



*Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid*

ADVIES BETREFFENDE DE PROBLEMATIEK ROND REKRUTERING VAN  
WETENSCHAPPERS IN HET ALGEMEEN EN INGENIEURS IN HET BIJZONDER

ADVIES BETREFFENDE DE PROBLEMATIEK ROND REKRUTERING VAN  
WETENSCHAPPERS IN HET ALGEMEEN EN INGENIEURS IN HET BIJZONDER

**INHOUD**

|   |    |
|---|----|
| 1. INLEIDING .....  | 2  |
| 2. SAMENVATTING VAN DE ADVIESVRAAG .....  | 3  |
| 3. CIJFER- EN FEITENMATERIAAL .....   | 4  |
| 3.1. Het Witboek 'Ingenieur en Industrie' van Fabrimetal .....  | 4  |
| 3.2. De evolutie van het aantal 1e-kandidatuurstudenten per studierichting voor de wetenschappen, de toegepaste wetenschappen, de toegepaste biologische wetenschappen en industrieel ingenieur. ....   | 5  |
| 3.3. Universitaire diploma's per land, per groep van disciplines, per discipline voor de exacte en de ingenieurswetenschappen en per actieve bevolking .....  | 7  |
| 4. ANALYSE VAN HET PROBLEEM EN VOORSTELLEN VOOR REMEDIËRENDE ACTIES .....   | 8  |
| 4.1. Probleemstelling.....  | 8  |
| 4.2. Algemeen.....  | 9  |
| 4.2.1. Wetenschappelijke interesse bij de jeugd.....  | 9  |
| 4.2.2. Het secundair onderwijs.....   | 10 |
| 4.2.3. De studiekeuze .....   | 11 |
| 4.3. De richting burgerlijk ingenieur .....   | 13 |
| 4.3.1. De toelatingsproef voor burgerlijk ingenieur.....  | 13 |
| 4.3.2. Het programma van de ingenieurstudies.....   | 13 |
| 4.3.3. Het imago van het ingenieursberoep .....   | 15 |
| <i>Bijlage I: Evolutie van het aantal 1e-generatiestudenten per studierichting voor de Wetenschappen, de Toegepaste Wetenschappen, de Toegepaste Biologische Wetenschappen en van het aantal 1e-kandidatuurstudenten Industrieel Ingenieur.</i> |    |
| <i>Bijlage II: OESO-gegevens betreffende universitaire diploma's per land, per groep van disciplines, per discipline voor de Exacte en de Toegepaste Wetenschappen en per actieve bevolking</i>   |    |

**1. INLEIDING**

Naar aanleiding van de vele polemieken in de pers en tijdens studiedagen, vraagt de minister-president de VRWB om advies over de problematiek rond recrutering van ingenieurs en het toelatingsexamen. In het bijzonder vraagt de minister-president een gemotiveerd en omstandig advies rond de verschillende krachtlijnen die aan bod zijn gekomen in zijn interventie

tijdens de Dag van de Ingenieur, die ter gelegenheid van Flanders Technoland op 16 april 1996 werd georganiseerd. De minister-president vraagt expliciet haalbare suggesties te doen voor gerichte daadwerkelijke acties op korte en halflange termijn.

De VRWB is van mening dat de gestelde problematiek in een ruimere context dient geplaatst en meer verdiept dient geanalyseerd te worden. Daarom gaf de Raad aan zijn commissie Technologiebeleid de opdracht om in zijn voorbereidende onderzoek en besprekingen niet alleen de toegepaste wetenschappen en de richting industrieel ingenieurs te beschouwen, maar ook de zuivere wetenschappen en de toegepaste biologische wetenschappen erbij te betrekken.

Uitgaande van het verzamelde cijfer- en feitenmateriaal en de daaruit voortvloeiende vaststellingen, is gezocht naar mogelijke verklaringen en remediërende maatregelen.

Voorafgaand wenst de VRWB evenwel volgende opmerking te maken. De VRWB is er zich terdege van bewust dat de vastgestelde discontinuïteiten in het aantal studenten dat zich aanbiedt voor de studies van burgerlijk ingenieur, van industrieel ingenieur en voor de richting scheikunde, op vele vlakken problemen stellen. Het is terecht en nodig hierop te reageren. Niettemin is het noodzakelijk grondig na te denken over wat het streefdoel op langere termijn moet zijn van een sturing ten aanzien van de recruteringspolitiek. Het is niet voldoende te stellen dat er een plots tekort ontstaat om er dan nadien geen effectieve werkgelegenheid tegenover te plaatsen. Ook van de industrie wordt verwacht dat zij haar hoog wetenschappelijke en technologische ambities concreet definieert. Natuurlijk is het ook zo dat iedereen akkoord is dat heden ten dage technologie de drijvende kracht is van economische groei. Naties die over onvoldoende technologisch potentieel beschikken, zullen logischerwijze acterblijven.

## **2. SAMENVATTING VAN DE ADVIESVRAAG**

De minister vraagt de VRWB advies omtrent de krachtlijnen van zijn toespraak op de Dag van de Ingenieur die ter gelegenheid van Flanders Technoland op 16 april 1996 werd georganiseerd

De minister-president verwijst naar de Europese paradox, waarbij uitstekende wetenschappelijke prestaties worden gesteld tegenover het relatief verslechteren van de technologische prestaties in speerpunttechnologieën. Eén van de oorzaken betreft het menselijk potentieel en de ingenieurs in het bijzonder.

De Europese Gemeenschap beschikt naar verhouding over een minder groot aantal onderzoekers en ingenieurs in vergelijking met de Verenigde Staten en Japan. In Europa zijn 25% van alle onderzoekers actief in de industrie, terwijl voor Japan dit cijfer 40% bedraagt en voor de VS zelfs 80%.

In Vlaanderen wordt een drastische vermindering vastgesteld van het aantal kandidaten ingenieurstudenten, die op vijf jaar tijd gehalveerd zijn.

De minister-president ziet als mogelijke oorzaken volgende elementen:

- de jeugd lijkt zich af te keren van technisch georiënteerde studies door het tanend imago en de negatieve beeldvorming van de industrie (vervuiler, katastrofes en ongelukken, grote werkloosheid);
- het maatschappelijk draagvlak voor de verdere ontwikkeling van wetenschap en technologie kalft af;
- de jeugd blijkt met een grote vanzelfsprekendheid de exponentiële evolutie en impact van technologie te assimileren;
- er is het fenomeen van verzadiging van behoeften
- verkeerde informatie over de sociaal-economische situatie van de ingenieur.

De minister-president stelt een aantal concrete acties voor:

- belangstelling aankweken door het organiseren van de Vlaamse wetenschapsweek;
- het opzetten van sensibiliseringscampagnes;
- het invoeren van een technologieopvoeding in het lager en secundair onderwijs en het organiseren van naschoolse technologie-activiteiten;
- het treffen van gepaste maatregelen voor het toelatingsexamen;
- het sleutelen aan het imago van de studie, die als aartsmoeilijk wordt beschouwd;
- het verhogen van de vrouwelijke participatie.

### **3.CIJFER- EN FEITENMATERIAAL**

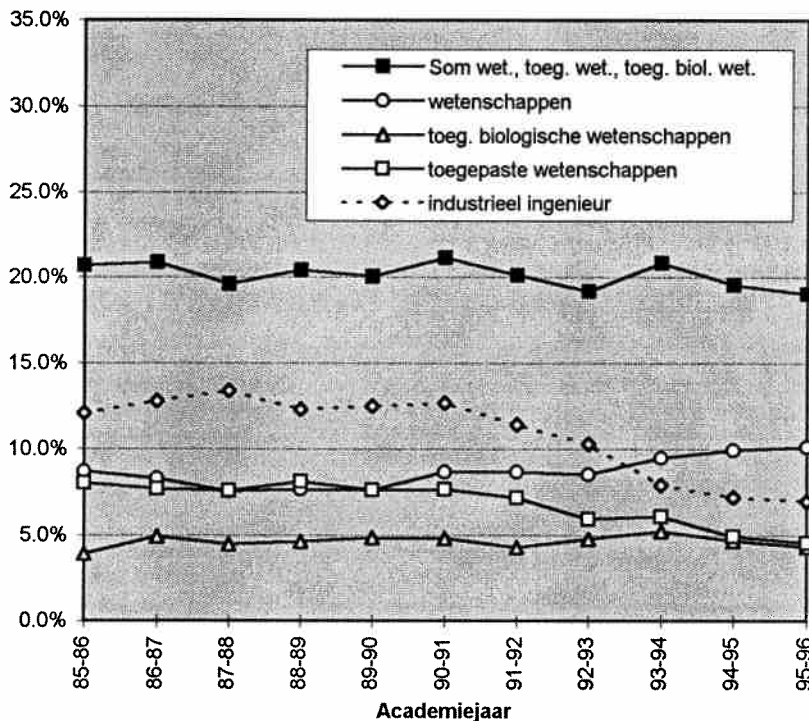
#### **3.1. Het Witboek 'Ingenieur en Industrie' van Fabrimetal**

Bij de voorbereiding van het voorliggende advies heeft de commissie Technologiebeleid dankbaar gebruik gemaakt van het Witboek 'Ingenieur en Industrie' van Fabrimetal, waarin naast relevante statistische gegevens, een aantal vaststellingen en doelstellingen geformuleerd worden rond het imago, de opleiding en de loopbaan van de ingenieur.

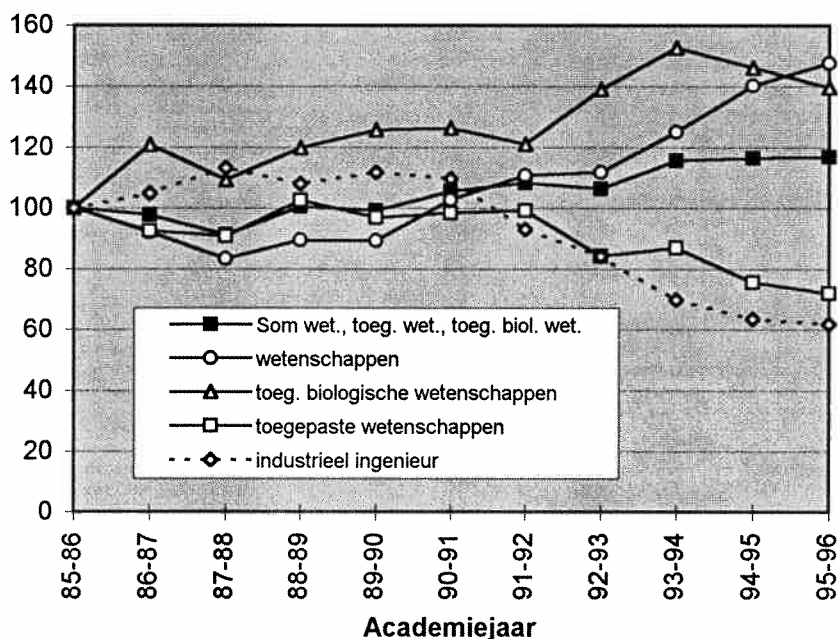
3.2. De evolutie van het aantal 1e-kandidatuurstudenten per studierichting voor de wetenschappen, de toegepaste wetenschappen, de toegepaste biologische wetenschappen en industrieel ingenieur.

