

Hoofdafdeling(en) : III  
Afdeling(en) : Technologie en Industrie  
Samensteller(s) : Harold Creusen, Marieke Rensman  
Nummer : 73  
Datum : 15 september 2003

## Arbeidsproductiviteitsontwikkeling in de Nederlandse industrie<sup>a</sup>

*In vergelijking met de dienstensector heeft de Nederlandse industrie als geheel een sterkere productiviteitsontwikkeling. Maar onderhavige studie toont aan dat er in enkele industrietakken knelpunten zijn in productiviteitsontwikkeling. In de afgelopen decennia groeide de arbeidsproductiviteit het snelst in de Nederlandse basis- en hightech industrie (chemie, ijzer- en staalindustrie en elektro). Het lijkt erop dat productinnovaties en verbeteringen in organisatie en human capital meer productiviteitswinst hebben opgeleverd dan vervanging van arbeid door efficiëntere machines en computers. Ten opzichte van de basis- en hightech industrie had de Nederlandse traditionele industrie een lage productiviteitsgroei, maar doet het in internationaal opzicht toch redelijk goed. Maar de sterke productiviteitsgroei in de hightech industrie, met name de elektro, lijkt echter onvoldoende om de internationale concurrentie aan te kunnen. Juist in deze branches liggen de meeste catch-up en groeimogelijkheden, vooral op het gebied van ICT en life sciences.*

<sup>a</sup> De auteurs danken Free Huizinga, Bert Minne, Herman Noordman en Henry van der Wiel (allen CPB), evenals Piet Donselaar en Hugo Erken (beide Ministerie van EZ) voor hun nuttig commentaar.

## Inhoud

Inhoud	2
1 Inleiding	3
2 Trends in de productiviteitsontwikkeling	8
3 Ontleding van productiviteitsgroei	14
3.1 Veranderingen in kapitaalintensiteit en TFP	14
3.2 Effecten van veranderende sectorsamenstelling	22
4 Internationale vergelijking	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Waar staat de Nederlandse industrie?	28
5 Samenvatting en toekomstperspectief	37
Referenties	40
Appendix A.1 Achtergronden per branche	42
A.1.1 Chemie en kunststofverwerking	42
A.1.2 Papier- en grafische industrie	44
A.1.3 Basismetaal	45
A.1.4 Metaalproducten- en machine-industrie	46
A.1.5 Elektro-industrie en auto-industrie	49
Appendix A.2 Berekening kapitaalgoederenvoorraad	52
Appendix A.3 Theoretische onderbouwing	53
A.3.1 Decompositie van productiviteitsgroei	53
A.3.2 Veranderingen in sectorsamenstelling	54
Appendix A.4 Databronnen	57
A.4.1 Data Nederlandse industrietakken en -branches	57
A.4.2 Data voor de internationale vergelijking	58

# 1 Inleiding

## Aanleiding

*Hoe heeft de arbeidsproductiviteit in de Nederlandse industrie<sup>1</sup> zich ontwikkeld, en waar liggen (mogelijke) groeipotenties voor de toekomst?*

In de Nederlandse economie wordt de groei van arbeidsproductiviteit steeds belangrijker. Op de korte termijn moet de productiviteitsgroei de forse loonvoetstijging compenseren om de internationale concurrentie aan te kunnen. Ook op langere termijn blijft de productiviteitsgroei belangrijk voor de economische groei (zie box). Het aanbod van geschikt personeel zal in de toekomst namelijk steeds vaker achterblijven op de vraag naar personeel, vooral in de industrie. Het arbeidsaanbod (groei en volume) stagneert, niet alleen door de vergrijzing maar ook door de dalende instroom van nieuwe technici op de arbeidsmarkt. De laatste jaren is het aantal studenten op technische universiteiten en beroepsonderwijs (hbo en mbo) flink gedaald, zodat de instroom van nieuw personeel op termijn in gevaar kan komen. Bij een gelijkblijvende evenwichtswerkloosheid zal de productiegroei dus vooral moeten komen uit de groei van de arbeidsproductiviteit.

---

### Welke factoren bepalen de economische groei ?

De potentiële groei van de productie hangt op langere termijn af van drie factoren (zie Don, 2001), namelijk

- het arbeidsaanbod, dat door de vergrijzing en teruglopende instroom van technici stagneert
- evenwichtswerkloosheid door afstemmingsproblemen op de arbeidsmarkt
- structurele arbeidsproductiviteit, dat samenhangt met kapitaalintensiteit en stand van de technologie

De totale, structurele inzet van arbeid (potentiële werkgelegenheid) wordt berekend uit het arbeidsaanbod verminderd met de evenwichtswerkloosheid, en bepaalt samen met de productiviteitsontwikkeling de productiegroei.

---

De actualiteit van het onderwerp blijkt uit de vele discussies in de media en het beleidsveld.<sup>2</sup> Bedrijfsorganisaties lobbyen voor meer investeringen in het onderwijs om de instroom op de arbeidsmarkt te stimuleren, maar ook om de kwaliteit van human capital en dus de arbeidsproductiviteit te verhogen (zie Theeuwes, 2003). Ook beleidsmakers zijn geïnteresseerd

<sup>1</sup> De "industrie" als zodanig bevat ook de voedings- en genotmiddelenindustrie, de hout- en bouwmaterialen-industrie en de aardolie-verwerking. Deze takken zijn echter niet meegenomen in de analyse omdat hiervoor onvoldoende data beschikbaar zijn.

<sup>2</sup> Zie onder andere OESO: Nederland moet productiever, in *Het Financieele Dagblad* d.d. 23 januari 2002, Ondernemers kampen met tekort en teveel aan personeel, *Het Financieele Dagblad* d.d. 30 augustus 2002.

in de verklaring van de ontwikkeling in de arbeidsproductiviteit. De SER ziet bevordering van hogere arbeidsparticipatie en arbeidsproductiviteit als belangrijke “kernopgaven” van de overheid (zie Wijffels en v.d. Wijst, 2002).

### **Onderzoek en onderzoeksvragen**

Er is veel onderzoek verricht naar de arbeidsproductiviteitsontwikkeling en achtergronden daarvan. Donselaar e.a., 2003, geven een analyse van de productiviteitsontwikkeling op macro-, meso- en microniveau, en breed overzicht van studies over de determinanten van productiviteitsgroei<sup>3</sup>. Ook op het CPB is al onderzoek gedaan naar de productiviteitsontwikkeling in de industrie, maar vooral naar de productiviteitsontwikkeling in de dienstensector en de algemene effecten van ICT op de arbeidsproductiviteit.<sup>4</sup> Er is ook een kwantitatief CPB-onderzoek naar de sectorale productiviteitsontwikkeling voor de OESO als geheel.<sup>5</sup>

In een SIC-beleidsadvies geeft Theeuwes enkele potentiële determinanten voor de productiviteitsgroei, zoals de kwaliteit en verbeteringen in human capital, fysieke productiemiddelen, interne en externe organisatie (zie Theeuwes, 2003). Maar wat is nu daadwerkelijke rangorde van de belangrijkste determinanten voor productiviteitsgroei? Er blijven dus nog veel onduidelijkheden omtrent productiviteitsontwikkeling, die ook op het CPB verder onderzocht zullen worden.<sup>6</sup>

Dit onderzoek kijkt naar het verloop en determinanten van de productiviteitsontwikkeling in de Nederlandse industrie. De studie analyseert kwantitatieve trends en achtergronden, en maakt internationale vergelijkingen van industrietakken en -branches.

Waarom de industrie? Macro-economisch gezien zal de meeste productiviteitswinst te behalen zijn uit de dienstensector, want deze sector heeft een groter aandeel in het BBP dan de industrie. De arbeidsproductiviteit in de dienstensector groeide de laatste jaren niet zo hard (zie tabel 1.1). De arbeidsproductiviteit van de industrie als geheel lijkt het wel goed te doen, niet

<sup>3</sup> Onze studie vult de studie van Donselaar e.a., 2003, op drie punten aan, namelijk een ontleding van de productiviteitsgroei naar mogelijke determinanten, een vergelijking met de productiviteitsniveaus in Duitsland, Japan en VK, en achtergrondinformatie over de specifieke trends en ontwikkelingen binnen de Nederlandse industrie.

<sup>4</sup> Zie onder andere Van der Wiel, 1999a, en Van der Wiel, 2001.

<sup>5</sup> Zie Kets en Lejour, 2003. De resultaten uit ons onderzoek komen grotendeels overeen met de resultaten uit de bredere studie van Kets en Lejour. Ons onderzoek beperkt zich tot de Nederlandse industrie, maar gaat dieper in op de achtergrond van de productiviteitsontwikkeling in de Nederlandse industrie.

<sup>6</sup> Zie CPB, 2003.

alleen ten opzichte van de andere sectoren maar ook in internationaal verband (zie CPB, 2001, en hoofdstuk 4 hieronder).

	1996	1997	1998	1999	2000
Marktsector	-0.0	1.5	3.3	5.1	7.0
Industrie <sup>1</sup>	1.4	3.6	5.5	7.9	11.7
Tertiaire Diensten	0.1	2.1	3.0	4.2	5.4

<sup>1</sup> D.w.z. industrie inclusief voedings- en genotmiddelen-, hout- en bouwmaterialen-, en aardolieverwerkende industrie

Maar door de onderlinge verwevenheid zijn de ontwikkelingen in de industrie van groot belang voor andere sectoren. Als de Nederlandse industrie door een slechte concurrentie-positie minder exporteert, dan verliest ook de handels- en vervoerssector een deel van haar afzet. Daarnaast hebben veel industriële bedrijven verschillende dienstverlenende activiteiten uitbesteed, zoals administratie, softwarebeheer en catering.

Een productiviteitsstudie naar de industrie geeft daarnaast sneller en beter inzicht in de determinanten van productiviteitsontwikkeling. De verschillen in productietechnologie en marktstructuur lopen binnen de industrie ver uiteen. Hierdoor kunnen de determinanten van productiviteitsgroei beter en makelijker in kaart worden gebracht. Macro-analyses besteden nauwelijks aandacht aan de individuele industrietakken en -branches.<sup>7</sup> Dit terwijl er een grote heterogeniteit aan productiviteitsontwikkeling is binnen de industrie: sommige industrietakken (of branches) doen aanzienlijk het beter dan andere (zie hoofdstuk 2). Ons onderzoek naar de industriële arbeidsproductiviteit-ontwikkeling focust daarom op het lage aggregatieniveau van individuele industrietakken en -branches.

De conclusies uit dit onderzoek geven enkele aanknopingspunten voor de productiviteitsontwikkeling in de toekomst. Niet alleen trends uit het verleden binnen de Nederlandse industrie, maar ook catch-up mogelijkheden op de buitenlandse concurrenten geven een idee hoe de arbeidsproductiviteit in de toekomst zich kan ontwikkelen.

De volgende hoofdstukken geven waar mogelijk antwoord op de volgende deelvragen:

- Hoe heeft de arbeidsproductiviteit in de Nederlandse industrie zich ontwikkeld (hoofdstuk 2)?

<sup>7</sup> Totale industrie wordt volgens de SBI-indeling van het CBS onderverdeeld in industrietakken (dus chemie, metaalektro, enz.), en elke industrietak verder onderverdeeld in industriebranches (dus metaalektro in ijzer- en staalindustrie, metaalproducten-industrie, enz.) (zie ook Appendix A.4.1)

- Wat bepaalde de productiviteitsgroei van de Nederlandse industrie, en meer specifiek
  - wat waren de belangrijke determinanten in de afzonderlijke branches (paragraaf 3.1)?
  - welke branche-ontwikkelingen zijn voor de Nederlandse economie het meest belangrijk, en leidde specialisatie in bepaalde branches tot extra productiviteitsgroei (paragraaf 3.2)?
- Hoe verhoudt de productiviteitsontwikkeling van de Nederlandse industrie zich ten opzichte van de buitenlandse concurrenten, en waar liggen extra groeimogelijkheden voor de Nederlandse industrie (hoofdstuk 4)?

Op basis van de antwoorden uit het onderzoek kunnen we enkele conclusies trekken voor de productiviteitsontwikkeling in de toekomst (hoofdstuk 5).

### **Samenvatting en conclusies**

Het lijkt erop dat productinnovaties en verbeteringen in organisatie en human capital meer productiviteitswinst hebben opgeleverd dan vervanging van arbeid door efficiëntere machines en computers. Zo lag in de afgelopen decennia de productiviteitsgroei in de Nederlandse basis- en hightech industrie (chemie, ijzer- en staalindustrie en elektro) vrij hoog, niet alleen door de saneringen maar ook door efficiencyverbeteringen in het productieproces.

Deze studie toont aan dat in enkele industriebranches knelpunten zijn in productiviteitsontwikkeling. De Nederlandse traditionele industrie had een lage productiviteitsgroei, maar doet het in internationaal opzicht toch redelijk goed. De knelpunten liggen dus niet zozeer in de traditionele industrie, maar juist in de hightech industrie. De sterke productiviteitsgroei in met name de elektro lijkt onvoldoende om de internationale concurrentie aan te kunnen. Juist in deze branches liggen de meeste catch-up en groeimogelijkheden, vooral op het gebied van ICT en life sciences. Mist de Nederlandse high-tech industrie de boot?

### **Hoe wordt arbeidsproductiviteit gemeten?**

In dit memorandum wordt de arbeidsproductiviteit gedefinieerd als de bruto toegevoegde waarde in constante prijzen per gewerkt uur. De arbeidsproductiviteit wordt gemeten voor de verschillende branches binnen de chemie, de metaal- en elektrotechnische industrie, de papier- en grafische industrie, en de textiel-, kleding en schoenindustrie.

De belangrijkste databron voor deze variabelen is een bestand met tijdreeksen voor Nederlandse industrietakken en -branches van de CPB-afdeling Technologie en Industrie<sup>a</sup>. Dit bestand bevat gegevens over de toegevoegde waarde, de werkgelegenheid en contractuele arbeidsduur in de verschillende industrietakken en -branches op 2-/3-digit-niveau. Deze data worden ook vergeleken met gegevens van andere landen uit de OESO (zie appendix A.4.2).

<sup>a</sup> Zie Noordman, Verbruggen en Minne, 2002, en appendix A.4.1.

---

## Onderverdeling naar industrietypen

In dit Memorandum volgen wij de bedrijfstakkenindeling volgens het CBS, die min of meer gebaseerd op een indeling naar goederengroepen (chemische producten, papier- en grafische producten, enz.). In enkele gevallen kijken we ook naar de verschillen in het productieproces. Op basis van de kapitaalintensiteit, R&D-intensiteit en type product kunnen we drie industrietypen onderscheiden, namelijk de basisindustrie, hightech industrie en traditionele industrie<sup>a</sup>:

- de basis-industrie verwerkt op grote schaal grondstoffen tot halffabrikaten, en heeft een hoge kapitaalintensiteit maar lage R&D-intensiteit
- de hightech industrie maakt geavanceerde eindproducten, en heeft een daardoor een hoge R&D-intensiteit; de kapitaalintensiteit kan verschillen
- de traditionele industrie maakt eenvoudige of standaard eindproducten, en heeft een lage kapitaal- en R&D-intensiteit

De onderstaande tabel verdeelt per industrietak de onderliggende branche naar industrietype:

---

Verschillen in productietechniek

	Type industrie	Type product	Intensiteit kapitaalkosten <sup>1</sup> in %	R&D- intensiteit <sup>1</sup>
Chemie <sup>2</sup>			18.4	10.3
w.v. basischemie	basis	halffabrikaten	22.3	5.7
eindproductenchemie	hightech	geavanceerd eindproduct	15.9	20.8
rubber-, kunststofverwerking	traditioneel	standaard eindproduct	14.3	2.2
Metalektro <sup>3</sup>			12.7	10.2
w.o. basismetale	basis	halffabrikaten	15.9	3.2
metaalproducten-industrie	traditioneel	eenvoudig eindproduct	10.5	1.0
machine-industrie	traditioneel	eenvoudig eindproduct	10.3	6.0
elektro-industrie	hightech	geavanceerd eindproduct	15.8	29.7
auto-industrie	hightech	geavanceerd eindproduct	15.2	12.6
scheepsbouw	traditioneel	standaard eindproduct	11.1	1.1
vliegtuigindustrie	hightech	geavanceerd eindproduct	6.1	19.7
Papier- en grafische industrie <sup>2</sup>			12.4	0.4
w.v. papierindustrie	basis	halffabrikaten	13.6	1.0
grafische industrie	traditioneel	eenvoudig eindproduct	12.0	0.3
Textiel, kleding en schoeisel <sup>3</sup>			14.5	1.1
w.o. textielindustrie	traditioneel	eenvoudig eindproduct	16.4	1.4

<sup>1</sup> Afschrijvingen en R&D uitgaven als % van toegevoegde waarde.

