van die uit de eerste geldstroom, maar zijn onmisbaar voor het wiskundig onderzoek bij de universiteiten.

Door sinds 1986 achterblijvende studentenaantallen wiskunde komen de laatste jaren uit de eerste geldstroom minder middelen voor de wiskunde beschikbaar. De voor de komende jaren in het Meerjarenplan 1991-1994 van het Gebiedsbestuur Exacte Wetenschappen van NWO voorziene toename in de tweede geldstroom voor de wiskunde bij universiteiten is van beperkte omvang en veel kleiner dan de afname in de eerste geldstroom.

## 2.2. Onderwijs en onderzoek in de wiskunde

### Onderwijs

In maart 1989 is door de VSNU de Visitatiecommissie Wiskunde en Informatica ingesteld om inzicht te krijgen en te geven in de kwaliteit van het onderwijs in deze twee studierichtingen. Van oudsher kent Nederland een hoog onderwijsniveau wiskunde aan de

universiteiten. Dit goede niveau wordt door de commissie onderschreven in haar rapport *De kwaliteit van het universitair onderwijs*, VSNU april 1990.

Wiskunde en het vertrouwd zijn met wiskundige wijzen van denken vormen de fundamenten waarop het onderwijs in de natuurwetenschappen en ingenieurswetenschappen is gebaseerd en in toenemende mate geldt dat eveneens voor verschillende gebieden in de economie en de sociale wetenschappen. Deze tendens vergroot de vraag naar wiskundigen. In dat verband mag de volgende constatering van de Visitatiecommissie hier niet onvermeld blijven:

"Het verloop van de instroom bij de wiskunde baart zorgen. De commissie vreest dat, als deze trend doorzet, op den duur niet aan de maatschappelijke behoefte aan afgestudeerden kan worden voldaan."

De in deze nota voorgestelde onderzoeksschool kan er tevens voor zorgen dat de wervingskracht voor de studie wiskunde wordt vergroot.

### **Onderzoek**

Het wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de wiskunde wordt in internationaal verband verricht en heeft een hoog niveau, hetgeen wordt bevestigd door de participatie van Nederlandse wiskundigen in internationale onderzoeksactiviteiten. Zo worden regelmatig Nederlanders uitgenodigd als topspreker op belangrijke internationale congressen, zoals het International Congress of Mathematicians, en bij vele internationale wiskundetijdschriften zijn relatief veel Nederlanders lid van de redactie. Ook bij de organisatie van internationale congressen, zowel in Nederland als daarbuiten, wordt vaak een beroep gedaan op Nederlandse wiskundigen.

De conclusies van de VF-beoordelingscommissie wiskunde bevestigen eveneens het hoge niveau van het wiskunde-onderzoek in Nederland. Deze, in maart 1989 op verzoek van de VSNU door NWO ingestelde, commissie verzorgde een externe beoordeling van onderzoeksprojecten wiskunde. De commissie concludeerde bij vele onderzoeksgroepen dat de kwaliteit van het onderzoek (zeer) goed is, er op internationaal niveau wordt gepubliceerd en dat er internationale erkenning werd verkregen.

De huidige promotiebegeleiding in de vakgroepen wiskunde levert al sinds jaren een kwalitatief en kwantitatief hoogwaardige opleiding van jonge onderzoekers.

Het groeiend belang van de wiskunde voor wetenschap en samenleving vergroot tevens de behoefte aan onderzoekers in de wiskunde. De vraag naar onderzoekers in de wiskunde is nu al groter dan het aanbod en de vraag naar deze wiskundigen zal in de komende jaren alleen maar toenemen. De instelling van een onderzoeksschool wiskunde zou een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het vergroten van het aantal onderzoekers.

### **Relatie onderwijs en onderzoek**

In april 1990 is in opdracht van de Amerikaanse National Research Council het rapport "Renewing U.S. Mathematics: a plan for the 1990's" uitgebracht, dat een bijstelling van het zogenaamde David Report 1984 is.

Het volgende citaat hieruit over de rol van de wiskunde en de koppeling tussen (middelbaar) onderwijs en (universitair) onderzoek mag niet onvermeld blijven.

"Mathematics plays an essential role at all levels of the educational process, particularly in science and engineering. We must have excellence at the top to have excellence down the line. Research mathematicians train graduate students who go on to teach in the nation's colleges. Mathematics researchers receive their training from active researchers in university research departments. So, too, do most college teachers, whether they become researcher or not. U.S. postsecondary mathematics education and mathematics research are interdependent, and the university department is their nexus. College teachers in turn train the next generation of primary and secondary school mathematics teachers.

..... the committee believes that the health and vigor of the mathematical sciences is a vital index in judging the prospects for national attempts to solve the science-based problems of U.S. society."