Aan de hand van brongegevens toegeleverd door de VLIR, van cijfermateriaal uit het Fabrimetal-witboek "Ingenieur en Industrie" (oktober 1996) en uit de Statistische Jaarboeken van het departement Onderwijs, werden evolutietabellen (zie bijlage I) gegenereerd voor de 1e-generatiestudenten in de wetenschappen, de toegepaste wetenschappen, de toegepaste biologische wetenschappen en de 1e-kandidatuurstudenten industrieel ingenieur. In grafiek I en II wordt deze evolutie voorgesteld.

**GRAFIEK I:** EVOLUTIE VAN HET RELATIEF AANDEEL 1E-KANDIDATUURSTUDENTEN VOOR DE RICHTINGEN WETENSCHAPPEN, TOEGEPASTE WETENSCHAPPEN, TOEGEPASTE BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN EN INDUSTRIEEL INGENIEUR.



**GRAFIEK II:** EVOLUTIE VAN HET AANTAL 1E-KANDIDATUURSTUDENTEN T.O.V. HET REFERENTIEJAAR 85-86 (INDEX 100) VOOR DE RICHTINGEN WETENSCHAPPEN, TOEGEPASTE WETENSCHAPPEN, TOEGEPASTE BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN EN INDUSTRIEEL INGENIEUR.



Uit de tabellen en de grafiek kunnen volgende vaststellingen worden afgeleid:

- De totale som van het aantal 1e-kandidatuur-studenten in de wetenschappen, in de toegepaste wetenschappen en in de toegepaste biologische wetenschappen daalt in de periode 1985-1995 lichtjes (relatief aandeel van 20,7% naar 19%).
- In diezelfde periode daalt het aantal 1e-kandidatuur-studenten bij de ingenieurs sterk (relatief aandeel van 8,0% naar 4,6%). Voor het geheel van de wetenschappen wordt een stijging vastgesteld (relatieve aandeel van 8,7% naar 10,1%). Bij de toegepaste biologische wetenschappen is er een geringe stijging te noteren (relatief aandeel van 3,9% naar 4,3%).
- Voor het aantal 1e-kandidatuur-studenten toegepaste wetenschappen zonder de richting architectuur, is de daling nog opvallender (relatief aandeel van 7,2% in '88 naar 3,4% in '95). De opvallend stijgende belangstelling voor de richting burgerlijk ingenieur-architect (relatief aandeel van 1,1% in '90 naar 1,6% in '93) heeft de daling in het algemeen totaal enigszins getemperd.

- Ook voor de industrieel ingenieurs wordt in de periode 1985-1995 na een groeiperiode een belangrijke daling in het aantal 1e-kandidatuurstudenten genoteerd (relatief aandeel van 12.1% in '85 naar 13.4% in '87 naar 7.0% in '95).
- Vanaf het academiejaar 1991-1992 wordt er een breuklijn in het aantal kandidaatstudenten zowel voor burgerlijk als voor industrieel ingenieur vastgesteld. Door het afschaffen van de legerdienst hebben zich in die periode twee promoties ingenieurs aangeboden op de arbeidsmarkt. In combinatie met een economische laagconjunctuur bracht dit problemen mee inzake tewerkstelling. De KVIV heeft deze problematiek in de pers gebracht en waarschijnlijk heeft dit een afschrikreactie veroorzaakt bij mogelijke kandidaten ingenieur-studenten.
- In de groep van de wetenschappen vormt de richting scheikunde een uitzondering. In de periode 1988-1995 daalt het aantal 1e generatie-studenten in de scheikunde sterk (relatieve aandeel van 2,9% naar 1,3%).
- Het is opvallend dat het aantal 1e-generatiestudenten daalt zowel bij de ingenieurs als bij de scheikundigen, die beide toch richtingen zijn met een uitgesproken industriële finaliteit.
- Het relatieve aandeel van fysica, informatica en toegepaste biologische wetenschappen schommelt rond hetzelfde niveau (respectievelijk 0,7%, 1% en 4,5%).
- Een belangrijke stijging wordt genoteerd voor biologie (relatief van 1,7% naar 2,4%), geografie (relatief van 0,2% naar 0,8%), wiskunde (relatief van 1,8% naar 2,5%), en geologie (relatief van 0,1% naar 0,2%).

### ***3.3. Universitaire diploma's per land, per groep van disciplines, per discipline voor de exacte en de ingenieurswetenschappen en per actieve bevolking***

Uit de OESO-gegevens (zie bijlage II), vermeld in het rapport uit 1996 "Education at a Glance - OECD Indicators", kunnen volgende vaststellingen worden afgeleid.

- Voor wat betreft het aandeel van de ingenieurswetenschappen (20.6%) in het totaal aantal universitaire diploma's situeert België zich een flink stuk boven het OESO-gemiddelde (14.3%), maar er dient hierbij aangestipt dat voor België in het aangegeven cijfer zowel de burgerlijke ingenieurs als de industriële ingenieurs vervat zijn. België komt daarmee op de vijfde plaats na Tsjechië, Finland, Duitsland en Japan.
- Voor het aandeel van de natuurwetenschappen (9.3 %) in het totaal aantal universitaire diploma's, situeert het Belgisch cijfer zich op het niveau van het OESO-gemiddelde (9.5%). Hier zijn Zwitserland, Ierland en Duitsland de lijstaanvoeders.

- Voor het aandeel van de wiskunde en de informatica in het totaal aantal universitaire diploma's ligt het Belgische cijfer (2.1%) onder het niveau van het OESO-gemiddelde (4.4%). Frankrijk is hier de grote uitschieter.
- Als men het aantal gediplomeerden in de exacte en ingenieurswetenschappen relateert aan de actieve bevolking, dan plaatst België zich met 632 gediplomeerden op 100.000 actieve personen onder het OESO-gemiddelde (744.8 op 100.000). Koplopers zijn Ierland, Japan, Australië, Finland, Frankrijk, Groot-Brittannië en Noorwegen.

#### 4. ANALYSE VAN HET PROBLEEM EN VOORSTELLEN VOOR REMEDIËRENDE ACTIES

##### 4.1. Probleemstelling

In het Groenboek over Innovatie van de Europese Commissie is één van de actielijnen voor het bevorderen van innovatie het versterken van het menselijk potentieel. De VRWB heeft dit in zijn betreffende aanbeveling onderschreven en gewaarschuwd voor de dalende interesse bij de jeugd voor technisch georiënteerde richtingen. Bovendien is er vanuit de industrie een duidelijk signaal gegeven over het nijpend tekort aan ingenieurs, dat enerzijds veroorzaakt wordt door de drastische vermindering van het aantal kandidaten voor ingenieurstudies en anderzijds door de herneming van de economische activiteiten, nog versterkt door het opheffen van de wervingstop van de voorbije jaren.

Traditioneel worden burgerlijke en industrieel ingenieurs complementair aan elkaar opgeleid voor technische functies. Ze zijn breed inzetbaar in industrie, diensten en maatschappij.

De VRWB merkt op dat het evenwel niet altijd nodig is om voor een job met een technologische inhoud een beroep te doen op ingenieurs. Sommige functies, waarvoor technologische kennis vereist is, kunnen even goed ingevuld worden door fysici, scheikundigen, ..., eventueel mits aanpassing van hun opleiding.

Alle gediplomeerden zowel uit de exacte als de ingenieurswetenschappen moeten optimaal worden ingezet voor de bevordering van innovatie en valorisatie en voor de verbetering de levenskwaliteit.

Het cijfermateriaal, dat in de commissie Technologiebeleid werd naar voor gebracht, bevestigt dat de belangstelling van jongeren voor studierichtingen in de exacte en toegepaste



wetenschappen in de voorbije 10 jaar relatief gezien dalende is. Maar de meest opvallende daling in het aantal 1e-generatiestudenten wordt vastgesteld voor de richtingen burgerlijk ingenieur, industrieel ingenieur en scheikunde, die alle richtingen zijn met vooral een industriële finaliteit. De richting burgerlijk ingenieur-architect, waarvan het verband met de menselijke omgeving veel explicieter is, zit daarentegen in de lift.

Fysica, informatica en de toegepaste biologische wetenschappen handhaven relatief gezien min of meer hun aandeel, terwijl de zogezegde meer humaan gerichte exacte wetenschappen, zoals biologie en geografie sterk stijgen en de schade voor de hele groep wetenschappelijke richtingen beperken. Ook wiskunde en geologie blijken stijgers te zijn, maar hebben minder impact, daar zij in absolute cijfers kleine groepen blijven.

De breuklijn in de evolutie van de 1e-generatie-studenten burgerlijk en industrieel ingenieur, vastgesteld voor het academiejaar 1991-1992, kan eerder een tijdelijk fenomeen zijn, veroorzaakt door, zoals hoger aangegeven, conjuncturele factoren. Maar ook voor de volgende jaren blijft de trend dalend, zodat men kan aannemen dat hiervoor naar dieperliggende oorzaken moet worden gezocht.

De VRWB heeft gepoogd na te gaan welke kernpunten van belang zouden kunnen zijn in de voormelde vastgestelde evoluties en heeft daarbij gezocht naar mogelijke remediëringen.

Hierna wordt ingegaan op volgende algemene aspecten: de wetenschappelijke interesse bij de jeugd, het secundair onderwijs en de studiekeuze. Vervolgens wordt specifiek voor de richting burgerlijk ingenieur aandacht besteed aan de toelatingsproef, het programma van de ingenieursstudie en het imago van het ingenieursberoep.

## **4.2. Algemeen**

### **4.2.1. Wetenschappelijke interesse bij de jeugd.**

Volgens de VRWB hebben de jongeren van vandaag veel minder wetenschappelijke en technologische belangstelling dan pakweg 10 jaar geleden. Mogelijke oorzaak zou kunnen zijn dat het mysterieuze en fascinerende van wetenschap en technologie voor een stuk verdwenen zijn. Bovendien assimileren jongeren de wetenschappelijke en technologische ontwikkelingen met een grote vanzelfsprekendheid en ervaren zij een zekere behoeftenverzadiging.

De VRWB beveelt aan om concrete acties op te zetten die erop gericht zijn de interesse van de jeugd voor wetenschap en technologie op te wekken.

De Vlaamse wetenschapsweek is hiervoor een goed initiatief, maar ze wordt slechts om de twee jaar georganiseerd en is dus niet voldoende.

