

# Voorstel voor een NWO-jaartheme Mathematische Biologie

Leen Stougie (Eindhoven) en Sjoerd Verduyn Lunel (Leiden)  
30 september 2000

## Motivatie

Sinds de ontrafeling van de genetische code hebben de biologische wetenschappen een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Zowel op moleculair als op cellulair niveau is er een enorme kennis opgebouwd met belangrijke toepassingen op het gebied van de biomedische en landbouw wetenschappen.

Kennis over het individuele gedrag van enzymen, cellen of organismen is slechts een eerste stap in het begrijpen van de wetmatigheden, die ten grondslag liggen aan het complexe collectieve gedrag van populaties van zulke individuen. Op macroscopisch niveau worden de processen in levende systemen nog slecht begrepen. Een diepgaande aanpak vergt een multidisciplinaire inspanning van wiskunde, informatica, natuurkunde, scheikunde en biologie. De tijd lijkt rijp om zo'n aanpak mede vanuit de wiskunde te entameren. Op bijna alle universiteiten in Nederland worden multidisciplinaire initiatieven op het gebied van de biologische wetenschappen in gang gezet. En ook op de onderzoeksinstituten CWI (Amsterdam) en Eurandom (Eindhoven) zijn dergelijke initiatieven gestart.

De afgelopen jaren heeft het NWO prioriteiten programma Niet-lineaire Systemen een belangrijke bijdrage geleverd aan het nader tot elkaar brengen van wiskundigen, natuurkundigen en levenswetenschappers. Binnen dit programma zijn vooral op het gebied van de populatiedynamica, een onderzoeksgebied binnen de ecologie, grote successen geboekt. Het is essentieel dat deze succesvolle multidisciplinaire initiatieven nu, in een breder kader, krachtig worden voortgezet en dat vanuit de wiskunde onder andere aansluiting wordt gezocht bij het Bio-informatica initiatief van NWO.

Immers door het betere begrip van de structuur van de bouwstenen van het leven en hun onderlinge interacties, komen enorme data-bestanden beschikbaar. Dit vraagt niet alleen om wiskundige modelvorming maar ook om nieuwe methoden vanuit de informatica en statistiek om deze grote hoeveelheden data te hanteren. Daarnaast maken deze data-bestanden het mogelijk om vanuit de algoritmische informatica en de combinatoriek onderzoek

te doen aan de vraag hoe ver de DNA van mogelijk verwante soorten uit elkaar liggen. Bovendien zijn inmiddels de eerste algoritmen ontworpen voor het bestuderen van het vouwen van RNA-ketens die de productie van eiwitten coderen.

Het is kortom van groot belang dat er ook vanuit de wiskunde grote aandacht aan deze nieuwe mogelijkheden wordt besteed, vanzelfsprekend in nauw contact met biologen en biochemici. Er zijn wat dit betreft voldoende mogelijkheden, de Nederlandse onderzoeksgroep op het gebied van de biologie en biochemie behoren tot de internationale top.

Het is belangrijk dat de orientatie op het totale brede vlak van de wiskunde (en informatica) enerzijds en hetzelfde brede vlak van de levenswetenschappen anderzijds gebeurt. Voldoende inzet en inzetbaarheid in de nabije toekomst zal daarvoor noodzakelijk zijn. Een succesvolle start zal zichzelf zonder enige twijfel terugverdienen in interessante publicaties, een naam op de kaart van een nieuw onderzoeksgebied, een instroom aan financiële middelen via tweede en derde geldstroom onderzoek, en uiteindelijk hopelijk ook een aantrekkingskracht op aankomende studenten.

## **De invulling van het jaarthema**

Het initiatief beoogt een tiental themadagen op locatie te organiseren. Tijdens deze dagen zullen zowel wiskundigen, informatici, natuurkundigen, scheikundigen als biologen en biochemici lezingen houden. De selectie van sprekers gebeurt in samenspraak met de lokale organisatoren van de dag. Tijdens een themadag zal een speciaal aspect van biologisch of -chemisch onderzoek centraal staan.

Het doel van de dagen is dat de levenswetenschappers vertellen over hun onderzoek, waarbij we zullen aanmoedigen om onderwerpen te kiezen waarvan zijzelf het idee hebben dat wiskunde een interessante bijdrage kan leveren. Daarnaast zullen wiskundigen laten zien wat er op het specifieke gebied vanuit de wiskunde bestudeerd is, of technieken laten zien die waarschijnlijk voor het specifieke gebied interessant zijn.