Het hier geciteerde geldt niet alleen voor de Verenigde Staten maar evenzeer voor Nederland. Ook in ons land zijn op universiteiten in belangrijke mate ervaren onderzoekers bij het wiskunde-onderwijs betrokken. Een nauwe relatie tussen hoogwaardig onderzoek en onderwijs is van levensbelang. In de wiskunde gaat onderwijs op topniveau hand in hand met onderzoek op topniveau. Weghalen van het (top)onderzoek van de universiteiten zou het onderwijs daar bloedeloos maken. Zo zal de in deze nota voorgestelde onderzoeksopleiding worden gekoppeld aan hoogwaardig onderzoek.

### **2.3. Internationale karakter**

Wiskunde is een wetenschap die in internationaal verband wordt beoefend. Dit is de natuurlijke consequentie van het feit dat geavanceerd onderzoek in de wiskunde van oudsher gedistribueerd en in decentrale (meestal informele) internationale netwerken wordt verricht. Dat was zo in de tijd van de Bernoullis, met hun intensieve contacten over heel Europa, en in de dagen van Euler, die, waar hij ook gevestigd was, in Basel, St. Petersburg of in Berlijn, een breed netwerk van werkcontacten onderhield. Dat geldt op dit moment meer dan ooit, nu complexe en moeilijke probleemstellingen door onderzoekers over de gehele wereld worden aangepakt. Voorbeelden zijn de internationale samenwerking op het gebied van efficiënte algoritmen voor factorontbinding van grote natuurlijke getallen en voor de herkenning van grote priemgetallen, en de groeiende



internationale gezamenlijke inspanning in de niet-lineaire analyse. Een ander voorbeeld is de singulariteitentheorie waarbij in Nederland het grote ZWO/NWO project "Singulariteitentheorie" aansluit, in intensieve samenwerking uitgevoerd op vier universiteiten, t.w. Rijksuniversiteit Utrecht, Universiteit van Amsterdam, Rijksuniversiteit Leiden en Katholieke Universiteit Nijmegen.

Het merendeel van de publikaties van Nederlandse wiskundigen verschijnt in internationale tijdschriften en proceedings. Geregeld verblijven Nederlandse studenten, promovendi, docenten en onderzoekers aan buitenlandse universiteiten en instituten (onder andere voor deelname aan een internationaal congres of symposium) voor een periode van een aantal maanden en omgekeerd zijn buitenlanders te gast in Nederland. Contacten van Nederlandse wiskundigen met buitenlandse wetenschappers zijn vanzelfsprekend, en met vele buitenlandse universiteiten en instituten zijn formele en informele samenwerkingsverbanden aangegaan.

### 3. Bestaand tweede fase onderwijs wiskunde

#### **Stichting Mathematisch Centrum**

Behalve bij de universiteiten wordt er ook bij het CWI te Amsterdam wetenschappelijk onderzoek verricht op het gebied van de wiskunde. Het CWI is het onderzoeksinstituut van de Stichting Mathematisch Centrum (SMC), dat voor een groot deel wordt gefinancierd door NWO. De SMC heeft als doel de beoefening van de wiskunde en informatica te bevorderen en tracht dit onder andere te bereiken door het stimuleren van de onderlinge samenwerking, de samenwerking met beoefenaren van andere gebieden van wetenschap en techniek, en de samenwerking met buitenlandse wiskundigen.

Onder de SMC als Nederlandse Stichting voor de Wiskunde ressorteren acht landelijke Werkgemeenschappen en Samenwerkingsverbanden, t.w.: Numerieke Wiskunde, Stochastiek, Mathematische Besliskunde en Systemtheorie, Discrete Wiskunde, Analyse, Algebra en Meetkunde, Logica en Grondslagen van de Wiskunde, Mathematische Fysica (de laatste samen met de FOM). Voorts bestaat er een nationaal Werkcontact Geschiedenis en Maatschappelijk Functie van de Wiskunde. Een Werkgemeenschap/Samenwerkingsverband verenigt landelijk onderzoekers op het desbetreffende vakgebied (bij sommige zowel universitaire als buitenuniversitaire onderzoekers) en bevordert het wetenschappelijk onderzoek door het organiseren, coördineren en stimuleren van activiteiten. De meeste geven regelmatig een nieuwsbrief uit en organiseren landelijke colloquia en seminaria. Door of onder auspiciën van die werkgemeenschappen worden jaarlijkse conferenties georganiseerd. In deze driedaagse conferenties behandelen voornamelijk buitenlandse experts een tweetal zorgvuldig uitgekozen onderwerpen. Bij de keuze van deze onderwerpen wordt rekening gehouden met de belangrijkste trends in het vakgebied, alsmede met de onderzoeksthema's van de Nederlandse promovendi. Daarbij wordt het onderwijsaspect niet uit het oog verloren.

Verder wordt door de Werkgemeenschappen/Samenwerkingsverbanden - vaak in samenwerking met de Vertrouwenscommissie van het Wiskundig Genootschap - het uitnodigen van prominente buitenlandse onderzoekers gestimuleerd en gecoördineerd.