Andere projecten, die op een meer continue wijze worden opgezet, zijn een noodzaak. Vooral op het niveau van het secundair onderwijs zijn specifieke acties aangewezen. Bij de paragraaf "secundair Onderwijs" wordt hierop terug gekomen.

Verder kan er gedacht worden aan het organiseren van bezoeken in schoolverband van musea voor de geschiedenis van wetenschap en technologie, alsook van educatieve wetenschappelijke projecten als bv. planetaria.

De VRWB wenst bovendien zijn aanbeveling te herhalen<sup>1</sup> dat in het onderwijsaanbod zowel op niveau van basisschool, secundair en hoger onderwijs, veel meer aandacht moet besteed worden aan vaardigheden en attitudes die de innovatiegeest bevorderen zoals daar zijn zelfstandig werken, zin voor initiatief, sociale vaardigheden, werken in team, leergierigheid.

Tenslotte beklemtoont de VRWB in dit verband de rol van de media en herinnert aan zijn aanbeveling<sup>1</sup> voor het stimuleren door de overheid van media-acties die tot doel hebben wetenschap en technologie meer toegankelijk te maken voor het brede publiek.

#### **4.2.2. Het secundair onderwijs**

In het huidige secundair onderwijs is bij een aantal leerkrachten een neerbuigende houding vast te stellen ten aanzien van alles wat met technologie te maken heeft. Technologie wordt te veel geassocieerd met milieuproblemen en nog te veel als arbeidsvernietigend beschouwd. Dat technologie ook oplossingen kan bieden voor de grote maatschappelijke uitdagingen, wordt vaak over het hoofd gezien.

Bovendien wordt de negatieve maatschappelijke perceptie ten aanzien van technologie in de hand gewerkt door ongelukkig gekozen onderwerpen in de curricula van bepaalde humanioravakken.

De huidige structuur van het secundair vertoont veel gelijkenis met een afvallingskoers. Slechts een minderheid van de leerlingen komt terecht in de richtingen met 8 lestijden wiskunde, die nog steeds een conditio sine qua non is voor het toelatingsexamen tot de studie van burgerlijk ingenieur.

---

<sup>1</sup> Aanbeveling bij het Groenboek over Innovatie van de EU-commissie: Kritische prioriteiten voor de Vlaamse regering. (VRWB-R/AANB-10 dd. 6 december 1996).

Volgens de VRWB zouden wetenschap en techniek, evenzeer als literatuur, taal en wiskunde, moeten beschouwd worden als deel uitmakend van de cultuur van onze maatschappij. Techniek moet veel meer als cultuur worden gepropageerd. Trouwens de grote kunstenaars zijn groot omwille van hun creativiteit, maar ook door het beheersen van technieken.

De VRWB herhaalt dat in het algemeen secundair onderwijs (ASO) er een richting techniek zou moeten georganiseerd worden, die knappe, technisch geïnteresseerde leerlingen kan aantrekken, waarvan de kans groter is dat zij doorstromen naar exacte en toegepaste wetenschappen in het hoger onderwijs.

Verder beklemtoont de VRWB de grote rol die de leraar voor de vakken wetenschappen speelt in het opwekken van wetenschappelijke interesse bij de jongeren. De initiële en permanente lerarenopleiding zal daaraan extra aandacht moeten besteden.

Ook zouden de leerlingen veel meer moeten aangezet worden tot het uitvoeren van praktische projecten, zodat ze van in het begin geconfronteerd worden met techniek en de plaats van de technologie in het dagelijks leven.

Een goed project zou zijn het organiseren van experimentele namiddagen die vakoverschrijdend zouden worden aangepakt. Ook zou veel meer gebruik moeten gemaakt worden van bestaande mogelijkheden, bv. in het kader van Europese netwerken.

#### **4.2.3. De studiekeuze**

Waarom een jongere voor een bepaalde studie kiest, is een complexe aangelegenheid. Spelen zeker mee: persoonlijke interesse, invloed van leerkrachten, de omgeving, ...

Het is ook waar dat de studiekeuze in belangrijke mate bepaald wordt door de gevolgte vooropleiding. Er zijn bovendien meerdere keuzemomenten in het doorlopen van het secundair onderwijs, waar, weliswaar niet formeel, maar feitelijk reeds bepaald wordt of de leerling uiteindelijk kan doorstromen naar een wetenschappelijke of technologische richting. In het bijzonder is de omvang van de wiskundevorming bepalend voor het aanvatten van de richting burgerlijk ingenieur.

De studiekeuze wordt beïnvloed door de leraren, de ouders, de PMS-centra, de tewerkstellingskansen. Ook al zou de jongere

zijn studiekeuze niet laten bepalen door de tewerkstellingskansen, dan zijn er nog altijd de ouders, de school, de PMS-centra die een belangrijke impact hebben op de studiekeuze en die wel reageren op korte-termijnfenomenen, als bv. een verminderde tewerkstelling.

Vaak ontbreekt het de leraren, de ouders en de PMS-centra aan objectieve informatie over de studies en het latere beroep.

Specifiek voor de ingenieursopleiding leeft de misvatting dat wie goed is in wiskunde tevens een goed ingenieur is. Interesse voor techniek blijkt zeker zo belangrijk te zijn. De ingenieursstudies hebben bovendien de naam van zeer moeilijk te zijn en door de berichten van enkele jaren geleden over werkloosheidsproblemen bij ingenieurs worden mogelijke kandidaten afgeschrikt. Juist door de onvoorspelbaarheid van tewerkstellingskansen, wordt aan afgestudeerden van de humaniora tegenwoordig vaak de raad gegeven om te kiezen voor een richting die het meest aanspreekt en de moeilijke ingenieursstudie staan daarbij niet vooraan in het rijtje.

Bij de vrouwelijke jeugd is er nog een groot niet-aangesproken potentieel aan kandidaat-studenten-ingenieurs.

*De VRWB bepleit op de eerste plaats dat de Vlaamse regering in het kader van het beleidsvoorbereidend onderzoek opdracht zou geven tot wetenschappelijk onderzoek naar de motivatie bij jongeren in het kiezen van hun studierichting. Op basis van de aldus verworven inzichten zullen dan de meest geschikte beleidsmaatregelen en -acties ter remediëring kunnen uitgewerkt worden.*

*In afwachting beveelt de VRWB aan op diverse niveaus al een aantal remediërende acties te voorzien.*

*Zo is de VRWB van oordeel dat het sensibiliseren van jongeren om te kiezen voor wetenschappelijke en technologische studierichtingen reeds moet gebeuren tijdens de keuzemomenten voor een studierichting met 4, 6 of 8 lestijden wiskunde.*

*Goede informatie over de kansen en de inhoud van de latere beroepsuitwegen is nuttig voor ouders, leraren en PMS-centra, die een belangrijke impact kunnen hebben bij de studiekeuze. De boodschap moet zijn dat wetenschappers in het algemeen en ingenieurs in het bijzonder creatief bezig zijn. Zij kunnen belangrijke bijdragen leveren voor de grote maatschappelijke uitdagingen en problemen, zoals bv. op het vlak van milieu.*

*De meisjes zouden meer moeten aangezet worden om meer te kiezen voor wetenschappelijke en technologische studierichtingen, en heel specifiek voor ingenieurstudies. Naar het voorbeeld van Nederland, met zijn overheids campagne, "Slimme meiden, die aan de toekomst denken, kiezen voor*

techniek", is een goede promotiecampagne specifiek gericht op de meisjes te organiseren door de overheid ten stelligste aangewezen. Anderzijds is het wel noodzakelijk dat de bedrijfscultuur, in het bijzonder ten aanzien van typische mannenfuncties, wordt omgebogen en meer vrouwvriendelijk zou worden.

#### **4.3. De richting burgerlijk ingenieur**

##### **4.3.1. De toelatingsproef voor burgerlijk ingenieur**

Daar de dalende trend aan kandidaatstudenten zowel bij de burgerlijk ingenieurs als bij de industriële ingenieurs wordt vastgesteld, is volgens de VRWB het toelatingsexamen zeker niet het hoofdprobleem. Het kan enkel maar één element in de discussie zijn.

Het toelatingsexamen zou zodanig moeten worden opgevat dat de kandidaten die erin slagen een signaal krijgen dat hun kansen om ingenieur te worden groot zijn. Een ingenieur heeft een bepaalde voorkennis van wiskunde nodig, maar het toelatingsexamen mag geen overdreven drempel vormen voor kandidaat-studenten-ingenieurs.

De VRWB opteert ervoor om het toelatingsexamen af te stemmen op een vooropleiding in de humaniora met 6 lestijden wiskunde, mits de nodige wiskundige bijwerking in de kandidaturen.

##### **4.3.2. Het programma van de ingenieurstudies**

De sterkte van de burgerlijk ingenieur in Vlaanderen blijkt te liggen in zijn brede algemene vorming en daardoor zijn grote inzetbaarheid.

In de opleiding tot burgerlijk ingenieur gaat de aandacht evenwel nog teveel naar het vergaren van kennis en nog te weinig naar het valoriseren van de verworven kennis. De studenten worden ook veel te weinig aangezet tot zelf ondernemen en zelf werkgever te worden. Men richt zich eerder op het werknemer worden in dienstverband.

Het huidige programma van de ingenieursstudies, algemene richting, programmeert in de kandidaturen enkel zuivere wiskunde, natuurkunde, fysica, statistiek,.. en nog geen echte ingenieursvakken. De kandidaat-ingenieurs moeten dan, na reeds 6 jaar niet-technische opleiding in de humaniora, nog eens 2

jaar wachten voordat zij met technologie geconfronteerd worden.

In de kandidaturen burgerlijk ingenieur architect daarentegen wordt reeds vanaf het 1e jaar architectuurvakken en concrete ontwerp opdrachten geprogrammeerd. Men kan zich afvragen of dit geen element is in de verklaring voor de opvallende stijging van het aantal studenten in deze richting.

De VRWB bepleit een grondige inhoudelijke analyse van het studieprogramma voor burgerlijk ingenieurs. De nodige vereiste aan kennis en vaardigheden van een afgestudeerd ingenieur dient daarbij gedefinieerd, zowel op het vlak van zijn bijdrage tot industriële innovatie en valorisatie als op het vlak van zijn bijdrage tot verbetering van de maatschappij. De brede vorming van de burgerlijk ingenieur in Vlaanderen is een sterk punt, dat zeker moet behouden blijven.

De VRWB is van oordeel dat het studieprogramma voor burgerlijk ingenieur moet streven naar een evenwicht in het aanleren van vaardigheden en het verwerven van kennis en ermee moet rekening houden dat eventuele lacunes in de kennisopbouw kunnen ingevuld worden via de permanente vorming. Permanente vorming is trouwens een noodzaak om de kennis en vaardigheden op peil te houden, opdat de ingenieurs breed inzetbaar kunnen blijven gedurende hun volledige loopbaan.

