

## Milieuprofiel

***Citation for published version (APA):***

Technische Universiteit Eindhoven (TUE). Fac. Scheikundige Technologie. Intrafacultaire Milieucommissie (1992). *Milieuprofiel*. Technische Universiteit Eindhoven.

***Document status and date:***

Gepubliceerd: 01/01/1992

***Document Version:***

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

***Please check the document version of this publication:***

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

***General rights***

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

[www.tue.nl/taverne](http://www.tue.nl/taverne)

***Take down policy***

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

[openaccess@tue.nl](mailto:openaccess@tue.nl)

providing details and we will investigate your claim.

# **MILIEUPROFIEL**

**Faculteit Scheikundige Technologie**

**Eindrapport**

**Intrafacultaire Milieucommissie  
Faculteit Scheikundige Technologie**

**Technische Universiteit Eindhoven**

**Februari 1992**

## **INHOUDSOPGAVE**

<b>1.</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>MILIEU-ONDERWIJS &amp; ONDERZOEK</b> .....	<b>5</b>
	2.1 Inleiding .....	5
	2.2 Milieu-onderwijs Huidige situatie op hoofdlijnen .....	6
	2.3 Milieu-onderzoek Huidige situatie op hoofdlijnen .....	8
<b>3.</b>	<b>VOORSTEL MILIEUPROFIEL</b> .....	<b>11</b>
<b>5.</b>	<b>REFERENTIES</b> .....	<b>15</b>
	<b>BIJLAGEN</b> .....	<b>16</b>

## 1. INLEIDING

De Faculteit Scheikundige Technologie van de Technische Universiteit Eindhoven wil zich profileren op milieugebied. Daartoe heeft zij een intrafacultaire commissie ingesteld die een voorstel schrijft over een milieuprofiel, dat aansluit bij de kennis, kunde, infrastructuur en interesses van de Faculteit. De leden van de commissie zijn: Prof. dr.ir. E.M.M.G. Niël (voorzitter), prof. dr.ir. P.J.A.M. Kerkhof, prof. dr.ir. P.J. Lemstra, prof. dr. R.A. van Santen, prof. dr. ir. C.A.M.G. Cramers, ir. S.P.P. Ottengraf, dr. ir. J.M.N. van Kasteren (secretaris).

Uit de door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne uitgevoerde milieuverkenning 1985-2010, "Zorgen voor Morgen"<sup>1</sup>, is gebleken dat een verdere verslechtering van de milieukwaliteit in algemene zin zal optreden indien de huidige trends worden doorgetrokken. Dit ondanks de grote inspanningen die worden verricht en ondanks de constatering dat op een aantal gebieden de milieukwaliteit in Nederland is verbeterd.

De vele milieuproblemen die nu aan het daglicht komen vinden hun oorzaak in maatschappelijke activiteiten die zich al sedert decennia hebben afgespeeld. Zelfs al zouden we nu van de een op de andere dag maatregelen treffen dan duurt het vaak nog vele jaren voor de problematiek helemaal opgelost zal zijn. Het bestrijden van milieuverontreiniging door het zuiveren en verwerken van afvalstromen nadat die zijn ontstaan vormt min of meer de huidige aanpak ("End of Pipe technologie"). De industrie heeft onderkend dat zo'n aanpak geen oplossing biedt voor de uitputting van de natuurlijke hulpbronnen, ofschoon deze technieken altijd noodzakelijk zullen blijven. Een duurzame oplossing kan worden bereikt door in de komende decennia alles te richten op technologische en maatschappelijke efficiencyverbetering, preventie van het ontstaan van afvalstromen en het bevorderen van hergebruik. Dit scenario voor de lange termijn ontwikkelingen vormt tevens de kern van het overheidsbeleid op milieugebied:

Het Nationaal Milieubeleidsplan<sup>+</sup> 2 (NMP+) hanteert als leidraad voor het milieubeleid het concept "Duurzame Ontwikkeling":

Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien.

De Faculteit vindt bij haar milieuprofilering aansluiting bij deze ontwikkelingen en wil nadere invulling geven aan het concept duurzame ontwikkeling binnen onderwijs en onderzoek.

