



ONTWIKKELINGSPLAN INFORMATICA-ONDERZOEK

uitwerking voor de jaren 1986–1989



STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

JUNI 1985

Copyright © 1985, Stichting Mathematisch Centrum,
Kruislaan 413, 1098 SJ Amsterdam,
Postbus 4079, 1009 AB Amsterdam.

INHOUD

1. Inleiding
2. De rol van het CWI binnen het Nederlandse wiskunde- en informatica-onderzoek
 1. Het onderzoek
 2. Kennistransfer en kadervorming
 3. Het CWI als centraal punt en ontmoetingsplaats
3. Organisatorische voorstellen en consequenties
 1. Organisatie van het onderzoek
 2. Organisatie van kennistransfer en kadervorming
 3. Organisatie van de trefpuntfunctie
4. Financiering tijdens de planperiode
5. Financiering na de planperiode

BIJLAGEN

1. Wetenschappelijk Programma 1986/ Meerjarenplan 1986-1991
2. Verslag van de Workshop van het CWI gehouden op 13 en 14 mei 1985
3. Taakstellend financieel overzicht 1986-1991
4. Overzicht van de personeelsaantallen over de jaren 1985-1991
5. Lijst van (mede) extern gefinancierde onderzoekprojecten in 1985

1. INLEIDING

In het Informatica-Stimuleringsplan (ISP) vragen de bewindslieden van Onderwijs en Wetenschappen, van Economische Zaken en van Landbouw en Visserij de Stichting Mathematisch Centrum (SMC) een ontwikkelingsplan voor te leggen, waarin wordt aangegeven hoe het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI), dat onder deze stichting ressorteert, verder zal uitgroeien tot een toonaangevend centrum voor fundamenteel en toepassingsgericht informatica-onderzoek. In oktober 1984 heeft de Stichting Mathematisch Centrum een dergelijk plan via de Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek (ZWO) aan de bewindslieden voorgelegd. In dit plan wordt beschreven hoe de versterking van het informatica- en informatica-gelieerd onderzoek, met behoud van de goede synergie met het wiskunde-onderzoek zal worden gerealiseerd.

Met de in dit plan voorgestelde financiering van apparatuur in 1984 ten bedrage van 2 miljoen gulden zijn de bewindslieden inmiddels akkoord gegaan. Ten aanzien van de voor 1985 voorgestelde besteding is in maart van dit jaar via ZWO een nadere invulling aan de bewindslieden voorgelegd.

Ten aanzien van de besteding van de extra financiering voor de jaren 1986, 1987 en 1988 is de Stichting gevraagd een nadere toespitsing en uitwerking te geven van het in oktober 1984 voorgelegde Ontwikkelingsplan Informatica-onderzoek CWI. Hierin zou moeten worden aangegeven hoe het CWI gestalte denkt te geven aan zijn rol als centraal punt in de Nederlandse informatica-onderzoekwereld, als trefpunt voor Nederlandse en buitenlandse onderzoekers, door welke activiteiten of personele unies de samenwerking en de afstemming met het onderzoek in de Nederlandse universiteiten en hogescholen vorm zal krijgen en hoe en op welke terreinen samenwerking met de industrie en het bedrijfsleven zal worden geëntameerd.

Deze nota beoogt deze nadere uitwerking te geven, als aanvulling op het Ontwikkelingsplan Informatica-onderzoek CWI. Bij de opstelling van de nota is met vrucht gebruik gemaakt van de discussies, aan de hand van het Ontwikkelingsplan, met andere partijen, zoals de universiteiten en hogescholen en het bedrijfsleven, gevoerd op een in mei 1985 georganiseerde workshop rond het thema: het CWI als centre d'excellence. Een verslag van deze workshop wordt gegeven in bijlage 2.

In hoofdstuk 2 wordt ingegaan op de rol van het CWI binnen het Nederlandse wiskunde- en informatica-onderzoek. Hier komen een aantal algemene beleidvoornemens aan de orde ten aanzien van een drietal aspecten: het *onderzoek*, *kennistransfer* en *kadervorming*, en het CWI als *centraal punt* en *ontmoetingsplaats*. Uitgangspunt hierbij zijn de in het Ontwikkelingsplan geformuleerde doelstellingen.

Deze beleidvoornemens leiden in hoofdstuk 3 tot organisatorische voorstellen en consequenties. Ten aanzien van het onderzoek betreft dit vooral voorstellen tot verbetering van de plannings- en adviesstructuur gericht op een grotere flexibiliteit en het meer betrekken van het bedrijfsleven bij de advisering. Kennistransfer, kadervorming en trefpuntfunctie worden uitgewerkt in diverse concrete actiepunten en -voornemens.

In hoofdstuk 4 wordt ingegaan op de financiering tijdens de planperiode. Hier worden nadere argumenten gegeven voor de gevraagde additionele financiering van tenminste 18 mln. in het kader van het Informatica-Stimuleringsplan over de periode 1984-1989.

Tenslotte wordt in hoofdstuk 5 kort ingegaan op de financiering na de planperiode.

2. DE ROL VAN HET CWI BINNEN HET NEDERLANDSE WISKUNDE- EN INFORMATICA-ONDERZOEK

Bij een nadere uitwerking van de in het Ontwikkelingsplan aangegeven doelstellingen van het CWI binnen de Nederlandse onderzoekswereld op het gebied van de informatica en wiskunde, zijn een drietal aspecten van essentieel belang.

- Het uitvoeren van *excellent onderzoek* op het gebied van wiskunde en informatica. Bij de uitwerking hiervan is van belang hoe binnen het scala van zuiver-wetenschappelijk, toepassingsgericht, strategisch en toegepast onderzoek de prioriteiten worden gelegd. Een dergelijke prioriteitskeuze kan belangrijke consequenties hebben voor de organisatie van het CWI en voor de procedures voor het vaststellen van de onderzoeksthema's en -projecten, alsmede ten aanzien van de samenwerkingsverbanden waarbinnen het CWI dient te functioneren.
- Het realiseren van de *kennistransfer* en *kadervorming* die gewenst wordt geacht gezien de gekozen rol voor het CWI. Op basis van de prioriteitskeuzen binnen het instituut dient te worden aangegeven hoe en op welke terreinen samenwerking met het bedrijfsleven zal kunnen worden geëntameerd.
- De versterking van de rol van het CWI als *centraal punt* binnen de Nederlandse wereld van het wiskunde- en informatica-onderzoek en als *ontmoetingsplaats* voor Nederlandse en buitenlandse onderzoekers op deze gebieden.

