



## Stichting NIOC en de NIOC kennisbank

Stichting NIOC ([www.nioc.nl](http://www.nioc.nl)) stelt zich conform zijn statuten tot doel: het realiseren van congressen over informatica onderwijs en voorts al hetgeen met een en ander rechtstreeks of zijdelings verband houdt of daartoe bevorderlijk kan zijn, alles in de ruimste zin des woords.

De stichting NIOC neemt de archivering van de resultaten van de congressen voor zijn rekening. De website [www.nioc.nl](http://www.nioc.nl) ontsluit onder "Eerdere congressen" de gearchiveerde websites van eerdere congressen. De vele afzonderlijke congresbijdragen zijn opgenomen in een kennisbank die via dezelfde website onder "NIOC kennisbank" ontsloten wordt.

Op dit moment bevat de NIOC kennisbank alle bijdragen, incl. die van het laatste congres (NIOC2023, gehouden op donderdag 30 maart 2023 jl. en georganiseerd door NHL Stenden Hogeschool). Bij elkaar bijna 1500 bijdragen!

We roepen je op, na het lezen van het document dat door jou is gedownload, de auteur(s) feedback te geven. Dit kan door je te registreren als gebruiker van de NIOC kennisbank. Na registratie krijg je bericht hoe in te loggen op de NIOC kennisbank.

Het eerstvolgende NIOC vindt plaats op donderdag 27 maart 2025 in Zwolle en wordt dan georganiseerd door Hogeschool Windesheim. Kijk op [www.nioc2025.nl](http://www.nioc2025.nl) voor meer informatie.

Wil je op de hoogte blijven van de ontwikkeling rond Stichting NIOC en de NIOC kennisbank, schrijf je dan in op de nieuwsbrief via

[www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief](http://www.nioc.nl/nioc-kennisbank/aanmelden-nieuwsbrief)

Reacties over de NIOC kennisbank en de inhoud daarvan kun je richten aan de beheerder:

R. Smedinga [kennisbank@nioc.nl](mailto:kennisbank@nioc.nl).

Vermeld bij reacties jouw naam en telefoonnummer voor nader contact.

Heeft een tweede-fase ontwerpersopleiding voor informatica wel zin?

Marloes van Lierop  
Faculteit Wiskunde en Informatica  
Technische Universiteit Eindhoven  
Postbus 513  
5600 MB Eindhoven

## Samenvatting

Na een overzicht van het ontstaan van het fenomeen ontwerpersopleiding, en van de doelstelling en inhoud van de ontwerpersopleiding Technische Informatica aan de Technische Universiteit Eindhoven, worden een aantal argumenten voor en tegen zo'n opleiding op een rijtje gezet.

## 1 Inleiding

Hoewel de Wet Tweefasenstructuur W.O. al in 1981 van kracht is geworden, en de eerste fase in '82 van start is gegaan, is er lang onduidelijkheid geweest over de invulling van de tweede fase. Niet zozeer met betrekking tot de vierjarige onderzoekersopleidingen (opleidend tot de promotie), want die bestonden in feite al, maar vooral met betrekking tot de nieuw op te zetten tweejarige opleidingen.

Bij het tot stand brengen van tweejarige tweede-fase opleidingen heeft de Technische Universiteit Eindhoven een voortrekkersrol gespeeld. Daar zijn de eerste ontwerpers- en korte onderzoekersopleidingen ontstaan, en het pakket omvat inmiddels 8 ontwerpersopleidingen (met de 9e in de startblokken) en 2 korte onderzoekersopleidingen. Een van de ontwerpersopleidingen is Technische Informatica, die opleidt tot ontwerper van softwaresystemen voor technische toepassingen. Deze opleiding is zowel verdiepend als verbredend. De vraag die vaak gesteld wordt is of zo'n opleiding wel zin heeft. Uiteraard beantwoorden de voortrekkers van Technische Informatica deze vraag bevestigend, want anders waren ze er nooit aan begonnen. Maar een van de argumenten tegen zo'n opleiding is dat informaticastudenten na hun eerste-fase opleiding gewoon-



lijk meer dan genoeg theoretische informaticakennis bezitten, en dat het hen alleen nog maar ontbreekt aan "breedte" en ervaring; beide zaken zouden even goed of zelfs beter in de praktijk verworven kunnen worden.