Inhoudelijk zal meer aandacht moeten besteed worden aan het synthetisch en het conceptueel denken. In het studieprogramma moet veel meer ruimte komen voor projecten, door de studenten zelfstandig uit te voeren, scripties, stages, ... De studenten moeten meer gestimuleerd worden om zelf ondernemer te worden. In diverse universiteiten zijn recent lovenswaardige initiatieven, vaak interfacultair, rond 'Ondernemen' opgestart. Dit moet verder worden uitgebouwd.

Het programma van de ingenieur studies zou moeten aangepast worden zodanig dat de typisch technische ingenieursvakken gespreid worden over de vijf jaar, dus vanaf de eerste kandidatuur, en dat de nodige basiskennis in de wiskunde, de natuurkunde en de scheikunde, eveneens uitgespreid wordt over de vijf jaar. Trouwens op die wijze kunnen deze basisvakken beter afgestemd worden op de specifieke kennisvereisten naar de toekomstige tewerkstelling toe van de verschillende specialisatierichtingen, wat de motivatie van de studenten zal verhogen.

Het opnemen van andere disciplines zou een grote toegevoegde waarde betekenen in het curriculum van de ingenieurs studies. Maar tevens dient erover gewaakt dat de ingenieur studies, die

reeds de naam hebben van aartsmoeilijk te zijn, niet verzwaard worden. Wel zal dienen nagegaan hoe de programma's relevanter kunnen gemaakt worden.

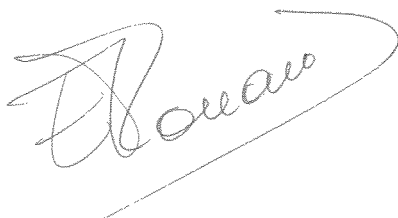
#### **4.3.3. Het Imago van het Ingenieursberoep**

De inhoud van het ingenieursberoep is bij het brede publiek weinig bekend. Dit heeft veel te maken met de grote waaier van mogelijke jobs en functies die door een ingenieur kunnen bekleed worden. Het is ook niet bekend dat de zware ingenieursopleiding in feite een zeer goed parcours blijkt te zijn als voorbereiding voor het opstarten van een eigen bedrijf.

Daarenboven wordt een ingenieur vaak geassocieerd met het negatief getint beeld dat men heeft van de industrie.

De perceptie van het beroep van de burgerlijk ingenieur-architect daarentegen is positiever. Zijn conceptuele, creatieve vaardigheden en zijn bijdrage tot het leefmilieu zijn meer herkenbaar. Dit kan deels een verklaring zijn van de stijgende belangstelling voor deze richting.

De VRWB is van oordeel dat er moet worden gewerkt aan het oppoetsen van het imago van een ingenieur in het bedrijfsleven en andere werkomgevingen. Vooral de veelheid en de diversiteit van zijn inzetbaarheid in diverse functies en jobs moeten benadrukt worden en als belangrijk pluspunt naar voren worden geschoven. Het beeld van de ingenieur moet dat zijn van een creatieve persoon, die innovatief is en naar oplossingen zoekt voor technische problemen, ook op maatschappelijk vlak, zoals inzake duurzame ontwikkeling, milieu, mobiliteit, enz.



**Elisabeth Monard**  
Secretaris



**Roger Dillemans**  
Voorzitter

Bijlage I: Evolutie van het aantal 1e-generatiestudenten per studierichting voor de Wetenschappen, de Toegepaste Wetenschappen, de Toegepaste Biologische Wetenschappen en van het aantal 1e-kandidatuurstudenten Industrieel Ingenieur.

Bronnen: - VLIR  
- Fabrimetal-Witboek: "Ingenieur en Industrie", oktober 1996  
- Statistische Jaarboeken van het Vlaamse onderwijs, departement Onderwijs.



## WETENSCHAPPEN + TOEGEPASTE WETENSCHAPPEN + TOEGEPASTE

### BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN

1e kandidatuur: Wetenschappen (WET) + Toegepaste Wetenschappen (TW, burgerlijk ingenieur) + Toegepaste Biologische Wetenschappen (TBW),  
(alle universiteiten)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten |     |     |            | Totaal aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v. het totaal aantal 1e generatiestudenten |      |      |            |
|--------------|------------------------------|-----|-----|------------|-------------------------------------|--|------|------|------------|
|              | WET                          | TW  | TBW | WET+TW+TBW | Alle studiericht.                   | WET  | TW   | TBW  | WET+TW+TBW |
| 85-86        | 962                          | 888 | 435 | 2285       | 11059                               | 8.7%   | 8.0% | 3.9% | 20.7%      |
| 86-87        | 885                          | 821 | 525 | 2231       | 10692                               | 8.3%   | 7.7% | 4.9% | 20.9%      |
| 87-88        | 801                          | 805 | 475 | 2081       | 10615                               | 7.5%   | 7.6% | 4.5% | 19.6%      |
| 88-89        | 860                          | 910 | 521 | 2291       | 11234                               | 7.7%   | 8.1% | 4.6% | 20.4%      |
| 89-90        | 858                          | 859 | 546 | 2263       | 11293                               | 7.6%   | 7.6% | 4.8% | 20.0%      |
| 90-91        | 987                          | 872 | 549 | 2408       | 11406                               | 8.7%   | 7.6% | 4.8% | 21.1%      |
| 91-92        | 1064                         | 880 | 526 | 2470       | 12272                               | 8.7%   | 7.2% | 4.3% | 20.1%      |
| 92-93        | 1074                         | 748 | 605 | 2427       | 12646                               | 8.5%   | 5.9% | 4.8% | 19.2%      |
| 93-94        | 1202                         | 772 | 664 | 2638       | 12671                               | 9.5%   | 6.1% | 5.2% | 20.8%      |
| 94-95        | 1350                         | 672 | 636 | 2658       | 13596                               | 9.9%   | 4.9% | 4.7% | 19.5%      |
| 95-96        | 1420                         | 640 | 607 | 2667       | 14028                               | 10.1%  | 4.6% | 4.3% | 19.0%      |

### WETENSCHAPPEN

1e kandidatuur Wis- en Natuurkunde  
(RUG, VUB, LUC)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v. het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|--|
| 89-90        | 74                           | 0.7%   |
| 90-91        | 14                           | 0.1%   |
| 91-92        | 89                           | 0.7%   |
| 92-93        | 96                           | 0.8%   |
| 93-94        | 110                          | 0.9%   |
| 94-95        | 101                          | 0.7%   |
| 95-96        | 117                          | 0.8%   |

1e kandidatuur Wiskunde  
(KULAK, KUL, RUG, VUB, RUCA, LUC)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 88-89        | 199                          | 1.8%  |
| 89-90        | 166                          | 1.5%  |
| 90-91        | 166                          | 1.5%  |
| 91-92        | 223                          | 1.8%  |
| 92-93        | 245                          | 1.9%  |
| 93-94        | 257                          | 2.0%  |
| 94-95        | 288                          | 2.1%  |
| 95-96        | 353                          | 2.5%  |

1e kandidatuur Informatica  
(KULAK, KUL, RUG, VUB, RUCA, LUC)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 88-89        | 143                          | 1.3%  |
| 89-90        | 109                          | 1.0%  |
| 90-91        | 114                          | 1.0%  |
| 91-92        | 84                           | 0.7%  |
| 92-93        | 102                          | 0.8%  |
| 93-94        | 118                          | 0.9%  |
| 94-95        | 124                          | 0.9%  |
| 95-96        | 133                          | 0.9%  |

1e kandidatuur Natuurkunde  
(KULAK, KUL, RUG, VUB, RUCA, LUC)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 88-89        | 105                          | 0.9%  |
| 89-90        | 81                           | 0.7%  |
| 90-91        | 74                           | 0.6%  |
| 91-92        | 57                           | 0.5%  |
| 92-93        | 79                           | 0.6%  |
| 93-94        | 81                           | 0.6%  |
| 94-95        | 67                           | 0.5%  |
| 95-96        | 96                           | 0.7%  |

Gemeenschappelijke 1e kandidatuur Wetenschappen  
(VUB, LUC)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 89-90        | 134                          | 1.2%  |
| 90-91        | 176                          | 1.5%  |
| 91-92        | 184                          | 1.5%  |
| 92-93        | 56                           | 0.4%  |
| 93-94        | 58                           | 0.5%  |
| 94-95        | 66                           | 0.5%  |
| 95-96        | 59                           | 0.4%  |

1e kandidatuur Scheikunde  
(KULAK, KUL, RUG, VUB, RUCA, LUC)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 88-89        | 327                          | 2.9%  |
| 89-90        | 228                          | 2.0%  |
| 90-91        | 225                          | 2.0%  |
| 91-92        | 199                          | 1.6%  |
| 92-93        | 198                          | 1.6%  |
| 93-94        | 177                          | 1.4%  |
| 94-95        | 216                          | 1.6%  |
| 95-96        | 187                          | 1.3%  |

1e kandidatuur Biologie  
(KULAK, KUL, RUG, VUB, RUCA, LUC)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 88-89        | 189                          | 1.7%  |
| 89-90        | 120                          | 1.1%  |
| 90-91        | 156                          | 1.4%  |
| 91-92        | 134                          | 1.1%  |
| 92-93        | 205                          | 1.6%  |
| 93-94        | 276                          | 2.2%  |
| 94-95        | 317                          | 2.3%  |
| 95-96        | 331                          | 2.4%  |

1e kandidatuur Geologie  
(KUL, RUG, VUB)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 88-89        | 11                           | 0.1%  |
| 89-90        | 25                           | 0.2%  |
| 90-91        | 23                           | 0.2%  |
| 91-92        | 38                           | 0.3%  |
| 92-93        | 37                           | 0.3%  |
| 93-94        | 49                           | 0.4%  |
| 94-95        | 59                           | 0.4%  |
| 95-96        | 35                           | 0.2%  |

1e kandidatuur Geografie  
(KUL, RUG, VUB)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 88-89        | 27                           | 0.2%  |
| 89-90        | 37                           | 0.3%  |
| 90-91        | 39                           | 0.3%  |
| 91-92        | 56                           | 0.5%  |
| 92-93        | 56                           | 0.4%  |
| 93-94        | 76                           | 0.6%  |
| 94-95        | 112                          | 0.8%  |
| 95-96        | 109                          | 0.8%  |

## TOEGEPASTE BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN

1e kandidatuur Toegepaste Biologische Wetenschappen (KUL, RUG, VUB, RUCA)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v.het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|---|
| 88-89        | 521                          | 4.6%  |
| 89-90        | 546                          | 4.8%  |
| 90-91        | 549                          | 4.8%  |
| 91-92        | 526                          | 4.3%  |
| 92-93        | 605                          | 4.8%  |
| 93-94        | 664                          | 5.2%  |
| 94-95        | 636                          | 4.7%  |
| 95-96        | 607                          | 4.3%  |