De Werkgemeenschappen/Samenwerkingsverbanden zijn betrokken bij de advisering over en selectie van onderzoeksvorstellen wiskunde, die door de universiteiten worden voorgedragen voor financiering uit de tweede geldstroom. Iedere Werkgemeenschap/Samenwerkingsverband is vertegenwoordigd in de Wetenschapscommissie SMC (WEC), het hoogste adviesorgaan binnen de SMC. De WEC stelt de uiteindelijke voordracht op van de te honoreren projectaanvragen. In het algemeen is de WEC betrokken bij de voor de wiskunde belangrijke zaken, zoals bijvoorbeeld het vaststellen van de aandachtsgebieden binnen het vakgebied wiskunde. De leden van de WEC en de (coördinatie)commissies van de Werkgemeenschappen/Samenwerkingsverbanden worden gekozen uit de senior onderzoekers wiskunde van de verschillende universiteiten en het CWI. Het uitvoerend bureau van de Wetenschapscommissie en van de Werkgemeenschappen/Samenwerkingsverbanden is ondergebracht bij de SMC, die met deze coördinatie en ondersteuning van het landelijk projectonderzoek een deel van haar doelstelling verwezenlijkt. Het bureau beheert de financiële middelen die voor de universitaire wiskunde uit de tweede geldstroom beschikbaar zijn.

### **Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde en netwerk Systeem- en Regeltheorie**

Op het gebied dat bestreken wordt door de Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie zijn twee landelijke aio-netwerken werkzaam, t.w.: het Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde en het Netwerk Systeem- en Regeltheorie. Beide zijn in 1987 opgericht met als doel een tweede fase onderzoeksopleiding te realiseren en in 1989 is door het ministerie van O&W, na een positief opgesteld advies door de KNAW, een startsubsidie voor een periode van vijf jaar toegekend. Op deze vakgebieden maakt het kleine aantal aio's/oio's het geven van tweede fase onderwijs per universiteit weinig doelmatig, en is derhalve besloten tot het opzetten van landelijk onderwijs. Dit is niet alleen doelmatiger, het stelt de aio's/oio's in staat te profiteren van de gehele landelijke expertise. Daarnaast zijn contacten van de aio's/oio's met andere hoogleraren, docenten en onderzoekers zeer stimulerend en onmisbaar om een goed beeld te krijgen van het gehele vakgebied.

Het programma van de tweede fase onderzoeksopleiding bij deze netwerken is opgezet volgens een tweejaarlijkse cyclus en bestaat uit wekelijkse colleges, een serie daarmee samenhangende colloquia en workshops of summer schools met prominente onderzoekers uit binnen- en buitenland. Behalve wiskundigen nemen aan deze twee onderzoeksopleidingen ook geïnteresseerden uit verwante disciplines deel (econometrie, elektrotechniek, werktuigbouwkunde, chemische technologie).

De toegekende subsidie stelt de netwerken in staat 5 à 7 aio/oio-plaatsen per netwerk te financieren en een parttime hoogleraar-directeur aan te stellen, alsmede op redelijke schaal reisbeurzen aan docenten en aio's/oio's toe te kennen en buitenlandse bezoekers uit te nodigen, zodat de broodnodige internationale contacten worden gelegd en onderhouden. Het penvoerderschap van beide netwerken berust bij de Rijksuniversiteit Groningen.

### **Netwerk Taal, Logica en Informatie**

De Nederlandse logica-groeperingen werken al geruime tijd samen in seminaria en werkgroepen. Op het terrein dat bestreken wordt door het Landelijk Samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de Wiskunde is werkzaam het landelijk aio-netwerk voor Taal, Logica en Informatie, een gezamenlijke activiteit van wetenschappers in de wiskunde, informatica, letteren en wijsbegeerte. Het netwerk is op 1 januari 1989 met zijn activiteiten gestart. De aanvraag voor een startsubsidie werd door het ministerie gehonoreerd. De subsidie zal in hoofdzaak worden aangewend voor het scheppen van extra plaatsen voor aio's. Het penvoerderschap berust bij de Universiteit van Amsterdam.

### **Netwerk Stochastiek**

In november 1988 is door de Werkgemeenschap Stochastiek een aio-netwerk ingesteld. Jaarlijks worden er vier cursussen gegeven. In september 1989 is er gestart en het eerste jaar was zeer succesvol. Uitbreiding van de activiteiten in de vorm van een tweedaags minicongres zal in november 1990 plaatsvinden. Omdat het Netwerk Stochastiek het zonder (start)subsidie moet stellen, is de omvang van de activiteiten noodgedwongen beperkt.

### **Activiteiten Numerieke Wiskunde**

In de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde leeft sinds geruime tijd de gedachte aan het opzetten van een aio-opleiding. Daartoe werd reeds in 1988 een landelijk caputcollege georganiseerd. Dit college had een ruime belangstelling en werd algemeen als een succes ervaren. Men moest echter van voortzetting afzien, onder andere vanwege de werkdruk der potentiële Nederlandse docenten en het gebrek aan financiële middelen voor het aantrekken van buitenlandse docenten. Het is de bedoeling deze landelijke activiteit weer voort te zetten en verder uit te breiden; de belangrijkste hinderpaal is het gebrek aan financiële middelen.