<sup>2</sup> Gegevens voor 1999.

<sup>3</sup> Gegevens voor 1997

---

<sup>a</sup> De term 'traditioneel' impliceert niet dat de producten van deze industriebranches altijd conventioneel zijn. Het wordt gebruikt ter onderscheid van de kenmerken voor de basis- en high-tech industrie.

---

## 2 Trends in de productiviteitsontwikkeling

Hoe heeft de arbeidsproductiviteit in de Nederlandse industrie zich in het verleden ontwikkeld? Structurele trends in het verleden kunnen in de toekomst doorzetten, maar schokken door reorganisaties zijn echter moeilijk te voorzien. In dit hoofdstuk kijken we naar kwantitatieve trends in productiviteitsontwikkeling per branche in de afgelopen decennia. Daarnaast kijken we ook naar de achtergronden van deze trends zoals die uit verschillende jaarverslagen en rapporten naar voren komen.

### Grote verschillen in productiviteitsontwikkeling

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de productiviteitsniveaus en -groei in de verschillende branches, figuur 2.1 vergelijkt deze met het gemiddelde van de industrie. In de periode 1985-2000 ligt de gemiddelde jaarlijkse arbeidsproductiviteitsgroei van de Nederlandse industrie als

**Tabel 2.1      Kerncijfers 2000 industrietakken**

	Type industrie <sup>1</sup>	Werkgelegenheid <sup>2</sup> in dzd arbeidsjaren	Productiviteitsniveau in euro per uur	Productiviteitsgroei 1985-2000 in % jaargroei
Markt sector		4252	37	1.8 <sup>3</sup>
Industrie <sup>4</sup>		932	39	2.9 <sup>3</sup>
Chemie		104	65	4.0
w.v. basischemie	basis	32	115	5.5
eindproductenchemie	hightech	40	49	4.0
rubber- en kunststofverwerking	traditioneel	32	35	2.6
Metalektro		368	32	2.6
w.o. basismetale	basis	26	49	3.9
metaalproducten-industrie	traditioneel	98	26	1.8
machine-industrie	traditioneel	85	32	2.3
elektro-industrie	hightech	75	36	3.7
auto-industrie	hightech	29	30	1.7
scheepsbouw	traditioneel	16	20	1.9
vliegtuigindustrie	hightech	11	17	3.6
Papier en grafische industrie		113	38	2.6
w.v. papierindustrie	basis	24	41	3.0
grafische industrie	traditioneel	88	37	2.5
Textiel, kleding en schoeisel		26	30	1.6
w.o. textielindustrie	traditioneel	18	32	1.6

<sup>1</sup> Zie box "Onderverdeling naar industrietypen"

<sup>2</sup> Arbeidsvolume loontrekkers

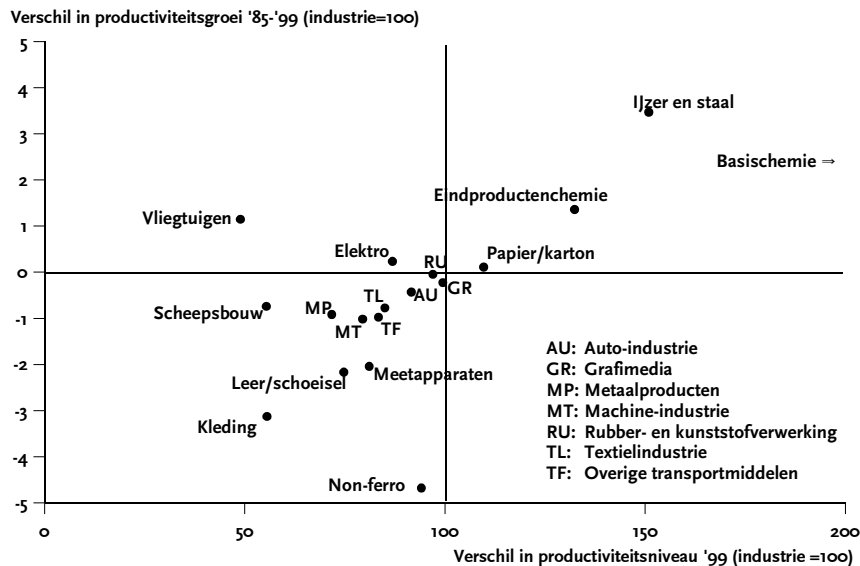
<sup>3</sup> Productiviteitsgroei op basis van toegevoegde waarde in factorkosten

<sup>4</sup> D.w.z. industrie inclusief voedings- en genotmiddelen-, hout- en bouwmaterialen-, en aardolieverwerkende industrie



geheel vrij hoog. Maar op een lager aggregatieniveau lopen de productiviteits-ontwikkelingen echter sterk uiteen.

**Figuur 2.1 Arbeidsproductiviteitsontwikkeling van afzonderlijke branches ten opzichte van het industriegemiddelde**



De arbeidsproductiviteit is het meest gegroeid in de chemie, met name de basis en eindproductenchemie. Ook het productiviteitsniveau in de chemie, vooral in de basischemie, steekt ver boven het niveau van de andere industrietakken uit. Binnen de chemie blijft de arbeidsproductiviteit van de rubber- en kunststofverwerking achter op die van eindproductenchemie en de basischemie, maar ligt nog wel rond het industriegemiddelde.

De metaalektro als geheel heeft daarentegen een gemiddelde productiviteitsgroei, en een lager productiviteitsniveau dan de chemie en de papier- en grafische industrie. Binnen deze sector groeide de arbeidsproductiviteit in de ijzer- en staalindustriebeduidend aanzienlijk sneller dan die van de metaalproducten- en machine-industrie. De productiviteits-ontwikkeling in de elektro- en auto-industrie ligt daar net tussen in, en schommelen ook rond het gemiddelde van de hele industrie. De scheepsbouw en vliegtuigindustrie zijn qua productiviteitsniveau de hekkensluiters.

De productiviteitsgroei in de papier- en grafische industrie ligt rond het industriegemiddelde. De productiviteitsontwikkeling van de twee onderdelen liggen dicht bij elkaar. De textiel-, kleding- en schoenindustrie blijft echter ver achter op het industriegemiddelde, met name de kledingindustrie.

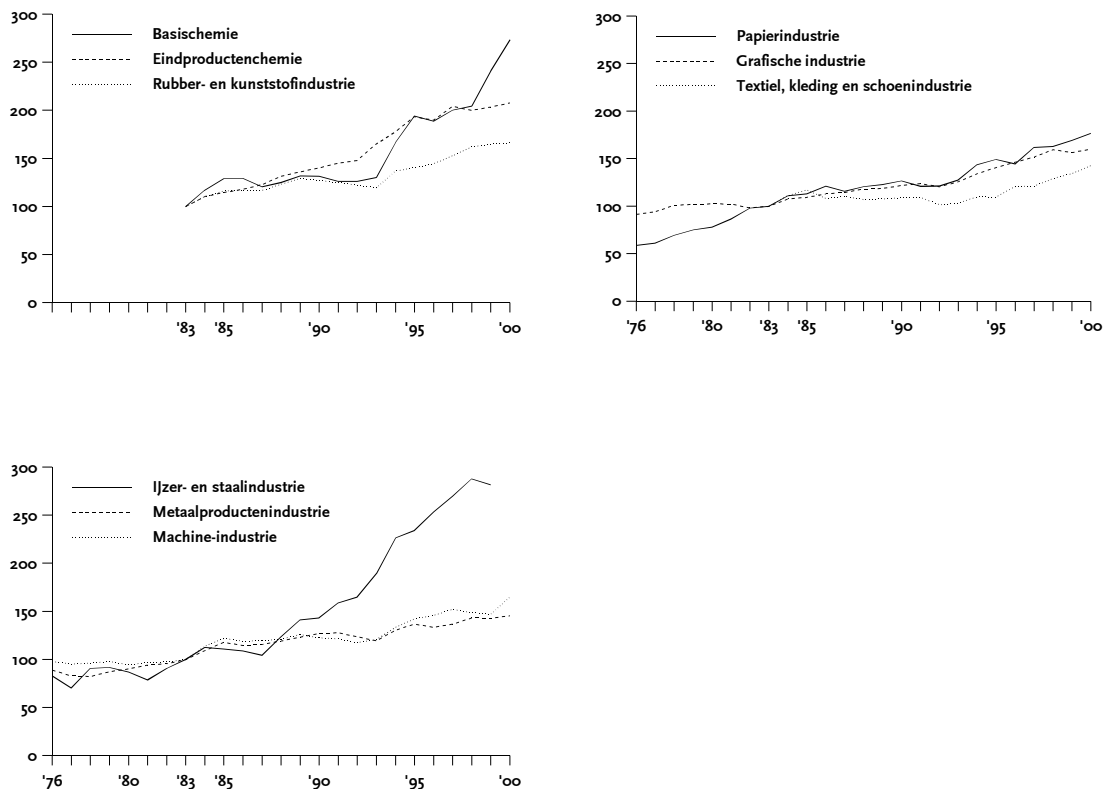
De productiviteitsontwikkeling binnen de industrietakken zijn dus erg wisselend. Maar de uitkomsten wijzen wel op overeenkomsten tussen branches van elk industrietype (zie box “Onderverdeling naar industrietypen”). Basisindustrieën hebben vaak de hoogste productiviteitsgroei en -niveau, gevolgd door de hightech industrie (met uitzondering van de auto-industrie). De traditionele industrie heeft (doorgaans) een lagere productiviteitsgroei.

Het is ook opvallend dat juist de sterk gesaneerde branches, zoals vliegtuig-industrie, scheepsbouw en kledingindustrie de laagste productiviteitsniveaus hebben. Door de lage of zelfs negatieve productiviteitsgroei kunnen zij hun achterstand niet inhalen.

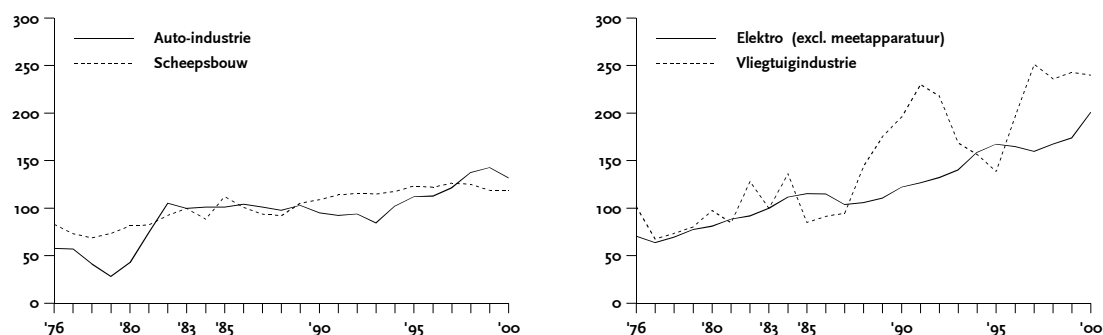
### Vlakke productiviteitsontwikkeling op enkele uitzonderingen na

Figuur 2.2 laat zien dat in de meeste industrietakken en -branches de trend in de productiviteitsontwikkeling de laatste 20 à 25 jaar redelijk stabiel was. In de meeste branches is er geen structurele versnelling of vertraging van de productiviteitsgroei te zien.

**Figuur 2.2 Arbeidsproductiviteitsontwikkeling (1983=100, per gewerkt uur)**



**Figuur 2.3 Arbeidsproductiviteitontwikkeling (1983=100, per gewerkt uur, vervolg)**



Regelmatige groei suggereert dat structurele determinanten, zoals technologische vooruitgang of vervanging van arbeid door machines, een stabiele bijdrage hebben geleverd aan de productiviteitsgroei (zie ook paragraaf 3.1). De enige uitzonderingen op de stabiele trends zijn de basischemie, de ijzer- en staalindustrie, de auto- en vliegtuigindustrie. In deze branches hebben de grote concerns door herstructurering en sanering enkele keren forse productiviteitswinst geboekt (zie hieronder en appendix A.1).

#### **Structurele productiviteitsgroei afhankelijk van technologie?**

De verschillen in productiviteitsontwikkeling lijken samen te hangen met de verschillen in het productieproces. Bedrijfstakingstudies en jaarverslagen wijzen op een verband tussen de structurele productiviteitsontwikkeling en de ontwikkelingen in de productietechnologie (zie appendix A.1 voor een uitgebreid overzicht). De productiviteit van de concerns in de basischemie en de ijzer- en staalindustrie<sup>8</sup> nam de laatste jaren vooral toe door proces-intensivering van het productieproces en energiebesparing. Proces-intensivering houdt in dat afzonderlijke schakels in het productieproces worden samengevoegd. Hierdoor kan er flink bespaard worden op het verbruik van grondstoffen, energie en halffabrikaten, maar ook op arbeid en kapitaal.<sup>9</sup> De ontwikkeling van meer hoogwaardige basisstoffen leidde alleen in de basischemie tot substantieel hogere omzet en toegevoegde waarde.<sup>10</sup>

De concerns in de elektronica en chemische eindproducten bereikten een hogere arbeidsproductiviteit door de ontwikkeling en grootschalige productie van nieuwe,

<sup>8</sup> Naast reorganisaties en saneringen heeft Hoogovens, het grootste bedrijf in de ijzer- en staalindustrie, vanaf midden jaren tachtig meer nadruk gelegd op de modernisering van het productieproces (zie appendix A.1).

<sup>9</sup> Voor voorbeelden zie appendix A.1.

<sup>10</sup> Denk bijvoorbeeld aan de specialties van DSM.

hoogwaardigere halffabrikaten en eindproducten op sterke groeimarkten, zoals computerchips en geneesmiddelen. Daarnaast hebben veel (grote) concerns de productie van standaardproducten uitbesteed aan bedrijven in lage-lonen landen.

De productiviteitsgroei in de traditionele industrie blijft niet alleen achter vanwege haar arbeidsintensieve karakter en de nadruk op serviceverlening, maar ook vanwege de kleinschaligheid. De grotere main suppliers zetten een trend in op ontwikkeling, assemblage en service-verlening, en besteden de fysieke productie van onderdelen steeds meer uit aan co-makers of jobbers. De laatste groep bedrijven kunnen nauwelijks profiteren van schaalvoordelen in het productieproces, of zelf nieuwe producten ontwikkelen.