## TOEGEPASTE WETENSCHAPPEN

1e kandidatuur burgerlijk ingenieur (algemene richting)  
(KUL, RUG, VUB)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v. het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|--|
| 88-89        | 813                          | 7.2%   |
| 89-90        | 791                          | 7.0%   |
| 90-91        | 745                          | 6.5%   |
| 91-92        | 722                          | 5.9%   |
| 92-93        | 557                          | 4.4%   |
| 93-94        | 567                          | 4.5%   |
| 94-95        | 469                          | 3.4%   |
| 95-96        | 480                          | 3.4%   |

1e kandidatuur burgerlijk ingenieur-architect  
(KUL, RUG, VUB)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v. het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|--|
| 88-89        | 53                           | 0.5%   |
| 89-90        | 51                           | 0.5%   |
| 90-91        | 127                          | 1.1%   |
| 91-92        | 158                          | 1.3%   |
| 92-93        | 191                          | 1.5%   |
| 93-94        | 205                          | 1.6%   |
| 94-95        | 203                          | 1.5%   |
| 95-96        | 160                          | 1.1%   |

1e kandidatuur burgerlijk ingenieur-architect (RUG)

| Academiejaar | Aantal 1e generatiestudenten | % t.o.v. het totaal aantal 1e generatiestudenten |
|--------------|------------------------------|--|
| 88-89        | 44                           | 0.4%   |
| 89-90        | 17                           | 0.2%   |

## INDUSTRIEEL INGENIEUR

### 1e kandidatuur industrieel ingenieur

| Academiejaar | Aantal inschrijvingen 1e kandidatuur | % t.o.v. het totaal aantal inschrijvingen 1e kandidatuur niet-universitair hoger onderwijs van twee cycli | % t.o.v. het totaal aantal inschrijvingen 1e jaar niet-universitair hoger onderwijs |
|--------------|--------------------------------------|---|---|
| 85-86        | 4424                                 | 53.9%   | 12.1%   |
| 86-87        | 4631                                 | 52.2%   | 12.8%   |
| 87-88        | 5004                                 | 54.6%   | 13.4%   |
| 88-89        | 4776                                 | 50.6%   | 12.3%   |
| 89-90        | 4940                                 | 50.5%   | 12.5%   |
| 90-91        | 4853                                 | 49.5%   | 12.7%   |
| 91-92        | 4113                                 | 49.0%   | 11.4%   |
| 92-93        | 3723                                 | 46.9%   | 10.3%   |
| 93-94        | 3089                                 | 30.9%   | 7.9%  |
| 94-95        | 2811                                 | 30.1%   | 7.2%  |
| 95-96        | 2737                                 | 29.3%   | 7.0%  |

Bijlage II: OESO-gegevens betreffende Universitaire diploma's per land, per groep van disciplines, per discipline voor de exacte en de toegepaste wetenschappen en per actieve bevolking

Bron: Uit het OESO-rapport: "Education at a Glance - OECD Indicators", 1996.



## R14: Tertiary qualifications by field of study

### R14: TERTIARY QUALIFICATIONS BY FIELD OF STUDY

*This indicator shows the distribution of university graduates over six broad categories of fields of study.*

#### POLICY CONTEXT

Technological innovation affects the industrial, occupational and skill composition of the labour force. New growth industries tend to be those involved in the creation, processing and distribution of information and knowledge. The distribution of university-level and non-university tertiary graduates by field of study provides an important indication of the potential supply of high-level skills in these fields.

#### KEY RESULTS

When fields of study are classified into six broad categories – namely medical science, natural science, mathematics and computer science, engineering and architecture, humanities, and law and business – one observes that the largest concentration of university-level graduates in all countries is either in the humanities or in law and business. On the other hand, if natural science, mathematics, computer science, engineering and architecture are taken together, more than 40 per cent of the university-level graduates in the Czech Republic, Finland, Germany and the Russian Federation are in these fields.

Although university-level graduation rates do not differ significantly between men and women, female graduates are far less likely to be in scientific fields than are men in all countries. Thus, despite equality of access to tertiary education for men and women (see Indicator R12), the differences between the genders by field of study persist.

#### DESCRIPTION AND INTERPRETATION

The largest concentration of university-level graduates is in the humanities in all countries except Belgium, France, Italy, Japan, Spain and Switzerland, in which the largest concentration is in law and business. The proportion of university-level graduates in the humanities ranges from 12 per cent in Belgium to 60 per cent in Hungary.

At the non-university tertiary level, the largest concentration of graduates is in law and business in over half of the countries, in the humanities in another six countries, in medical science in Finland, Germany and Sweden and in engineering and architecture in Turkey.

The proportion of women graduating from university programmes in the humanities is higher than that of men in all countries, reaching above 50 per cent of all female graduates in two-thirds of the countries. In medical science programmes, the proportion of women is also in general higher than that of men, except in Greece and Italy. The same pattern holds at the non-university tertiary level, where the proportion of female graduates in medical science programmes reaches above 40 per cent of all female graduates in one-third of the countries.

Less than 25 per cent of the female university-level graduates are in science-related fields (natural science, mathematics, computer science, engineering and architecture) in every country except Korea and Turkey where this is 26 per cent. By contrast, in the Czech Republic, Finland and Germany more than one-half of male university-level graduates are in these science-related fields and in all countries this percentage is higher than 25 per cent. The proportion of women graduating from engineering or architecture programmes is less than 10 per cent of all female graduates in all countries except the Czech Republic and Turkey whereas in 16 countries more than 20 per cent of male university graduates are in engineering and architecture.

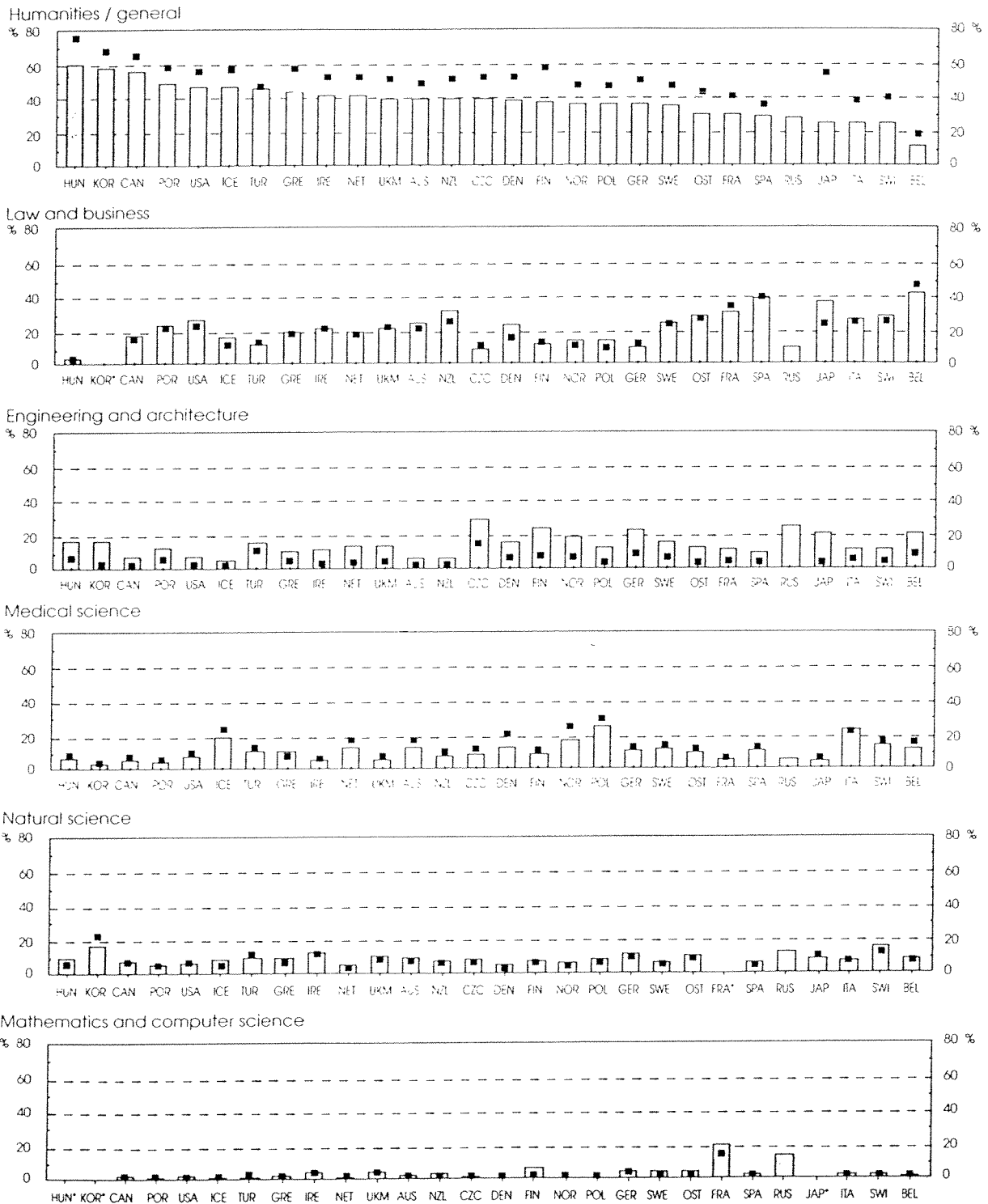
As with women graduating from university-level programmes, engineering and architecture are also uncommon for women at the non-university tertiary level. In all countries, except Korea, fewer than 10 per cent of women graduating from non-university tertiary programmes are in engineering or architecture whereas in twelve countries, the percentage for men is over 25.

#### DEFINITIONS

For this indicator, tertiary graduates who received their qualification in the reference year were divided into categories based on their subject of specialisation. The comparability of the results depends heavily on the extent to which countries are able to apply consistent subject definitions in accordance with ISCED (see Annex 3).