In de drie volgende paragrafen zal nader aandacht worden geschonken aan deze drie aspecten.

2.1. Het onderzoek

In het Ontwikkelingsplan is ten aanzien van de prioriteitsstelling binnen het scala van onderzoekscategorieën een duidelijke keuze gemaakt. Wij citeren uit par. 1.2 van dit plan:

'Het CWI is traditioneel een centrum dat zich primair richt op het verrichten van *fundamenteel* (zuiver-wetenschappelijk en toepassingsgericht) onderzoek. Het Centrum wenst deze traditie te handhaven. Het belang van strategisch en toegepast onderzoek op het CWI, voorzover in duidelijke relatie met het verrichte fundamentele onderzoek, wordt hierbij zeker onderkend. Dergelijk onderzoek zal dan bij het CWI als regel voeren tot demonstratieprojecten (pre-ontwikkeling) of prototypen. De eigenlijke produktontwikkeling dient echter ter hand genomen te worden door het bedrijfsleven. De inzet van het CWI in fundamenteel zuiver-wetenschappelijk onderzoek moet de kennisbasis leveren voor participatie in (fundamenteel) toepassingsgericht en strategisch onderzoek, bijvoorbeeld in het kader van Innovatieve Onderzoeksprogramma's (IOP's) of van Europese strategische programma's, zoals ESPRIT.'

Deze principiële keuze werd algemeen ondersteund in de discussies met vertegenwoordigers van het wetenschappelijk onderwijs, het bedrijfsleven en de overheid tijdens de workshop, mits het CWI goede relaties opbouwt en onderhoudt met het wetenschappelijk onderwijs, de grote technische instituten en de industrie.

Bij de uitwerking van deze keuze zijn een drietal aspecten van belang.

In de eerste plaats zal het CWI bij de keuze van de onderzoeksthema's rekening houden met de strategische belangen van bedrijfsleven en overheid, alsmede met de afstemming op de onderzoeksactiviteiten bij het Wetenschappelijk Onderwijs. De invulling hiervan vereist een sterker top-down benadering bij de vaststelling van deze thema's, waarbij op bestuurlijk niveau de inbreng van de internationale onderzoekswereld en van het bedrijfsleven is verzekerd.

In de tweede plaats moet het mogelijk zijn voor het CWI om internationaal excellente onderzoekers aan te trekken. Onderzoekers dienen t.a.v. het fundamentele onderzoek ruime vrijheid te genieten bij de invulling van de gekozen onderzoeksthema's.

Tenslotte dient het CWI ruime mogelijkheden te scheppen tot personele unies, uitwisseling van personeel en het opzetten van samenwerkingsprojecten met het bedrijfsleven en met overheidsdiensten. Vooral voor deze samenwerkingsprojecten en voor de toepassingsgerichte onderzoeksprojecten dient een adequaat projectmanagement te worden gerealiseerd.

In het Ontwikkelingsplan Informatica-onderzoek van het CWI is een voorstel tot een themakeuze op het gebied van het informatica- en informatica-gelieerd onderzoek gedaan, t.w.:

- I. *Algoritmiek*
- II. *Programmatuur*
- III. *Gedistribueerde en interactieve systemen*
- IV. *Patroonherkenning en kunstmatige intelligentie*

Binnen de thema's I, III en IV is versterking van het onderzoek voorgesteld met behulp van de additionele financiering in het kader van het ISP. Als bijlage 1 bij deze nota legt het CWI zijn totale Wetenschappelijk Programma 1986/Meerjarenplan 1987-1991 in concept voor. Hierin is het in het Ontwikkelingsplan geplande additionele onderzoek opgenomen. Op deze wijze wordt een integraal overzicht geboden van het onderzoek bij het CWI op het gebied van de wiskunde en de informatica, waardoor de doelstelling beter tot uiting wordt gebracht die de bewindslieden met het verstrekken van de additionele middelen voor ogen hebben, nl. het CWI in de gelegenheid stellen uit te groeien tot een toonaangevend centrum. Immers, dit vereist een verbreding en versterking van het totaal van het verrichte onderzoek bij het CWI.

In deze paragraaf zal niet verder worden ingegaan in op de samenhang en de motivering van de onderzoeksplannen. Deze komt voldoende naar voren in de onderzoeksplannen zelf. Wel moet in dit verband nog worden gewezen op een aanpassing van de plannen zoals ze in het Ontwikkelingsplan zijn gepresenteerd. In samenhang met het daar voorgesteld project *Statistische analyse van beeldgegevens* wordt in de wetenschappelijke plannen nu ook een project onder de naam *Computertomografie* opgevoerd, dat zal worden gefinancierd vanuit de ISP-middelen. Vooralsnog wordt er hierbij vanuit gegaan dat voor de hiervoor benodigde financiële middelen ruimte wordt gevonden binnen het totaal van de personele begroting die in het Ontwikkelingsplan wordt gegeven.

2.2. Kennistransfer en kadervorming

Overdracht van kennis geschiedt in de eerste plaats via de hiervoor in de onderzoekswereld gebruikelijke kanalen: publikaties, conferenties, colloquia, cursussen, gastdocentschappen, doorstroming van medewerkers naar andere instellingen en bedrijven etc. Kennistransfer door het verrichten van onderzoek in samenwerking met of in opdracht van derden zal gericht zijn op universitaire vakgroepen (te denken valt hierbij aan vakgroepen binnen andere disciplines dan wiskunde en informatica), de industriële laboratoria, de grote technische instituten e.d.