Door een kort overzicht te geven van het ontstaan en de achterliggende filosofie van de ontwerpersopleidingen en van de doelstelling en inhoud van Technische Informatica, hopen wij genoeg informatie geboden te hebben om de argumenten voor en tegen op hun juiste waarden te kunnen laten schatten.

## 2 De Eindhovense ontwerpersopleidingen

### 2.1 Voorgeschiedenis

Nadat in 1981 de Wet Twee-fasen-structuur W.O. van kracht was geworden en in '82 de eerste fase van start was gegaan, verscheen in '84 de "Beleidsnota Beiaard" waarin onder meer een beeld werd geschetst van de door de overheid voorgestane ontwikkeling van de tweede fase. Hierin werd o.a. de "assistent-in-opleiding" (aio) geïntroduceerd.

In juni '84 leverde het Nederlandse bedrijfsleven bij monde van de Raad van de Centrale Ondernemingsorganisaties (RCO) een eerste commentaar op de Beiaardnota. Daarin werd, met het oog op economisch herstel en de toenemende invloed van de technologische ontwikkelingen, gewezen op het essentiële belang van een goede aansluiting van met name het hoger onderwijs en het bedrijfsleven. Er werd onder meer voorgesteld om voortgezette wetenschappelijke opleidingen tot technologisch ontwerper te creëren.

Om zich te beraden over een wenselijk en noodzakelijk geachte vormgeving van de tweede fase voor het technisch-wetenschappelijk onderwijs hadden de drie Technische Universiteiten en de Rijksuniversiteit Groningen zich inmiddels verenigd in een werkgroep Nadactorale opleidingen. Deze werd ingesteld op initiatief van de Sectie Technische Wetenschappen van de KNAW en stond onder voorzitterschap van prof.dr.ir. G. Vossers. In maart '85 verscheen het eerste rapport van deze commissie, waarin werd voorgesteld zestien na-doctorale opleidingen tot technologisch ontwerper op te zetten.

In mei '85 sloten de Ministers van O&W en EZ tezamen met het bedrijfsleven, vertegenwoordigd in de RCO - overigens zonder enig overleg met de drie TU's en de

RUG - het zogenaamde Herenakkoord, waarin afspraken werden gemaakt over de tweede-fase opleidingen. Het principe van de ontwerpers- en korte onderzoekersopleidingen werd daarin aanvaard.

Voor de financiering van die opleidingen moesten de TU's voor de salarissen van de aio's putten uit hun personeelsbudget, terwijl er voor begeleiding en overige lasten geen structurele voorziening werd ingevoerd.

De bijdrage die in het Herenakkoord van de zijde van het bedrijfsleven werd toegezegd betreft de beschikbaarstelling van docenten, apparatuur en steun in de vorm van researchcontracten.

De middels het Herenakkoord aan de 3 TU's opgedragen taak is gebaseerd op de uitgesproken behoefte van het bedrijfsleven en is als volgt te karakteriseren:

- in kwalitatieve zin:
  - te voorzien in de opleiding van technologisch ontwerpers, die in staat zijn:
    - \* via een methodische benadering functionele en markt bepaalde eisen te vertalen naar technische oplossingen;
    - \* op een creatieve manier systematisch te optimaliseren, daarbij gebruik makend van in principe bestaande kennis, technieken en technologieën;
    - \* en het vermogen bezitten tot synthese en interdisciplinair werken in teamverband.

Daarbij is het van belang dat de ontwerper in staat is zelfstandig tot concrete realisaties te komen.

- in kwantitatieve zin:
  - de 3 TU's en de RUG kregen de opdracht de opleidingen te starten in 1986 en na een aanlooperperiode tot 1990 een jaarlijkse instroom van tenminste 500 ontwerpers mogelijk te maken.

De situatie waarin de universiteiten voor het op- en voortzetten van nieuwe tweede-fase opleidingen moesten putten uit hun toch al krappe algemene budgetten, heeft geduurd tot begin 1991. Pas toen kwam er van de kant van de minister van Onderwijs, mede op aandrang van de RCO, een financieringsvoorstel op tafel. Het houdt onder andere in dat er een redelijk bedrag aan begeleidingskosten vergoed zal worden, evenredig aan de vergoeding die voor promovendi gehanteerd wordt. Wel betreft het een betaling achteraf (dus afvallers komen voor rekening van de universiteit), en alleen voor cursisten van gecertificeerde opleidingen.