Op het gebied van onderzoek heeft de Stichting Scheikundig Onderzoek in Nederland (SON) vorig jaar een aanzet gegeven tot het expliciet maken van Duurzame Ontwikkeling via het instellen van een "Aandachtsgebied Milieu". Zij heeft daartoe een Strategisch Chemisch Wetenschappelijk onderzoeksplan het licht doen zien, gericht op Chemische componenten van Duurzame Technologie en Integraal Ketenbeheer<sup>3</sup>. SON wil op die manier industrieel-technologisch vernieuwend onderzoek stimuleren en zodoende een deel van het research potentieel richten op het aanpakken en oplossen van praktijkproblemen. De Faculteit Scheikundige Technologie vindt hierin impulsen om een betere organisatie van het al bestaande milieu-geïnspireerde onderzoek te bewerkstelligen en een optimale profilering gestalte te geven.

Dit rapport bevat een inventarisatie van het bestaande onderwijs en onderzoek op milieugebied. Op basis hiervan worden aanvullings- en versterkingsgebieden voorgesteld voor versterking van het milieu-onderwijs- en milieu-onderzoeksgebieden, die aansluiten bij de kennis en infrastructuur van de Faculteit. Op deze wijze wordt zorg gedragen voor een profilering van de Faculteit op een zodanige wijze dat invulling gegeven wordt aan de maatschappelijke voorbeeldfunctie en aan de vraag vanuit de samenleving naar meer milieukennis.

## 2. MILIEU-ONDERWIJS & ONDERZOEK

### 2.1 Inleiding

Profilering van de Faculteit op milieugebied betekent herkenbaarheid van milieu-aspecten in het onderwijs en onderzoek. Daarom is eerst getracht een overzicht te geven van de bestaande inspanningen op het gebied van milieu in Onderwijs & Onderzoek. Hiervoor is het noodzakelijk een nadere begripsbepaling van milieugerelateerd onderwijs en onderzoek vast te stellen.

Het begrip milieu kan op vele manieren geïnterpreteerd worden. Volgens het woordenboek der Nederlandse taal (van Dale)<sup>4</sup> wordt onder milieu met betrekking tot planten en dieren verstaan:

"complex van uitwendige factoren die zich ten opzichte van het organisme doen gelden."

De breedte van deze definitie maakt duidelijk dat er zeer veel ruimte overblijft bij de bepaling van wat onder milieuspecifiek onderwijs en onderzoek verstaan kan worden.

Voor het vaststellen van milieu-aspecten in onderwijs en onderzoek is echter een begripsafbakening noodzakelijk. De volgende begrippen zijn hiervoor van belang: milieukunde, milieuchemie en milieutechnologie. Milieukunde is de wetenschap die zich bezig houdt met de kunde en kennis van het milieu. Milieuchemie houdt zich specifiek bezig met de chemie van het milieu. Milieutechnologie houdt zich bezig met invloeden en aspecten van processen en technologieën die gericht zijn op:

- 1 het voorkomen of beperken van verontreinigingen van het milieu,
- 2 het verwijderen van reeds opgetreden vervuiling van het milieu,
- 3 het meten en registreren van belasting van het milieu,
- 4 oplossings- en toepassingsgericht milieu-onderzoek met betrekking tot bestaande afvalstromen.

Deze definitie van milieutechnologie is afkomstig van de projectgroep Milieutechnologie van Economische Zaken<sup>5</sup> die onlangs een inventarisatie hebben laten uitvoeren naar "Milieutechnologisch onderzoek in Nederland" betreffende het onderzoek op gesubsidieerde instellingen en instituten.

Daarnaast neemt alles wat met energie te maken heeft een aparte plaats in vanwege het directe verband met de milieuproblematiek. Onderwijs en onderzoek met betrekking tot energietechnologie (c.q. energiebesparing) hebben daarom ook een sterk verband met de milieuproblematiek.

In het geval van de inventarisatie van het bestaande milieu-onderwijs & -onderzoek aan de Faculteit Scheikundige Technologie van de Technische Universiteit Eindhoven wordt tot milieu-specifiek onderwijs & onderzoek alle onderwijs en onderzoek gerekend dat valt onder het begrip milieukunde.