Transfer van kennis is uiteraard ook mogelijk via productontwikkeling. Het CWI meent dat dit in de eerste plaats een taak van het bedrijfsleven is. Er zal worden gezocht naar partners in het bedrijfsleven die productontwikkeling en marketing voortkomend uit het verrichte onderzoek in samenwerking met het CWI ter hand zullen nemen.

Communicatie tussen het CWI enerzijds, en het wetenschappelijk onderwijs, de grote technische instituten, het bedrijfsleven en de overheid anderzijds, dient vooral op praktische wijze tot stand te worden gebracht. Hierbij zijn personele unies, uitwisseling en detachering belangrijke instrumenten, die in paragraaf 3.2 nader zullen worden uitgewerkt.

Kadervorming wordt door het CWI van groot belang geacht. Het ziet hierbij voor zichzelf vooral de functie van kweekvijver voor excellente onderzoekers, die doorstromen naar functies bij het wetenschappelijk onderwijs, de grote technische instituten en de industrie. Dergelijke kadervorming vereist ook het aantrekken van buitenlands toptalent. Het organiseren van cursussen op eigen expertiseterreinen is zeker wenselijk. Een uitgebreide functie van het CWI binnen het bedrijfsgerichte tweede-fase onderwijs of het post-academisch onderwijs wordt niet wenselijk geacht.

2.3. *Het CWI als centraal punt en ontmoetingsplaats.*

De mogelijkheid tot het verder uitbouwen van dit facet van een 'toonaangevend centrum' hangt sterk af van het kwalitatieve niveau van onderzoek dat wordt gerealiseerd bij het Centrum. Bepaalde maatregelen kunnen hier stimulerend werken. Men kan hierbij denken aan maatregelen in de sfeer van de verbetering van de infrastructuur. Bijvoorbeeld een ruime beschikbaarheid van apparatuur en software op geavanceerd niveau en aansluiting op internationale netwerken zal zeker bijdragen tot de aantrekkelijkheid van het Centrum voor binnen- en buitenlandse deskundigen. Ook is het van belang voldoende werkruimte ter beschikking te hebben voor gastmedewerkers. Verbetering van de directe ondersteuning van het wetenschappelijk werk kan eveneens bijdragen tot het versterken van de trefpuntfunctie van het CWI. Men kan hierbij denken aan versterking van de bibliotheekservice en van de mogelijkheden tot informatieontsluiting, uitbreiding van de mogelijkheden tot uitnodigen van binnen- en buitenlandse deskundigen, zowel uit de sfeer van het academisch onderzoek als uit de industriële onderzoekslaboratoria, en stimulering van deelname aan wetenschappelijke conferenties en van werkbezoeken van de medewerkers.

Tenslotte kan worden genoemd het organiseren van internationale wetenschappelijke conferenties op hoog niveau en met een zekere regelmaat, alsmede 'advanced courses', werkgroepen e.d. op het gebied van wiskunde en informatica.

De realisering van bovengenoemde stimuleringsmaatregelen hangt vooral af van financiële en organisationele mogelijkheden.

3. ORGANISATORISCHE VOORSTELLEN EN CONSEQUENTIES

3.1. *Organisatie van het onderzoek*

Het CWI legt jaarlijks aan ZWO een beleidsbegroting voor. In dit stuk, dat in mei voorafgaand aan het begrotingsjaar gereed is, worden globaal de algemene en wetenschappelijke beleidsplannen beschreven en financieel onderbouwd. Het betreft een concrete begroting van het eerstkomende jaar en een meer globale raming voor de komende vijf jaar. Op basis van deze plannen stelt ZWO het subsidie vast. Ter invulling van dit subsidie legt de SMC vervolgens in november aan ZWO een bestedingsbegroting voor. Deze bestedingsbegroting gaat vergezeld van een gedetailleerd Wetenschappelijk Programma, c.q. Meerjarenplan waarin al het te financieren onderzoek, zowel wat betreft de landelijke projecten van de Stichting als de projecten bij het CWI, wordt beschreven. Voor zowel de beleidsbegroting als voor de wetenschappelijke plannen wordt het advies ingewonnen van de vakadviescommissies (commissies die adviseren over de afdelingsplannen) en van de Raad van Advies (een overkoepelende commissie waarin de vakadviescommissies zijn vertegenwoordigd). In deze adviescommissies hebben onderzoekers van buiten het CWI - meestal vanuit universiteiten en hogescholen - zitting, zodat een zekere afstemming met de activiteiten in het wetenschappelijk onderwijs reeds wordt gerealiseerd. De initiatieven tot de onderzoekplannen komen meestal van de onderzoekers zelf. Daarnaast worden plannen opgesteld op initiatief van de instituutleiding.

De huidige adviesstructuur geeft een belangrijke inbreng vanuit het Wetenschappelijk Onderwijs. Toch bestaat de indruk, ook bij de betrokkenen in de adviescolleges zelf, dat enige aanpassing noodzakelijk is. In de eerste plaats lijkt de huidige structuur wat te zwaar en niet voldoende flexibel om te kunnen inspelen op de ontwikkelingen, in de tweede plaats moet het bedrijfsleven meer betrokken worden bij de advisering, opdat rekening kan worden gehouden met diens strategische belangen.

Reorganisatie van de plannings- en adviesstructuur gericht op het opheffen van bovengenoemde bezwaren gaat in twee richtingen. Enerzijds dient de instituutleiding een zware verantwoordelijkheid te dragen voor de initiatie en de besluitvorming over de onderzoeksthema's waaraan bij het CWI wordt gewerkt. Hierbij moet zij zich laten adviseren door een Raad van Advies waarin het Wetenschappelijk Onderwijs, de grote technische instituten en het bedrijfsleven (zowel de industriële laboratoria als de softwareindustrie) zijn vertegenwoordigd. Daarnaast zal de instituutleiding overleg voeren met het door de overheid ingestelde Stimuleringsprojectteam Informatica (SPIN) en zijn Technisch-Wetenschappelijke Adviesraad (TWAR) over de keuze van de onderzoeksthema's. Overwogen zal

moeten worden of naast of in plaats van de genoemde Raad van Advies advies moet worden ingewonnen van z.g. 'visiting committees'. Eens per twee jaar zou een dergelijke commissie, bijvoorbeeld afwisselend samen te stellen uit academische onderzoekers en uit deskundigen uit het bedrijfsleven, kunnen worden ingesteld met het verzoek hun bevindingen aan de instituutleiding te rapporteren. Het advies en overleg met de Raad van Advies, het SPIN, c.q. de TWAR, en 'visiting committees' betreft het algemeen wetenschappelijk beleid en de strategische keuze van de onderzoeksthema's van het CWI. Vaststelling van een onderzoeksthema betekent de garantie tot bescherming van onderzoek binnen dit thema voor een bepaalde personele capaciteit en voor de duur van vijf jaar.