Verder is er de toezegging dat, in samenwerking met de minister van Economische Zaken, zorg gedragen zal worden voor de totstandkoming van structurele financiering voor de ontwerpersopleidingen. Zolang die structurele



financiering er nog niet is, geldt een overbruggings-regeling waarin 20 Mfl. beschikbaar worden gesteld voor de 3 Technische Universiteiten gezamenlijk. Deze regeling heeft betrekking op de jaren 1991 en '92. Als tegenprestatie dienen de 3 TU's de ontwerpersopleidingen met voortvarendheid verder uit te bouwen, om uiteindelijk te komen tot een aantal van 500 gecertificeerde ontwerpers per jaar (vanaf 1995).

## 2.2 De Eindhovense aanpak

Ondanks alle onzekerheden met betrekking tot financiering en organisatie is men in Eindhoven toch voortvarend van start gegaan. Op 1 september 1986 (het tijdstip waarop de eerste studenten uit de eerste-fase opleidingen afstudeerden) startten de eerste ontwerpersopleidingen. In juli 1987 besloot het College van Bestuur tot de instelling van het Instituut Vervolgopleidingen-TUE (IVO) voor het verzorgen van de tweejarige tweede-fase opleidingen en postdoctorale beroepsopleidingen. Hiermee werd de interne organisatie gestructureerd. De voornaamste overwegingen van het College van Bestuur waren:

- het is van essentieel belang aan de TUE duidelijk herkenbare mogelijkheden voor vervolgopleidingen op de eerste fase te bieden;
- het belang van vervolgopleidingen, met name in de technische wetenschappen, is en wordt in toenemende mate door het bedrijfsleven onderstreept;
- de ontwerpersopleidingen zijn per definitie multidisciplinair van karakter en verschillen daarmee op essentiële punten van de reguliere eerste-fase opleidingen;
- er is naast de reguliere aio-opleidingen behoefte aan meer flexibele opleidingsvormen.

Het IVO beschouwt het als zijn eerste taak om m.b.t. de 2-jarige aio-opleidingen te pogen zijn kwalitatieve aanbod in overeenstemming te brengen met de door de RCO in het Herenakkoord kwantitatief geformuleerde behoefte, althans voor een voor de TUE passend deel daarvan.

De tweefasestructuur introduceerde de ontwerpersopleidingen. Het instellen ervan was een erkenning van de noodzaak het accent bij het verwerven van ontwerpvaardigheden te verleggen van ervaring naar scholing. Algemene kenmerken en doelen van de ontwerpersopleidingen zijn:

- Verbreding van de oorspronkelijke opleiding met elementen uit verwante deelgebieden.
- Verbreding door nadruk te leggen op het technologisch ontwerpen in multidisciplinaire samenhang.
- Verbreding door toevoeging van industriële bedrijfs-



wetenschappen,

- Verbreding door integratie van kennis en vaardigheden uit andere wetenschapsgebieden dan de ingenieurs- en natuurwetenschappen.

De nadruk in deze opleidingen ligt op het verwerven van vaardigheden in het vinden van technologische oplossingen bij:

- \* het ontwerpen van produkten en constructies;
- \* het ontwerpen van processen tot vervaardiging van deze produkten;
- \* het ontwerpen van systemen voor transport van personen, informatie en goederen;
- \* het ontwerpen van beheersingssystemen.

De Eindhovense ontwerpersopleidingen vertonen deze algemene kenmerken. De TUE heeft hiermee slagvaardig ingespeeld op de uitgesproken behoefte van de industrie. Deze heeft dan ook zeer positief gereageerd op de gestarte ontwerpersopleidingen. Herhaaldelijk heeft zij deze opleidingen in advertenties aangeprezen bij afstuderenden uit de eerste fase, wordt aio's advies en steun geboden en wordt afgestudeerden van de ontwerpersopleidingen een aantrekkelijke carrière in het vooruitzicht gesteld.

Uit landelijk gepubliceerde advertentie-teksten (zie Figuur 1) blijkt dat het bedrijfsleven de aan de TU's opgeleide ontwerpers prefereert boven hen die als eerste-fase-ingenieurs een even lange ervaring en scholing in het eigen bedrijf hebben doorgemaakt. Met name het multidisciplinaire karakter van de opleidingen wordt in dit verband van groot belang geacht.