### **Incidentele reorganisaties veroorzaken schokken**

Maar naast de structurele productiviteitsontwikkeling waren er in enkele branches ook duidelijke schokken. Deze schokken werden niet alleen veroorzaakt door de conjuncturele schommelingen in afzet, maar ook door grootschalige reorganisaties in de grote concerns (zie appendix A.1).

Begin jaren negentig hebben een aantal chemiebedrijven hun concernmanagement gereorganiseerd en niet-kernactiviteiten (zoals catering, transport en accountantsdiensten) uitbesteed. De incidentele forse productiviteitsstijgingen in de auto-industrie kwamen vooral tot stand na de overname van DAF-personenauto's door Volvo (1980-1981), de herstart van DAF-trucks in 1993 en de gezamenlijke productie van Volvo's en Mitsubishi's (vanaf 1997). Bij het elektronica-concern Philips wierp de reorganisatie-operatie Centurion pas na enkele jaren haar vruchten af met een productiviteitswinst in de periode 1994-1995. De heftige productiviteitsschommelingen in de vliegtuigindustrie hangen samen met de ontwikkeling en productie van F50/F100-vliegtuigen bij Fokker (1985-1991), en het daaropvolgende faillissement van Fokker in 1995.

De vergaande saneringen in de scheepsbouw tot eind jaren '80 hebben echter niet tot wezenlijke productiviteitsgroei geleid. Doordat de bouw van scheepsrompen steeds vaker wordt uitbesteed, richt de Nederlandse scheepsbouw zich meer op de arbeidsintensieve assemblage en afbouw van schepen.

De bovengenoemde structurele en incidentele achtergronden zijn gesignaleerd in specifieke bedrijfsonderzoeken en/of bij enkele (grote) concerns. Maar dergelijke signaleringen zijn niet representatief voor de *hele* industrie. Hoofdstuk 3 probeert door kwantitatieve analyse een meer algemeen beeld te geven voor de oorzaken van de productiviteitsontwikkeling.

## **Conclusie**

In het algemeen groeide de arbeidsproductiviteit de afgelopen decennia vrij regelmatig. De arbeidsproductiviteit groeide vooral bij de grote concerns in de basisindustrie (basischemie en ijzer- en staalindustrie) en de hightech industrie (eindproductenchemie en elektro). In de (basis)chemie en de auto-industrie, en in mindere mate bij de elektro-industrie deden er zich wel schokken voor door vergaande herstructureringen en saneringen binnen de concerns.

Daar tegenover zijn er een veel branches die het beduidend slechter doen. De sterk gesaneerde industrie-branches, met name de vliegtuigindustrie, scheepsbouw en kleding-industrie, hebben de laagste productiviteitsniveaus. Door de sterke inkrimpingen spelen zij echter nauwelijks een rol in industriële productie. Maar ook grotere branches in de metaalverwerking raken steeds verder achter op het industriegemiddelde. Met name de metaalproducten- en machine-industrie, de branches met de meeste arbeidsplaatsen, behaalden een lage productiviteitsgroei en productiviteitsniveau.

### 3 Ontleding van productiviteitsgroei

Wat bepaalt de productiviteitsgroei van de industrie? Hoofdstuk 3 onderzoekt de determinanten en de bijdragen van de verschillende industrietakken aan de productiviteitsgroei. Met behulp van diverse statistische methoden wordt de gemeten productiviteitsgroei ontleedt in verschillende componenten. Paragraaf 3.1 geeft met behulp van de growth accounting methode de belangrijkste determinanten voor de productiviteits-groei van afzonderlijke branches. Paragraaf 3.2 bekijkt welke branches het meeste hebben bijgedragen aan de productiviteitsgroei van de industrietak of de industrie als geheel.<sup>11</sup>

#### 3.1 Veranderingen in kapitaalintensiteit en TFP

Wat waren de meest belangrijke determinanten van de productiviteitsontwikkelingen in de Nederlandse industriebranches?

##### Verklaring van productiviteitsgroei volgens de theorie

Hoofdstuk 2 heeft al enkele verklarende factoren aangestipt, zoals verschillen in productietechniek, kapitaalintensiteit, reorganisaties en proces- en productinnovaties met behulp van R&D. De 'growth accounting' methode splitst de gemeten arbeidsproductiviteitsgroei op in twee componenten: een bijdrage door hogere kapitaalintensiteit en een bijdrage door TFP-groei (zie box en voor gedetailleerde afleiding appendix A.2).<sup>12</sup> Beide componenten hangen samen met verschillende ontwikkelingen:

- hogere kapitaalintensiteit<sup>13</sup> hangt samen met belichaamde technologische vooruitgang; deze vooruitgang komt tot stand door:
  - vervanging van arbeid door kapitaal: machines en computers zijn vaak efficiënter en goedkoper dan productie-medewerkers en indirect personeel (administratie)<sup>14</sup>
  - kapitaalgebonden innovaties: nieuwe machines die oude machines vervangen zijn vaak efficiënter in verbruik van grondstoffen, energie en halffabrikaten

<sup>11</sup> D.w.z. de chemische industrie, de metaalektro, papier- en grafische industrie, en textiel-, kleding en schoen-industrie.

<sup>12</sup> Zie Van de Wiel, 1999a, Solow, 1957, en Theeuwes, 2003a.

<sup>13</sup> Kapitaalintensiteit wordt hier gedefinieerd als de hoeveelheid fysiek kapitaal (machines en computers) per gewerkt uur. Een verdere opsplitsing naar machines en computers valt buiten het bestek van dit memorandum.

<sup>14</sup> Overigens lopen de personeelsreducties in praktijk niet synchroon met uitbreidingen van het machine-park: personeelsinkrimpingen en uitbesteding van arbeidsintensieve nevenactiviteiten in laagconjunctuur, uitbreiding van machinepark in hoogconjunctuur (zie hoofdstuk 2).

---

## Opsplitsing productiviteitsgroei volgens Solow

Solow legde een relatie tussen enerzijds de arbeidsproductiviteit en anderzijds de kapitaalintensiteit en de totale factor productiviteit (TFP) (zie Solow 1957). Hij ging hierbij uit van een Cobb-Douglas productiefunctie, en veronderstelde verder dat er sprake is van constante schaalopbrengsten en volledige mededinging op input- en afzetmarkten. Met de laatste aanname zijn prijzen van arbeid en kapitaal exogeen, en marginale kosten van arbeid en kapitaal gelijk aan hun marginale opbrengsten.

De relatie luidt in formules

$$\left(\frac{\dot{y}}{y}\right) = (1 - aiq) \left(\frac{\dot{k}}{k}\right) + v$$

bijdrage groei kapitaalintensiteit  
bijdrage TFP-groei

met  $\left(\frac{\dot{y}}{y}\right)$  procentuele mutatie arbeidsproductiviteit: toegevoegde waarde ( $y$ ) per gewerkt uur ( $l$ )

$\left(\frac{\dot{k}}{k}\right)$  procentuele mutatie kapitaalintensiteit: kapitaalkosten ( $k$ ) per gewerkt uur ( $l$ )

$aiq$  gemiddelde arbeidsinkomensquote: aandeel loonkosten in toegevoegde waarde

$v$  TFP-groei: productiviteitsgroei door onbelichaamde technologische vooruitgang

De arbeidsproductiviteit is de totale (toegevoegde) waarde die de gemiddelde werknemer per uur creëert. De werknemer gebruikt hiervoor kapitaal, zoals machines en computers. Voor elke extra eenheid kapitaal die een werknemer per uur gebruikt, uitgedrukt in kapitaalkosten per uur, groeit de arbeidsproductiviteit met de marginale opbrengst van het kapitaal. We veronderstellen we dat de marginale opbrengst van kapitaal gelijk is aan de marginale kosten, ofwel gemiddelde kapitaalkosten per euro aan toegevoegde waarde ( $1-aiq$ ). Let wel, in een kapitaalintensieve industrie levert één procent hogere kapitaalintensiteit meer op dan in een arbeidsintensieve industrie. In de kapitaalintensieve industrie is ( $1-aiq$ ) immers hoger dan in een arbeidsintensieve industrie.

Maar de arbeidsproductiviteit kan ook groeien door andere factoren. De productiviteitsgroei door onbenoemde factoren zoals onbelichaamde technologische vooruitgang (zie hoofdttekst), wordt berekend als een residu, dus het verschil tussen de arbeidsproductiviteitsgroei en de bijdrage door de hogere kapitaalintensiteit.

---

- totale factor productiviteitsgroei (TFP) hangt samen met onbelichaamde technologische vooruitgang; de onbelichaamde vooruitgang wordt bereikt door:
  - efficiëntere organisatie zoals

- logistieke verbetering en procesintensivering<sup>15</sup>
- versterking van human capital, onder andere door hogere en meer opleiding
- vermindering van X-inefficiëncies<sup>16</sup>
- ontwikkeling van betere producten, zowel halffabrikaten als eindproducten
- op macro-niveau: meer concurrentiedruk, verdringing van inefficiënte bedrijven door efficiëntere bedrijven

Maar de TFP-groei wordt als restpost berekend, en bevat hier door ook conjunctuureffecten en meetfouten<sup>17</sup>. Om alleen de structurele effecten door onbelichaamde technologische vooruitgang te onderscheiden hebben we de gemeten TFP-groei ook gecorrigeerd voor conjunctuureffecten (zie paragraaf 3.2)

### **TFP-groei belangrijkste determinant voor productiviteitsgroei**

Tabel 3.1 ontleedt voor de belangrijkste branches de productiviteitsgroei over de hele periode 1985-1999, en de productiviteitsgroei over de subperiode 1996-1999. Uit de tabel blijkt dat de bijdrage van de TFP-groei groter is dan de bijdrage van de groei in kapitaalintensiteit. Dit wijst er op dat de totale productiviteitsgroei vooral werd bereikt door efficiëntere organisatie of productontwikkeling.

Binnen de industrietakken zijn er belangrijke verschillen in TFP-groei. De ijzer- en staalindustrie en de basischemie, beide basisindustrieën, hebben de hoogste bijdrage uit TFP-groei. Deze hoge bijdrage kwam vooral stand door de vele opeenvolgende procesintensiveringen en efficiency-verbeteringen door reorganisaties (zie hoofdstuk 2).

De traditionele industrie en de papierindustrie hadden aanvankelijk een relatief lage bijdrage uit TFP-groei. Deze branches hadden wellicht nog te weinig mogelijkheden voor technologische vernieuwing, of konden deze mogelijkheden onvoldoende benutten. Maar in de laatste vier jaar (1996-1999) behaalden de grafische industrie, de textielindustrie en de rubber- en kunststofverwerking een aanzienlijk hogere TFP-groei. Wellicht kon de grafische industrie door learning-effecten ICT-mogelijkheden gaandeweg beter benutten en X-inefficiëncies terugdringen. De TFP-groei in de rubber- en kunststofverwerkende industrie en de textielindustrie kan samenhangen door de toepassing en verwerking van nieuwe basisstoffen en vezels in nieuwe producten.

<sup>15</sup> D.w.z. door elimineren van productieschakels, zie hoofdstuk 2.

<sup>16</sup> Dit zijn uiteenlopende vormen van inefficiëntie veroorzaakt door gebrekkige afstemming, onwetendheid of plichtsverzuim van leveranciers, afnemers, managers en werknemers (zie Creusen, 1997).

<sup>17</sup> Een verdere afsplitsing van de bijdrage van de groei van R&D kapitaal ligt buiten het bestek van dit memorandum.



**Tabel 3.1**      **Decompositie van de arbeidsproductiviteitsgroei**

	periode 1985-1999			periode 1996-1999		
	groei arbeids- productiviteit	bijdrage kapitaal	bijdrage TFP-groei	groei arbeids- productiviteit	bijdrage kapitaal	bijdrage TFP-groei
	in % per jaar	in %-punten per jaar		in % per jaar	in %-punten per jaar	
totale industrie <sup>1,2</sup>	2.8	0.4	2.3	2.4	0.2	2.4
chemie	3.9	0.4	3.5	3.1	0.5	2.6
w.v. basischemie	4.9	0.7	4.3	5.5	1.9	3.6
eindproductenchemie	4.1	1.1	3.0	1.3	0.2	1.1
rubber, kunststof	2.7	0.3	2.4	4.1	0.3	3.7
metalektro <sup>2</sup>	2.2	0.4	1.8	1.1	0.0	1.1
w.o. ijzer en staal	6.3	0.9	5.4	4.7	0.1	4.6
metaalproducten	1.8	0.3	1.5	1.1	0.1	1.0
machine-industrie	1.7	0.2	1.5	0.8	-0.2	1.0
elektro-industrie	3.0	1.2	1.8	1.0	0.5	0.4
papier en grafisch	2.6	0.9	1.7	2.8	0.5	2.3
w.v. papierindustrie	2.9	1.1	1.8	3.3	1.0	2.2
grafische industrie	2.5	0.9	1.6	2.7	0.4	2.3
textiel kleding schoeisel	1.3	0.3	1.1	5.1	1.0	4.2
w.o. textielindustrie	2.0	0.2	1.7	5.4	0.5	4.9

<sup>1</sup> D.w.z. de chemische industrie, de metalektro, papier- en grafische industrie, en textiel-, kleding en schoen-industrie

<sup>2</sup> Exclusief auto- en vliegtuigindustrie

De bijdrage uit TFP-groei in de hightech-industrie ligt net boven die van de traditionele industrie. Vooral voor de elektro-industrie is dit opmerkelijk, want deze branche geeft al geruime tijd het meeste uit aan R&D, en ondergaat met de opkomst van ICT een vergaande product- en procesvernieuwing.<sup>18</sup> Maar ook de TFP-groei in de eindproductenchemie loopt de laatste jaren sterk terug. Vanaf 1996 is de eindproductenchemie aanzienlijk R&D-intensiever geworden, vooral door de verschuiving naar farmacie en veterinaire geneesmiddelen. Wellicht zijn de kosten voor de arbeidsintensieve ontwikkeling en productie van de nieuwe ICT- of life science producten te hoog om voor een productiviteitsstijging te zorgen. Immers, productinnovatie levert alleen productiviteitswinst op als de extra waarde van de nieuwe producten de (extra) kosten van ontwikkeling en productie overstijgt.

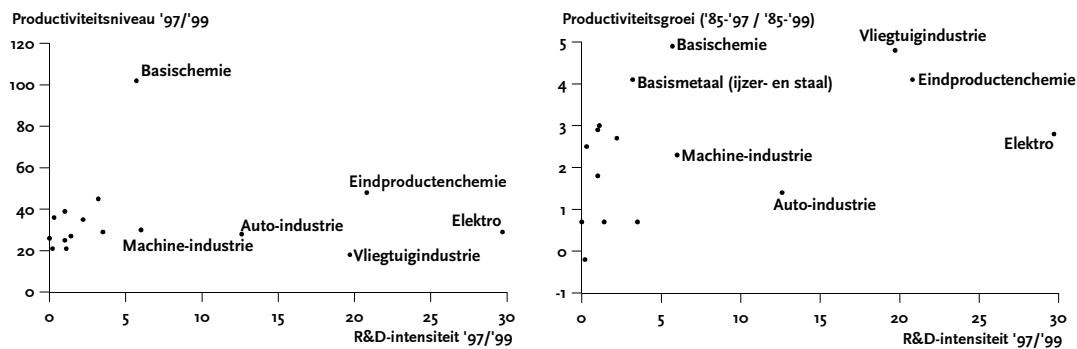
<sup>18</sup> Dit opmerkelijk resultaat vereist verder onderzoek. Minne en v.d. Wiel gaan in een nog te verschijnen, dieper in op de verklaring van de achterblijvende productiviteit- en TFP-groei in de Nederlandse elektro-industrie (zie Minne en v.d. Wiel, 2003). Zij gaan ook in op de effecten van meetfouten in de reële groei van de toegevoegde waarde.