## **2.2 Milieu-onderwijs**

### **Huidige situatie op hoofdlijnen**

Tabel 2.2.1 toont een overzicht van het aanbod van milieu-specifieke vakken van de Faculteit Scheikunde Technologie. De verplichte onderdelen zorgen in totaal voor 36 studiepunten. Op een totaal van 1600 studiepunten betekent dit dat het verplichte milieu-onderwijs slechts 2% van het totale studiepakket uitmaakt. Indien alle mogelijke keuzevakken gevolgd worden kan het aandeel van het milieuspecifieke onderwijs verhoogd worden tot 10%. Het grootste deel van het milieuspecifieke onderwijs is facultatief en bovendien helemaal aan het eind van het curriculum (3/4 jaar) geplaatst. Op deze wijze staat het milieu-onderwijs los van het overige (technologische) onderwijs en is er geen sprake van integratie tussen technologie en milieu. Bovendien is gebleken dat behoudens enkele positieve uitzonderingen er, buiten de specifieke "milieuvakken", door de individuele docenten weinig aandacht besteed wordt aan milieu-aspecten binnen hun eigen vak(ken).

Tabel 2.2.1. Specifiek milieu(technologisch) onderwijs van de Faculteit Scheikundige Technologie.

Vakken	Code	Verplicht	Studiepunten
Milieukunde	6S000	ja	19
Basischemie onderdeel C&S	6A103	ja	17
Afvalwater-reiniging	6S150	nee	28
Luchtveront-reiniging I	6N120	nee	20
Luchtveront-reiniging II	6N130	nee	20
Vaste afval-stoffentech-nologie <sup>*)</sup>	6S330	nee	18
Milieu-analyse <sup>*)</sup>	n.b.	nee	n.b.

<sup>\*)</sup> In voorbereiding.

Een globale beschouwing van het curriculum op de aanwezigheid van milieu-aspecten leidt tot de conclusie dat er een gebrek is aan integratie van milieu-onderwijs in het huidige curriculum en aan specifieke milieuvakken, ofschoon er een duidelijke (stijgende) vraag is naar milieuspecifieke vakken. Bovendien zijn er voortdurend vragen vanuit de markt naar specifieke post-doctorale milieutechnologische opleidingen aan de TUE. Een versterking en aanpassing van het onderwijspakket zijn gewenst, zeker gezien de sterke (maatschappelijke) vraag naar milieukennis.



## 2.3 Milieu-onderzoek

### Huidige situatie op hoofdlijnen

Er is een globale inventarisatie uitgevoerd van het lopende onderzoek aan de hand van gegevens uit verslagen van de vakgroepen<sup>6</sup> zelf, waarbij aanvullende informatie uit het jaarverslag van de Faculteit en via gesprekken met diverse betrokkenen verkregen zijn. De resultaten zijn samengevat in een tabel (bijlage 1), waarbij getracht is een indeling te maken naar relevantie op milieugebied. Daartoe kunnen de projecten geclassificeerd worden naar technologie, te weten: Preventieve, Curatieve en Analytische technologieën. Een groot deel van de onderzoeksprojecten vallen onder Preventieve technieken, maar voldoen niet aan de definitie van milieu(technologisch) onderzoek zoals vermeld in de inleiding. Aan die definitie voldoen 20 van de 36 genoemde projecten. Bij deze 20 projecten zijn in totaal 27 afstudeerders betrokken (stand september 1991). Tabel 2.3.1 geeft een overzicht van de verdeling van projecten en afstudeerders naar vakgroep/subgroep. Het zwaartepunt van het milieu-onderzoek ligt duidelijk bij TCP, gevolgd door TPK, TAK en TIA.

Tabel 2.3.1. Verdeling milieu-projecten over de vakgroepen Faculteit T

Vakgroep(subgroep)	Aantal projecten	Aantal afstudeerders	Aantal AIO-2/AIO-4
TAK	2	3	1
TCP(Marin)	2	2	1
TCP(Kerkhof/ Ottengraf)	5	13	2
TCP(Niël)	2	2	-
TPK	3	5	1
TIA	4	2	1
TCT	1	-	-
TNO/TCP	1	-	-
TVM	-	-	-
TOC	-	-	-
Totaal	20	27	6

Bijlage 2 toont een overzicht van de milieu-inspanningen op onderzoek gebied relatief ten opzichte van de totale onderzoeksinspanningen van de Faculteit. Het blijkt dat 23% van het totaal aantal projecten milieutechnologisch onderzoek omvat. Dit blijkt uitstekend overeen te komen met het landelijk gemiddelde (26%) volgens het onderzoek van EZ<sup>5</sup>. De Faculteit doet dus geenszins onder voor andere Faculteiten en instituten qua milieutechnologisch onderzoek.

