



Centrum voor Wiskunde en Informatica

Bibliotiek
van het Centrum voor Wiskunde en Informatica
Amsterdam

Grensverleggend onderzoek voor praktische vraagstukken

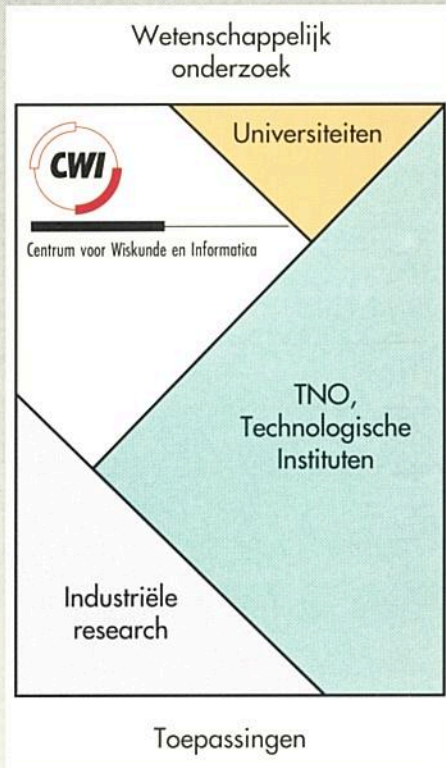
Wat is het CWI?

Het Centrum voor Wiskunde en Informatica, CWI is een onafhankelijk onderzoeksinstituut op het gebied van wiskunde en informatica. Het is onderdeel van de in 1946 opgerichte Stichting Mathematisch Centrum, een non-profit organisatie die tot doel heeft het wiskunde- en informaticaonderzoek te bevorderen.

Missie

Het CWI heeft een tweeledige missie:

- * het uitvoeren van grensverleggend onderzoek op het gebied van wiskunde en informatica;
- * de overdracht van nieuwe kennis op deze gebieden naar de maatschappij in het algemeen en het bedrijfsleven en de industrie in het bijzonder.



Grensverleggend onderzoek

Het CWI-onderzoek vindt vooral plaats in wat het front van de wetenschap kan worden genoemd: het levert fundamentele bijdragen aan de voortgang van wiskunde en informatica. Tegelijkertijd heeft het CWI een scherp oog voor de praktische toepassingen van dit fundamentele onderzoek. De onderzoeksthema's worden strategisch gekozen. De maatschappelijke bruikbaarheid van de ontwikkelde kennis vormt een belangrijk selectie criterium voor nieuwe projecten.

Met de vertaling van de resultaten van wetenschappelijk onderzoek naar praktische toepassingen houden TNO, de grote technologische instituten (ECN, NLR, WL, GD en MARIN) en de researchlaboratoria van grote bedrijven zich bezig. Het CWI onderhoudt uitgebreide contacten met deze organisaties. Bij veel projecten wordt intensief samengewerkt met deze instituten voor meer toegepast onderzoek.

Kennisoverdracht en contractresearch

Het CWI maakt de resultaten van het eigen onderzoek voor iedereen toegankelijk in publikaties en rapporten. Daarnaast verzorgt men voordrachten tijdens congressen en seminars en worden geavanceerde cursussen gegeven. Kennisoverdracht vindt ook plaats via uitwisseling en doorstroming van personeel naar universiteiten, onderzoeksinstituten en het bedrijfsleven.

Het uitvoeren van contractresearch wordt door het CWI gezien als een belangrijke vorm van kennisoverdracht. Op deze wijze blijft men ook in contact met de praktijk. Het op de hoogte blijven van vraagstellingen vanuit de maatschappij vormt immers een belangrijke inspiratiebron voor het eigen onderzoek.

Relatie met universitair onderzoek

Een groot aantal senior onderzoekers van het CWI heeft een deeltijdbenoeming als hoogleraar of docent aan een universiteit. Daaruit is een hecht netwerk van persoonlijke contacten ontstaan, dat de basis vormt voor samenwerking met universitaire groepen. Via het CWI is de bij de universiteiten aanwezige kennis direct en snel toegankelijk.