Tegenover deze top-down benadering van de themakeuze, waarbij natuurlijk ook een belangrijke inbreng zal worden gegeven door de senior-onderzoekers bij het CWI, staat een grotere vrijheid van de onderzoekers bij de invulling van de onderzoekprojecten binnen de vastgestelde thema's en een vermindering van de administratieve last van deze onderzoekers. De thema's worden eens per vijf jaar beschreven. Daarbinnen zullen weliswaar korte werkplannen worden gevraagd, doch de nadruk zal steeds liggen op beoordeling achteraf van de behaalde resultaten. Bij deze laatste beoordeling zullen vakadviescommissies, mogelijk samenvallend met werkgemeenschapscommissies, worden ingeschakeld.

Een belangrijk aspect bij de voorgestelde organisatie van het onderzoek is het personeelsbeleid voor het wetenschappelijk personeel. Dit vereist scherpe selectieprocedures, een aanstellingsbeleid dat flexibiliteit mogelijk maakt en een salarisbeleid dat de concurrentie op de internationale en nationale arbeidsmarkt aankan. Het CWI pleit voor de mogelijkheid tot het kunnen verlenen van een 'researchhoogleraarschap' aan internationale deskundigen uit het academisch onderzoek of het bedrijfsleven, voor een beperkte periode van bijvoorbeeld twee of drie jaar.

Tenslotte moet hier worden opgemerkt dat de in paragraaf 6.2 van het Ontwikkelingsplan aangekondigde afdelingsherindeling bij het CWI inmiddels zijn beslag heeft gevonden. Per 1 maart 1985 is een splitsing doorgevoerd van de toen bestaande afdeling Informatica in drie afdelingen: Programmatuur (AP), Algoritmiek en Architectuur (AA) en Interactieve Systemen (IS). Bij deze beslissing hebben naast overwegingen van thematische indeling volgens de in het Ontwikkelingsplan gegeven thema's ook andere overwegingen, zoals evenwichtige grootte, onderlinge relaties tussen de onderzoeksgroepen e.d., een rol gespeeld.

3.2. Organisatie van kennistransfer en kadervorming

Overdracht van kennis geschiedt op diverse wijzen. In de eerste plaats is dat via de gebruikelijke kanalen: publikaties in vaktijdschriften, boeken, rapporten e.d., het presenteren van resultaten op colloquia, symposia, conferenties e.d., het organiseren van cursussen, gastdocentschappen van medewerkers bij de universiteiten en hogescholen, adviseursfuncties bij bedrijven etc. Belangrijke mogelijkheden liggen ook in de opzet van gezamenlijke onderzoekprojecten met andere instellingen en het bedrijfsleven. Het CWI streeft ernaar om binnen de gekozen onderzoeksthema's toepassingsgerichte projecten en pre-ontwikkelingsprojecten op te zetten. Deels zullen de bestaande contacten met het bedrijfsleven en het SPIN, die in de beoogde organisatie mede hebben geleid tot de themakeuze, tot dergelijke projecten leiden. Daarnaast zal het CWI nauwere contacten met het bedrijfsleven, de grote technische instituten en overheidsdiensten stimuleren. Hierbij wordt gedacht aan stimulering, bijvoorbeeld voor wat betreft de financiële aspecten, van de senioronderzoekers tot het aanvaarden van adviseursfuncties in het bedrijfsleven en aan uitwisselings- en detacheringsovereenkomsten met andere instellingen en met bedrijven.

In dit verband zal op korte termijn worden gestreefd naar de invoering van een geautomatiseerd projectmanagementsysteem, dat een goede beheersing van dergelijke projecten mogelijk moet maken. Tevens zal worden gezocht naar versterking van de projectondersteuning op het gebied van juridische zaken, zoals kennisbeschermingsproblemen, verkoop in licentie e.d. Tenslotte zal versterking worden gezocht in de sfeer van het onderhouden van externe relaties en het presenteren van het CWI en zijn resultaten.

Het CWI hoopt door deze maatregelen het toepassingsgerichte onderzoek, dat is gebaseerd op het fundamenteel zuiver-wetenschappelijk onderzoek binnen de gekozen hoofdthema's van wiskunde en informatica, substantieel te versterken en daardoor tevens de financiële basis van het Centrum te verbreden. De aandacht zal hierbij in de eerste plaats zijn gericht op samenwerkingsprojecten met universitaire vakgroepen, met grote technische instituten, met overheidsdiensten en met het bedrijfsleven, waaruit, zo mogelijk, fondsen via overheidssubsidies en bijdragen van bedrijven moeten worden verkregen. Daarnaast zal worden gestreefd naar het verwerven van betaalde opdrachten en inkomsten uit samenwerking met softwarebureaus en technische adviesbureaus. Binnen dergelijke samenwerkingen gaat het van de zijde van het CWI om de inbreng van de expertise en mogelijk prototypen en van de zijde van het bedrijf om productontwikkeling en marketing.

Het CWI meent dat de contacten met de vele mogelijke partijen die een rol kunnen spelen bij het adequaat functioneren van het Centrum, in de eerste plaats op het praktische vlak moeten worden gerealiseerd. Personele unies, uitwisseling, detachering, gezamenlijke werkgroepen etc. zijn hiertoe de belangrijkste instrumenten. Daarnaast is enige formalisering mogelijk via adviescommissies, overleg met het SPIN, en andere gestructureerde overlegvormen. Formele structuren dienen echter zoveel mogelijk te worden beperkt teneinde een optimale flexibiliteit te bewaren.