### **Activiteiten Discrete Wiskunde**

Op het terrein dat bestreken wordt door de Werkgemeenschap Discrete Wiskunde wordt twee maal per jaar een landelijk, met name voor aio's bestemd, symposium gehouden en is al sinds 20 jaar een landelijke werkgroep actief. Deze activiteiten kunnen worden gezien als een aanzet tot een aio-netwerk.

### **Activiteiten Analyse**

De tijd is rijp om het sterke onderzoeksprogramma verder te stimuleren en op een hoger plan te brengen door middel van landelijke activiteiten gericht op de aio's en oio's. De Werkgemeenschap Analyse heeft in 1990 een begin (noodgedwongen bescheiden) gemaakt met het organiseren van twee landelijke, één weekse cursussen.

### **Activiteiten Algebra en Meetkunde**

Op het gebied van het Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde vervullen de twee (in 1980 resp. 1982 gestarte) landelijke seminaria de rol van een tweede fase opleiding. Uit deze activiteiten vloeiden vele buitenlandse contacten voort. Er zijn zelfs twee Europese Samenwerkingsverbanden ontstaan.

### **Activiteiten Mathematische Fysica**

Op het gebied van het Samenwerkingsverband Mathematische Fysica bestaan al jaren twee landelijke maandelijkse seminaria (gestart in 1976, resp. 1981). Vanaf 1988 worden er jaarlijks twee cursussen gegeven die met name bestemd zijn voor aio's/oio's.

### **Activiteiten universiteiten, ontwerpopleidingen**

Naast al deze landelijke activiteiten wordt er door een aantal universiteiten eveneens onderwijs voor de tweede fase wiskunde aangeboden in de vorm van - meer of minder geformaliseerd - tweede fase colleges (graduate lectures). Voorts kennen de drie Technische Universiteiten tweejarige ontwerpopleidingen: "Wiskunde en Industrie" en "Logistieke Besturingssystemen" bij de Technische Universiteit Eindhoven, Wiskundige Beheers- en Beleidsmodellen bij de Technische Universiteit Delft en "Computational Mechanics" bij de Universiteit Twente (in samenwerking met de Rijksuniversiteit Groningen).

Een uitgebreid overzicht van de activiteiten van Werkgemeenschappen/Samenwerkingsverbanden, Netwerken en Universiteiten is te vinden in bijgesloten brochure "Activiteiten 1990/1991 op het gebied van de tweede fase onderzoeksopleiding Wiskunde".

## **4. Onderzoeksschool Wiskunde**

### **4.1. Doel**

In hoofdstuk 3 is een schets gegeven van de bestaande landelijke activiteiten van werkgemeenschappen/samenwerkingsverbanden, netwerken en universiteiten op het gebied van tweede fase onderwijs wiskunde. Voortbouwend op de genoemde activiteiten en op de goede "traditionele" promotiebegeleidingen bij de vakgroepen adviseren de gezamenlijke vakgroepen wiskunde van de universiteiten en de landelijke werkgemeenschappen/samenwerkingsverbanden het oprichten van één Onderzoeksschool Wiskunde in

Nederland. Het doel van de onderzoekschool is in de eerste plaats het ontwikkelen, coördineren en bevorderen van onderzoekopleidingen op de verschillende gebieden in de wiskunde en in de tweede plaats het ondersteunen van het landelijk onderzoek. De onderzoekopleidingen hebben als doel het opleiden van aio's en oio's tot zelfstandige onderzoekers met een diepgaande kennis van het vakgebied, zijn toepassingen en recente ontwikkelingen, en die in staat zijn grensverleggend onderzoek te verrichten uitmondend in een proefschrift. De behoefte aan deze opleidingen en aan verdere ondersteuning van het landelijk onderzoek is in hoofdstuk 2 en 3 van deze nota uitvoerig met argumenten aangetoond.

#### 4.2. Taken en activiteiten

De onderzoekschool dient naast de al bestaande aio-netwerken voor Mathematische Besliskunde, Systeem- en Regeltheorie, Stochastiek en voor Taal, Logica en Informatie, op andere relevante gebieden binnen de wiskunde onderzoekopleidingen in te stellen of te laten instellen. Tevens dient de onderzoekschool ervoor te waken dat deze opleidingen voldoen aan internationale criteria van niveau en kennisoverdracht.