Het bovengenoemde onderzoek van EZ<sup>5</sup> levert bovendien de volgende cijfers betreffende de verdeling en capaciteitsinzet van milieutechnologisch onderzoek aan de Nederlandse universiteiten en instituten. Het onderzoek is onderverdeeld in drie groepen: Preventieve, curatieve en analyse technologieën.

Technologie	Preventief(%)		Curatief(%)		Analyse(%)	
	Fac. T	Land.	Fac. T	Land.	Fac T.	Land.
Milieuvriendelijk ontwerp	0	5				
Produkt-of Stofvervangend	18	5				
Procesaanpassing	23	21				
Overig preventief	0	13				
Voorbehandeling			0	3		
Fysische be-/verwerking			28	9		
biologische be-/verwerking			10	18		
chemische be-/verwerking			13	10		
Thermische be-/verwerking			0	2		
Overig curatief			0	1		
Monitoring					8	12

Bij vergelijking tussen het milieu-onderzoek van de Faculteit en de landelijke cijfers vallen twee gebieden op: bij de preventieve technologieën een sterke aandacht gericht op produkt- of stofvervangend onderzoek en bij de curatieve technologieën een sterke aandacht op de fysische scheiding. Deze aandachtsgebieden stijgen zeer sterk uit boven het landelijke gemiddelde. Opvallend is verder dat er nauwelijks aandacht besteed wordt aan milieuvriendelijke ontwerpen: een gebied dat van strategisch belang wordt geacht voor de toekomst zowel op economisch als op milieugebied.

### **3. VOORSTEL MILIEUPROFIEL**

Een goed opgeleide scheikundig ingenieur heeft kennis van de milieutechnologie, omdat de ingenieur een essentiële rol speelt (kan spelen) bij het oplossen van milieuproblemen. Via een integratie van milieu-aspecten in onderwijs & onderzoek kan deze kennis het best verkregen worden. Dat wil zeggen dat milieu-aspecten niet los gezien kunnen worden van de technologie en andersom. Integratie van technologische en milieu-kennis vormt een belangrijk onderdeel in de verwezenlijking van duurzame ontwikkeling. Deze integratie kan gerealiseerd worden door:

1. Bij ieder vak moet aandacht besteed worden aan de specifieke implicaties voor het milieu. Dit is bijvoorbeeld gerealiseerd bij het college proceskunde-I, waarin specifiek aandacht besteed wordt aan de milieuproblematiek bij de chemische industrie.
2. Het aanbod van specifieke milieuvakken is belangrijk, omdat daarmee de toepassing van technologische kennis op de milieuproblematiek expliciet gemaakt wordt. Dit toont de (on-)mogelijkheden van de technologie en aspecten die daarbij een rol spelen. Het huidige curriculum biedt reeds enkele (keuze)vakken op milieu(technologisch) gebied: Milieukunde, Luchtverontreiniging, Afvalwaterreiniging. Hierbij liggen de volgende uitbreidingen in het verschiet: Milieu-analyse en Vaste Afvalstoffentechnologie.
3. Een essentieel onderdeel van de ingenieursopleiding vormt het afstudeerproject, waarbij de student leert zelfstandig onderzoek te verrichten. Een breed scala aan milieuprojecten biedt studenten de mogelijkheid zich te bekwamen in milieutechnologie.

4. De 2<sup>de</sup> fase ontwerpersopleiding (procestechnologie) biedt de mogelijkheid om milieu(-technologische) ontwerpers op te leiden. Inmiddels is de eerste student begonnen. Dit sluit uitstekend aan bij de vraag naar post-doctorale milieutechnologische opleidingen.