Het CWI levert met gespecialiseerde wetenschappelijke kennis een belangrijke bijdrage aan praktijkgerichte ontwikkelingen. Nauwe samenwerking met andere instituten en het bedrijfsleven is daarvoor van essentieel belang. Samenwerkingspartners leveren de domeinkennis, het CWI de wiskundige en informatie technische expertise. De interactie tussen domeinkennis en wetenschappelijke expertise leidt in de praktijk tot optimale resultaten. Aandachtsgebieden waar in toenemende mate behoefte bestaat aan de expertise van het CWI zijn: milieu, transport, industrie en financiële dienstverlening.

Milieuwiskunde

Het spreekt tegenwoordig vanzelf dat wetenschappelijk onderzoek naar het milieu van groot belang is voor de toekomst.

Dit onderzoek is duidelijk interdisciplinair. Biologen, chemici, oceanografen, natuurkundigen en andere wetenschappers werken gezamenlijk aan milieuonderzoek. De wiskunde levert binnen dit onderzoek een belangrijke bijdrage in de vorm van mathematische modellering van tal van verschijnselen die voor het milieu van belang zijn. Binnen het CWI wordt onder meer gewerkt aan modellering van de verspreiding van verontreinigingen in grond, water en lucht. Ook houdt men zich bezig met de modellering van de verspreiding van besmettelijke ziekten. Juist binnen het milieuonderzoek is wiskundige modellering belangrijk, omdat in de meeste gevallen niet kan worden geëxperimenteerd met het milieu. Inzicht in deze problematiek moet daarom worden opgebouwd via computersimulaties.

Modellering van de verspreiding van verontreinigingen in grond, water en lucht is een speerpunt van het milieuonderzoek binnen het CWI.



Database Management Systemen

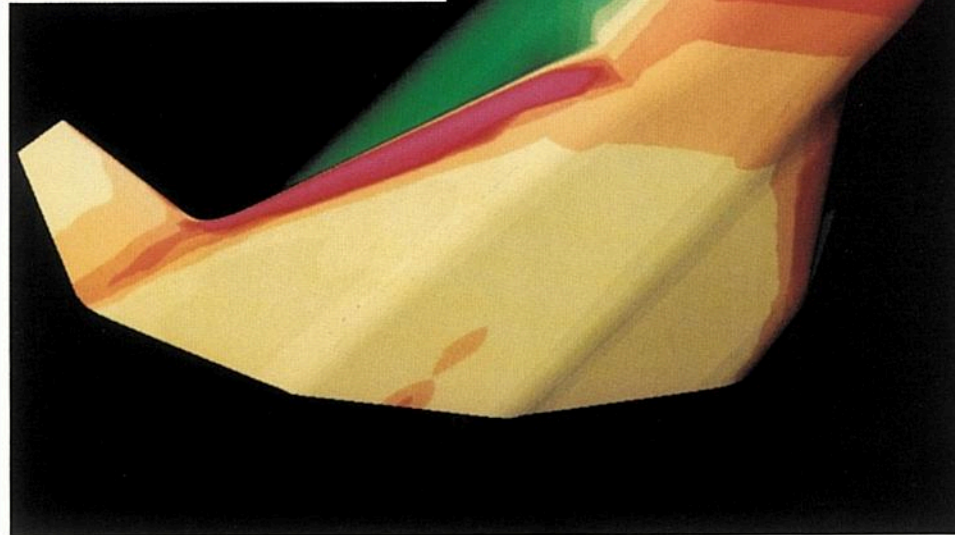
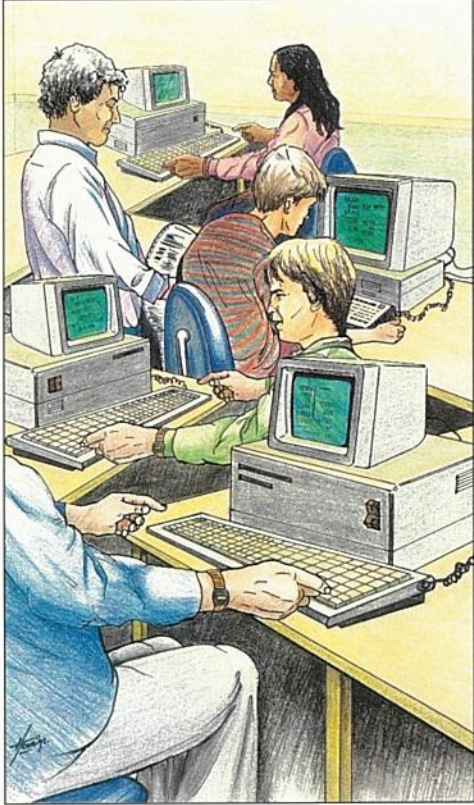
In moderne automatiseringsomgevingen spelen database management systemen (DBMS) een sleutelrol. Een optimaal gebruik van deze systemen is alleen mogelijk, wanneer hoge eisen worden gesteld aan de kwaliteit, betrouwbaarheid en efficiency. Nieuwe systemen vertonen vaak te veel instabiliteit, doordat ze niet grondig zijn getest in specifieke toepas-