Over de periode 1985-1999 lag de bijdrage door de hogere kapitaalintensiteit aanzienlijk lager dan de bijdrage door TFP-groei. In de basis- en de hightech industrie steeg de kapitaalintensiteit alleen doordat in begin jaren '90 veel arbeidsplaatsen door reorganisaties en saneringen bij grote concerns verloren zijn gegaan. De omvang en de kwaliteit van fysiek kapitaal groeide navenant minder hard. In de traditionele industrie was de bijdrage door hogere kapitaalintensiteit zelfs minimaal. De enige uitzondering is de grafische industrie waar de kapitaalintensiteit flink groeide door de aanschaf en het toenemend gebruik van computers en uiteenlopende software in het productieproces.<sup>19</sup>

### Geen duidelijk verband tussen R&D en productiviteitsontwikkeling

De twee onderstaande figuren laten zien dat er geen duidelijk verband is tussen de R&D intensiteit<sup>1</sup> en de productiviteitsontwikkeling. Een hogere R&D-intensiteit leidt weliswaar tot meer productinnovatie en/of procesinnovatie, maar niet altijd tot hogere productiviteitsniveaus of productiviteitsgroei.

### Relatie tussen R&D intensiteit en productiviteitsontwikkeling <sup>a</sup>



<sup>a</sup> R&D intensiteit gedefinieerd als de R&D uitgaven in 1997 of 1999 als percentage van de toegevoegde waarde in 1997 respectievelijk 1999. Gegevens voor branches in metaalektro en textiel- kleding en schoenindustrie zijn voor 1997, gegevens voor branches in chemie en papier- en grafische industrie zijn voor 1999.

De branches met de hoogste R&D-intensiteit zijn elektro-industrie, eindproductenchemie, vliegtuigindustrie en auto-industrie. Vergeleken met de andere branches hebben deze branches in de hightech industrie geen uitzonderlijke productiviteitsniveaus behaald. Deze hightech-branches, behalve de auto-industrie, hebben weliswaar een hoge productiviteitsgroei, maar de kapitaalintensieve basischemie en de ijzer- en staalindustrie halen een vergelijkbare productiviteitsgroei met een aanzienlijk lagere R&D-intensiteit.

<sup>1</sup> Het is correcter om te kijken naar de relatie tussen de productiviteitsontwikkeling en de ontwikkeling van R&D-kapitaal. De berekening van R&D-kapitaal valt echter buiten het bestek van dit memorandum.

<sup>19</sup> De werkgelegenheid in de grafische industrie lag in 2000 net boven het niveau van 1985. Het aantal arbeidsplaatsen steeg tot 1992, en liep daarna in een langzamer tempo terug.

### **Toenemende verschillen in structurele TFP-groei**

De feitelijke arbeidsproductiviteitsgroei is vaak onderhevig aan conjuncturele ontwikkelingen, zoals schommelingen in omzet- en productiegroei. De werkgelegenheid zal door aanpassingskosten niet direct reageren op (incidentele) productieschommelingen maar pas na een productiegroei of -daling over meerdere jaren. Dit geldt met name voor de conjunctuurgevoelige basisindustrie.

Voor het toekomstig groeipotentieel op de middellange en lange termijn is vooral de structurele arbeidsproductiviteitsgroei en TFP-groei relevant.<sup>20</sup> De structurele arbeidsproductiviteitsgroei bepaalt samen met de potentiële werkgelegenheid de potentiële en houdbare productie in de toekomst (zie inleiding). Om een sterke productiegroei te realiseren is er dus voldoende TFP- of arbeidsproductiviteitsgroei nodig om dreigende personeeltekorten (van vooral technisch personeel) of forse loonstijgingen te kunnen compenseren. Veranderingen in kapitaalintensiteit hangen vooral samen met incidentele reorganisaties en personeelsreducties (zie hoofdstuk 2), en worden daarom hier buiten beschouwing gelaten.

Figuur 3.1 vergelijkt per branche de feitelijke (jaar-op-jaar) TFP-groei met de structurele TFP-groei.<sup>21</sup> De structurele TFP-groei in de basisindustrie (vooral basischemie en ijzer- en staalindustrie) vertoont de sterkste golfbeweging. In de hightech en traditionele industrie is de golfbeweging van de structurele TFP-groei minder sterk.

Aanvankelijk loopt de golfbeweging min of meer mee met de economische groei. Behalve in de ijzer- en staalindustrie zakt de structurele TFP groei door geringe technologische ontwikkeling en tegenvallende economische groei tot een dieptepunt in 1989-1992 (elektro-industrie zelfs al in 1987). Daarna trekt de structurele TFP-groei aan door de opkrabbende economie, en in enkele branches na diepgaande herstructureringen en saneringen.

Maar bij een aantal industriebranches zakt de structurele TFP groei de laatste jaren weer terug, dit ondanks de aanhoudend sterke economische groei tot en met 2000. Dit geldt vooral voor de ijzer- en staalindustrie, en in minder mate voor de machine-industrie, elektro-industrie en de eindproductenchemie. De daling bij de ijzer- en staalindustrie zou kunnen samenhangen met

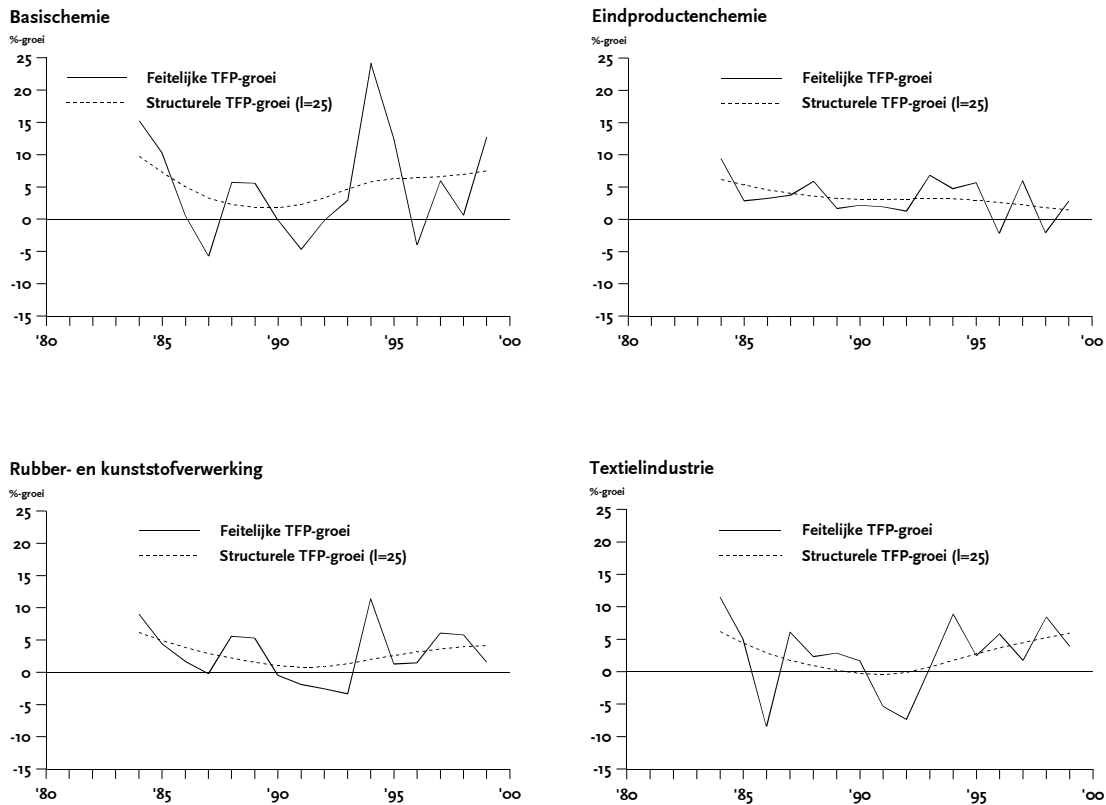
<sup>20</sup> Draper c.s. veronderstellen, op basis van empirische waarnemingen, dat op macro-niveau de technische vooruitgang van kapitaal nihil is (zie Draper, Kranendonk en Huizinga, 2001). Hiermee wordt de TFP-groei volledig worden toegerekend aan de factor arbeid. Het is de vraag of deze veronderstelling ook houdbaar is voor de industrie. Daarom gaat dit memorandum uit van een algemene structurele TFP-groei.

<sup>21</sup> De structurele TFP-groei wordt hier berekend door de feitelijke, jaar-op-jaar groei te “smoothen” of “glad te strijken” met een Hodrick-Preston filter met als penalty parameter  $\lambda_{hp}=25$  (zie appendix A.3 voor definitie en toelichting, zie ook Draper, Kranendonk en Huizinga, 2001).

de recente startproblemen van nieuwe technologie-toepassingen (zie appendix A.1). Als deze startproblemen verholpen zijn dan zal de arbeidsproductiviteit zich weer herstellen.

De lichte daling in de hightech branches (elektro en eindproductenchemie) is toch wel opmerkelijk. Deze twee branches zouden nog volop mogelijkheden voor technologische vooruitgang hebben, met name voor productontwikkeling op het gebied van ICT en life sciences. Als deze daling zich in de toekomst voortzet, en ook het personeelstekort van technisch personeel aanhoudt, dan komt uiteindelijk de potentiële groei in deze branches alsnog in het geding.

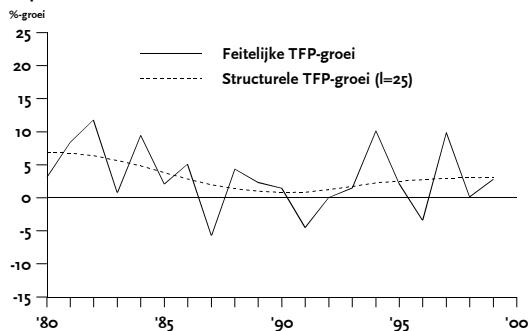
Figuur 3.1 Feitelijke en structurele TFP-groei<sup>1</sup>



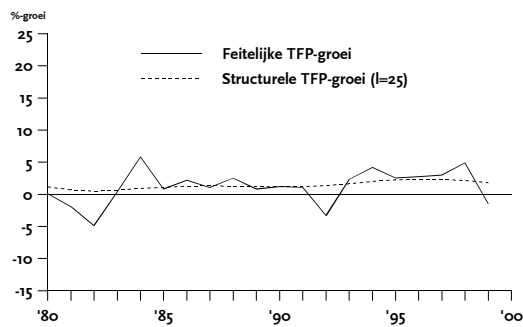
<sup>1</sup> Structurele TFP-groei berekend met als penalty parameters  $I = \lambda_{hp} = 25$  (zie appendix A.3 voor nadere toelichting).

**Figuur 3.1 Feitelijke en structurele TFP-groei (vervolg)**

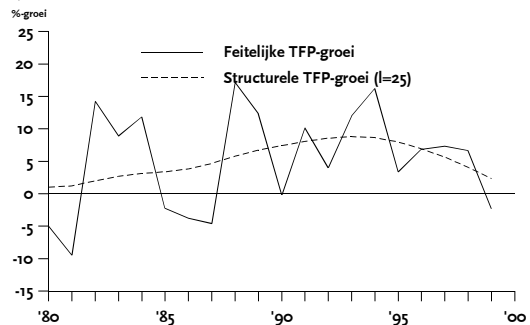
**Papierindustrie**



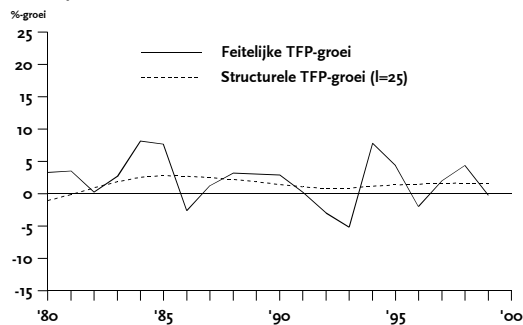
**Grafische industrie**



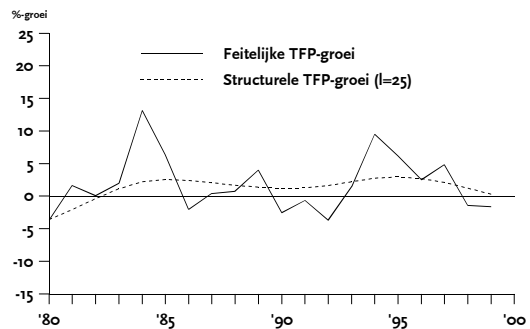
**Ijzer- en staalindustrie**



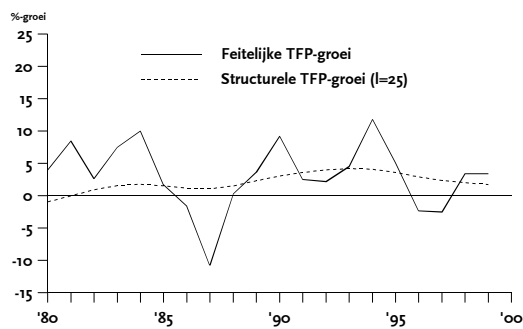
**Metaalproductenindustrie**



**Machine-industrie**



**Elektrotechnische industrie**



## 3.2 Effecten van veranderende sectorsamenstelling

Welke branche-ontwikkelingen zijn voor de Nederlandse industrie of industrietak<sup>22</sup> het meest belangrijk, en leidde specialisatie in bepaalde branches tot extra productiviteitsgroei?

### Opsplitsing productiviteitsgroei naar bijdragen branches

Niet iedere branche is even groot en dus even belangrijk voor de Nederlandse industrie. Bovendien kan verschuiving van werkgelegenheid naar meer/minder efficiënte branches leiden tot meer/minder productiviteitsgroei en dus meer/minder welvaart op macro-niveau. Immers, de inzet van technisch personeel in branches met een laag productiviteitsniveau leidt tot minder productie en toegevoegde waarde dan de inzet van dezelfde mensen in branches met een hoog productiviteitsniveau. Een verdere opsplitsing van de productiviteitsgroei naar de bijdragen van onderliggende takken/branches en een additioneel specialisatie-effect geeft meer inzicht in de importantie van takken/branches en de effecten van sectorverschuivingen.

Het productiviteitsniveau van de totale industrie (industrietak) is een gewogen gemiddelde van de productiviteitsniveau van de afzonderlijke takken (branches), elk gewogen met het werkgelegenheidsaandeel van de desbetreffende tak (branche). De werkgelegenheids-aandelen bepalen de samenstelling of het specialisatiepatroon van de totale industrie (zie tabel 2.1).

De productiviteitsgroei van de hele industrie of industrietak wordt op analoge wijze gedefinieerd, en kan worden herschreven als <sup>23</sup>

- de bijdragen in productiviteitsgroei van de afzonderlijke branches, die verder zijn opgesplitst in bijdragen door hogere kapitaal-intensiteit en TFP-groei binnen elke branche (zoals in paragraaf 3.1).
- een *verschuivingseffect*, het effect van veranderingen in het specialisatiepatroon binnen de totale industrie(tak) op de productiviteitsgroei van de totale industrie(tak)<sup>24</sup>

### Weinig effecten door verschuiving sectorsamenstelling

Tabel 3.2 splitst de productiviteitsgroei van de industrie(takken) tussen 1985 en 1999 op in de bovengenoemde effecten. De arbeidsproductiviteit in de totale chemie, bijvoorbeeld, groeide

<sup>22</sup> D.w.z. de chemische industrie, de metaalktro, papier- en grafische industrie, en textiel-, kleding en schoen-industrie.