R14: Tertiary qualifications by field of study

Chart R14: University-level qualifications by subject category (percentages of total university-level qualifications), for both sexes and women (1994)



\* Data included in another subject category

■ Women □ All graduates

## R14: Tertiary qualifications by field of study

**Table R14.1:**  
Non-university tertiary and university-level qualifications by subject category  
(percentages of total non-university and university-level qualifications), men and women (1994)

|                                 | Medical science |                  | Natural science |                  | Mathematics and computer science |                  | Humanities / general |                  | Law and business |                  | Engineering and architecture |                  |
|---------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------|
|                                 | Non-university  | University-level | Non-university  | University-level | Non-university                   | University-level | Non-university       | University-level | Non-university   | University-level | Non-university               | University-level |
| <b>North America</b>            |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Canada                          | 7.5             | 6.5              | 3.6             | 8.2              | 1.7                              | 3.7              | 38.6                 | 56.0             | 48.1             | 18.1             | n                            | 7.4              |
| Mexico                          | m               | m                | m               | m                | m                                | m                | m                    | m                | m                | m                | m                            | m                |
| United States                   | 21.3            | 8.0              | 4.3             | 7.3              | 2.1                              | 3.3              | 32.9                 | 46.7             | 32.4             | 26.8             | 6.8                          | 7.6              |
| <b>Pacific Area</b>             |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Australia                       | m               | 13.6             | m               | 10.6             | m                                | 3.8              | m                    | 39.5             | m                | 25.4             | m                            | 7.1              |
| Japan                           | 10.1            | 5.2              | 14.0            | 9.6              | x                                | x                | 32.6                 | 25.7             | 23.1             | 37.0             | 18.6                         | 21.5             |
| New Zealand *                   | 15.4            | 8.4              | 5.9             | 8.5              | 1.2                              | 4.3              | 58.9                 | 39.4             | 16.7             | 32.4             | 1.6                          | 6.2              |
| <b>European Union</b>           |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Austria                         | 8.1             | 10.2             | 1.8             | 11.5             | 0.8                              | 5.4              | 63.4                 | 30.7             | 11.7             | 28.9             | 14.2                         | 13.3             |
| Belgium *                       | 13.4            | 12.5             | 2.0             | 9.3              | 4.3                              | 2.1              | 28.8                 | 12.3             | 50.4             | 42.5             | 1.1                          | 20.6             |
| Denmark *                       | 5.6             | 13.6             | 3.2             | 6.6              | c                                | 1.3              | 0.9                  | 38.7             | 90.3             | 24.2             | a                            | 15.5             |
| Finland                         | 57.3            | 9.7              | 8.7             | 8.8              | 5.3                              | 7.1              | 5.7                  | 37.3             | 6.4              | 12.9             | 16.6                         | 24.3             |
| France *                        | 0.1             | 5.9              | x               | x                | 15.1                             | 20.9             | 28.8                 | 30.6             | 40.4             | 30.9             | 15.6                         | 11.7             |
| Germany *                       | 33.0            | 11.5             | 6.4             | 12.6             | 0.7                              | 5.5              | 23.9                 | 36.4             | 11.2             | 10.8             | 24.7                         | 23.2             |
| Greece *                        | 29.0            | 11.6             | 8.5             | 10.7             | 0.8                              | 3.7              | 4.3                  | 43.5             | 35.9             | 19.8             | 21.5                         | 10.7             |
| Ireland *                       | 0.8             | 5.9              | 16.0            | 13.5             | 7.7                              | 5.0              | 8.7                  | 41.7             | 39.2             | 22.2             | 27.6                         | 11.5             |
| Italy                           | m               | 23.6             | m               | 8.8              | m                                | 2.9              | m                    | 25.4             | m                | 27.4             | m                            | 11.9             |
| Luxembourg                      | m               | m                | m               | m                | m                                | m                | m                    | m                | m                | m                | m                            | m                |
| Netherlands *                   | a               | 13.6             | a               | 6.6              | a                                | 2.5              | a                    | 41.5             | a                | 20.2             | a                            | 13.4             |
| Portugal                        | 18.3            | 5.5              | 4.3             | 5.9              | 2.5                              | 2.5              | 28.1                 | 49.1             | 33.7             | 23.7             | 13.2                         | 13.3             |
| Spain *                         | 0.6             | 11.7             | 0.9             | 6.8              | c                                | 3.7              | 13.2                 | 29.1             | 69.6             | 39.1             | a                            | 9.5              |
| Sweden                          | 43.9            | 12.5             | 2.0             | 6.8              | 2.1                              | 5.2              | 32.4                 | 35.0             | 9.3              | 24.7             | 10.3                         | 15.9             |
| United Kingdom                  | 24.9            | 6.5              | 7.8             | 11.6             | 1.3                              | 5.8              | 12.5                 | 39.5             | 37.2             | 22.3             | 16.3                         | 14.3             |
| <b>Other OECD countries</b>     |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Czech Republic                  | 3.5             | 9.8              | 21.8            | 9.7              | n                                | 2.5              | 10.6                 | 39.4             | 59.0             | 9.4              | 5.1                          | 29.2             |
| Hungary *                       | a               | 7.4              | a               | 10.8             | a                                | x                | a                    | 59.9             | a                | 4.5              | a                            | 17.4             |
| Iceland                         | m               | 19.9             | m               | 8.9              | m                                | 2.8              | m                    | 46.4             | m                | 16.6             | m                            | 5.5              |
| Norway                          | 0.8             | 17.7             | 0.8             | 7.2              | 0.7                              | 0.9              | 63.8                 | 36.7             | 33.9             | 14.9             | 0.1                          | 18.8             |
| Switzerland                     | m               | 14.7             | m               | 16.3             | m                                | 3.4              | m                    | 25.2             | m                | 28.8             | m                            | 11.6             |
| Turkey *                        | 29.5            | 11.5             | 3.1             | 10.5             | 1.7                              | 2.8              | 2.2                  | 45.9             | 28.0             | 13.0             | 35.5                         | 16.3             |
| <b>Country mean</b>             | <b>15.4</b>     | <b>11.1</b>      | <b>5.7</b>      | <b>9.5</b>       | <b>2.4</b>                       | <b>4.4</b>       | <b>23.3</b>          | <b>38.1</b>      | <b>32.2</b>      | <b>23.1</b>      | <b>10.9</b>                  | <b>14.3</b>      |
| <b>Other non-OECD countries</b> |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Korea                           | 11.7            | 4.3              | 10.4            | 17.2             | n                                | x                | 41.5                 | 58.0             | x                | x                | 36.3                         | 16.9             |
| Poland *                        | 23.8            | 25.3             | 0.8             | 8.9              | a                                | 1.8              | 23.4                 | 36.5             | 52.0             | 14.6             | a                            | 13.0             |
| Russian Federation              | m               | 6.6              | m               | 13.9             | m                                | 14.9             | m                    | 28.6             | m                | 10.5             | m                            | 25.5             |

\* 1993 data

Source: OECD Database. See Annex 3 for notes

R14: Tertiary qualifications by field of study

Table R14.2:  
Non-university tertiary and university-level qualifications by subject category  
(percentages of total non-university and university-level qualifications), men (1994)

|                                 | Medical science |                  | Natural science |                  | Mathematics and computer science |                  | Humanities / general |                  | Law and business |                  | Engineering and architecture |                  |
|---------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------|
|                                 | Non-university  | University-level | Non-university  | University-level | Non-university                   | University-level | Non-university       | University-level | Non-university   | University-level | Non-university               | University-level |
| <b>North America</b>            |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Canada                          | 2.7             | 4.4              | 5.3             | 9.3              | 2.1                              | 5.9              | 28.2                 | 45.0             | 61.1             | 21.3             | n                            | 14.1             |
| Mexico                          | m               | m                | m               | m                | m                                | m                | m                    | m                | m                | m                | m                            | m                |
| United States                   | 9.2             | 4.8              | 3.5             | 8.0              | 2.5                              | 4.7              | 34.5                 | 37.6             | 35.7             | 31.1             | 14.3                         | 13.5             |
| <b>Pacific Area</b>             |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Australia                       | m               | 6.7              | m               | 13.7             | m                                | 6.3              | m                    | 28.7             | m                | 31.1             | m                            | 13.5             |
| Japan                           | 4.7             | 4.5              | 1.9             | 8.8              | x                                | x                | 14.9                 | 13.2             | 27.7             | 43.5             | 48.9                         | 29.4             |
| New Zealand *                   | 5.2             | 5.5              | 9.2             | 9.5              | 1.8                              | 6.6              | 45.8                 | 27.6             | 33.0             | 39.9             | 4.6                          | 9.9              |
| <b>European Union</b>           |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Austria                         | 4.1             | 8.1              | 3.3             | 12.7             | 1.6                              | 7.4              | 45.6                 | 21.6             | 12.5             | 30.0             | 32.8                         | 20.2             |
| Belgium *                       | 6.6             | 10.1             | 2.7             | 10.0             | 8.2                              | 2.7              | 19.5                 | 7.9              | 61.7             | 39.0             | 1.3                          | 29.4             |
| Denmark *                       | 1.0             | 4.3              | 3.5             | 9.1              | a                                | 2.1              | 1.0                  | 23.9             | 94.5             | 34.2             | a                            | 26.5             |
| Finland                         | 15.4            | 7.6              | 14.3            | 9.3              | 11.6                             | 11.9             | 5.9                  | 19.1             | 3.2              | 12.2             | 49.6                         | 39.9             |
| France *                        | 0.1             | 5.8              | x               | x                | 19.6                             | 27.8             | 20.3                 | 20.5             | 30.3             | 27.1             | 29.6                         | 18.9             |
| Germany *                       | 13.5            | 10.4             | 9.6             | 13.4             | 1.1                              | 6.0              | 8.1                  | 27.9             | 17.5             | 9.8              | 50.1                         | 32.5             |
| Greece *                        | 13.7            | 15.6             | 9.1             | 14.9             | 1.4                              | 5.0              | 3.9                  | 25.1             | 35.1             | 21.2             | 36.8                         | 18.2             |
| Ireland *                       | 0.1             | 5.6              | 12.0            | 14.3             | 8.3                              | 6.1              | 6.3                  | 30.7             | 27.0             | 23.1             | 46.3                         | 20.2             |
| Italy                           | m               | 26.1             | m               | 9.5              | m                                | 3.1              | m                    | 12.3             | m                | 30.0             | m                            | 19.0             |
| Luxembourg                      | m               | m                | m               | m                | m                                | m                | m                    | m                | m                | m                | m                            | m                |
| Netherlands *                   | a               | 8.7              | a               | 8.7              | a                                | 4.3              | a                    | 32.6             | a                | 21.7             | a                            | 21.7             |
| Portugal                        | 7.9             | 3.7              | 6.6             | 6.4              | 4.8                              | 2.9              | 14.3                 | 35.7             | 36.3             | 26.3             | 30.1                         | 25.0             |
| Spain *                         | 0.1             | 8.7              | 1.0             | 8.2              | a                                | 5.6              | 5.8                  | 20.9             | 75.7             | 39.1             | a                            | 17.3             |
| Sweden                          | 19.8            | 9.3              | 6.2             | 7.7              | 5.6                              | 9.0              | 15.0                 | 21.4             | 22.3             | 25.3             | 31.1                         | 27.2             |
| United Kingdom                  | 6.0             | 4.7              | 11.4            | 13.4             | 1.8                              | 7.4              | 11.9                 | 29.0             | 41.6             | 22.1             | 27.3                         | 23.4             |
| <b>Other OECD countries</b>     |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Czech Republic                  | 1.5             | 6.9              | 8.1             | 11.4             | n                                | 3.7              | 11.3                 | 27.5             | 69.6             | 7.6              | 9.5                          | 43.0             |
| Hungary *                       | a               | 5.9              | a               | 16.3             | a                                | x                | a                    | 42.8             | a                | 4.9              | a                            | 30.2             |
| Iceland                         | m               | 12.0             | m               | 14.1             | m                                | 6.3              | m                    | 30.5             | m                | 24.2             | m                            | 12.9             |
| Norway                          | 0.3             | 7.1              | 1.0             | 8.9              | 0.8                              | 1.6              | 58.5                 | 24.6             | 39.3             | 19.5             | 0.2                          | 34.0             |
| Switzerland                     | m               | 13.3             | m               | 18.3             | m                                | 4.5              | m                    | 17.6             | m                | 30.9             | m                            | 15.2             |
| Turkey *                        | 10.2            | 10.5             | 4.6             | 9.9              | 2.4                              | 2.4              | 1.5                  | 44.0             | 24.2             | 14.1             | 57.2                         | 19.0             |
| <b>Country mean</b>             | <b>5.8</b>      | <b>8.4</b>       | <b>5.7</b>      | <b>11.1</b>      | <b>3.7</b>                       | <b>6.2</b>       | <b>16.8</b>          | <b>26.7</b>      | <b>35.7</b>      | <b>25.2</b>      | <b>22.4</b>                  | <b>23.0</b>      |
| <b>Other non-OECD countries</b> |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Korea                           | 6.7             | 4.3              | 6.3             | 13.6             | n                                | x                | 23.5                 | 51.3             | x                | x                | 63.5                         | 25.9             |
| Poland *                        | 11.7            | 20.0             | 2.6             | 10.1             | a                                | 1.3              | 21.8                 | 25.1             | 64.0             | 20.1             | a                            | 23.4             |
| Russian Federation              | m               | m                | m               | m                | m                                | m                | m                    | m                | m                | m                | m                            | m                |