In het algemeen ontstaan ook hechte banden door het doorstromen van onderzoekers naar het bedrijfsleven. In feite is dit bij uitstek een zinvolle en realistische vorm van kennisoverdracht. Het blijkt echter dat sommige bedrijven sterk de voorkeur geven aan eigen opleiding van pas afgestudeerden, zodat deze ideale vorm van kennisoverdracht daar niet functioneert.

Het aspect van kadervorming is van groot belang. Vooral binnen de informatica is er een groot gebrek aan goed opgeleid kader. Om deze reden werd al eerder opgemerkt dat het aantrekken van topdeskundigen ruime mogelijkheden vereist in de sfeer van de arbeidsvoorwaarden. Het CWI ziet het echter ook als zijn opdracht om zelf die deskundigen op te leiden. Een belangrijk deel van de posities bij het CWI bestaat uit plaatsen voor promotiemedewerkers en voor post-docs. De hierop aan te stellen medewerkers worden in de gelegenheid gesteld om onder deskundige leiding te werken aan onderzoekprojecten. Doel is om op deze wijze te functioneren als kweekvijver voor toptalent. Een deel van de zo gevormde onderzoekers zal als seniormedewerker aan het CWI verbonden blijven, dikwijls gecombineerd met een buitengewoon of bijzonder hoogleraarschap of een adviseurschap, de overigen zullen functies verkrijgen in het wetenschappelijk onderwijs, bij de grote technische instituten, de overheid of het bedrijfsleven. Op deze wijze levert het CWI een belangrijke bijdrage aan de kadervorming in Nederland.

Ten aanzien van algemene cursussen (post-academisch, of 'advanced courses') is het beleid van het CWI gericht op het aanbieden van die cursussen die de speciale expertise binnen het instituut overdragen. De doelgroep zal hier steeds wisselen. Het is de opzet van het CWI om t.a.v. cursussen en conferenties een actief beleid te voeren. Er zal worden gestreefd naar het opzetten van een ondersteuningsgroep binnen het CWI, die zorgt voor een jaarlijkse programmering, voor de organisatie en voor cursus- en conferentiemateriaal.

3.3. Organisatie van de trefpuntfunctie

Zoals reeds in paragraaf 2.3 is opgemerkt hangt de realisering van dit aspect sterk af van het kwalitatieve niveau van het verrichte onderzoek bij het CWI. Stimulering daarvan kwam reeds in eerdere paragrafen aan de orde. Een ander belangrijk aspect is ook het niveau van de apparatuurvoorziening, de beschikbare software en de toegang tot internationale elektronische netwerken. In het Ontwikkelingsplan is hieraan ruime aandacht gegeven. Het wordt van het grootste belang geacht voor het kunnen aantrekken van internationale deskundigen, dat dergelijke voorzieningen op geavanceerd niveau en in ruime mate aanwezig zijn. Ook dienen ruime faciliteiten beschikbaar te worden gesteld voor onderzoekers om te kunnen deelnemen aan internationale conferenties en workshops en voor werkbezoeken.

In het personeelsbeleid zal het CWI rekening houden met een ruime mogelijkheid tot tijdelijke aanstelling (van 3 maanden tot enkele jaren) van externe deskundigen. Men moet hierbij denken aan

deskundigen uit zowel de academische sfeer als uit het bedrijfsleven. Verwezenlijking hiervan op een schaal van enige betekenis vereist tevens een uitbreiding van de beschikbare kantoorruimte. Bovendien is aandacht vereist voor uitbreiding van de faciliteiten die de bibliotheek kan bieden op het gebied van de informatieontsluiting.

Het CWI overweegt de organisatie van een jaarlijkse of tweejaarlijkse internationale wetenschappelijke conferentie, bijvoorbeeld met afwisselend een wiskunde- en een informaticathema, en van workshops naar aanleiding van de meer omvangrijke toepassingsgerichte onderzoekprojecten (tezamen met de 'gebruikers' van de onderzoekresultaten). Het beleid tot uitnodigen van buitenlandse bezoekers kan hier goed op aansluiten. Daarnaast bestaat het voornemen tot het opzetten van een internationaal colloquium op een belangrijk CWI-expertiseterrein, of een belangrijk op te zetten expertiseterrein. Tenslotte zal worden gestimuleerd dat op de specifieke expertiseterreinen van het CWI open werk- en studiegroepen worden georganiseerd.

Bovengenoemde maatregelen liggen geheel in de lijn van een internationaal functionerend centrum voor fundamenteel onderzoek en hebben dan ook een hoge prioriteit. Daarnaast moet worden overwogen of meer arbeidsintensieve activiteiten ten dienste van het wetenschappelijk onderzoek in de wiskunde en de informatica moeten worden geëntameerd. Men kan hierbij denken aan de ondersteuning van netwerken, ondersteuning van het gebruik van supercomputers, het functioneren als Europees Ada-centrum of het opzetten en beschikbaar stellen van gegevenbestanden betreffende het wiskunde- en informatica-onderzoek in Nederland of in breder verband.

Tenslotte zullen de mogelijkheden worden nagegaan tot een nadere binding van (potentiële) cliënten van het CWI. Hierbij kan men denken aan 'corporate membership' of 'programma's' à la Butler Cox, maar ook aan de organisatie van meer algemene workshops in vervolg op de in mei 1985 gehouden workshop, waarop het algemene CWI-beleid ter discussie wordt gesteld.

4. FINANCIERING TIJDENS DE PLANPERIODE

In de laatste vijf jaar is door algemene bezuinigingsmaatregelen, die ook hun doorwerking hebben gevonden in het wetenschappelijk onderzoek en bij ZWO, het fundamentele zuiver-wetenschappelijke onderzoek bij het CWI onder zware druk komen te staan. Dit is nog versterkt door ontwikkelingen op de traditionele opdrachtenmarkt van het CWI. Doorberekening van rekestijd, tot enkele jaren geleden een belangrijke bron van inkomsten voor het CWI (ongeveer 7%), is nu meer dan gehalveerd door het gebruik van eigen rekenapparatuur door cliënten.