De verantwoordelijkheid voor een onderzoekopleiding ligt bij (het netwerk van) de in Nederland werkzame gekwalificeerde onderzoekers op het desbetreffende vakgebied, waarbij vanzelfsprekend vakgroepen, promotiebegeleiders en promotiecommissies hun eigen verantwoordelijkheid voor de promovendus behouden. Binnen iedere opleiding worden op regelmatige basis landelijk geconcentreerde cursussen verzorgd, waarbij het aantal cursussen per vakgebied nader wordt vastgesteld. Prominente docenten en onderzoekers van de universiteiten en andere instituten zullen daarvoor worden aangetrokken. Op die manier vindt een koppeling plaats van de onderzoekopleiding met hoogwaardig onderwijs in de wiskunde. De noodzaak van zo'n koppeling is in paragraaf 2.2. uiteengezet. Voor de toelating zullen dezelfde strenge selectie-eisen als bij de nu bestaande netwerken worden gehanteerd. De aio's/oio's kunnen bij meerdere netwerken cursussen volgen.

In samenhang met deze cursussen verzorgt iedere onderzoekopleiding een serie colloquia, en voorts een op de aio's/oio's gerichte workshop, summer school of lokale conferentie. Naast de gedeeltelijk al bestaande mogelijkheden voor aio's/oio's belangrijke buitenlandse congressen bij te wonen, moet het voor een aantal financieel mogelijk zijn drie maanden op een gerenommeerd(e) buitenlandse universiteit/instituut te werken, teneinde kennis te maken met het onderzoek aldaar en de noodzakelijke persoonlijke contacten binnen deze buitenlandse expertisecentra op te bouwen.

Ter verdere ondersteuning van het landelijk onderzoek in de wiskunde moeten de volgende activiteiten ontplooid worden.

Vanwege het internationale karakter van de wiskunde is het van groot belang dat regelmatig buitenlandse gastdocenten en gastmedewerkers kunnen worden aangetrokken



om het onderwijs en onderzoek in Nederland op het bestaande hoge niveau te houden. Extra financiële middelen moeten daarvoor ter beschikking komen. Door de landelijke onderzoeksschool dient het aantrekken van de buitenlandse experts te worden gecoördineerd om van hun komst zoveel mogelijk profijt te trekken.

Vanzelfsprekend zijn buitenlandse werkbezoeken en deelname aan belangrijke internationale congressen noodzakelijke activiteiten in een internationaal georiënteerde wetenschap als de wiskunde. Extra mogelijkheden op dat vlak zijn dringend gewenst. Voorts is het - met name ook voor de zichtbaarheid van het wiskunde-onderzoek in Nederland - van belang dat geregeld een internationale conferentie in ons land wordt georganiseerd. In een aantal gevallen zal daar extra ondersteuning voor nodig zijn.

Zoals ook uit gesprekken tussen de Verkenningcommissie Wiskunde en de vakgroepen wiskunde menigmaal is gebleken, is er in de praktijk een grote behoefte aan uitwisseling van universitaire docenten en onderzoekers tussen de Nederlandse universiteiten alsmede met het CWI. Stimulering en coördinatie van zo'n uitwisseling kan eenvoudig in de activiteiten van een onderzoeksschool worden ingepast.

In het algemeen zijn de financiële mogelijkheden binnen de eerste en tweede geldstroom voor het aanstellen van aio's/oio's wiskunde beperkt. Op de gebieden Mathematische Besliskunde en Systeem- en Regeltheorie zijn deze problemen sinds kort gedeeltelijk opgelost doordat de subsidie voor de twee netwerken onder meer voorziet in het aanstellen van 5 à 7 aio's/oio's per netwerk. Het is nodig, dat ook voor een aantal andere gebieden binnen de wiskunde aanvullende onderzoeksplaatsen in het kader van de onderzoeksschool beschikbaar komen.

Regelmatig is het noodzakelijk dat men bij onderzoeksprojecten over geavanceerde computerapparatuur en -programmatuur kan beschikken. Deze zijn vaak echter niet voorhanden; aanvullende financiële mogelijkheden zouden daar het landelijk wiskunde-onderzoek goed ondersteunen.

De onderzoeksschool heeft tot taak de onderwijsactiviteiten in de tweede fase en alle genoemde activiteiten ter ondersteuning van het landelijk onderzoek te coördineren. Eventueel worden initiatieven genomen en netwerken gestimuleerd. Verder wordt zorggedragen voor administratieve en organisatorische ondersteuning.

In het verlengde van al deze activiteiten kan de onderzoeksschool zorgdragen voor een goede interactie tussen de eerste en tweede geldstroom, inclusief de stimuleringsinstrumenten van NWO.