\* 1993 data

Source: OECD Database. See Annex 3 for notes

## R14: Tertiary qualifications by field of study

Table R14.3:  
Non-university tertiary and university-level qualifications by subject category  
(percentages of total non-university and university-level qualifications), women (1994)

|                                 | Medical science |                  | Natural science |                  | Mathematics and computer science |                  | Humanities / general |                  | Law and business |                  | Engineering and architecture |                  |
|---------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|----------------------------------|------------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------------------|------------------|
|                                 | Non-university  | University-level | Non-university  | University-level | Non-university                   | University-level | Non-university       | University-level | Non-university   | University-level | Non-university               | University-level |
| <b>North America</b>            |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Canada                          | 13.0            | 8.2              | 1.6             | 7.4              | 1.3                              | 1.9              | 50.4                 | 64.9             | 33.3             | 15.5             | n                            | 2.1              |
| Mexico                          | m               | m                | m               | m                | m                                | m                | m                    | m                | m                | m                | m                            | m                |
| United States                   | 29.9            | 10.8             | 4.9             | 6.8              | 1.8                              | 2.0              | 31.8                 | 54.6             | 30.0             | 23.0             | 1.4                          | 2.4              |
| <b>Pacific Area</b>             |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Australia                       | m               | 18.8             | m               | 8.3              | m                                | 2.0              | m                    | 47.5             | m                | 21.2             | m                            | 2.2              |
| Japan                           | 12.6            | 6.8              | 19.4            | 11.3             | x                                | x                | 40.6                 | 54.0             | 21.1             | 22.4             | 4.8                          | 3.7              |
| New Zealand *                   | 20.5            | 11.1             | 4.2             | 7.5              | 0.9                              | 2.1              | 65.4                 | 50.4             | 8.6              | 25.4             | 0.1                          | 2.8              |
| <b>European Union</b>           |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Austria                         | 9.8             | 12.9             | 1.2             | 10.0             | 0.4                              | 2.6              | 70.8                 | 43.1             | 11.3             | 27.5             | 6.4                          | 3.9              |
| Belgium *                       | 18.4            | 15.7             | 1.5             | 8.5              | 1.4                              | 1.4              | 35.6                 | 18.2             | 42.1             | 47.1             | 1.0                          | 9.1              |
| Denmark *                       | 13.7            | 21.5             | 2.7             | 4.5              | a                                | 0.7              | 0.8                  | 51.3             | 82.8             | 15.8             | c                            | 6.2              |
| Finland                         | 74.2            | 12.0             | 6.5             | 8.1              | 2.8                              | 2.0              | 5.6                  | 56.9             | 7.7              | 13.6             | 3.3                          | 7.3              |
| France *                        | 0.1             | 6.0              | x               | x                | 11.5                             | 14.3             | 35.5                 | 40.3             | 48.4             | 34.6             | 4.5                          | 4.7              |
| Germany *                       | 48.9            | 13.2             | 3.8             | 11.4             | 0.4                              | 4.7              | 36.7                 | 50.1             | 6.1              | 12.3             | 4.1                          | 8.4              |
| Greece *                        | 41.8            | 8.6              | 8.1             | 7.6              | 0.3                              | 2.7              | 4.6                  | 57.2             | 36.4             | 18.7             | 8.7                          | 5.1              |
| Ireland *                       | 1.7             | 6.2              | 20.8            | 12.8             | 7.0                              | 4.0              | 11.7                 | 52.3             | 53.8             | 21.5             | 5.1                          | 3.2              |
| Italy                           | m               | 21.4             | m               | 8.2              | m                                | 2.7              | m                    | 37.4             | m                | 24.9             | m                            | 5.4              |
| Luxembourg                      | m               | m                | m               | m                | m                                | m                | m                    | m                | m                | m                | m                            | m                |
| Netherlands *                   | a               | 19.0             | a               | 4.3              | a                                | 0.6              | a                    | 51.4             | a                | 18.4             | a                            | 4.1              |
| Portugal                        | 23.5            | 6.6              | 3.1             | 5.6              | 1.4                              | 2.2              | 35.0                 | 57.5             | 32.4             | 22.1             | 4.7                          | 6.0              |
| Spain *                         | 1.2             | 14.0             | 0.7             | 5.7              | a                                | 2.2              | 21.1                 | 35.6             | 63.0             | 39.2             | a                            | 3.2              |
| Sweden                          | 53.2            | 15.2             | 0.4             | 6.0              | 0.7                              | 2.0              | 39.2                 | 46.3             | 4.3              | 24.2             | 2.3                          | 6.4              |
| United Kingdom                  | 40.2            | 8.4              | 4.9             | 9.6              | 0.8                              | 4.1              | 13.0                 | 50.5             | 33.6             | 22.5             | 7.5                          | 4.8              |
| <b>Other OECD countries</b>     |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Czech Republic                  | 4.4             | 12.9             | 27.9            | 7.8              | n                                | 1.2              | 10.3                 | 52.0             | 54.2             | 11.4             | 3.2                          | 14.6             |
| Hungary *                       | a               | 8.8              | a               | 6.1              | a                                | x                | a                    | 74.8             | a                | 4.1              | a                            | 6.2              |
| Iceland                         | m               | 24.7             | m               | 5.7              | m                                | 0.6              | m                    | 56.0             | m                | 12.0             | m                            | 1.0              |
| Norway                          | 1.2             | 26.1             | 0.6             | 5.8              | 0.6                              | 0.3              | 68.2                 | 46.3             | 29.4             | 11.2             | 0.1                          | 6.7              |
| Switzerland                     | m               | 17.3             | m               | 12.4             | m                                | 1.3              | m                    | 39.2             | m                | 24.9             | m                            | 5.0              |
| Turkey *                        | 53.8            | 13.1             | 1.1             | 12.5             | 0.9                              | 3.4              | 3.1                  | 46.7             | 32.9             | 14.0             | 8.3                          | 10.3             |
| <b>Country mean</b>             | <b>22.0</b>     | <b>13.6</b>      | <b>5.7</b>      | <b>8.1</b>       | <b>1.6</b>                       | <b>2.7</b>       | <b>27.6</b>          | <b>49.4</b>      | <b>30.1</b>      | <b>21.1</b>      | <b>3.1</b>                   | <b>5.4</b>       |
| <b>Other non-OECD countries</b> |                 |                  |                 |                  |                                  |                  |                      |                  |                  |                  |                              |                  |
| Korea                           | 15.9            | 4.4              | 13.8            | 22.7             | n                                | x                | 56.3                 | 68.5             | x                | x                | 14.0                         | 2.9              |
| Poland *                        | 26.9            | 29.5             | 0.4             | 7.7              | a                                | 2.2              | 23.8                 | 46.7             | 48.9             | 9.8              | a                            | 4.1              |
| Russian Federation              | m               | m                | m               | m                | m                                | m                | m                    | m                | m                | m                | m                            | m                |

\* 1993 data

Source: OECD Database. See Annex 3 for notes

## R15: Supply of high-level qualifications in science-related fields

### R15: SUPPLY OF HIGH-LEVEL QUALIFICATIONS IN SCIENCE-RELATED FIELDS

*This indicator shows the number of tertiary science graduates per 100 000 persons in the labour force.*

#### POLICY CONTEXT

Technological innovation has become an increasingly important component of industries' ability to compete in the global marketplace, and employment is growing in high-technology, science-based sectors ranging from computers to pharmaceuticals. Even beyond their role in science-based sectors, new technologies have an impact throughout economic and social systems.

#### KEY RESULTS

While in Australia, Ireland, Japan and Korea there are more than 1 200 university-level graduates in science-related fields per 100 000 persons in the labour force aged 25 to 34 years, this number is below 500 in eight OECD countries. It is interesting to note that Japan and Korea also demonstrate very high achievement of students around the age of 13 in mathematics and science (see Indicator R6).

Taking all OECD countries together, the number of tertiary science graduates as a proportion of the labour force aged 25-34 is, on average, twice as high at the university-level (745 graduates per 100 000 persons) as at the non-university tertiary level of education (376 graduates per 100 000 persons). This corresponds roughly to the respective proportions of total enrolments at these levels of education (see Indicator P6).

#### DESCRIPTION AND INTERPRETATION

The number of persons obtaining tertiary science-related qualifications is an important indicator of the supply of high-level skills and knowledge. However, the indicator does not provide information on the number of graduates actually employed in scientific fields or, more generally, those using their degree skills and knowledge in their employment. It therefore measures a potential

supply of skills rather than their utilisation. Furthermore, some countries provide qualifications at the upper secondary level which are equivalent to tertiary qualifications in other countries and which are not taken into account in this indicator.

At the non-university tertiary level, the number of science graduates is comparatively high in Finland, France, Ireland, Japan, Korea and the United Kingdom (more than 600 science graduates per 100 000 persons in the labour force), whereas it is comparatively low in Austria, Denmark and Norway (see Chart R15).

At the university level, the number of science graduates is comparatively high in Australia, Finland, Ireland, Japan, Korea, Norway and the United Kingdom (more than 1 000 science graduates per 100 000 persons in the labour force) while it is low in Austria, Greece, Hungary, Italy, Switzerland and Turkey.