<sup>23</sup> Zie ook Van der Wiel, 1999, en Van Ark, 2000 en Nordhaus 2002.

<sup>24</sup> Het verschuivingseffect bestaat uit twee onderdelen. Het eerste onderdeel meet alleen het effect door veranderingen in werkgelegenheidsaandelen, maar gaat daarbij nog uit van de oorspronkelijke productiviteitsniveaus van de afzonderlijke branches. Het tweede onderdeel combineert het effect door veranderingen in werkgelegenheidsaandelen met het effect op de productiviteitsgroei in afzonderlijke branches.

gemiddeld 3,9% per jaar. De basischemie heeft hier 2,2%-punt aan bijgedragen. Deze bijdrage kan vervolgens weer worden opgesplitst in een afzonderlijke bijdrage door hogere kapitaalintensiteit in de basischemie (0,4%-punt), een afzonderlijke bijdrage van de TFP-groei in de basischemie (2,5%-punt) en een negatief verschuivingseffect door een verlaging van het werkgelegenheidsaandeel (-0,7%-punt).

**Tabel 3.2 Bijdragen aan productiviteitsgroei industrietakken 1985-1999**

	Productiviteits- groei industrie	Bijdragen aan productiviteitsgroei 1985–1999			
		totaal	groei kapitaal- intensiteit	TFP-groei	verschuivings- effecten
totale industrie <sup>1</sup>	2.8				
bijdrage chemie		1.0	0.1	1.0	-0.0
metalektro		1.2	0.2	0.9	0.0
papier-en grafische industrie		0.5	0.2	0.3	0.0
textiel, kleding, schoeisel		0.1	0.0	0.1	-0.0
chemie	3.9				
bijdrage basischemie		2.2	0.4	2.5	-0.7
eindproductenchemie		1.2	0.3	0.9	-0.0
rubber- en kunststofverwerking		0.4	0.0	0.3	0.0
metalektro <sup>2</sup>	2.4				
bijdrage ijzer en staal		0.4	0.1	0.4	-0.1
metaalproducten-industrie		0.4	0.1	0.3	0.1
machine-industrie		0.4	0.0	0.3	0.1
elektro-industrie		0.6	0.3	0.5	-0.1
auto-industrie <sup>2</sup>		0.2	0.0	0.2	0.0
scheepsbouw		0.1	0.0	0.1	0.0
vliegtuigindustrie <sup>2</sup>		0.1	0.0	0.1	0.0
papier- en grafische industrie	2.6				
bijdrage papierindustrie		0.7	0.3	0.4	-0.0
grafische industrie		1.9	0.7	1.2	0.0
textiel, kleding en schoenindustrie	1.3				
bijdrage textiel-industrie		1.4	0.2	1.1	0.1
kledingindustrie		-0.1	-0.1	-0.0	-0.0
schoenindustrie		0.0	0.1	-0.0	-0.0

<sup>1</sup> D.w.z. de chemische industrie, de metalektro, papier- en grafische industrie, en textiel-, kleding en schoen-industrie

<sup>2</sup> Bijdrage totale productiviteitsgroei auto- en vliegtuigindustrie als geheel toegerekend aan bijdrage TFP-groei.

Tabel 3.2 geeft aan dat een sterke productiviteitsgroei van een industrietak niet altijd doorwerkt in de productiviteitsgroei van de totale industrie. Dit komt door de onevenredige werkgelegenheidsverdeling tussen de industrietakken in de totale industrie (zie ook tabel 2.1).

De chemie had de afgelopen 15 jaar weliswaar de hoogste productiviteitsgroei, maar de metaalektro heeft vanwege een grotere omzet en werkgelegenheid iets meer impact op de productiviteitsgroei van de totale industrie. De relatief sterke productiviteitsgroei van de kleine textiel-, kleding- en schoenindustrie in de periode 1996-1999 (zie tabel 3.1) werkt nauwelijks door in productiviteitsgroei van de totale industrie. Het specialisatiepatroon van de totale industrie, weerspiegeld door de werkgelegenheidsaandelen van de chemie, metaalektro, papier- en grafische industrie en textielindustrie, is tussen 1985 en 1999 nauwelijks veranderd. Hierdoor zijn ook de verschuivingseffecten in de arbeidsproductiviteitsgroei van de totale industrie minimaal.

De totale arbeidsproductiviteitsgroei van de industrietakken wordt vooral bepaald door de TFP-groei van de afzonderlijke branches, en minder door hun hogere kapitaalintensiteit of door verschuivingen in sectorsamenstellingen.

De productiviteitsstijging in de chemie is sterk afhankelijk van de productiviteitsgroei en dus TFP-groei in de basischemie. Door het hoge productiviteitsniveau levert één procent productiviteitsgroei in de basischemie minimaal twee keer zoveel op dan één procent productiviteitsgroei in de andere chemiebranches. De procesintensiveringen en productinnovaties in de basischemie (zie paragraaf 2) hebben dus meer toegevoegde waarde opgeleverd dan de reorganisaties en de verschuiving naar hightech-activiteiten in de eindproductenchemie (farmacie en life sciences).

Toch is de werkgelegenheid in de basischemie, net als in de eindproductenchemie, sterk afgenomen, terwijl de werkgelegenheid in de rubber- en kunststofverwerking juist is toegenomen. Hierdoor wordt de productiviteitsgroei in van de totale chemie iets gedrukt (negatief verschuivingseffect).

In de metaalektro zijn de bijdragen meer verdeeld. De arbeidsproductiviteit van de hele tak stijgt door de middelmatige TFP-groei van de grootste branches (metaalproducten-, machine- en elektro-industrie), maar ook door de sterke TFP-groei in de kleinere ijzer- en staalindustrie. In de meeste branches, behalve in de elektro-industrie, wordt arbeid nauwelijks vervangen door machines, zodat de extra productiviteitsgroei door hogere kapitaalintensiteit uitblijft. De werkgelegenheid in de metaalproducten- en machine-industrie is de afgelopen 15 jaar flink gegroeid, terwijl de werkgelegenheid in andere branches flink is gedaald. Toch heeft deze verschuiving in werkgelegenheid geen invloed op de productiviteitsontwikkeling van de hele metaalektro, want de productiviteitsniveaus van de diverse metaalektro-branches liggen nog altijd dicht bij elkaar. De elektro-industrie behaalde haar geringe productiviteitsvoorsprong ten opzichte van de metaalproducten- en machine-industrie louter en alleen door de reorganisaties



en saneringen in begin jaren '90 (Centurion). De vergaande productontwikkeling en R&D-activiteiten in de hightech elektro leveren nagenoeg evenveel productiviteitswinst op dan de geringere proces en productinnovaties in de traditionele metaalektro-branches.

De productiviteitsgroei in de papier- en grafische industrie hangt vooral samen met de productiviteitsgroei bij drukkerijen en uitgeverijen. De productiviteitsgroei van de papierindustrie werkt nauwelijks door, want het aandeel van deze basisindustrie is te klein. In de textiel-, kleding- en schoenindustrie zorgde alleen TFP-groei in de textielindustrie voor enige productiviteitswinst.

Uit tabel 3.2 blijkt dus dat er nauwelijks sprake is van verschuivingseffecten, zowel over de hele industrie als binnen industrietakken. Deze effecten zijn zelfs niet op langere termijn zichtbaar.<sup>25</sup> Ook uit andere onderzoeken blijkt dat de verschuivingseffecten in andere sectoren nauwelijks bijdragen aan de productiviteitsgroei op hoger aggregatieniveau (zie onder andere v.d. Wiel, 1999 voor een decompositie van de Nederlandse markt- en dienstensector, en Nordhaus, 2002, voor een decompositie van de Amerikaanse marktsector). De verschuiving van menskracht naar meer arbeidsintensieve activiteiten, bijvoorbeeld van basisindustrie naar traditionele industrie of van industrie naar dienstensectoren, heeft vooralsnog geen effect op de macro productiviteitsontwikkeling.

### **Conclusie**

Uit de voorgaande analyse blijkt dat de TFP-groei in branches de belangrijkste determinant is voor productiviteitsgroei. Het lijkt erop dat verbeteringen in organisatie en human capital meer productiviteitswinst hebben opgeleverd dan vervanging van arbeid door efficiëntere machines en computers.

De basischemie en de ijzer-en staalindustrie (beide basisindustrieën) hadden de hoogste TFP-groei, onder andere door procesintensivering en energiebesparing. De TFP groei in de traditionele industrie en de papierindustrie ligt hier ver onder. Maar tussen 1996-1999 nam de productiviteitsgroei van de papier-en grafische industrie en de rubber- en kunststofverwerking flink toe, wellicht door betere toepassing van ICT en nieuwe materialen.

De TFP-groei in de hightech industrie, met name elektro-industrie en eindproductenchemie, lag tot midden jaren '90 nog hoog, maar liep daarna flink terug. Dit is opmerkelijk, want er zijn

<sup>25</sup> De decompositie naar kortere subperiodes van ongeveer 5 jaar geeft min of meer hetzelfde beeld: de productiviteitsgroei van de hele industrie of industrietakken wordt nauwelijks beïnvloed door verschuivingseffecten.

nog vele mogelijkheden voor de ontwikkeling van nieuwe technieken en producten op het gebied van ICT en life sciences.

De groei van de kapitaalintensiteit droeg aanzienlijk minder bij aan de productiviteitsgroei. De reorganisaties en personeelsreducties begin jaren '90 leidden tot de sterkste groei van de kapitaalintensiteit en daarmee ook tot productiviteitswinst. De omvang en de kwaliteit van fysiek kapitaal groeide navenant minder.

De verschuiving van de werkgelegenheid naar de traditionele industrie had (vooralsnog) weinig invloed op de productiviteitsgroei van de Nederlandse industrie. Door de dalende werkgelegenheid lopen de bijdragen van de basischemie en papierindustrie bijdrage aan de productiviteitsgroei in de chemie en de papier- en grafische industrie steeds verder terug.

## 4 Internationale vergelijking

Internationale verschillen in productiviteitsniveau geven een indicatie van de prestaties van een branche. Hoe verhoudt de productiviteitsontwikkeling van de Nederlandse industrie zich ten opzichte van de buitenlandse concurrenten, en waar liggen extra groeimogelijkheden voor de Nederlandse industrie? Door een internationale vergelijking van productiviteitsniveaus en productiviteitsgroei binnen industriebranches probeert dit hoofdstuk hierop antwoord te geven.

### 4.1 Inleiding

De internationale concurrentiepositie van de Nederlandse industrie wordt (deels) bepaald door haar arbeidsproductiviteitsniveau ten opzichte van andere landen. In hoeverre is de industrie kosteneffectiever dan haar buitenlandse concurrenten? Een relatief lage arbeidsproductiviteit impliceert relatief hoog kostenniveau (meer arbeidskosten per eenheid product). Dit heeft tot gevolg dat het marktaandeel laag is en er minder uitvoer is, en daarmee minder inkomen (oftewel bruto binnenlands product).

Een verschil in het arbeidsproductiviteitsniveau ten opzichte van andere landen en de ontwikkeling hiervan in het verleden kan soms een indicatie zijn dat er iets moet gebeuren om de concurrentiepositie te verbeteren of te behouden. Een productiviteitsachterstand kan weggewerkt worden (een 'catch-up') door veranderingen door te voeren: meer investeren, maar ook verhoging van de kwaliteit van arbeid en kapitaal, en meer innoveren<sup>26</sup>. Een extra mogelijkheid is het absorberen van kennis uit het buitenland, om daarmee de productiviteit te verhogen.<sup>27</sup>

Bij technologische vernieuwing zijn grofweg twee situaties mogelijk:

- Technologische catch-up

Als een branche internationaal gezien op een laag technologie-niveau staat, kan deze branche proberen een inhaalslag of catch-up te maken door vooral imitatie van technologie uit leidende landen. Hierdoor kan extra groei gecreëerd worden, de 'catch-up bonus'. Op langere termijn is het mogelijk dat de leider ingehaald wordt. Daarbij blijft eigen R&D-inspanning wel belangrijk,

<sup>26</sup> D.w.z. als de extra opbrengst door innovaties de (arbeids)kosten van deze innovaties overtreffen. Denk hierbij niet alleen aan productiekosten, maar ook aan kosten voor research en ontwikkeling.

<sup>27</sup> Technologische catch-up is dus iets anders dan catch-up in productiviteit. Catch-up in productiviteit kan meerdere oorzaken hebben dan alleen een technologische catch-up door absorptie van buitenlandse kennis en/of eigen innovatie-inspanning.

voornamelijk om de buitenlandse kennis te kunnen begrijpen en absorberen (Cohen en Levinthal, 1989). Deze eigen R&D-inspanning garandeert echter niet dat de inhaalslag werkelijk gemaakt wordt. Dit is omdat landen verschillen in onder meer human capital, instituties, openheid, factor-intensiteit en sectorstructuur. Deze verschillen kunnen barrières opwerpen tegen kennisdiffusie. Er ligt dus een groeipotentieel, dat niet altijd gerealiseerd wordt (Abramovitz, 1989).

- Aan de technologische grens

Wanneer de technologie van een Nederlandse branche al relatief geavanceerd is, is de eigen proces- en productinnovatie-inspanning zeer belangrijk. Concurrerende industriebranches houden elkaar in de gaten en absorberen eventueel buitenlandse technologie, die gecombineerd wordt met de eigen kennis. In deze situatie van geavanceerde technieken is het wel moeilijker om nog een hoge groei te behalen, omdat er meer moeite gedaan moet worden nog iets nieuws te ontwikkelen dat nog niemand anders heeft en dat een (tijdelijke) voorsprong geeft. Doorbraken in de technologische grens en slimme toepassing hiervan kunnen soms nog voor een (tijdelijk) hoge groei zorgen. Soms is er een 'haasje-over'-beweging over de tijd heen te zien: landen wisselen het technologisch leiderschap af.

## 4.2 Waar staat de Nederlandse industrie?

Wat is het catch-up potentieel van de Nederlandse industrie in de nabije toekomst? Het Nederlandse industriële arbeidsproductiviteitsniveau ligt vrij hoog (zie tabel 4.1 en voor een globaal overzicht figuur 4.1).<sup>28</sup> De ontwikkelingen sinds 1995 tonen echter aan dat de achterstand van Nederland op de Verenigde Staten, Frankrijk en Finland enigszins is toegenomen. De arbeidsproductiviteit van Nederlandse maakindustrie lijkt niet hard genoeg te groeien om haar huidige internationale concurrentiepositie te kunnen behouden of te verbeteren. De branches waaruit de industrie bestaat verschillen echter onderling sterk in aard en ontwikkeling, zoals uit de voorgaande paragrafen is gebleken. De internationale posities van de diverse branches verschillen ook net zo goed.

<sup>28</sup> Er zijn geen cijfers voor gewerkte uren beschikbaar op laag aggregatieniveau voor België. Echter, op basis van toegevoegde waarde per gewerkt uur voor de Belgische industrie als geheel, en op een lager niveau toegevoegde waarde per werknemer, heeft België in het algemeen een hoger arbeidsproductiviteitsniveau dan Nederland.