Op basis van het bovenstaande stelt de commissie de volgende aanpak voor het milieu-onderwijs van de Faculteit voor:

Het vak Inleiding in de Chemische Industrie wordt in het huidige curriculum gegeven in het eerste jaar. Een gedeelte van dit vak zou besteed kunnen worden aan de milieuproblematiek van de chemische industrie. Bovendien wordt het wenselijk geacht een deel van het college (2 uur) de begrippen uit de milieuwereld te behandelen. Dit betekent echter dat een deel van de huidige stof niet meer aan bod kan komen. Dit gedeelte kan echter worden ingehaald in een nieuw 2<sup>de</sup> jaars vak dat bijvoorbeeld "Chemische industrie en milieu" genoemd zou kunnen worden. In dit vak kan dan tevens dieper worden ingegaan op de milieu-aspecten en -problematiek van de chemische industrie en de integrale milieu-aspecten (duurzaamheidstechnologie). Prof. Thoenes heeft voor dit vak reeds een mogelijke opzet gemaakt (bijlage 3). Voor dit vak zou in het 2<sup>de</sup> jaarsprogramma nog ruimte zijn. Het huidige 3<sup>de</sup> jaarsvak Milieukunde blijft gehandhaafd, eventueel met enkele aanpassingen en/of vernieuwingen. Op deze manier wordt in elk jaar van de opleiding specifiek aandacht besteed aan milieu-aspecten. Daarna kunnen de studenten zich desgewenst verdiepen in de materie via het volgen van keuzevakken. Aan het huidige pakket worden tenminste twee vakken toegevoegd te weten: "Vaste afvalstoffen-technologie" en "Milieu-analyse".

De continuïteit van het huidige keuzevak luchtverontreiniging II is niet zeker vanwege Brassers pensionering. Voor de toekomst dient hiervoor een meer structurele oplossing gezocht te worden.

De milieu-aspecten van de specifieke vakdisciplines kunnen aan bod komen in een speciaal keuzevak getiteld "Milieu en Techniek". Dit zou gegeven kunnen worden door de nieuw aan te trekken hoogleraar Milieu & Techniek (bijlage 4), waarin eventueel diverse docenten van de Faculteit bijdragen kunnen leveren. De nieuwe buitengewoon hoogleraar Milieu &

Techniek zal zich specifiek gaan bezig houden met de integrale aspecten van de milieu- (technologische-) problematiek: een integrale ketenbenadering in relatie tot preventieve technologie, dat wil zeggen milieumaatmethodieken in relatie tot produkten en productieprocessen. De buitengewoon hoogleraar Milieu & Techniek kan bepalen welke aspecten in kwalitatieve zin belangrijk zijn en hoe in kwantitatieve zin de belangen van milieu-aspecten afgewogen kunnen worden.

Samengevat leidt dit tot de volgende opzet van het milieu-onderwijs:

**Verplicht programma:**

1 <sup>ste</sup> jaar	Inleiding Chemische Industrie	(Thoenes)
2 <sup>de</sup> jaar	Chemische industrie en milieu	(Thoenes) <sup>1</sup>
3 <sup>de</sup> jaar	Milieukunde	(Ottengraf)

**Keuzevakken:**

Luchtverontreiniging I + II	(Zeedijk, Brassier)
Afvalwaterreiniging	(Ottengraf)
Vaste afvalstoffen-technologie	(Niël/Van Kasteren) <sup>1</sup>
Milieu-analyse	(Sandra) <sup>1</sup>
Milieu & Techniek	(hoogleraar Milieu & techniek) <sup>1</sup>

Aldus wordt een duidelijke lijn gecreëerd op het gebied van het milieu-onderwijs.

Deze versterking betreffende specifieke milieutechnologische vakken sluit bovendien aan bij de nieuwe 2<sup>de</sup> fase opleiding procestechologie, waarin een blok van specifieke milieuvakken gevolgd moet worden.

Profilering op milieugebied kan met name geschieden via het expliciet maken van het milieu-gerelateerde onderzoek van de Faculteit. Hierbij komen uit de inventarisatie van milieu-onderzoek vier aandachtsgebieden naar voren:

---

<sup>1</sup>) Nieuw

1. **Procestechnologie**
  - Milieubiotechnologie
  - Scheidingstechnologie gericht op minder milieubelasting
  - Afvalstoffentechnologie
2. **Produkttechnologie**
  - Produktvervangende materialen (bijv. oplosmiddelarme verven en coatings, biologisch afbreekbare kunststoffen)
  - Recycling van kunststoffen
3. **Katalyse**
  - Nieuwe katalytische systemen gericht op minder milieubelasting.
4. **Analytische Technieken**
  - Milieumonitoring
  - Ontwikkeling nieuwe verbeterde analyse technieken t.b.v. milieugerelateerde analytische vraagstukken.