De landelijke positie van elk van de opleidingen is, dankzij de taakverdeling die op basis van het rapport Vossers tot stand is gekomen, uniek.

Op landelijk niveau controleert de Nederlands Certificatie Commissie voor Opleidingen tot Technologisch Ontwerper (CCTO) de kwaliteit van de ontwerpersopleidingen. In deze commissie zijn vertegenwoordigd de drie Technische Universiteiten, de werkgeversorganisaties (via de RCO) en het Koninklijk Instituut voor Ingenieurs (KIvI). Opleidingen die aan de gestelde eisen voldoen, worden door het CCTO gecertificeerd. Gediplomeerden van een gecertificeerde opleiding worden ingeschreven in het register van de CCTO, dat bij het KIvI berust.

Het totale pakket vervolgoopleidingen dat de TUE nu biedt ziet er als volgt uit:

- Ontwerpersopleidingen:
  - Computergesteund ontwerpen en fabriceren van

# Aan toekomstige bèta-wetenschappers die een 2e-FASE OPLEIDING ONTWERPER of ONDERZOEKER overwegen

Binnenkort voltooit u een eerste-fase opleiding in technische of natuurwetenschappelijke richting. Of u hebt zo'n studie onlangs afgerond. Dan staat u voor een keus:

- \* direct starten met een loopbaan, of verder investeren in uw kennis door:
- \* het uitvoeren van een promotie-onderzoek
- \* het volgen van een 2-jarige tweede-fase opleiding Ontwerper of Onderzoeker.

Laten we duidelijk zijn. Elk van de ondertekenaars van deze advertentie heeft behoefte aan het hele spectrum: mensen met een voltooide eerste-fase opleiding, gepromoveerden en zij die een 2-jarige tweede -fase opleiding hebben gevolgd.

We willen hier benadrukken dat voor een loopbaan in Research en Development het overwegen van het derde alternatief alleszins de moeite waard is.


Dat lichten we graag toe.

R&D is van groot belang voor industrieel Nederland: de levensader van de industrie.


In R&D worden de grenzen van de technische mogelijkheden verkend en verlegd.


Dat is zelden monodisciplinair werk. Een tweejarige vervolgopleiding geeft u de mogelijkheid het zelf doen van onderzoek te leren, uw kennis te verdiepen en deze te integreren met die van aangrenzende gebieden. Met alleen een eerste-fase opleiding zou u er langer over doen om het inzicht en het overzicht te krijgen, nodig voor een succesvolle start in een R&D-carrière.

Kiest u voor een tweede-fase opleiding Ontwerper of Onderzoeker dan start u met de juiste bagage. Wij vinden die twee jaar "extra investering" van u zeker de moeite waard en willen daar, bij uw indiensttreding na het voltooien van de tweede fase-opleiding, het nodige tegenover stellen. Indien u gemotiveerd bent een dergelijke tweede-fase opleiding te gaan volgen en met één van de onderstaande bedrijven in contact wilt treden over de toekomstperspectieven die zo'n opleiding biedt, kunt u zich schriftelijk wenden tot de hieronder genoemde personen.

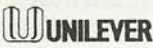
	AKZO, Management Development & Recruitment, mevrouw drs. A.M.G. Bosch, Postbus 9300, 6800 SB Arnhem.
---	--


<b>PHILIPS</b>		PHILIPS, Personeelzaken, dr. M. Venema, Antwoordnummer 35, 5600 VB Eindhoven.
----------------	---	---

<b>DSM</b>		DSM, Management Development, dr. J.J. van Ruyven, Antwoordnummer 110, 6400 AB Heerlen.
------------	---	--

	SHELL, Werving, drs. C.L.E. Cornelisse, Antwoordnummer 1964, 2500 VD Den Haag.
---	--

<b>Gist-brocades</b>	GIST-BROCADES, Werving & Selectie, drs. R.J.M.A. Teurlings, Antwoordnummer 161, 2600 VB Delft.
----------------------	--

	UNILEVER, Research, drs. L. ten Cate, Antwoordnummer 6, 3130 VB Vlaardingen.
---	--

<b>Hoogovens Groep</b>		HOOGOEVENS, Management Development, E.L. Bart, Postbus 10.000, 1970 CA IJmuiden.
------------------------	---	--

Figuur 1

Advertentie uit de Volkskrant, dd. 09-12-89.