**Tabel 4.1 Relatieve arbeidsproductiviteitsniveaus in 1999 (Nederland=100)**

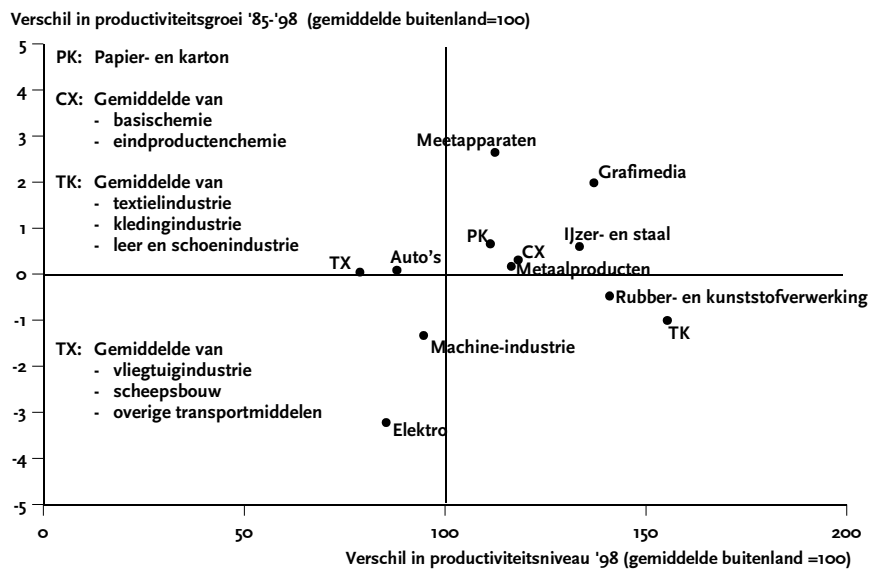
	Verenigde Staten	Verenigd Koninkrijk	Duitsland	Japan <sup>a)</sup>	Frankrijk	Zweden	Finland
Totale economie <sup>b)</sup>	102,5	74,5	90,2	84,3	96,8	73,0	84,0
Industrie <sup>c)</sup>	111,3	80,0	87,4	79,3	107,8	95,0	110,8
Chemische producten <sup>d)</sup>	102,8	70,9	60,0	90,2	96,6	74,5	70,2
Rubber en kunststoffen	74,1	61,2	80,1	57,2	90,2	70,4	68,2
Basismetalen	78,7	66,1	76,1	86,3	78,5	92,5	111,0
Metaalproducten	104,7	72,4	97,5	66,4	111,0	75,7	84,6
Machine-industrie	(180,8) <sup>e)</sup>	78,0	96,4	82,2	110,0	87,5	94,7
Elektrotechnische industrie	(180,8) <sup>e)</sup>	113,5	107,5	100,5	172,4	180,3	191,2
w.v. Meetapparatenindustrie	79,9	75,7	81,8	75,1	120,7	115,3	86,6
Auto-industrie	140,9	95,3	92,1	(81,7) <sup>f)</sup>	146,9	104,0	81,2
Overige transportmiddelen	146,9	138,1	181,1	(81,7) <sup>f)</sup>	138,3	104,2	117,0
Papier- en kartonindustrie	115,9	77,2	95,5	68,0	111,8	142,8	184,6
Grafische industrie	70,2	81,8	89,6	58,9	92,0	73,2	82,5
Textiel, kleding en leer	61,6	57,7	79,6	33,2	82,4	56,2	69,4
w.v. Textielindustrie	-	57,1	72,0	-	78,4	-	74,9

Bronnen: Databases van de OESO (STAN), NIESR, en CPB, december 2002/april 2003. Toegevoegde waarde in 1995 GDP PPP dollars (t.b.v. vergelijking met Figuur 4.1), werkgelegenheid exclusief zelfstandigen.

a) Cijfers voor 1998. b) Totale economie: marktsector en publieke sector. c) Inclusief voeding, olie, en hout- en bouwmaterialen-industrie. d) Basischemie en eindproductenchemie samen. e) Cijfer voor machine-industrie en elektrotechnische industrie samen. f) Cijfer voor gehele transportmiddelen-industrie.

In de rubber- en kunststoffenindustrie, basismetalen, textiel, meetapparaten en de grafische industrie heeft Nederland in de jaren negentig vaak een hoog niveau ten opzichte van het buitenland (zie figuur 4.1). Dit zijn verschillende typen industrieën. Nederland loopt achter als het gaat om de elektrotechnische industrie (inclusief meetapparatenindustrie), en de transportmiddelen. Dit zijn high-tech branches. De Nederlandse chemische producten-industrie, machines, metaalproducten en papierindustrie doen het redelijk in internationaal perspectief. Al deze internationale posities veranderen echter ook over de tijd heen. In het algemeen lijkt er vooral druk te liggen op de high-tech industrieën, en blijven internationale verschillen in de basisindustrie en traditionele industrie meer stabiel. Hieronder lichten we dit verder toe.

**Figuur 4.1 Arbeidsproductiviteitontwikkeling van Nederlandse branches ten opzichte van buitenlandse concurrenten<sup>a</sup>**



<sup>a</sup> D.w.z. vergelijking met ongewogen gemiddelde productiviteitsniveau en -groei van de desbetreffende branches in de VS, VK, (West-)Duitsland en/of Japan. Vergelijking voor transportmiddelen-industrie (auto's en TX), grafische industrie, meetapparatenindustrie en textielindustrie is inclusief Frankrijk. Vergelijking voor meetapparatenindustrie en rubber- en kunststofverwerking is exclusief VK.

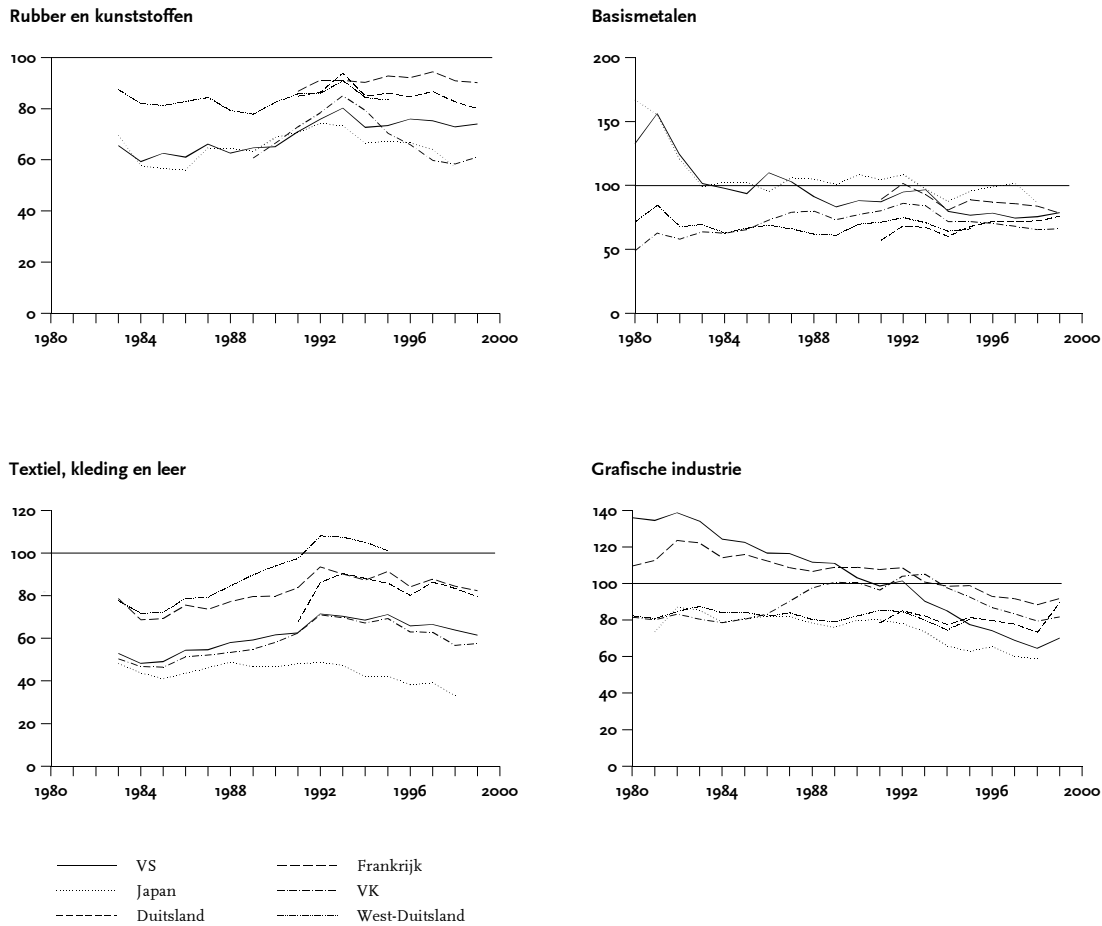
### Vooroplopende branches moeten zich blijven inspannen

In de rubber- en kunststoffenindustrie, waarin het Nederlandse arbeidsproductiviteitsniveau het hoogst was in 1999, blijven de verschillen met andere continentale Europese landen redelijk stabiel in de jaren negentig (zie figuur 4.2). De voornaamste buitenlandse concurrent voor de branche is Duitsland, naast Frankrijk en België (EZ, Bedrijfstaktoets 2000). Na 1995 was de TFP-groei vrij hoog (zie hoofdstuk 3), maar dit lijkt dus ook te gelden voor andere landen. Dit suggereert dat de inspanningen van de branche daarom moeten blijven sporen met die van de buitenlandse concurrenten.

De arbeidsproductiviteit van de Nederlandse basismetalen-industrie is al vrij lang hoog. Aangezien transportkosten een grote rol spelen in deze branche, zijn geografisch nabijgelegen landen de grootste concurrenten. De voorsprong op Frankrijk is sinds 1992 vergroot, en die op (West-)Duitsland en het Verenigd Koninkrijk is min of meer stabiel gebleven. De sterke stijging van de Nederlandse arbeidsproductiviteit als beschreven in hoofdstuk 2 is blijkbaar cruciaal

geweest voor de concurrentiepositie van de Nederlandse ijzer-en staalindustrie, en zal ook de positie in de nabije toekomst bepalen.

**Figuur 4.2 Ontwikkeling relatieve arbeidsproductiviteitsniveaus van voorlopende branches (Nederland=100)**



Alleen het Duitse arbeidsproductiviteitsniveau in de textiel-, kleding- en leerindustrie ligt begin jaren negentig hoger dan de Nederlandse. Maar, in tegenstelling tot de jaren tachtig, toen de Nederlandse voorsprong sterk afnam, wordt deze voorsprong weer iets groter in de jaren negentig. In Figuur 2.1 is er een zwakke groeiversnelling te zien in dezelfde periode, na een vlakke ontwikkeling in de jaren tachtig. Vergeleken met de buitenlandse textielbedrijven hebben de saneringen en verdere specialisatie van de Nederlandse textiel iets meer opgebracht.

De Nederlandse arbeidsproductiviteit van de grafische industrie is in de jaren negentig sterk verbeterd ten opzichte van de buitenlandse concurrenten in de branche. Het had ook een relatief hoge groei ten opzichte van het buitenland in de afgelopen periode (zie figuur 4.2). De groei kan

het gevolg zijn van een doorwerking van de opkomst van ICT, waarvan de Nederlandse grafische industrie mogelijk efficiënter gebruik maakte vergeleken met het buitenland (na 1995 is de TFP-groei ook hoog geweest, zie hoofdstuk 2). De Nederlandse grafische sector heeft weliswaar te kampen met hoge kosten, zoals van lonen, distributie en papierprijzen, en tegenvallende advertentie-inkomsten, maar de concurrenten hebben dezelfde problemen. De vraag is wel of de voorsprong van Nederland behouden zal blijven, want in 1998 lijkt er een keerpunt te zijn.

### **De branches in de 'middenmoot': redelijk, met kanttekeningen**

In de chemische producten-industrie<sup>29</sup> moet Nederland de VS en soms Japan voor laten gaan, al neemt hun voorsprong geleidelijk aan af vanaf midden jaren tachtig (zie figuur 4.3). De Europese concurrenten lopen in de pas met Nederland qua groei. De chemische producten bestaan voor een deel uit basischemie, en voor een deel uit chemische eindproducten met veel toegevoegde waarde, zoals farmaceutische producten. Uit een eerdere studie is gebleken dat Nederland aan de top staat in basischemie, maar een minder hoge arbeidsproductiviteit heeft in eindproductenchemie.<sup>30</sup> De VS en Japan zijn vrij actief in deze laatste branche. De productiviteitsversnellingen in de Nederlandse basischemie in de jaren negentig (zie hoofdstuk 2) hebben mogelijk bijgedragen aan de stijging (in dezelfde jaren) van het Nederlandse comparatieve niveau van de chemische producten-industrie als geheel.<sup>31</sup> Wat belangrijk kan zijn voor de internationale positie van de Nederlandse eindproductenchemie is dat de TFP-groei na 1995 is gedaald (zie hoofdstuk 3).

De arbeidsproductiviteit van de Nederlandse metaalproducten-industrie heeft zich daarentegen erg vlak ontwikkeld (zie figuur 2.1, hoofdstuk 2), maar dit lijkt ook te gelden voor andere landen (zie 4.3). Een kanttekening is dat de geografisch nabijgelegen concurrenten Duitsland en Frankrijk dicht op het niveau van Nederland zitten.

In de machine-industrie concurreren Duitsland en Frankrijk flink met Nederland. De vrij zwakke ontwikkeling van de Nederlandse arbeidsproductiviteit in deze branche (zie figuur 4.3) en de verwachte trend in de nabije toekomst zoals beschreven in hoofdstuk 2, doet vermoeden dat zonder ingrijpen Nederland op achterstand komt ten opzichte van Duitsland en Frankrijk.<sup>32</sup>

<sup>29</sup> D.w.z. basischemie en eindproductenchemie tezamen.

<sup>30</sup> Op basis van toegevoegde waarde per werknemer; zie CPB, 2001.

<sup>31</sup> Opvallend is dat Duitsland op een vrij laag niveau zit, terwijl het voormalig West-Duitsland beter presteerde. Een verklaring kan zijn dat er veel basischemie in het voormalig Oost-Duitsland is met een laag arbeidsproductiviteitsniveau.

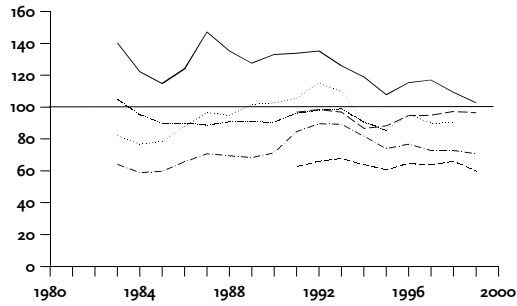
<sup>32</sup> Voor de VS zijn alleen cijfers beschikbaar voor de machine-industrie samen met de elektrotechnische industrie.



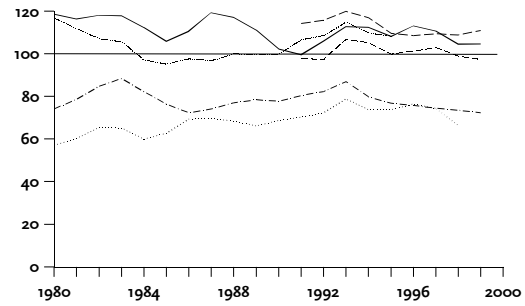
In de papierindustrie tenslotte is Finland de echte leider met Zweden en de VS, als gevolg van een comparatief voordeel in natuurlijke bronnen. Nederland moet binnen de Europese Unie vooral concurreren met Frankrijk dat een gelijkwaardig arbeidsproductiviteitsniveau heeft. De verschillen blijven vrij stabiel.