Om tot een versterking en nadere profilering te komen kunnen een aantal wegen bewandeld worden. Uit gesprekken met betrokkenen blijkt dat algemeen de gedachte gehuldigd wordt dat milieu-aspecten een onderdeel moeten vormen van het huidige onderwijspakket, waarbij integratie voorop staat. Dit betekent dat milieu-aspecten niet los gezien moeten worden van de opleiding en dat het inrichten van een aparte vakgroep milieu(technologie) niet haalbaar en wenselijk wordt geacht.

Voor de herkenbaarheid wordt wel noodzakelijk geacht:

- 1) een specifiek aanspreekpunt te hebben betreffende milieugerelateerd onderwijs en onderzoek.

Hiervoor zou de intrafacultaire werkgroep Milieutechnologie onder leiding van prof. Cramers geschikt zijn. In deze werkgroep participeren in ieder geval de vakgroep TIA (Cramers), Niël en de nieuw in te stellen bijzondere leerstoel Milieu & Techniek (Stichting Bescherming Milieu). De realisatie van zo'n aanspreekpunt vereist enige medewerking van

alle vakgroepen, zodat middelen ter beschikking komen voor de invulling hiervan.

- 2) het uitdragen van de verschillende milieurelevante onderzoeksinspanningen van de Faculteit T.

Kort samengevat moet de profilering op milieugebied zich richten op:

- Vergroting van de integratie van milieu-aspecten in het huidige curriculum en van het aantal specifieke milieuvakken.
- Vergroting van de herkenbaarheid van de specifieke milieuprojecten zowel in- als extern.

## **5. REFERENTIES**

1. Zorgen voor Morgen, Nationale Milieuverkenning 1985-2010, Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Samson H.D. Tjeenk Willink, 1988.
2. Nationaal Milieubeleidsplan Plus, VROM, 1990.
3. Chemische Componenten van Duurzame Ontwikkeling en Integraal Ketenbeheer, Stimuleringsplan Strategisch Chemisch Wetenschappelijk Onderzoek 1991-1995, Stichting Scheikundig Onderzoek in Nederland (SON), oktober 1990.
4. Woordenboek der Nederlandse taal, Van Dale, 1985.
5. Milieutechnologisch onderzoek in Nederland, Projectgroep Milieu-technologie, Civi Consultancy, mei 1991.
6. SON jaarverslagen 1990, Faculteit Scheikundige Technologie, 1991.



## MILIEUTECHNOLOGISCH ONDERZOEK FACULTEIT SCHEIKUNDIGE TECHNOLOGIE met aantal bezette afstudeeronderwerpen per 15.9.1991

Vakgroep Projectleider	Projectomschrijving	Preventieve technologie				Curatieve technologie					Monitoring	Ref.
		Proces- aanpas- singen	Produkt- vervan- gend	Ontwer- pen	Overig	Fys. schei- ding	Biol. be/ver- werking	Chem. be/ver- werking	Therm. tech- nieken	Overig		
TAK Van Hooff	Totale katalytische oxydatie van phenolen	2										STW
TAK Van San- ten/De Beer	Hydrocracking katalysatoren op basis van zeoliet- en kleigedragen overgangsmetaalsulfides Improved hydroconversion catalysts through appli- cation of Ni-P-S compounds*	2				1						SON-STW EG
TAK Van Veen/ Visscher	Ontwikkeling van nieuwe accu t.b.v. elektrische auto*											
TCP Marin/Chen	Selectieve oxydatie van methaan in etheen	1										EG
TCP Marin/Kus- ter	Selectieve oxydatie van koolhydraten en (poly)al- koholen	1										IOP-kool- hydraten
TCP Marin/Kus- ter	Valorisatie van lactose	1										IOP-kool- hydraten
TCP Marin/Hoe- bink	Automobieluitlaatgasomzetting*							2				WG kata- lyse
TCP Marin	Diesel NO <sub>x</sub> emissiereductie*											
TCP Marin/ Kuster	Vitamine-C project	1										Hoffmann- La Roche
TCP Sheldon/ Kuster	De bereiding van C <sub>3</sub> synthons											STW DSM- andeno