Teneinde het volume aan onderzoek desondanks op peil te houden is er gezocht naar externe financieringsbronnen. Deze zijn gevonden bij de Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW), de Nationale Faciliteit Informatica (NFI), het Speciaal Programma van ZWO, de Europese Commissie (ESPRIT, Ada, BRITE etc.) e.d. Hoewel dit zeker tot resultaten heeft geleid (zie bijlage 5, waarin een overzicht is opgenomen van dergelijke onderzoeksprojecten in 1985 bij het CWI) is het totaal volume aan onderzoek toch betrekkelijk weinig gestegen, terwijl er een accentverschuiving heeft plaatsgevonden van zuiver-wetenschappelijk onderzoek naar toepassingsgericht onderzoek. Het CWI meent dat het fundamenteel zuiver-wetenschappelijk onderzoek niet verder kan worden verminderd zonder daarmee het karakter van het instituut wezenlijk aan te tasten, hetgeen (mede gezien in het licht van de discussies tijdens de workshop in mei 1985) als volstrekt ongewenst moet worden beschouwd. Nadere accentverschuiving in de richting van het toepassingsgerichte onderzoek dient met extra financiële middelen te worden verwezenlijkt, terwijl ook het zuiver-wetenschappelijke onderzoek op bepaalde gebieden versterking behoeft.

Het CWI heeft gemeend met de in het Ontwikkelingsplan voorgestelde uitbreiding van onderzoek realistische plannen te hebben voorgelegd. Binnen de thema's *Algoritmiek* en *Gedistribueerde en interactieve systemen* wordt gestreefd naar een versterking van het bestaande onderzoek. De bestaande expertise op deze gebieden binnen het CWI en de goede mogelijkheden tot een vruchtbaar contact met de wiskunde, vooral voor de algoritmiek, maken het mogelijk om met behulp van de voorgestelde versterking op deze gebieden tot een omvang en kwaliteit te komen die uitstralend en inspirerend werkt. De voorgestelde personele versterking is in dit licht overigens bescheiden te noemen. Immers de hier beoogde onderzoeksgroepen behoren tot het fundament van het CWI als 'toonaangevend centrum'. Opdat het fundamentele onderzoek binnen deze groepen voldoende uitstraling heeft is een aanzienlijke kritische massa noodzakelijk. Daarnaast is een redelijke capaciteit vereist voor toegepast onderzoek en ontwikkelingsactiviteiten, alsmede voor realisering van zekere vormen van expertise-overdracht. Bij dergelijke taken is het realistischer aan groepen van 20 mensen te denken dan aan groepen van 10 personen.

Het thema *Patroonherkenning en kunstmatige intelligentie* is gekozen omdat aan dit gebied, dat internationaal zeer in de belangstelling staat, algemeen grote strategische waarde wordt toegekend. De gevraagde personele middelen in dit gebied moeten als een absoluut minimum worden gezien. De opbouw van een sterke internationaal meetellende onderzoeksgroep, die zich richt op het fundamentele theoretische onderzoek op dit gebied, vereist een start met tenminste 3 mensen en een snelle uitbreiding oplopend tot tenminste een tiental in 1990.

In het licht van bovenstaande opmerkingen en mede in ogenschouw nemend het belang van materiële ondersteuning op een behoorlijk niveau, moet de in het Ontwikkelingsplan gevraagde en gespecificeerde additionele financiering van f 18 mln als een minimum worden gezien wil de totale informaticabeoefening in het CWI een omvang bereiken die recht doet aan de rol die voor het CWI door de bewindslieden van Onderwijs en Wetenschappen en van Economische Zaken wordt beoogd. In feite moet worden geconcludeerd dat vele van de in vorige paragrafen aangekondigde maatregelen aanzienlijke kosten met zich brengen die niet in de gevraagde 18 mln zijn verwerkt, zodat dit bedrag niet genoeg zal zijn voor volledige uitwerking van de gepresenteerde plannen. Hierbij zijn de ZWO-bijdrage en andere financieringsbronnen, zoals contractresearch, subsidies van de EG of de nationale overheid voor strategisch onderzoek en STW-projecten, in beschouwing genomen.

Uit het in bijlage 3 opgenomen financieringsoverzicht voor het totale CWI blijkt hoe de verschillende financieringsstromen taakstellend worden gezien voor de jaren 1986 t/m 1991. In dit

financieringsoverzicht is er van afgezien om een verdeling te maken naar financiering van wiskunde- en informatica-activiteiten. Het onderzoek bij het CWI is te nauw verweven om dit zinvol te kunnen realiseren. In de gepresenteerde opzet wordt er van uitgegaan dat conform het voorstel in het Ontwikkelingsplan ook in 1989 nog financiering plaatsvindt in het kader van het ISP.

Het CWI meent in het Ontwikkelingsplan en de hier voor liggende uitwerking daarvan met overtuiging te hebben aangetoond dat de toegedachte rol van 'toonaangevend centrum' slechts met succes kan worden gerealiseerd indien tenminste een additionele financiering van de gevraagde 18 mln kan worden verkregen.

5. FINANCIERING NA DE PLANPERIODE

Doel van de door de bewindslieden te verstrekken additionele financiering van het CWI voor een periode van vijf jaar is een structurele versterking van het CWI. Dit betekent dat het CWI gedurende de planperiode de zekerheid moet verkrijgen dat na deze periode een structureel hoger niveau van financiering gerealiseerd wordt. Gezien de doelstellingen van het CWI dient een belangrijk deel van deze structurele toevoeging vanaf 1990 door ZWO te worden gedragen. Daartoe heeft de SMC in haar beleidsbegroting c.q. meerjarenraming aan ZWO cijfers gepresenteerd en verzocht daarover bij de vaststelling van de aanvraag rijksbijdrage 1987 uitspraken te doen.