- discrete produkten,
- Informatie- en communicatietechniek,
- Ontwerpen van logistieke besturingssystemen,
- Procestechnologie,
- Technische informatica,
- Wiskunde voor de industrie,
- Ontwerp-, Plannings- en Beheerstechnieken van het bouwen en de gebouwde omgeving (samen met de TUD),
- Computational and experimental foundations of engineering,
- Fysische instrumentatie (m.i.v. 1 sept. 1991).
- Korte onderzoekersopleidingen:
  - Technische natuurkunde/Klinische fysica,
  - Scheikundige technologie.
- Postdoctorale beroepsopleidingen:
  - Master of business administration,
  - Commercieel technische opleiding voor ingenieurs,
  - diverse korte cursussen.

Alle ontwerpersopleidingen aan de TUE zijn inmiddels gecertificeerd, of de aanvragen ervoor zijn ingediend. De 8 ontwerpersopleidingen worden gevolgd door ongeveer 120 AIO's; er zijn reeds 106 diploma's uitgereikt (stand van zaken op 1 juni 1991).

De onderwijskundige verantwoordelijkheid voor de uitvoering van de tweejarige aio-opleidingen is belegd bij de faculteiten, te realiseren d.m.v. (inter)facultaire opleidingsgroepen.

### 3 Technische Informatica

#### 3.1 Doelstelling

Het doel is opleiden tot ontwerper van softwaresystemen voor technische toepassingen.

Uitgangspunt hierbij is het streven naar een goede theoretische fundering (in de vorm van specificatie- en ontwerpmethoden) enerzijds, en praktische toepassingen ervan (o.a. in de vorm van een groot project) anderzijds. Ook het ontwerp van een totaal systeem, bestaande uit hardware- en softwarebouwstenen zal daarbij een rol spelen. Hiervoor moet men niet enkel software kunnen ontwerpen, maar ook een gedegen kennis hebben van systeemarchitectuur en systeembouwstenen.

Bij het ontwerpen van software spelen van het begin af aan naast functionaliteit ook prestatie, betrouwbaarheid, uitbreidbaarheid, onderhoudbaarheid en produceerbaarheid een rol. Ook wordt aandacht besteed aan implementatie-gerichte kwesties zoals de ter beschik-



king staande gereedschappen en ontwikkelomgevingen, die mede de randvoorwaarden van het ontwerpprobleem bepalen. Juist het vermogen al deze aspecten in het software-ontwerp te betrekken en tegen elkaar af te wegen, garandeert dat de afgestudeerden volwaardige ontwerpers zijn.

De opleiding richt zich op de volgende groepen van mensen:

- (1) Informatici met een pas afgesloten eerste-fase opleiding.
- (2) Afgestudeerde informatici met beroepservaring die hun horizon willen uitbreiden en nieuwe kennis willen vergaren.
- (3) Afgestudeerden van andere vakrichtingen die een brede informatica-ervaring hebben en hun informaticakennis in het kader van voortgezet onderwijs willen verdiepen.
- (4) Afgestudeerden van HBO-opleidingen die in hun werkkring zodanig functioneren dat zij de studie kunnen volgen.

De afgestudeerde ontwerper moet in staat zijn vorm en richting te geven aan projecten binnen produktontwikkelingsgroepen, produktie-automatiseringsgroepen en ondersteunende researchgroepen. Om trade-offs te kunnen maken en nieuwe problemen op een innovatieve manier te kunnen aanpakken, moet de afgestudeerde een goed overzicht hebben over zowel het eigen vakgebied, als over de ermee samenhangende vakgebieden. Dit houdt tevens in dat de afgestudeerde ontwerper in staat is nieuwe kennis en technologieën op een efficiënte manier in het werk te betrekken.

### 3.2 Curriculum

Om het gestelde doel te bereiken wordt in het cursorisch gedeelte van de opleiding aandacht besteed aan algemene specificatie- en ontwerpmethoden, software engineering, systeemtechniek, technische toepassingen en algemeen vormend onderwijs. Doordat voor de invulling van het programma samengewerkt wordt met de faculteiten Electrotechniek, Werktuigbouwkunde, Technische Natuurkunde en Technische Bedrijfskunde, en met het bedrijfsleven, wordt voldoende breedheid in de opleiding gegarandeerd.