Vakgroep Projectleider	Projectomschrijving	Preventieve technologie				Curatieve technologie					Monitoring	Ref.
		Proces- aanpas- singen	Produkt- vervan- gend	Ontwer- pen	Overig	Fys. schei- ding	Biol. be/ver- werking	Chem. be/ver- werking	Therm. tech- nieken	Overig		
TPK/TCP German/ Thoenes	Polymere Katalyse: omzetting van thiolen (stankvermindering)	1										WG Macro molekelen/ procestechnologie
TPK/TOC Alberts/ Janssen	Synthese van polyolefinische 3D-netwerken t.b.v. nieuwe oplaadbare batterijen		1									WG Fys. Org. chemie
TPK German/ Van Herk	Oplosmiddelarme/-vrije coatings. (Diverse deelprojecten)*							3				WG Macro molekelen
TPK/WFW Lemstra/ H.E. Meijer	Bestudering mechanisme voor het vervaardigen van supersterke polymeerstructuren en de toepassing in geavanceerde composieten		1									WG Macro molekelen
TPK Lemstra/ Nelissen	Recycling polystyreenschuim*		1									IOP recycling
TPK Lemstra	Afbreekbare plastics polyhydroxybutyraat*		1									RUG/RL/ industrie
TPK Lemstra	Blending bacteriële en non-bacteriële polymeren (zetmeel/PE)		1									
TIA Cramers/ Leclercq	Analyse van freonen in lucht ten behoeve van O <sub>3</sub> problematiek*											Max PL- anck insti- tuut
TIA Cramers/ Leclercq	Analyse van pesticiden in drinkwater*											KIWA
TIA Everaerts/ Beckers	Capillaire Zone elektroforese (CZE) -techniek in de papierindustrie en de geneesmiddelenindustrie					1						WG Anat. Chemie

Vakgroep Projectleider	Projectomschrijving	Preventieve technologie				Curatieve technologie					Monitoring	Ref.
		Proces- aanpas- singen	Produkt- vervan- gend	Ontwer- pen	Overig	Fys. schei- ding	Biol. be/ver- werking	Chem. be/ver- werking	Therm. tech- nieken	Overig		
TIA Everaerts/ Beckers	CZE met laser Induced Fluorescentie detector voor zeewateronderzoek*										1	EG
TIA Brasser/ Zeedijk	Modelvorming smogvorming*										1	
TCT Stein/Laven	Electro-osmotisch ontwateren van industriële afvalslibb*											
TOC Vekemans/ E.M. Meijer	Enzymologische studies en proteïn engineering van NAD afh. alcohol dehydrogenases											WG Bio org. chemie
TVM Met- selaar/Wolff	Thermo-ionische energie conversie											
TNO-TPD- / TCP De Waal/ Beerkens	Procesgeïntegreerde maatregelen teneinde emissie en energieverbruik te minimaliseren*											TNO-TPD
												TNO-TPD

\*) Milieuproject volgens definitie Economische Zaken (zie ref. 5)

**Faculteit Scheikundige Technologie TUE**

**Kerngegevens Milieutechnologie (MT)**

	Totaal	MT	%MT
Aantal projecten in VF*) programma's	86	20	23
Aantal ir's in 1990	93	27	29
Aantal AIO-2 in 1991	17	3	18
Aantal AIO-4 in 1990	19	3	16
Totaal Studenten	129	33	26

\*) Voorwaardelijke financiering.

Van: D.Thoenes

dd.: 18-12-91

Mogelijke opzet college "Chemische industrie en milieu"