De benodigde extra bijdrage van ZWO vanaf 1990 wordt geschat op 2 mln per jaar. Dit is gebaseerd op een bijdrage in het kader van het ISP van in totaal minstens 18 mln, zoals aangevraagd in het Ontwikkelingsplan en nader beargumenteerd in deze uitwerking. Aangenomen wordt dat uiterlijk in 1988 een regeling is gerealiseerd die fondsvorming voor het CWI mogelijk maakt. Bij deze schatting van de benodigde jaarlijkse extra ZWO-bijdrage is rekening gehouden met een verhoging van de inkomsten uit opdrachten en projectonderzoek en met de mogelijkheid tot afstoting van enige activiteiten naar universiteiten en hogescholen. Uitgaande van de verwachting dat de ISP-financiering zal voortduren tot in 1989 is in bijlage 3 een totaal overzicht gegeven van de verwachte benodigde financiering van het CWI tot en met 1991.

BIJLAGEN

1. Wetenschappelijk Programma 1986/ Meerjarenplan 1986-1991

Het Wetenschappelijk Programma, c.q. Meerjarenplan wordt jaarlijks als afzonderlijk beleidsstuk bij de bestedingsbegroting aan ZWO gepresenteerd. Voor 1986 is, bij presentatie van deze nota aan de bewindsliden, een voorlopige versie van dit programma als 'bijlage 1' separaat beschikbaar.

2. Verslag van de Workshop van het CWI gehouden op 13 en 14 mei 1985

Het CWI heeft in het voorjaar van 1985 het initiatief genomen tot het organiseren van een workshop rond het thema:

‘Wat zijn de taken van een Nederlands centre d’excellence voor zuiver-wetenschappelijk, strategisch en toepassingsgericht onderzoek op het gebied van informatica en wiskunde en met welke instrumenten kunnen die taken worden uitgevoerd.’

Een veertigtal personen uit het Wetenschappelijk Onderwijs, uit het bedrijfsleven en van de overheid hebben tijdens deze workshop gediscussieerd over dit thema. Een verslag van deze besprekingen zal, als bijlage 2 bij deze nota, in juli 1985 beschikbaar komen.

3. Taakstellend financieel overzicht 1986-1991

Uitgaven	1986	1987	1988	1989	1990	1991
	(bedragen in f 1000,-)					
Personeelskosten *)	13.365	14.920	15.135	15.135	14.490	14.490
Overige exploitatiekosten	2.795	3.045	3.055	2.855	2.625	2.625
Bijdrage in exploitatie SARA	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800	1.800
Totaal exploitatielasten	17.960	19.765	19.990	19.790	18.915	18.915
bij: aflossing lening ZWO	.100	.100	.050	-	-	-
Totale uitgaven	18.060	19.865	20.040	19.790	18.915	18.915
Inkomsten						
Opbrengsten leveringen en diensten	3.515	3.665	3.765	4.175	4.415	4.415
Subsidie ISP	2.300	3.700	3.700	1.800	-	-
Subsidie ZWO (regulier)	12.245	12.500	12.575	13.815	14.500	14.500
Totale inkomsten	18.060	19.865	20.040	19.790	18.915	18.915

Gemiddelde personeelsbezetting

Volle plaatsen (fte)	1986	1987	1988	1989	1990	1991
	178.5	199.1	202.2	207.2	201.0	201.0

*) Salarispeil 1 januari 1984

TOELICHTING OP DE MEERJARENRAMING 1987-1991

- In de 'opbrengsten leveringen en diensten' zijn begrepen de inkomsten uit opdrachten, uit subsidies van de Europese Commissies, uit verkoop van licenties e.d. uit eventueel te verwerven subsidies voor deelname aan Innovatieve Onderzoekprogramma's (IOP's) en projecten in SPIN-verband enz. Bovendien zijn hierin opgenomen de inkomsten uit publikaties en de vergoeding voor bureaupersoneel voor SION en landelijke projecten SMC.
- In de personeelsaantallen zijn niet begrepen de plaatsen die worden gefinancierd door STW, NFI, SION en het Prioriteitsprogramma ZWO.
- In de raming wordt ervan uitgegaan dat van ZWO in 1986 een subsidie wordt verkregen ad f 12.245.00,-. Een dergelijk bedrag is nodig om de dringend gewenste uitbreiding van personeel van totaal 11.5 fte te realiseren. In 1987 en 1988 wordt vervolgens nog slechts een lichte groei voorgesteld. In 1989 wordt een structurele verhoging van het ZWO-subsidie verondersteld van f 1.240.000,- en in 1990 van nog eens f 685.000,- ter compensatie van de in die jaren wegvallende ISP-inkomsten (ten bedrage van totaal f 3.700.000,-).
- De ISP-versterking zal in de jaren 1986 t/m 1989 tevens worden gebruikt om tot een structurele verhoging te komen van de opbrengsten leveringen en diensten. Deze post zal van 1986 t/m 1989 groeien van f 3.515.000,- tot f 4.415.000,-.

4. *Overzicht van de personeelsaantallen over de jaren 1985-1991*

	stand 31-12-85	nullijn 1986	begroting 1986	1987	1988	1989	1990	1991
W.p. regulier	72.8	72.8	80.9	83.5	86.9	102.9	108.9	108.9
W.p. ISP	15.0	15.5	15.5	27.0	27.0	12.0	-	-
W.p. externe fin.	10.5	16.2	16.2	16.1	11.1	10.0	9.0	10.0
Totaal w.p.	98.3	104.5	112.6	126.6	125.00	124.9	117.9	118.9
N.w.p. regulier	66.6	66.6	70.0	73.5	73.2	82.2	90.0	90.0
N.w.p. ISP	10.0	10.0	10.0	13.0	13.0	8.0	-	-
N.w.p. overig	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1
Totaal n.w.p.	78.7	78.7	82.1	88.6	88.3	92.3	92.1	92.1
Totaal	177.0	183.2	194.7	215.2	213.3	217.2	210.0	211.0