singsgebieden. Ook is nog weinig bekend over de meest efficiënte werkwijze van databases in gespreide omgevingen.

De bottlenecks, zoals implementatiefouten, te veel gebruikers of te veel gegevens, blijven tijdens de constructie onopgemerkt of manifesteren zich pas in een later stadium. Het CWI werkt op Europese

schaal, in het project PYTHAGORAS, aan de problemen van de huidige database management systemen.

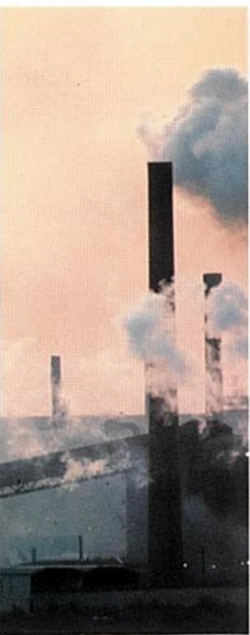
Via onderzoek wil men een software testpilot ontwikkelen die de rol van het menselijk testen kan overnemen en aldus een belangrijke bijdrage levert aan kwaliteitsbewaking van moderne software producten.



Databases van moderne informatie-systemen vertonen nogal eens gebreken. Binnen PYTHAGORAS werkt het CWI aan een software testpilot voor database management systemen.

In de ondiepere delen van de Noordzee vindt door waterbewegingen sediment-transport plaats.

Op het CWI wordt hiervoor een numeriek model ontwikkeld en worden efficiënte oplossingsmethoden bedacht.



Numerieke simulaties

Voor het begrijpen en voorspellen van de werkelijkheid zijn wiskundige modellen onmisbaar. Veelal zijn deze modellen slechts door middel van benaderingen "op te lossen".

Dit is het terrein van de numerieke wiskunde. Bekende toepassingsgebieden zijn te vinden in de vliegtuigbouw en de ruimtevaart. Met behulp van (numerieke) modellen worden onder meer luchtstromingen berekend, het weer voorspeld en het gedrag van zeewater bestudeerd. Recentere toepassingen zijn de bestudering van het gedrag van chemische processen, IC's en grondwater. De ontwikkelingen op dit gebied gaan snel. Op de traditionele toepassingsgebieden worden steeds complexere modellen oplosbaar door toegenomen rekenkracht en betere oplossingsmethoden. Daarnaast worden numerieke simulaties in nieuwe gebieden toegepast vanwege het financiële voordeel ten opzichte van het gebruik van schaalmodellen en omdat nieuwe perspectieven geopend worden op terreinen waar experimenten niet mogelijk zijn.

Bij de ontwikkeling van het Europese ruimteveer HERMES werd gebruik gemaakt van de ervaring van het CWI op het gebied van multiroostertechnieken.

Ook wanneer de resultaten van fysieke experimenten bekend zijn, kan numerieke simulatie van belang zijn om de parameters van het model te bepalen. Vooral vanuit de procesindustrie bestaat belangstelling voor de interactieve numerieke methoden die het CWI hiervoor heeft ontwikkeld.

Foto: AKZO Chemicals International bv, Amersfoort.



Internationale samenwerking

Wetenschappelijk onderzoek wordt in toenemende mate in een internationale context uitgevoerd. Vooral de Europese samenwerking is de laatste jaren sterk geïntensiveerd. Het CWI beschikt over een uitgebreid netwerk van internationale contacten, huisvest en verschaft gastvrijheid aan vele buitenlandse bezoekers.

Verder participeert het CWI in een groot aantal EG-onderzoeksprojecten en is het lid van ERCIM, het European Research Consortium for Informatics and Mathematics.

ERCIM heeft tot doel het onderzoek op het gebied van toegepaste wiskunde en informatietechnologie in Europa te stimuleren en de contacten met de industrie te intensiveren.