#### **4.3. Organisatievorm**

Uitgaande van de bestaande infrastructuur van de vakgroepen wiskunde bij de universiteiten, de Stichting Mathematisch Centrum (SMC), de Landelijke Werkgemeenschappen/Samenwerkingsverbanden en de bestaande aio-netwerken wordt één gemeenschappelijke Onderzoeksschool Wiskunde opgericht. Daarbij wordt gekozen

voor een mantelstructuur, waarin de bestaande onderzoekopleidingen hun zelfstandigheid behouden. Het bestuur van de onderzoekschool is verantwoordelijk voor de uitvoering van de taken van de onderzoekschool, namelijk het ontwikkelen, coördineren en bevorderen van onderzoekopleidingen. Verder draagt het bestuur zorg voor de kwaliteitsbewaking en het beheer van de aan de onderzoekschool toegewezen middelen. Vanzelfsprekend worden bevoegdheden en werkzaamheden van het bestuur van de Onderzoekschool Wiskunde vastgesteld in overleg met de VSNU, NWO en de bestaande netwerken. De onderzoekschool krijgt de beschikking over een eigen uitvoerend bureau, dat kan worden ondergebracht bij één van de universiteiten of de SMC.

Er zijn acht Landelijke Werkgemeenschappen/Samenwerkingsverbanden op het gebied van de wiskunde. Daarbij kan men denken aan totaal acht à negen aio-netwerken met bijbehorende onderzoekopleidingen. Dat zou betekenen, dat naast de al bestaande vier er nog vier à vijf nieuwe netwerken ingesteld worden. Evenals nu al gebeurt, stemmen een landelijke werkgemeenschap/samenwerkingverband en aio-netwerk de werkzaamheden op elkaar af.

#### 4.4. Financieel overzicht

De jaarlijkse begroting van de uitgaven en inkomsten van de Onderzoekschool Wiskunde is als volgt:

##### Exploitatiekosten

Onderzoekopleidingen:

- cursussen en colloquia	375 kf
- summer school e.d.	250 kf
- aanstelling netwerk aio's/oio's	1.600 kf
- bijwoning internationale congressen aio's/oio's	125 kf
- internationale contacten aio's/oio's	125 kf
Driedaagse landelijke conferenties	300 kf
Buitenlandse gastdocenten en - onderzoekers	125 kf
Buitenlandse werkbezoeken docenten en onderzoekers	150 kf
Stimulering organisatie internationale conferenties	20 kf
Uitwisseling docenten Nederlandse universiteiten	15 kf
Computerapparatuur en -programmatuur	475 kf
Administratie en organisatie	<u>240 kf</u>
	3.800 kf

Inkomsten

Bijdrage aan bestaande gesubsidieerde netwerken	1.020 kf
Bijdrage van universiteiten	250 kf
Bijdrage van SMC	140 kf
Bijdrage van conferentiedeelnemers	90 kf
Extra financiering in kader onderzoekschool	<u>2.300 kf</u>
	3.800 kf

Voor de financiering van de ontbrekende middelen, begroot op Mf 2,3 per jaar, wordt een beroep gedaan op de Minister van O&W.



1/1/88	RUL			RUG			RUU			UVA			VUA			KUN			TUD			TUE			UT		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
hgl, vast	9.0	-	-	11.7	-	-	12.4	-	-	*	*	*	9.6	-	-	18.0	-	-	15.0	-	-	11.2	-	-	-	-	-
hgl, tijd.	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	*	*	*	-	-	-	0.4	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-
u(h)d, vast	9.0	-	-	11.0	-	-	19.7	-	-	*	*	*	9.9	-	-	10.2	-	-	46.6	-	-	47.3	-	-	-	-	-
u(h)d, tijd.	1.4	-	-	-	-	-	6.7	1.0	-	*	*	*	4.5	-	-	-	-	-	6.0	-	-	-	-	-	-	-	2.0
aios	12.7	-	-	8.0	-	-	20.9	-	-	*	*	*	3.0	-	-	4.0	-	-	12.6	4.0	2.0	13.0	-	-	-	-	-
aios's	-	3.0	-	-	6.0	-	-	2.0	-	*	*	*	-	1.0	-	-	7.0	-	3.0	-	-	-	3.0	-	-	-	-
oop, vast	0.2	-	-	7.7	-	-	-	-	-	*	*	*	-	-	-	1.4	-	-	2.8	-	-	4.6	-	-	6.8	-	-
oop, tijd.	2.8	-	-	-	-	-	1.0	-	-	*	*	*	4.7	-	-	12.5	-	-	0.6	-	-	-	-	-	-	-	-
obp	2.5	-	-	4.8	-	-	-	-	-	*	*	*	3.5	-	-	18.8	-	-	29.5	-	-	19.0	-	-	-	-	-

1/1/88	KUB			EUR			RL			LUW			CWI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
hgl, vast	5.0	-	-	5.5	-	-	1.0	-	-	3.0	-	-	-	-	-
hgl, tijd.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
u(h)d, vast	6.0	-	-	5.0	-	-	1.0	-	-	21.0	-	2.0	26.6	-	-
u(h)d, tijd.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	2.0	7.8	-	-
aios	1.0	-	-	4.0	-	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-
aios's	-	1.0	-	-	-	-	1.0	-	-	-	-	-	3.0	-	-
oop, vast	2.0	-	-	17.71	-	-	-	-	-	-	-	-	3.1	-	-
oop, tijd.	-	-	-	-	-	-	4.0	1.2	-	-	-	-	7.9	-	-
obp	1.0	-	-	9.77	-	-	1.0	-	-	2.7	-	-	38.0	3.1	-