1. Het "macro-milieu-probleem": relatie energie-grondstoffen-milieu-voeding, (mondiale effecten) nu kort behandeld bij "Inleiding Chemische Industrie". Zie ook Proceskunde-1, § 6.5.
2. Achtergronden milieuproblemen veroorzaakt door chemie:
  - a) Gebruik reagentia waarvan deel overblijft (bij organische synthese eerst overmaat zuur, dan overmaat base: groot overschot anorganisch zout).
  - b) Van elke chemische reactie is selectiviteit < 100%, dus vrijwel altijd ongewenste bijproducten.
  - c) Geen enkel scheidingsproces is 100% effectief, dus afgassen en afvalwater bevatten altijd iets (grond- en hulpstoffen, bijproducten)..
  - d) Mogelijke lekkages (pakkingen, afsluiters, defecten, onderhoud).
3. Het milieu-probleem van een bepaalde fabriek: kwestie van stofbalansen, dus debietmetingen en analyses. Probleem ontstaat als er iets verandert, hetzij iets technisch (bijv. overbelasting scheidings-apparatuur) of als er in de buitenwereld iets verandert (verminderende tolerantie). Nu kort behandeld bij Proceskunde-1, § 6.4.
4. Systematisch overzicht zuiveringsprocessen (N.B.: zonder kennis Proceskunde-3, nauwelijks kennis Proceskunde-2), zoals:
  - a) Fysisch: absorptie, adsorptie, extractie, filtratie etc.
  - b) Chemisch: div. katalytische processen.
  - c) Biologisch: vijvers, bioton.
5. Voorbeelden van gerealiseerde zuiveringsprocessen: de Hg-verwijdering uit water en lucht, andere zware metalen, de-NO<sub>x</sub>, de-SO<sub>2</sub>, etc.
6. Intrinsiek schonere processen:
  - a) Katalyse: minder reagentia, hogere selectiviteiten,
  - b) Reactorkunde: hogere selectiviteiten, minder hulpstoffen.
  - c) Interne recirculaties, conversie bijproducten.
  - d) Slimme combinaties, bijv. fluid bed coal combustion.
7. Voorbeelden intrinsiek schonere processen.

Het gehele college moet exemplarisch zijn, globaal, niet erg wetenschappelijk ongeveer zoals "Inleiding Chemische Industrie". De bedoeling is immers om de studenten vertrouwd te maken met de problematiek, en met allerlei mogelijkheden van aanpak.

Leerstoel

## **Milieu & Techniek**

Faculteit Scheikundige Technologie

Technische Universiteit Eindhoven

januari 1992

## Leeropdracht MILIEU & TECHNIEK

Het Nationaal Milieubeleidsplan (NMP) bevat de strategie voor het milieubeleid voor de middellange termijn gericht op het bereiken van duurzame ontwikkeling:

Duurzame ontwikkeling is een ontwikkeling die voorziet in de behoeften van de huidige generatie zonder daarmee voor toekomstige generaties de mogelijkheden in gevaar te brengen om ook in hun behoeften te voorzien.

Deze strategie moet leiden tot voldoende terugkoppeling bij de bron, zodat op den duur verdere aantasting van het milieu wordt voorkomen. Belangrijk hiervoor is het vorm geven aan een instrumentarium gericht op het meetbaar maken van duurzame ontwikkeling. Dit resulteert in milieumaten, dat wil zeggen het verbinden van kentallen aan produkten, consumptie- en produktieprocessen en macro-economische ontwikkelingen waarmee het beslag op milieuvorraden per relevante eenheid wordt aangegeven. Bij dit meetbaar maken wordt gekeken naar stofkringlopen, de mate van energieverbruik en de kwaliteit van produkten.

De taak van de hoogleraar Milieu en Techniek omvat:

- Het bestuderen van een onderdeel van duurzame ontwikkeling: de integrale ketenbenadering in relatie tot preventieve technologie, d.w.z. milieumaatmethodieken in relatie tot produkten en produktieprocessen.
- Het geven van een college Milieu en Techniek.
- Het bevorderen van integratie van milieu-aspecten in het technologische onderwijs en onderzoek.
- Bijdragen aan milieu-onderzoek van de Faculteit leidend tot dissertaties.
- Deelnemen aan het maatschappelijk debat over natuur- en milieuvraagstukken.

### Vereisten

Ruime onderzoekservaring bij voorkeur blijkend uit publikaties. Didactische kwaliteiten. Goede communicatie met zowel technologen als niet-technologen. Gedacht wordt aan een gepromoveerde proces- of produkttechnoloog met een sterke affiniteit met de milieu-problematiek (blijkend uit deelname aan/betrokkenheid bij milieu-activiteiten), die vertrouwd is met integrale ketenbenadering, energie-extensivering en kwaliteitsbevordering binnen het bedrijfsleven. Goede kennis van het bedrijfsleven en van relevante milieu-aspecten alsmede van de ontwikkelingen met betrekking tot het nationale en internationale milieubeleid strekt tot aanbeveling.