**Figuur 4.3 Ontwikkeling relatieve arbeidsproductiviteitsniveaus van branches in de 'middenmoot' (Nederland=100)**

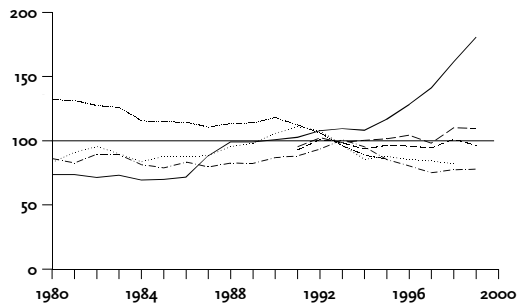
**Chemische producten**



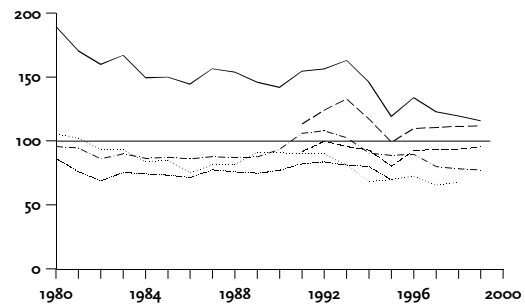
**Metaalproducten**



**Machine-industrie <sup>a</sup>**



**Papier- en kartonindustrie**



- |                   |                        |
|-------------------|------------------------|
| — VS              | - - - - Frankrijk      |
| ..... Japan       | - - - - VK             |
| - - - - Duitsland | - - - - West-Duitsland |

<sup>a</sup> productiviteitsontwikkeling van machine-industrie en elektro industrie in de VS tezamen

### **Achterlopende branches ondervinden steeds meer druk**

Het comparatieve arbeidsproductiviteitsniveau van de Nederlandse elektrotechnische industrie (exclusief meetapparaten) is in de jaren negentig slechter dan in de meeste andere branches.<sup>33</sup> Deze situatie is ontstaan in het begin van de jaren negentig. De reorganisaties bij het grootste concern in Nederland, Philips, hebben blijkbaar niet voldoende vruchten afgeworpen. De TFP-groei is bovendien na 1995 flink gedaald (zie hoofdstuk 3). Zweden en Finland nemen een aparte positie in (niet getoond in Figuur 4.4). Deze landen maakten een groeispuurt door dankzij bedrijven als Ericsson en Nokia. De indruk is dat al deze landen gedurende de jaren negentig beter profiteerden van de sterke groei in de ICT-sector (zie ook Minne en van der Wiel, 2003). Japan en het Verenigd Koninkrijk hebben mogelijk ook de nieuwe technologische mogelijkheden benut om een inhaalslag te maken. De relatieve groei is navenant (zie figuur 4.1). Alleen Duitsland heeft een even hoog arbeidsproductiviteitsniveau als Nederland in de elektrotechnische industrie (inclusief meetapparaten) sinds de jaren tachtig.

---

### **Sterke productiviteitsontwikkeling Amerikaanse elektro-industrie**

In vergelijking met de Nederlandse machine- en elektro-industrie groeiden de arbeidsproductiviteit van deze twee branches in de VS de laatste 5 jaar aanzienlijk beter. Nordhaus constateert dat de arbeidsproductiviteit vooral in de Amerikaanse elektro-industrie behoorlijk is gegroeid (zie Nordhaus, 2002), gemiddeld zo'n 18% (computers) en 13% (elektronische componenten en andere elektronische apparaten) per jaar! In de VS draagt de elektro-industrie tussen 1995 en 2000 met 4,5 procentpunt verreweg het meeste bij aan de jaarlijkse productiviteitsgroei van 5,5% in de Amerikaanse industrie (inclusief voedingsmiddelen- en aardolie-industrie). Dit suggereert dat de opkomst en toepassing van ICT in de VS meer impact op de macro-productiviteitsgroei dan in Nederland. Maar de verschillen kunnen ook samenhangen met de meetproblemen bij de Nederlandse elektro-industrie, of door de verschillende samenstelling van de elektro-industrie in de VS en Nederland (verschillende producten).

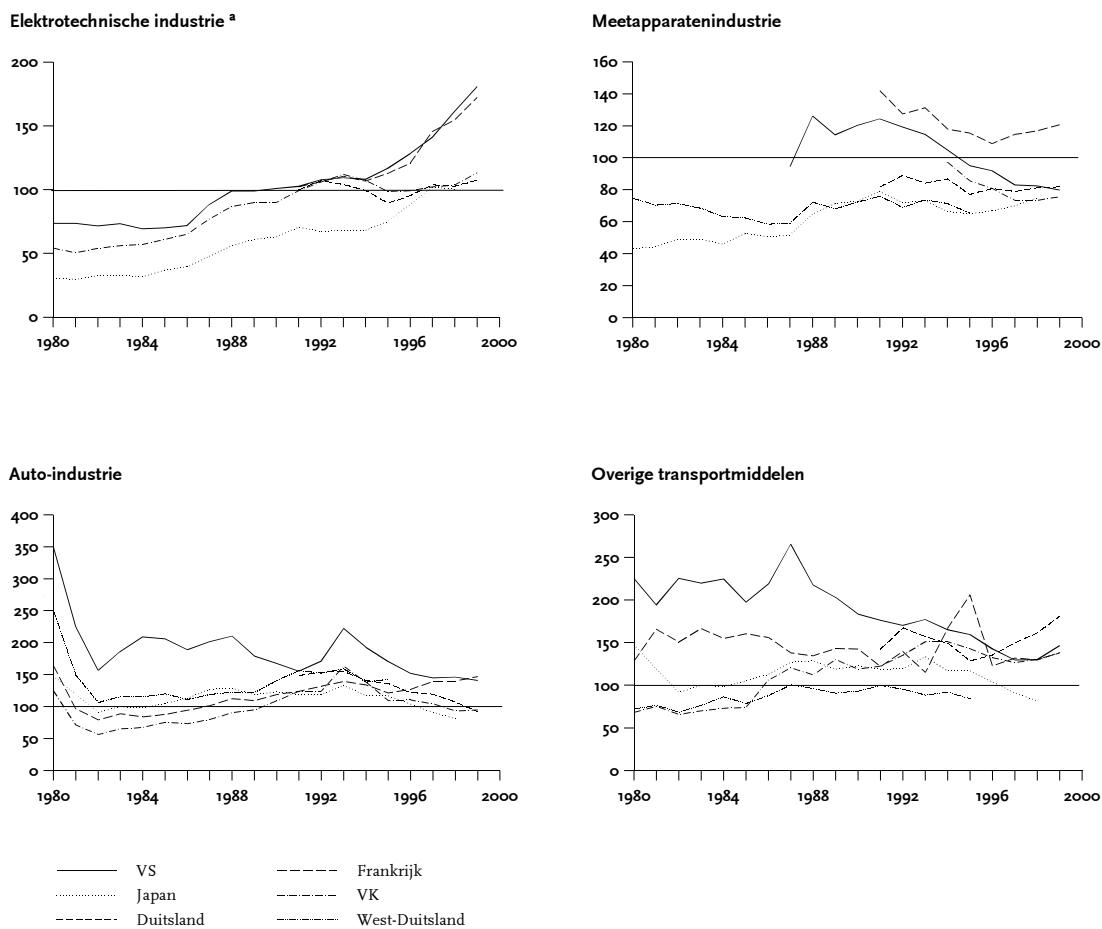
---

In de meetapparaten-industrie, hier een onderdeel van de elektrotechnische industrie, heeft Nederland met een groeispuurt (zie figuur 4.1) de VS ingehaald in de jaren negentig, en neemt het de tweede positie in achter Frankrijk (zie figuur 4.4). Maar de Nederlandse positie is niet stabiel geweest gedurende de jaren negentig, zodat de positie van deze branche in de nabije toekomst niet op voorhand duidelijk is.

<sup>33</sup> Voor VS zijn er alleen cijfers voor de elektrotechnische industrie samen met de machine-industrie beschikbaar. Hoogstwaarschijnlijk ligt het Amerikaanse productiviteitsniveau in de elektrotechnische industrie veel hoger dan het Nederlandse (zie ook Minne en van der Wiel, 2003 en Donselaar e.a., 2003).

In de auto-industrie schommelt het Nederlandse arbeidsproductiviteitsniveau, grotendeels als gevolg van reorganisaties en overnames als bij DAF en Volvo (hoofdstuk 2). In het algemeen ligt het niveau lager dan die van Verenigde Staten, Duitsland en Frankrijk, de auto-producentenlanden bij uitstek (zie ook figuur 4.4).<sup>34</sup> Begin jaren negentig is er wel enige productiviteitswinst behaald. In de “overige transportmiddelen-industrie” is het Nederlandse niveau ook in het algemeen lager, alleen het Duitse niveau wordt geëvenaard. Het Nederlandse niveau in de transportmiddelenindustrie blijft in het algemeen toch vrij laag.

**Figuur 4.4 Ontwikkeling relatieve arbeidsproductiviteitsniveaus van achterlopende branches (Nederland=100)**



<sup>a</sup> productiviteitsontwikkeling van machine-industrie en elektro industrie in de VS tezamen

<sup>34</sup> Cijfers voor Japan alleen beschikbaar voor de transportmiddelen-industrie als geheel.

## Conclusie

Uit de internationale vergelijking blijkt dat veel branches in de Nederlandse basis- en traditionele industrie<sup>35</sup> voorop lopen in de productiviteitsontwikkeling. Bij de rubber- en kunststofverwerking en de textiel- kleding- en schoenindustrie lijkt het er echter op dat buitenlandse concurrenten een inhaalslag maken: de productiviteitsgroei van de buitenlandse concurrenten is groter dan de productiviteitsgroei in Nederland.

De arbeidsproductiviteit in de Nederlandse transportmiddelenindustrie en vooral de elektro- en machine-industrie blijft echter sterk achter op de van hun belangrijkste concurrenten. De transportmiddelenindustrie heeft weliswaar een achterstand in productiviteitsniveau, maar raakt niet verder achterop. De elektro- en machine-industrie raakt wel verder achterop. Deze groter wordende achterstand heeft grote gevolgen voor de concurrentiepositie van deze twee branches in de nabije toekomst.

<sup>35</sup> D.w.z. vooral in de basischemie, basismetalen, meetapparatenindustrie, grafische industrie, de rubber- en kunststofverwerking maar ook de textielindustrie.

## 5 Samenvatting en toekomstperspectief

Hoe heeft de arbeidsproductiviteit in de Nederlandse industrie zich ontwikkeld, en waar liggen (mogelijke) groeipotenties voor de toekomst? De trends van de afgelopen decennia en vergelijking met het buitenland ontwikkelingen geven een paar aanknopingspunten om op deze vragen een antwoord te kunnen geven. Hieronder volgen daarom eerst enkele belangrijke bevindingen.

### **Feitelijke ontwikkeling in Nederland**

In het algemeen groeide de arbeidsproductiviteit de afgelopen decennia vrij regelmatig. De arbeidsproductiviteit ontwikkelde zich voorspoedig in de basisindustrie en hightech industrie. De arbeidsproductiviteit in de traditionele industrie bleef duidelijk achter op het industrie gemiddelde. De sterk gesaneerde industriebranches hebben nog altijd een laag productiviteitsniveau branches en vallen duidelijk buiten de boot.

In de (basis)chemie en de auto-industrie, en in mindere mate bij de elektro-industrie deden er zich wel schokken voor door herstructureringen en saneringen binnen de concerns. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de doorstart van DAF en de operatie Centurion bij Philips. Afgezien van incidentele reorganisaties zal de stabiele groei van arbeidsproductiviteit zich in de toekomst voortzetten

### **Analyse van productiviteitsontwikkeling**

De 'growth accounting' methode splitst de gemeten arbeidsproductiviteitsgroei op in

- een bijdrage door hogere kapitaalintensiteit (productiviteitsgroei door vervanging van arbeid door machines en computers die steeds efficiënter en beter worden)
- en bijdrage door TFP-groei (productiviteitsgroei door productinnovatie, of verbeteringen in organisatie en human capital).

In de periode 1985-1999 blijkt dat vrijwel in alle industriebranches de TFP-groei de belangrijkste determinant is voor groei in arbeidsproductiviteit. De basisindustrie behaalde de hoogste TFP-groei en productiviteitswinst. Toch draagt de basisindustrie, met name de basischemie, door een afnemend werkgelegenheidsaandeel steeds minder bij aan de macro-productiviteitsgroei.

Ook de hightechindustrie, met name de elektro-industrie en de eindproductenchemie, realiseerde aanvankelijk een hoge TFP-groei. De laatste jaren behaalden juist de rubber- en kunststofverwerking, grafische industrie en textielindustrie een hogere TFP- en productiviteitsgroei. Wellicht konden deze traditionele industrie-branches beter profiteren van technologische vernieuwing dan de hightechindustrie. De verschuiving van werkgelegenheid naar de traditionele industrie heeft echter nauwelijks effect op de macro productiviteitsgroei.

Welke onderdelen van TFP-groei het meeste hebben bijgedragen is niet duidelijk. De gemeten TFP-groei is immers een “vergaarbak” van uiteenlopende determinanten. Verder onderzoek (en opsplitsing) van de TFP-groei kan meer inzicht bieden in de uiteindelijke oorzaken van de productiviteitsontwikkeling in de industrie.

### **Vergelijking met buitenland**

Uit de internationale vergelijking blijkt dat de Nederlandse basischemie, basismetalen, textiel, meetapparatenindustrie, rubber- en kunststofverwerkende industrie en grafische industrie voorop lopen in de productiviteitsontwikkeling. De arbeidsproductiviteit in de Nederlandse transportmiddelenindustrie, maar vooral de elektro-industrie en waarschijnlijk ook de eindproductenchemie blijft echter sterk achter op de van hun belangrijkste concurrenten. Dit heeft grote gevolgen voor de concurrentiepositie van de laatstgenoemde branches in de nabije toekomst.

### **Groeipectieven in de nabije toekomst**

Uit het voorgaande blijkt dat de productiviteitsgroei in de basis- en hightech industrie vrij hoog was, niet alleen door de saneringen maar ook door bredere efficiencyverbeteringen in het productieproces. De basisindustrie, met name de ijzer- en staalindustrie en waarschijnlijk ook de basischemie, loopt al geruime tijd voorop in de technologische ontwikkeling. Als deze branches in de toekomst hun technologische grenzen kunnen blijven verleggen en de sterke productiviteitsgroei kunnen handhaven, dan blijft hun gunstige concurrentiepositie redelijk veilig.

De sterke productiviteitsgroei in de Nederlandse hightechindustrie blijkt nog onvoldoende om de internationale concurrentie aan te kunnen. Qua productiviteits-ontwikkeling raakt de Nederlandse elektro-industrie, en waarschijnlijk ook de eindproductenchemie, steeds meer achterop op de belangrijkste buitenlandse concurrenten. Denk daarbij bijvoorbeeld aan de voortvarende toepassingen op het gebied van ICT en life sciences in het in de VS, Frankrijk en Scandinavië. De Nederlandse concerns lijken de nieuwe mogelijkheden op het gebied van ICT en life sciences niet voldoende te kunnen benutten. Hierdoor wordt de internationale concurrentiedruk op prijs en kwaliteit erg groot, en dreigt de Nederlandse hightech-industrie steeds meer marktaandeel te verliezen.

Ondanks lage productiviteitsgroei doet de Nederlandse traditionele industrie in internationaal opzicht het redelijk goed. De productiviteitsgroei in de machine-industrie lijkt iets weg te zakken, en kan met een aanhoudend tekort aan technici economische groei belemmeren. Andere traditionele branches, zoals de rubber- en kunststofverwerking, textielindustrie en grafische industrie, zien juist een versnelling in productiviteitsgroei. Wellicht kunnen deze laatste branches pas nu profiteren van nieuwe halffabrikaten en ICT-toepassingen.