Herin is:  
 hgl: werkelijke bezetting voor hoogleraren, resp. vast en tijdelijk, per peildatum 1 januari 1988 in de  
 u(h)d: werkelijke bezetting voor universitaire (hoofd)docenten, resp. vast en tijdelijk, per peildatum 1 januari 1988 in de  
 aios: werkelijke bezetting voor 4-jarige en 2-jarige aios's in de  
 oio's: werkelijke bezetting voor 4-jarige oio's in de  
 oop: werkelijke bezetting voor overig onderwijzend personeel, resp. vast en tijdelijk, per peildatum 1 januari 1988 in de  
 obp: werkelijke bezetting voor ondersteunend personeel en beheerspersoneel, per peildatum 1 januari 1988 in de

\* Gegevens zijn niet bekend. In de eerste tabel op blz. 3 van deze nota is voor de vaststelling van het totale aantal docenten en onderzoekers uitgegaan van de cijfers per peildatum 1 januari 1989.

1/1/89	RUL			RUG			RUU			UVA			VUA			KUN			TUD			TUE			UT		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
hgl, vast	9.0	-	-	10.7	-	-	11.4	-	-	10.6	-	-	9.45	-	-	8.4	-	-	18.0	-	-	15.0	-	-	12.2	-	-
hgl, tijd.	-	-	0.2	-	-	-	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-	-	0.4	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-
u(h)d, vast	9.0	-	-	10.0	-	-	20.7	-	-	15.3	-	-	10.9	-	-	11.2	-	-	56.1	-	-	45.6	-	-	45.6	-	-
u(h)d, tijd.	1.0	1.0	-	-	-	-	3.5	1.0	-	3.0	-	-	2.5	-	-	-	-	-	4.0	-	-	-	-	-	-	-	1.0
ai'o's	12.0	-	-	7.0	-	-	16.9	-	-	15.8	-	-	4.0	-	-	5.0	-	-	32.0	-	-	12.6	4.0	2.0	12.0	-	1.0
oi'o's	1.0	3.0	-	-	-	-	5.0	-	-	2.0	1.0	-	2.0	-	-	1.0	-	-	6.0	-	-	11.0	-	-	-	7.0	-
oop, vast	0.2	-	-	7.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	-	4.8	-	-	5.6	-	-	6.8	-	-
oop, tijd.	2.1	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13.6	-	-	1.6	-	-	1.0	-	
obp	2.5	-	-	4.3	-	-	7.7	-	-	9.9	-	-	4.0	-	-	4.1	-	-	18.9	-	-	30.2	-	-	21.0	-	-

1/1/89	KUB			EUR			RL			LUW			CWI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
hgl, vast	5.0	-	-	5.5	-	-	1.0	-	-	2.0	-	-	-	-	-
hgl, tijd.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
u(h)d, vast	6.0	-	-	6:52	-	-	3.0	-	-	21.0	-	-	27.15	-	
u(h)d, tijd.	4.0	-	-	-	-	-	1.0	-	-	1.0	2.0	-	14.8	-	
ai'o's	4.0	-	-	5.0	-	-	1.0	-	-	1.0	-	-	-	-	
oi'o's	-	1.0	-	-	-	-	-	-	-	1.0	-	-	9.9	-	
oop, vast	3.0	-	-	16:59	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	-	
oop, tijd.	-	-	-	-	-	-	3.0	1.0	1.0	-	-	-	1.2	1.0	
obp	1.0	-	-	8:34	-	-	2.0	-	-	2.7	-	-	37.8	3.85	

Hierin is:  
 hgl: werkelijke bezetting voor hoogleraren, resp. vast en tijdelijk, per peildatum 1 januari 1989 in de  
 u(h)d: werkelijke bezetting voor universitaire (hoofd)docenten, resp. vast en tijdelijk, per peildatum 1 januari 1989 in de  
 ai'o's: werkelijke bezetting voor 4-jarige en 2-jarige ai'o's in de  
 oi'o's: werkelijke bezetting voor 4-jarige oi'o's in de  
 oop: werkelijke bezetting voor overig onderwyzend personeel, resp. vast en tijdelijk, per peildatum 1 januari 1989 in de  
 obp: werkelijke bezetting voor ondersteunend personeel en beheerspersoneel, per peildatum 1 januari 1989 in de