Het totaal aantal netto-uren bedraagt ca. 3400 uur voor twee jaar. Hiervan wordt ongeveer 440 uur gereserveerd voor de homologatiefase, die bedoeld is om mensen met verschillende vooropleidingen op een gemeenschappelijk niveau te brengen.

Het programma dat na deze fase gevolgd wordt bestaat



uit een cursorisch gedeelte (ca. 1760 uur) en een project gedeelte (ca. 1200 uur).

Voor de invulling van de homologatiefase wordt veelal gebruik gemaakt van het grote aanbod van eerste-fase vakken op de diverse faculteiten.

Het cursorisch gedeelte bestaat uit 5 blokken:

- (1) formele specificatiemethoden (300 uur)
- (2) software engineering (460 uur)
- (3) systeemtechniek (360 uur)
- (4) technische toepassingen (440 uur)
- (5) algemeen vormend onderwijs (200 uur).

In het eerste blok worden algemene principes en methoden met betrekking tot specificeren en ontwerpen behandeld. In het tweede blok worden de bijbehorende organisatorische aspecten, die nodig zijn om in industriële omgevingen software te maken, behandeld. Samen vormen deze twee blokken het zwaartepunt van de opleiding.

Het derde blok bevat de bouwblokken voor het ontwerpen van computersystemen. De cursisten worden hierin vertrouwd gemaakt met een aantal algemene systeemstructuren en bouwblokken die in vele technische systemen terug te vinden zijn. Hieronder vallen ook Embedded systemen, en hun hoge eisen aan prestatie, betrouwbaarheid en veiligheid.

In het vierde blok wordt aandacht besteed aan de specifieke problemen en oplossingen die zich voordoen bij technische toepassingen van de informatica. De cursist kiest hiervoor een van de vier keuzemodulen uit de toepassingsgebieden VLSI-ontwerp, Discrete fabricage, Laboratorium-automatisering of Logistieke besturingssystemen. Bij iedere keuzemodule hoort een klein ontwerpproject waar een voor het betreffende toepassingsgebied typisch ontwerp uitgevoerd wordt. Cursisten voor wie het op grond van hun vooropleiding niet nodig is de homologatiefase te volgen, kiezen twee modulen.

Alle vakken uit het cursorisch gedeelte worden met een opdracht afgerond, al dan niet gecombineerd met een voordracht. Deze opdrachten worden in (steeds wisselende) groepjes uitgevoerd, waardoor men oefent in samenwerken. De voordrachten vormen weer een oefening in mondelinge presentatie.

Het grote project, dat ca. 1/3 deel van de opleiding in beslag neemt, speelt een belangrijke rol: niet alleen wordt hierbij de opgedane kennis toegepast op een probleem op het gebied van technische toepassingen en wordt ervaring opgedaan met het werken in teamverband, maar het draagt ook bij tot het multidiscipli-



plinaire karakter van de opleiding. Deze projecten kunnen uitgevoerd worden binnen de faculteit, bij andere faculteiten binnen de TUE of daarbuiten, of bij bedrijven of researchinstellingen. Om het werken in groepen te bevorderen nemen per project meerdere cursisten deel; zij worden begeleid door zowel mensen van de faculteit of het bedrijf waar het project plaats vindt, als ook medewerkers van de ontwerpersopleiding Technische Informatica. Het project betreft het ontwerp van een groot systeem, inclusief requirements, specificatie, implementatie, en projectmanagement. Het wordt afgerond met een officieel eindverslag en een voordracht.

### 3.3 Profielschets Ontwerper Technische Informatica

De cursist die met goed gevolg de ontwerpersopleiding Technische Informatica heeft doorlopen wordt geacht zich de volgende kennis, kunde en attitude eigen te hebben gemaakt.

#### Kennis

- \* Kennis van recente literatuur en moderne inzichten in de relevante delen van de informatica.
- \* Kennis van technieken uit de software engineering.
- \* Voldoende kennis van apparatuur en hardware-modulen om een goed gefundeerd oordeel te geven over de technische mogelijkheden in de automatisering.

#### Kunde

- \* In staat zijn door abstractievermogen en conceptueel/analytisch denken logische structuren aan te brengen in problemen.
- \* In staat zijn om in overleg met een gebruiker een probleemstelling te vertalen in een functionele specificatie.
- \* Vertrouwdheid en praktische ervaring met moderne specificatie- en ontwerpstechnieken.
- \* Een systeem in ontwikkeling kunnen beoordelen op aspecten als verwachte prestatie, onderhoudbaarheid en fout-bestendigheid.