Het CWI heeft een leidende rol gespeeld bij de oprichting van ERCIM en neemt binnen dit consortium nog steeds een vooraanstaande plaats in.

ERCIM Leden:

* CNR/IEI Italië
* CWI Nederland
* FORTH Griekenland

* GMD Duitsland
* INESC Portugal
* INRIA Frankrijk
* RAL Groot-Brittannië
* SINTEF Noorwegen

ERCIM



Activiteiten:

- * netwerkvorming in Europa tussen onderzoekswereld en industrie
- * gezamenlijke voorstellen voor researchprojecten
- * entameren van internationale onderzoeksinspanningen
- * aanbieden van fellowships aan veelbelovende jonge onderzoekers
- * verzorgen van geavanceerde cursussen
- * organiseren van workshops
- * sponsoring van conferenties
- * uitgifte van een driemaandelijkse nieuwsbrief (ERCIM News)

Financiering

Voor het uitvoeren van fundamenteel onderzoek ontvangt het CWI een subsidie van NWO, de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek. Deze subsidie vormt ca. 70% van de totale inkomsten van het instituut.

De overige 30% wordt verkregen via nationale onderzoeksprogramma's (STW, SION, IOP), internationale programma's (ESPRIT, RACE, BRITE, enzovoort) en contractonderzoek in opdracht van het bedrijfsleven.

Locatie en infrastructuur

Het CWI is gehuisvest op het Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer (WCW) in Amsterdam, samen met het academisch rekencentrum SARA, de FOM-instituten NIKHEF en AMOLF, en de Faculteit Wiskunde en Informatica van de Universiteit van Amsterdam. Ook het bedrijventerrein van Amsterdam Science Park (ASP) is op het WCW gevestigd.

Het CWI beschikt over een zeer geavanceerd computernetwerk, dat is aangesloten op nationale en internationale netwerken en het heeft toegang tot de bij SARA geplaatste Cray Y-MP supercomputer van de Stichting NCF. Ook beschikt het CWI over een zeer uitgebreide bibliotheek.

Wetenschappelijke staf

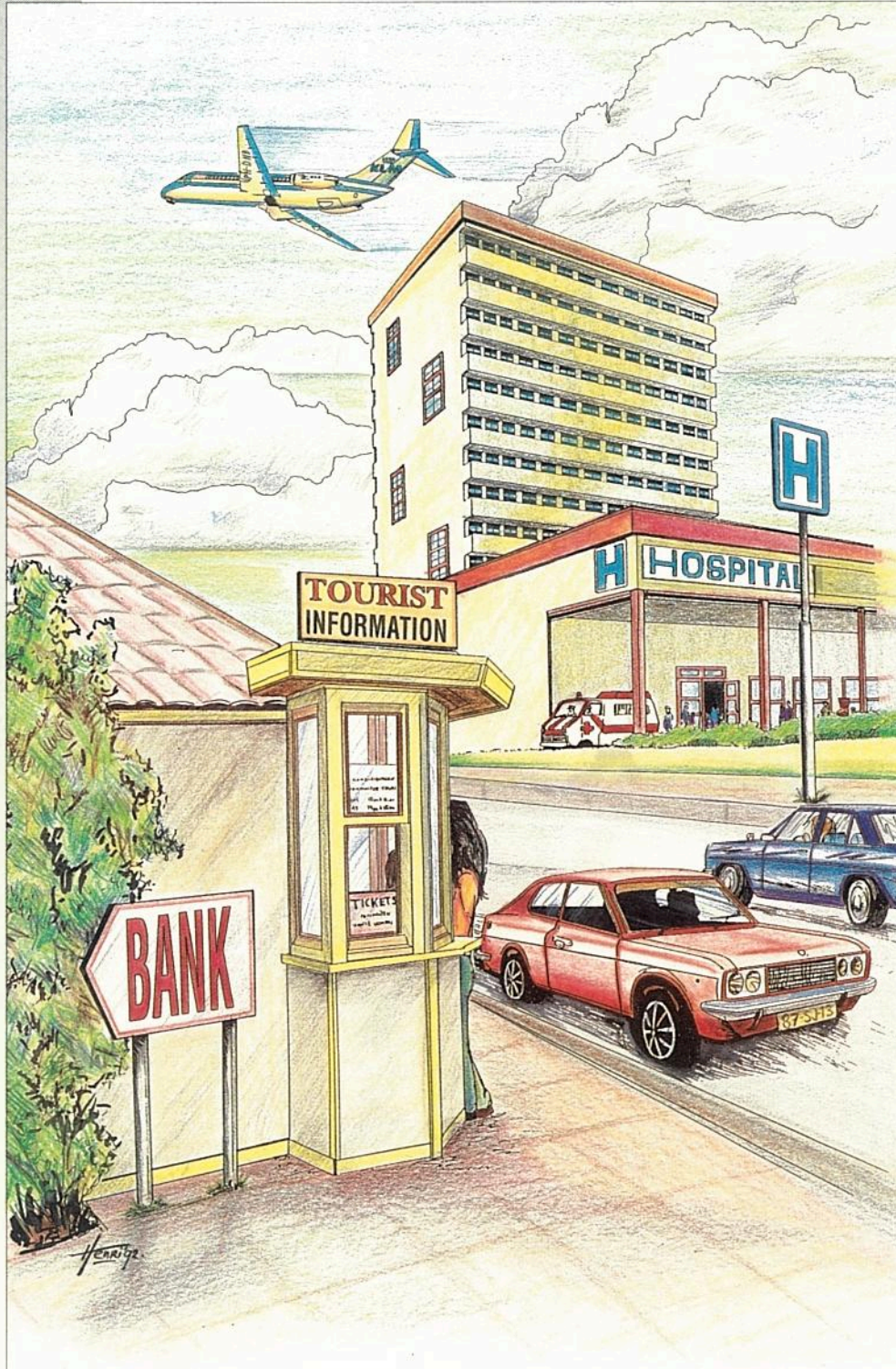
De personeelssterkte van het CWI bedraagt 170 fte (full time equivalent), waarvan 110 in de wetenschappelijke staf. Daarnaast zijn er enkele tientallen onderzoekers gedetacheerd vanuit universiteiten en andere onderzoeksinstituten en brengen jaarlijks zo'n 200 buitenlandse top-onderzoekers enige tijd op het CWI door.