W.p.: wetenschappelijk personeel

N.w.p.: niet-wetenschappelijk personeel

Toelichting bij het overzicht personeelsaantallen

- Als uitgangspunt voor het overzicht is genomen het scenario waarin in 1986 11.5 fte (8.1 w.p. + 3.4 n.w.p.) personeelsuitbreiding boven de nullijn is gerealiseerd.
- De aantallen personeelsplaatsen bij het Computerlaboratorium en in de programmeurspool van de dienst O&O zijn opgenomen in de aantallen die zijn gegeven voor het niet-wetenschappelijk personeel.
- Uit dit overzicht blijkt niet hoeveel plaatsen feitelijk worden gefinancierd uit het ZWO-subsidie en hoeveel uit contracten met de EG (ESPRIT, BRITE, Ada) en het bedrijfsleven. Inzicht in deze verhouding kan worden verkregen uit de financiële meerjarenraming.
- In de post 'w.p. externe financiering' zijn de plaatsen opgenomen die worden gefinancierd door STW, NFI, SION, Prioriteitsprogramma Informatica van ZWO, en van door het bedrijfsleven gedetacheerden medewerkers. Dit kunnen zowel aanstellingen bij de SMC als elders (ZWO of bedrijfsleven) betreffen.
- De post 'n.w.p. overig' betreft de vergoeding via landelijke projecten SMC en SION voor bureaupersoneel.

5. Lijst van (mede) extern gefinancierde onderzoeksprojecten in 1985

STW.

Titel: *Faciliteiten voor rastergrafiek in programmeertalen*

projectleider: drs. P.J.W. ten Hagen (CWI)

Samenwerking: RUL, Philips, Hoogovens

Duur: sept. 1982 - sept. 1986

Personeelsformatie: 1 f.t.e.

Titel: *Mathematische methoden voor de analyse van spectrale atmosferische modellen*

projectleider: dr.ir. J. Grasman (CWI)

samenwerking: KNMI, NIOZ

duur: okt. 1983 - okt. 1987

personeelsformatie: 1 f.t.e.

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

projectleider: prof.dr. J.K. Lenstra (CWI)

samenwerking: Van Gend & Loos

duur: juli 1983 - juli 1987

personeelsformatie: 1 f.t.e.

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

projectleider: prof.dr. P.J. van der Houwen (CWI)

samenwerking: Hydronamic b.v. (Kon. Boskalis), Rijkswaterstaat

duur: juni 1983 - juni 1987

personeelsformatie: 1 f.t.e.

Titel: *Statistische analyse van verkeersstromen*

projectleider: prof.dr. P. Groeneboom (UvA, adviseur CWI)

samenwerking: THD, Rijkswaterstaat

duur: sept. 1984 - sept. 1988

personeelsformatie: 1 f.t.e.

Titel: *Ontwikkeling van efficiënte numerieke methoden voor vloeistofstromingen die door stationaire Eulervergelijkingen worden beschreven*

projectleider: dr. P.W. Hemker (CWI)

samenwerking: NLR

duur: juli 1984 - juli 1988

personeelsformatie: 1 f.t.e.

Titel: *Voorspellings- en regelproblemen van een autosnelwegsysteem*

projectleiders: prof.dr.ir. H. Kwakernaak (THT), dr.ir. J.H. van Schuppen (CWI)

samenwerking: Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat

duur: okt. 1984 - okt. 1988

personeelsformatie: 1 f.t.e.

Titel: *De regeling van overbelasting van communicatiesystemen*

projectleider: dr.ir. J.H. van Schuppen

aanvraag

Titel: *Statistische analyse van chromosoomprofielen verkregen door slit-scan flow karyotypering*
 projectleiders: dr. R.D. Gill (CWI), dr. J.A. Aten (UvA) en dr.ir. J. Grasman (CWI)
 aanvraag

Commissie Europese Gemeenschap.

Titel: *Parallel architectures and language for AIP, a VLSI approach*
 projectleider: prof.dr. J.W. de Bakker (CWI)
 ESPRIT-A-project met CWI als subcontractor van Philips
 personeelsformatie: 1, 2, 3, 3 en 3 f.t.e. in 1985 t/m 1989 resp.

Titel: *Integrated formal approach to software development in an industrial environment (Meteor)*
 projectleider: prof.dr. J. Bergstra (UvA, adviseur CWI)
 ESPRIT-A-project met CWI als partner
 personeelsformatie: 1.9, 3.6, 3.7, 4.0 en 3.6 f.t.e. in 1985 t/m 1989, resp.

Titel: *Generating interactive programming environments*
 projectleider: dr. P. Klint
 ESPRIT-B-project met CWI als partner
 personeelsformatie: 1, 1.5, 2.5, 2.5 en 1.5 f.t.e. in 1985 t/m 1989, resp.

Titel: *DIAMOND, Development and Integration of accurate Mathematical Operations in Numerical Dataprocessing*
 projectleider: drs. J. Kok (CWI)
 ESPRIT-aanvraag

Titel: *Finite Element Techniques*
 projectleider: drs. J. Kok (CWI)
 ESPRIT-aanvraag

Titel: *Pilot implementations of basic modules for large portable numerical libraries in Ada*
 projectleider: drs. J. Kok
 personeelsformatie: totaal 2 f.t.e.

NFI.

Titel: *Cryptografie - Beveiliging in gedistribueerde systemen*
 projectleider: prof.dr. D. Chaum
 personeelsformatie: 2.5, 3.5 en 2.75 f.t.e. in 1985, 1986 en 1987 resp.
 aanvraag

Prioriteitsprogramma Informatica van ZWO.

Titel: *Gespreide systemen en computer netwerken*

projectleider: drs. S.J. Mullender

personeelsformatie: 2 f.t.e. over 1985, in aanvraag voor 1986 en 1987.

IOP.

Titel: *Het realiseren van een informatiesysteem voor het simuleren van stromingen op basis van de Navier-Stokes vergelijkingen (ISNaS)*

projectleider: drs.P.J.W. ten Hagen

CWI als subcontractor van NLR

aanvraag voor totaal 5 f.t.e.