We stellen voor om de dagen met regelmaat te houden te beginnen in januari 2001 en in overleg met lokale coördinatoren stellen we de volgende programma voor:

## Programma

- Computational Molecular Biology, Eurandom, Eindhoven.  
*Date:* 15–17 January 2001  
*Local organisers:* Mathisca de Gunst en Willem van Zwet
- Biofarmacy, TNO-Pharma, Zeist.  
*Date:* 21 February 2001  
*Local organisers:* Jan van der Greef en Sjoerd Verduyn Lunel
- Bio Informatics Pattern Analysis, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam.  
*Date:* 23 March 2001  
*Local organisers:* Monique Laurent, Lex schrijver en Leen Stougie
- Computational Neuroscience  
Nederlands Instituut voor Hersenonderzoek, Amsterdam  
*Date:* April 2001  
*Local organizers:* Jaap van Pelt en Arjen van Ooyen
- Cellulaire Netwerken, Vrije Universiteit, Amsterdam.  
*Date:* May 2001  
*Local organiser:* Hans Westerhoff
- Biocomputing, Nijmegen.  
*Date:* June 2001  
*Local organiser:* Gert Vriend
- Macro-molecular Crowding in Cell Biology, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam.  
*Date:* September 2001  
*Local organiser:* Mark Peletier
- Vision: An Inspiration for Science, Image Sciences Institute, Utrecht.  
*Date:* October 2001  
*Local organiser:* Bart ter Haar Romeny
- Experimental Organic Chemistry, Dutch Polymer Institute, Eindhoven.  
*Date:* November 2001  
*Local organizers:* Rint P. Sijbesma en Leen Stougie

Tenslotte, stellen we voor om het jaarthema af te sluiten met een winterschool voor studenten die in het laatste jaar van hun studie zijn. We hopen op de medewerking van alle wiskundeopleidingen door studiepunten aan deelname toe te kennen. De instroom van jonge enthousiaste aiOS en post-docs is essentieel voor het succes van nieuw multidisciplinair onderzoek.

## Begroting

De bijeenkomsten in het land worden financieel ondersteund zodat een aantal buitenlandse sprekers uitgenodigd kunnen worden. Het jaar wordt afgesloten met een winterschool.

9 bijeenkomsten	27kf
winterschool	13kf
	—————
Totaal	50kf

## Adressen organisatoren

- Computational Molecular Biology, Eurandom, Eindhoven.

*Local organisers:*

Mathisca de Gunst

Vrije Universiteit

Wiskunde en Informatica

De Boelelaan 1081a

1081 HV Amsterdam

degunst@cs.vu.nl

en

Willem van Zwet

EURANDOM

Technische Universiteit Eindhoven

Postbus 513, 5600 MB Eindhoven

vanZwet@eurandom.tue.nl

- Biofarmacy, TNO-Pharma

*Local organiser:*

Jan van der Greef

TNO Pharma

Utrechtseweg 48

3700 AJ Zeist

vandergreef@pharma.tno.nl

en Sjoerd Verduyn Lunel

Universiteit Leiden

Mathematisch Instituut

Postbus 9512

2300 RA Leiden

verduyn@math.leidenuniv.nl

- Bio Informatics Pattern Analysis, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam.

*Local organisers:*

Monique Laurent

Lex schrijver

Leen Stougie

Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI)

Postbus 94079

1090 GB Amsterdam

monique, lex, stougie@cwil.nl

- Computational Neuroscience

Nederlands Instituut voor Hersenonderzoek, Amsterdam

*Local organizers:*

Jaap van Pelt

Arjen van Ooyen

Netherlands Institute for Brain Research

Meibergdreef 33, 1105 AZ Amsterdam

j.van.pelt@nih.knaw.nl

a.van.ooyen@nih.knaw.nl

- Cellulaire Netwerken, Vrije Universiteit, Amsterdam.  
*Local organiser:*  
Hans Westerhoff  
Vrije universiteit  
Biologie  
De Boelelaan 1087  
1081 HV Amsterdam  
hw@bio.vu.nl
  
- Biocomputing, Nijmegen.  
*Local organiser:*  
Gert Vriend  
Katholieke Universiteit Nijmegen  
vriend@cmbi.kun.nl
  
- Macro-molecular Crowding in Cell Biology, Centrum voor Wiskunde en Informatica, Amsterdam.  
*Local organiser:*  
Mark Peletier  
Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI)  
Postbus 94079  
1090 GB Amsterdam  
peletier@cw.nl
  
- Vision: An Inspiration for Science, Image Sciences Institute, Utrecht.  
*Local organiser:*  
Bart ter Haar Romeny  
Image Sciences Institute  
University Hospital Utrecht, E01.334  
Heidelberglaan 100, 3584 CX Utrecht  
B.terHaarRomeny@isi.uu.nl

- Experimental Organic Chemistry, Dutch Polymer Institute, Eindhoven.

*Local organizers:*

Rint P. Sijbesma

Technische Universiteit Eindhoven

Macromoleculaire and Organische Chemie

Postbus 513

5600 MB Eindhoven

r.p.sijbesma@tue.nl

en

Leen Stougie

Technische Universiteit Eindhoven

Wiskunde en Informatica

Postbus 513

5600 MB Eindhoven

l.stougie@tue.nl