1/1/90	RUL			RUG			RUU			UVA			VUA			KUN			TUD			TUE			UT		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
hgl, vast	9.0	-	-	10.7	-	-	11.4	-	-	10.6	-	-	9.45	-	-	8.4	-	-	17.0	-	-	14.0	-	-	12.2	-	-
hgl, tijd.	-	-	0.4	-	-	-	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	0.2	-	-	-	-	-
u(h)d, vast	7.3	-	-	9.1	-	-	21.0	-	-	14.8	-	-	10.8	-	-	11.2	-	-	52.8	-	-	45.3	-	-	49.0	-	-
u(h)d, tijd.	2.5	2.0	-	-	-	-	4.0	3.0	-	5.2	-	-	2.5	-	-	1.0	-	-	3.0	-	-	-	-	-	-	-	-
aioc's	11.0	-	-	7.0	-	-	14.0	-	-	13.0	-	-	7.0	-	-	8.0	-	-	25.0	-	-	9.0	9.0	6.0	1.0	17.0	-
oioc's	-	4.0	-	-	-	-	5.0	-	-	4.0	-	-	2.0	-	-	3.0	-	-	6.0	-	-	18.0	-	-	-	7.0	-
oop, vast	0.2	-	-	6.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.4	-	-	6.4	-	-	6.6	-	-	6.8	-	-
oop, tijd.	2.1	-	0.2	-	-	-	1.3	3.4	-	1.0	-	-	5.9	-	-	0.5	-	-	13.75	-	-	1.0	-	-	2.0	-	-
obp	2.5	-	-	4.4	-	-	8.3	-	-	10.7	-	-	4.0	-	-	3.8	-	-	18.4	-	-	31.2	-	-	22.0	-	-

1/1/90	KUB			EUR			RL			LUW			CWI		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
hgl, vast	5.0	-	-	6.2	-	-	1.0	-	-	3.0	-	-	-	-	-
hgl, tijd.	-	-	-	-	-	-	0.2	-	-	1.0	-	-	-	-	-
u(h)d, vast	8.0	-	-	5.92	-	-	3.0	-	-	22.0	-	-	28.45	-	-
u(h)d, tijd.	2.0	-	-	-	-	-	1.0	-	-	1.0	2.0	-	2.0	-	-
aioc's	4.0	-	-	9.0	-	-	2.0	-	-	2.0	-	-	-	-	-
oioc's	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.9	1.0	-
oop, vast	3.0	-	-	18.4	-	-	-	-	-	-	-	-	4.1	-	-
oop, tijd.	-	-	-	-	-	-	2.0	1.0	1.0	-	-	-	1.5	1.0	-
obp	1.0	-	-	9.34	-	-	2.5	-	-	2.7	-	-	35.0	4.6	-

Hierin is:  
hgl: werkelijke bezetting voor hoogleraren, resp. vast en tijdelijk, per peildatum, 1 januari 1990 in the  
u(h)d: werkelijke bezetting voor universitaire (hooft)docenten, resp. vast en tijdelijk, per peildatum 1 januari 1990 in the  
aioc's: werkelijke bezetting voor 4-jarige en 2-jarige aioc's in the  
oioc's: werkelijke bezetting voor 4-jarige oioc's in the  
oop: werkelijke bezetting voor overig onderwijzend personeel, resp. vast en tijdelijk, per peildatum 1 januari 1990 in the  
obp: werkelijke bezetting voor ondersteunend personeel en beheerspersoneel, per peildatum 1 januari 1990 in the

Aantal studenten wiskunde (peildatum 1 december)

	RUL	RUG	RUU	UVA	VUA	KUN	TUD	TUE	UT
<b>1987/1988</b>									
Eerstejaars	59	37	59	24	25	49	82	66	119
Ouderejaars	130	172	183	*	123	134	325	277	220

\* Aantal is niet bekend. Voor de vaststelling van het totale aantal is voor de Uva uitgegaan van 70 ouderejaars studenten

	RUL	RUG	RUU	UVA	VUA	KUN	TUD	TUE	UT
<b>1988/1989</b>									
Eerstejaars	54	40	64	33	19	30	100	57	131
Ouderejaars	133	139	156	91	86	120	269	211	204

	RUL	RUG	RUU	UVA	VUA	KUN	TUD	TUE	UT
<b>1989/1990</b>									
Eerstejaars	61	33	40	35	19	30	101	34	120
Ouderejaars	127	128	154	80	67	96	281	180	222

Aantal promoties wiskunde

Promoties	RUL	RUG	RUU	UVA	VUA	KUN	TUD	TUE	UT	KUB	EUR	RL	LUW
1987	6	3	3	2	2	1	6	7	5	-	1	-	1
1988	6	5	5	9	-	4	11	8	3	2	5	-	1
1989	3	4	7	7	1	3	7	6	5	1	3	1	-

## **Bijlage 2 Samenstelling commissie**

De Wetenschapscommissie van de SMC werd verzocht de plannen voor een Onderzoekschool uit te werken. Voor het uitvoeren van deze werkzaamheden werd op 13 juni 1990 een Coördinatiecommissie ingesteld die als volgt is samengesteld:

prof.dr.ir. H. Kwakernaak (UT)

prof.dr. E.M. de Jager (UvA)

prof.dr. J.H.M. Steenbrink (KUN)

met als ambtelijk secretaris drs. F. Bakker (bureau SMC)