#### Attitude

- \* Heeft als informaticus leren werken met collega's uit andere disciplines.
- \* Heeft leren werken in teamverband onder een projectmatige aanpak en is in staat daarbij het overzicht te behouden over de verschillende aspecten die in het project een rol spelen.
- \* Heeft geleerd zich zowel mondeling als schriftelijk op effectieve wijze (in het Nederlands en in het Engels) uit te drukken.

## 4 Antwoorden op de titelvraag

Na deze inleidende paragrafen is het tijd om in te gaan op de vraag die in de titel gesteld is: heeft zo'n ontwerpersopleiding in de informatica eigenlijk wel zin? We zullen een aantal argumenten voor en tegen op een rijtje zetten.

## 4.1 Nee, want .....

- ..... de behoefte aan verder opgeleide informatici is maar klein; er is veel meer vraag naar mensen van andere disciplines die bijgeschoold zijn in de informatica.
- ..... er is meer behoefte aan parttime cursussen en beroepsopleidingen dan aan een fulltime opleiding voor net afgestudeerde eerste-fase informatici.
- ..... het kost een enorme inspanning om zo'n opleiding goed op te zetten, terwijl er nog geen goede financiële regeling tegenover staat.

## 4.2 Ja, want .....

- ..... het bedrijfsleven heeft voor het ontwerpen van complexe software systemen voor technische toepassingen zowel behoefte aan "brede" informatici als aan experts uit het toepassingsgebied met enige informatica-kennis. Deze zullen steeds meer gezamenlijk gaan opereren.  
Het bedrijfsleven ondersteunt deze opleiding van harte. Zij is er op velerlei wijze bij betrokken: door het leveren van gastdocenten en apparatuur en door het instellen van een Externe Adviescommissie, die meepraat over vorm en inhoud van de opleiding.  
In een eind 1989 verschenen rapport van de RCO is de geschatte behoefte aan gediplomeerde ontwerpers Technische Informatica zelfs geraamd op 40 à 50 per jaar.
- ..... in parttime cursussen en beroepsopleidingen wordt al voorzien door andere (veelal commerciële) instituten. De deelnemers (in casu hun werkgevers) betalen deze (dure!) cursussen zelf, maar voor net afgestudeerden is dit vrijwel onmogelijk.
- ..... zo'n opleiding werkt bevruchtend op de eerste-fase informatica-opleiding.  
Bovendien is het door het hoge niveau en de grote motivatie van de cursisten een stimulerende omgeving voor alle betrokken docenten.

Tegenover ieder (al dan niet terecht) bezwaar staan argumenten die onderstrepen waarom de TU Eindhoven het toch zinvol heeft gevonden om de ontwerpersopleiding



Technische Informatica in te stellen.

Wij ervaren dat de 26 cursisten, waarvan er 10 inmiddels de opleiding afgerond hebben (stand van zaken op 1 juni 1991) de opleiding met groot enthousiasme volgen en dat zij tot nu toe geen enkele moeite hebben om een geschikte baan in het bedrijfsleven te vinden.

## 5 Afsluiting

Uit het voorgaande valt af te leiden dat de opleiding Technische Informatica door zijn invulling voldoet aan het beeld dat de bij het Herenakkoord betrokken partijen voor ogen stond, en dus met recht een ontwerpersopleiding genoemd kan worden.

Met name de nadruk op software engineering aspecten, het werken in teamverband, en de keuzeblokken en ontwerpprojecten in diverse toepassingsgebieden maken dat de afgestudeerde ontwerpers een duidelijke meerwaarde hebben ten opzichte van de eerste-fase afgestudeerden, óók t.o.v. hen die twee jaar bedrijfservaring hebben opgedaan.

Uiteraard zal het definitieve antwoord op de titelvraag pas gegeven kunnen worden nadat een significant aantal cursisten de opleiding heeft voltooid en zich een plaats heeft verworven in het bedrijfsleven. Of zij in een behoefte voorzien zal dan ook pas over enige jaren duidelijk worden. Maar de steun die het bedrijfsleven biedt aan deze opleiding door substantiële bijdragen aan zowel beleid, curriculum als apparatuur, rechtvaardigt ons inziens nu al in hoge mate het bestaansrecht van Technische Informatica.