Het CWI verricht onder meer geavanceerd onderzoek en levert deskundig advies op het gebied van:

- * beeldanalyse
- * biomathematica
- * CFD (Computational Fluid Dynamics)
- * complexiteit van algoritmen
- * computationele meetkunde
- * computeralgebra
- * computergrafiek
- * constructieve algoritme
- * cryptografie
- * database management systemen
- * dynamische systemen
- * gebruikersinterfaces
- * gedistribueerde algoritmen
- * grootschalig rekenen
- * industriële wiskunde
- * informatie systemen
- * intelligente CAD systemen
- * lerende systemen
- * logisch programmeren
- * milieuwiskunde
- * multimedia
- * multiroostertechnieken
- * natuurlijke taalverwerking
- * numerieke simulatie
- * operations research
- * parallele en gedistribueerde systemen
- * parallel rekenen
- * planning
- * prestatieanalyse
- * procesalgebra
- * programmeeromgevingen
- * regeltheorie
- * semantiek
- * software engineering
- * systeemidentificatie
- * systeemtheorie
- * visualisatie
- * wachtrijen

Multimedia

Een recente ontwikkeling in het informaticaonderzoek is het verwerken van multi-media informatie. In toenemende mate zullen informatiesystemen multimediaal zijn. Het geïntegreerde manipuleren van tekst, beelden en geluid is dan ook een belangrijk onderzoeksterrein van het CWI. De mogelijkheid om multimediale documenten overdraagbaar te maken tussen verschillende platforms wordt uitvoerig onderzocht. Ook heeft het CWI een belangrijk aandeel in het Europese project MADE, dat tot doel heeft een ontwikkelomgeving voor multimedia applicaties te ontwerpen. Ook hier is overdraagbaarheid naar andere platforms een belangrijk aspect.



Een grote verscheidenheid aan eindgebruikers is betrokken bij het project MADE. Daarin worden gereedschappen ontwikkeld voor het ontwerpen van multimediale informatiesystemen.



Centrum voor Wiskunde en Informatica

Kruislaan 413, 1098 SJ Amsterdam.
Postbus 4079, 1009 AB Amsterdam.
Telefoon 020 - 592 9333.
Telefax 020 - 592 4199.