Those countries that tend to award high numbers of university-level science qualifications usually also tend to award higher numbers of science qualifications at the non-university level.

On average across OECD countries, men are almost twice as likely as women to obtain a university-level science qualification, and they are still more than one-and-a-half times as likely as women to be awarded a science qualification at the non-university tertiary level. Women represent less than 25 per cent of the science graduates at the university-level of education in Finland, Hungary, Japan and the Netherlands.

Gender differences tend to be lower at the non-university tertiary level where programmes are often considerably shorter in duration than at the university level.

At a time when technological innovation is becoming an increasingly important component of industries' ability to compete in the global marketplace, closing the gender gap can be an important policy objective to ensure a sufficient supply of the required skills and knowledge.

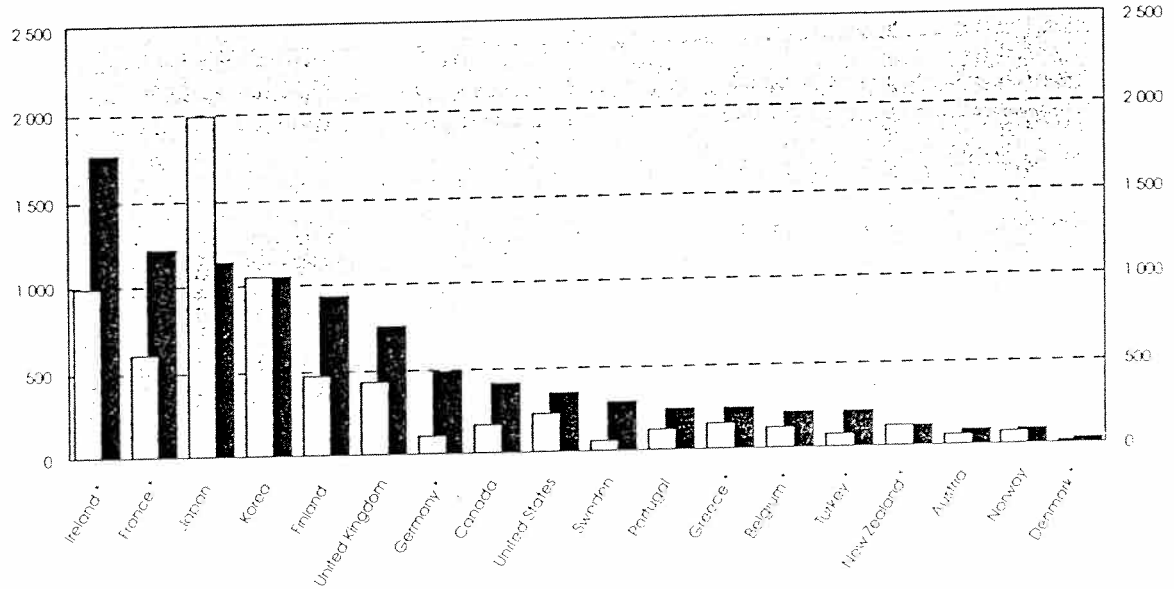
#### DEFINITIONS

This indicator shows the number of persons who obtained a tertiary level qualification in a science-related field per 100 000 persons in the labour force aged 25 to 34

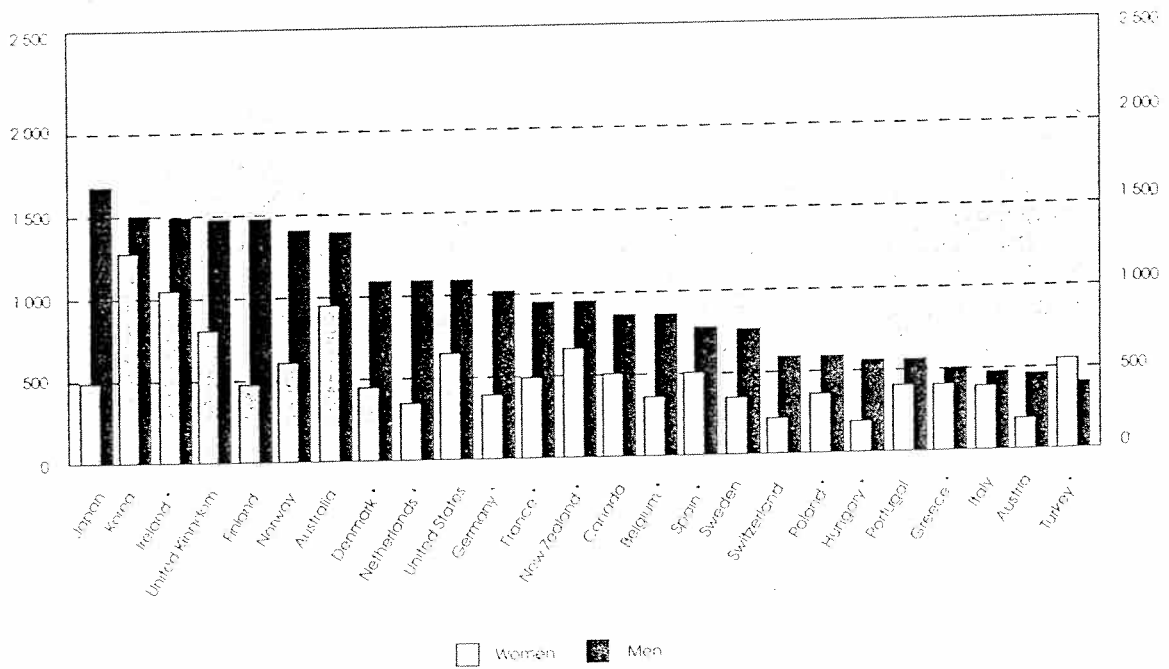
# R15: Supply of high-level qualifications in science-related fields

Chart R15: Number of science graduates per 100 000 persons in the labour force 25 to 34 years of age, men and women (1994)

Non-university



University-level



□ Women    ■ Men

\* 1993 data

## R15: Supply of high-level qualifications in science-related fields

---

during the reference years. It distinguishes between graduates at the university level of education and the non-university tertiary level.

The indicator takes into account graduates from the following fields of study: "Natural science" (ISCED 42), "Mathematics and computer science" (ISCED 46), "Engineering" (ISCED 54), "Architecture and town planning" (ISCED 58), "Agriculture, forestry and fishery" (ISCED 62) and "Home economics (domestic science)" (ISCED 66). Note that the classification of

graduates by field of study has been modified so as to be coherent with the International Standard Classification of Education (ISCED). Thus, the results cannot be compared with those published in earlier editions of *Education at a Glance*.

As with Indicator R14, the results depend heavily on the extent to which subject definitions and classifications are consistent among countries (see also Annex 3).



## R15: Supply of high-level qualifications in science-related fields

Table R15:  
Number of science graduates per 100 000 persons in the labour force 25 to 34 years of age, men and women (1994)

|                             | Non-university tertiary education |              |              | University-level education |              |              |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------|--------------|----------------------------|--------------|--------------|
|                             | M+W                               | Men          | Women        | M+W                        | Men          | Women        |
| <b>North America</b>        |                                   |              |              |                            |              |              |
| Canada                      | 299.3                             | 407.2        | 169.0        | 698.4                      | 858.9        | 504.7        |
| Mexico                      | m                                 | m            | m            | m                          | m            | m            |
| United States               | 293.2                             | 343.9        | 231.5        | 887.1                      | 1 082.9      | 649.0        |
| <b>Pacific Area</b>         |                                   |              |              |                            |              |              |
| Australia                   | m                                 | m            | m            | 1 205.4                    | 1 393.3      | 947.4        |
| Japan                       | 1 455.1                           | 1 135.2      | 1 988.2      | 1 224.2                    | 1 669.6      | 481.9        |
| New Zealand *               | 125.3                             | 130.0        | 118.9        | 816.5                      | 938.3        | 650.7        |
| <b>European Union</b>       |                                   |              |              |                            |              |              |
| Austria                     | 75.6                              | 89.6         | 57.7         | 336.8                      | 462.1        | 177.1        |
| Belgium *                   | 175.2                             | 220.6        | 119.7        | 631.6                      | 853.1        | 360.0        |
| Denmark *                   | 29.4                              | 38.5         | 19.3         | 780.4                      | 1087.0       | 436.3        |
| Finland                     | 718.1                             | 926.0        | 465.6        | 1017.7                     | 1469.7       | 469.1        |
| France *                    | 935.6                             | 1214.5       | 599.0        | 735.0                      | 942.4        | 484.7        |
| Germany *                   | 320.7                             | 486.8        | 105.7        | 739.6                      | 1010.8       | 388.8        |
| Greece *                    | 208.4                             | 246.0        | 154.3        | 458.7                      | 503.9        | 393.7        |
| Ireland *                   | 1 444.9                           | 1771.7       | 996.4        | 1 305.6                    | 1 493.4      | 1 048.1      |
| Italy                       | m                                 | m            | m            | 433.4                      | 468.7        | 382.3        |
| Luxembourg                  | m                                 | m            | m            | m                          | m            | m            |
| Netherlands *               | a                                 | a            | c            | 775.1                      | 1 085.0      | 347.6        |
| Portugal                    | 186.2                             | 246.1        | 120.1        | 479.4                      | 555.9        | 395.0        |
| Spain *                     | 1.4                               | 1.4          | 1.4          | 658.8                      | 766.4        | 501.1        |
| Sweden                      | 186.7                             | 292.1        | 67.4         | 563.8                      | 762.9        | 338.3        |
| United Kingdom              | 612.3                             | 755.1        | 417.1        | 1 186.8                    | 1 473.1      | 795.6        |
| <b>Other OECD countries</b> |                                   |              |              |                            |              |              |
| Czech Republic              | 178.8                             | m            | m            | 664.0                      | m            | m            |
| Hungary *                   | a                                 | a            | a            | 374.3                      | 557.5        | 179.6        |
| Iceland                     | m                                 | m            | m            | m                          | m            | m            |
| Norway                      | 85.4                              | 89.5         | 80.5         | 1 038.4                    | 1 407.4      | 603.2        |
| Switzerland                 | m                                 | m            | m            | 424.0                      | 582.7        | 209.2        |
| Turkey *                    | 181.2                             | 219.5        | 76.6         | 440.7                      | 401.8        | 542.3        |
| <b>Country mean</b>         | <b>357.8</b>                      | <b>430.7</b> | <b>289.4</b> | <b>744.8</b>               | <b>949.0</b> | <b>490.7</b> |
| Korea                       | 1 053.1                           | 1 055.1      | 1 048.9      | 1 427.1                    | 1 500.3      | 1 276.9      |
| Poland *                    | m                                 | m            | m            | 483.7                      | 581.0        | 359.0        |
| Russian Federation          | m                                 | m            | m            | m                          | m            | m            |

\* 1993 data

Source: OECD Database. See Annex 3 for notes