### **Resumerend**

Uit het macro-economische beeld van de arbeidsproductiviteit (Tabel 1.1) kwam naar voren dat de Nederlandse industrie het wel 'goed' doet vergeleken met de dienstensector. Maar de onderhavige analyse toont aan dat er knelpunten liggen binnen de industrie zelf, in het bijzonder in de hightech industrie en de machine-industrie. Op de internationale groeimarkten (ICT en life sciences) blijft de productiviteitsontwikkeling van deze branches achter op de buitenlandse concurrenten en verliest Nederland marktaandeel. Dit terwijl er in diezelfde branches de meeste catch-up- en groeimogelijkheden liggen. Dit is van belang voor de Nederlandse economie als geheel, want de Nederlandse dienstensector is verweven met de industrie, en dus ook afhankelijk van de productiviteitsontwikkeling en concurrentiepositie van de industrie.

## Referenties

- Abramovitz, M., 1989, *Thinking about growth*, Cambridge UP
- Ark, B. van, De Nederlandse productiviteitsparadox, *ESB*, 1 december 2002
- Ark, B. van, E. Stuivenwold en R. Inklaar, 2003, *ICOP Purchasing Power Parities for Industry Comparisons: Preliminary Estimates*. Final report for Ministry of economic Affairs, Groningen Growth and Development Centre, Rijksuniversiteit Groningen, april 2003.
- Cohen, W.M. en D.A. Levinthal, 1989, Innovation and Learning The Two Faces of R&D *Economic Journal*, vol. 99(397) (September 1989), pp 569-96
- CPB, 2001, Economische verkenning 2003-2006, paragraaf 5.4 "Industrie", pp. 113-121.
- CPB, 2003, Through the looking glass, a self assessment of CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis
- Creusen, H., 1997, An Analytical Framework of Industrial Organization for Policy Analysis, *CPB Onderzoeksmemorandum* 138.
- Donselaar, P., H.P.G. Erken en L. Klomp, 2003, *Innovatie en productiviteit, een analyse op macro- meso- en microniveau*, Ministerie van Economische Zaken, EZ onderzoeksreeks no. 3, no. 2003-I-1-03, Den Haag. juni 2003.
- Draper, N., F. Huizinga, H. Kranendonk, 2001, Potentiële groei volgens de productiefunctie benadering, *CPB Memorandum* 4
- Kets, W., en A. Lejour, 2003, Sectoral TFP developments in the OECD, *CPB Memorandum* 58.
- Minne, B. en H. van der Wiel, 2003, Competenties Nederlandse ICT-industrie belicht, CPB Document (nog te verschijnen)
- Nordhaus, W.D., 2002, Productivity Growth and the New Economy, *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 2:2002, pp. 211-265



Noordman H. , J. Verbruggen en B. Minne, 2002, Manufacturing in the Netherlands: Annual Reports since 1950, CPB Memorandum III/2003/02.

O'Mahony, M. en W. de Boer (2002), Britain's Relative Productivity Performance: Updates to 1999. National Institute of Economic and Social Research, London.

Solow, R.W., 1957, Technical change and the aggregate production function, *Review of Economics and Statistics*, vol 39, pp312-320

Theeuwes, 2003, Naar een plan voor de productiviteit in de Nederlandse maakindustrie, Beleids adviespaper Stichting voor Industriebeleid en Communicatie (SIC)/ SEO, Universiteit van Amsterdam, januari 2003.

Theeuwes, J., 2003 a, Lezing voor Stichting voor Industriebeleid en Communicatie over het thema "De noodzaak van een plan voor de arbeidsproductiviteit in de maakindustrie", d.d. 16 april 2003.

Wiel, H. van der, 1999, Sectoral labour productivity growth: a growth accounting analysis of Dutch industries, 1973-1995, CPB Onderzoeksmemorandum 158.

Wiel, H. van der, 1999 a, Firm turnover in Dutch business services: the effect on labour productivity, CPB Onderzoeksmemorandum 159.

Wiel, H. van der, 2001, Does ICT boost Dutch productivity growth?, CPB Document 16.

Wiel, H. van der, 2001 a, Sectorale arbeidsproductiviteitsontwikkeling op middellange termijn, *CPB Memorandum* 3, Bijlage II.

Wijffels, H. en T. v.d. Wijst, 2002, Draagvlak voor vernieuwing, *ESB*, 14 juni 2002

## Appendix A.1 Achtergronden per branche

### A.1.1 Chemie en kunststofverwerking

#### Ontwikkelingen verleden

In de chemie gaf vooral de economische terugslag van midden jaren '90 een impuls aan de productiviteitsgroei. Tussen 1985 en 1993 groeide de arbeidsproductiviteit in de basischemie –in tegenstelling tot eindproductenchemie –nauwelijks. Toch werd in de basischemie er toen nog volop geïnvesteerd, met als hoogtepunt de investeringen van DSM in nieuwe productie-units van hoogwaardige kunststoffen ('90-'91).

Maar na '92 is het economisch tij gekeerd en liepen ook de investeringen flink terug. Om de kosten te besparen hebben veel chemieconcerns hun bedrijf gereorganiseerd. Zo zijn er veel laagwaardigere en arbeidsintensieve activiteiten, zoals catering, transport en schoonmaak, uitbesteed <sup>36</sup>, en is het aantal managementlagen teruggebracht. Deze inkrimping van overhead leidde niet tot een arbeidsproductiviteitsgroei in het productieproces, maar uiteindelijk wel tot een productiviteitsstijging voor de concerns als geheel.

De laatste jaren lijkt de productiviteitsgroei in de chemie toch meer te komen door proces- en productinnovaties. Zo heeft een aantal concerns in de basischemie, met name DSM, meer koers gezet op proces-intensivering. Hierbij gaat het vooral om het in elkaar schuiven van productiestadia ten behoeve van energie- en kostenbesparing. Minder verbruik van grond- en hulpstoffen, met name energie, leidt dan uiteindelijk tot hogere toegevoegde waarde en dus hogere (gemeten) arbeidsproductiviteit.

Daarnaast is er meer nadruk komen te liggen op hoogwaardigere producten.<sup>37</sup> Maar dit hoeft niet altijd te leiden tot hogere arbeidsproductiviteitsgroei. De ontwikkeling en verkoop van specialties en met name geneesmiddelen zijn arbeidsintensiever dan de grootschalige en kapitaalintensieve productie van standaardproducten.

De rubber- en kunststofverwerkende industrie is beduidend arbeidsintensiever en kleinschaliger en heeft daarmee minder sterke productiviteitsontwikkeling. De kleinschaligheid hangt samen met twee factoren (zie EZ/Knight Wendling, 2000). Allereerst zijn er weinig (buitenlandse) afzetmogelijkheden, want in andere landen is de rubber- en kunststofverwerkende industrie

<sup>36</sup> Zie VNCI, 2001.

<sup>37</sup> Zoals sterkere kunststoffen en kunstvezels, of halffabrikaten en eindproducten in de farmacie, dierlijke geneesmiddelen en voedingsmiddelen.

sterker vertegenwoordigd dan in Nederland. Daarnaast zijn de bedrijven sterk gericht op specifieke producten<sup>38</sup> met uiteenlopende productieprocessen.

### **Toekomstverwachting**

De komende jaren zal de sterke productiviteitsgroei in de chemische industrie waarschijnlijk voortzetten. Bij de basischemie kan de productiviteitswinst nog wat schommelen. Met de nieuwe grootschalige plants en de verdere procesintensivering zal de productiviteitsgroei in ieder geval in de eerstekomende jaren aanhouden. Daarnaast wordt veel onderzoek gedaan naar de ontwikkeling en verbetering van halffabrikaten, d.w.z. naar producten met betere eigenschappen zoals hittebestendigheid, hardheid, of juist flexibiliteit en elasticiteit. De vraag is echter of vergaande technologische doorbraken (zoals toepassing van bioprocessen) vanwege de hoge technische en economische risico's snel worden toegepast.<sup>39</sup>

De flinke productiviteitsgroei in de eindproductenchemie lijkt iets zekerder dan in de basischemie. Door de sterk groeiende vraag naar farmaceutische en life science producten kan productie op grotere schaal plaats vinden. De reële omzet van andere eindproducten, met name verf en wasmiddelen, zal door de stabiele vraag nauwelijks veranderen.

De arbeidsproductiviteit in de rubber- en kunststofverwerkende industrie zou in de toekomst nog wat kunnen groeien door schaalvergroting en toepassing van innovaties uit de machine- en matrijzen-industrie (flexibele productietechniek), en hoogwaardigere producten door toepassing van innovaties van grondstofproducenten.

### **Literatuur**

Akzo Nobel, diverse jaarverslagen

DSM, diverse jaarverslagen

De Ingenieur, 2002, Het Dossier: Nieuwe Chemie, *De Ingenieur* van 21 juni 2002

ECN, 1996, *The petrochemical industry and its energy use*

EZ/Knight Wendling, 2000, Bedrijfstaktoets 2000, Ministerie van Economische Zaken

Petrochem, 2001, Petroprojecten, *Petrochem* 12 (december 2001)

VNCI, 2001, *Goed, beter, best; Studie naar de concurrentiepositie van de Nederlandse chemische industrie*

<sup>38</sup> De producten variëren namelijk van verpakkingsmiddelen via kunststof auto-onderdelen en banden tot bouwprofielen en buizen.

<sup>39</sup> Zo zijn (natuurlijke) katalysatoren en/of enzymen vaak efficiënter in het omzetten van stoffen dan industriële processen die gebruik maken van druk en verhitting (zie De Ingenieur, 2002). Maar de commerciële toepassing van bioprocessen betekent ook zeer vergaande en langdurige aanpassingen in het productieproces.

## A.1.2 Papier- en grafische industrie

### Ontwikkelingen verleden

De arbeidsproductiviteit in de papierindustrie maakte een wisselende ontwikkeling door. De sterkste stijging vond plaats in de periode t/m 1987. In 1986 en 1987 waren er nog grootschalige investeringsprojecten en capaciteitsuitbreidingen.<sup>40</sup> Deze uitbreidingen hebben echter nauwelijks voor extra productiviteitswinst gezorgd, vanwege de conjuncturele tegenwind eind jaren '80 en begin jaren '90. Na een aantal reorganisaties, personeelsreducties en efficiencyverbeteringen nam de arbeidsproductiviteit in midden jaren '90 met enkele schokken toe. Sindsdien zijn er ook een aantal technologische veranderingen doorgevoerd, zoals meer recycling van oud-papier en minder energie-intensievere verwerking van houtpulp, gebruik van modernere papiermachines en vergaande automatisering van bedrijfsproces (zie VNP, 1997).

In de grafische industrie kwam de productiviteitsgroei pas in midden jaren '90 op gang. Aanvankelijk beperkte de stagnerende vraag (dalende advertentie-inkosten en teruglopende oplagen, zie EZ-bedrijfstaktoets 1995) en sterke kostenstijgingen (papier- en loonkosten) de autonome groeimogelijkheden.<sup>41</sup> Maar nieuwe ICT-toepassingen zoals publicaties op cd-rom en via internet, en uitbesteding van drukkerij-activiteiten (zie EZ-bedrijfstaktoets 1995) leidden de laatste jaren tot enige productiviteitswinst. De groei in ICT-toepassingen ging (uiteraard) gepaard met een flinke groei van investeringen in computers en software.<sup>42</sup>

### Toekomstverwachting

Volgens de EZ-bedrijfstaktoets zou de arbeidsproductiviteit in de rubber- en kunststofverwerkende industrie, met name bij verkoop en marketing, nog iets kunnen toenemen (zie EZ bedrijfstaktoets 1997). Door intensievere relaties en elektronische uitwisseling van data (verkoopinformatie en bestellingen) met afnemers zouden de papierfabrikanten veel arbeidskosten kunnen besparen.

De toepassing van ICT zal meer verstrekkende gevolgen hebben voor de grafische industrie. Drukkerijen, maar vooral ook uitgeverijen zullen steeds gaan meer lijken op dienstverlenende bedrijven. De bedrijfstak wordt hiermee weliswaar arbeidsintensiever, maar nieuwe

<sup>40</sup> Bijvoorbeeld bij KNPBT de uitbreiding van de fabriek in Roermond, en bij Parenco de uitbreiding in Renkum.

<sup>41</sup> Grote uitgeverijen hebben hierdoor wellicht de neiging om snel over te stappen op nieuwe winstgevendende activiteiten en niet-renderende onderdelen af te stoten, zoals de overnames en divestures bij Wolters Kluwer, VNU en Wegener.

<sup>42</sup> In 1999 bedroegen de investeringen in computers (in prijzen van 1990) zelfs een kwart van alle investeringen in machines (eveneens in prijzen van 1990).

technologische mogelijkheden bij ICT kunnen nog voor aanhoudende productiviteitsgroei zorgen.

#### **Literatuur**

EZ, 1995, Bedrijfstaktoets 1995, Ministerie van Economische Zaken

EZ/A.T. Kearney, 1997, Bedrijfstaktoets 1997, Ministerie van Economische Zaken

KNP BT jaarverslagen 1985, 1988, 1993

Parenco jaarverslagen 1986, 1987

Ten Cate jaarverslag 2000

VNP jaarverslagen 1997, 1998

VNU jaarverslagen 1988, 1992

Wolters-Kluwer jaarverslagen 1988, 1996, 2000

### **A.1.3 Basismetaal**

#### **Ontwikkelingen verleden**

In de ijzer- en staalindustrie werd de productiviteitsgroei uitgelokt door het voortdurende aanbodoverschot en overcapaciteit op de internationale markt. In begin jaren '80 werd in alle Europese landen de productiecapaciteit sterk ingekrompen. Maar Hoogovens streefde vooral naar versterking van de concurrentiepositie via de modernisering van het productieproces en later via het terugbrengen van het aantal arbeidsplaatsen. Hier door is de arbeidsproductiviteit in de periode '88-'98 zelfs met zo'n 9,5% per jaar toegenomen.

De modernisering werd in gang gezet door een reeks van fikse investeringen en veranderingen in het productieproces in de periode '85-'90. Zo leidde de productieverhuizing van blokken staal naar continu gegoten staal tot een eliminatie van een verhittingsfase.<sup>43</sup> Deze vernieuwingen zorgden niet alleen voor energiebesparing, maar ook voor betere logistiek en meer klantgerichtheid. Met de procesvernieuwing trok de productiviteitsgroei na de korte dip van 1985 tot 1987 weer aan.

Maar deze procesvernieuwingen bleken toch nog onvoldoende om de opkomende concurrentie uit Oost-Europa en de overcapaciteit op de Europese markt aan te kunnen. In '92-'95 zijn er veel arbeidsplaatsen geschrapt, en kreeg de groei van de arbeidsproductiviteit een volgende impuls.

<sup>43</sup> Blokken staal worden eerst gegoten en afgekoeld, en vervolgens weer verhit om tot platen en breedband gewalst te kunnen worden. Continu gegoten staal wordt na gieting gedeeltelijk afgekoeld en dan direct gewalst tot platen en breedband.

Vanaf '92 hoogwaardigere producten (zoals verzinkt staal) op de markt gebracht, maar na enkele jaren stagneerde de omzetgroei van dergelijke producten.

Door de beperkte mogelijkheden voor product- en marktontwikkeling, en door beperkte voordelen van de fusie met British Steel tot in Corus, zijn er bij Hoogovens in '00-'01 wederom veel werknemers ontslagen. Toch nam de arbeidsproductiviteit de laatste twee jaar iets af vanwege de aanloopp Problemen bij de ingebruikname van nieuwe gieterijwalsen.

De non-ferro industrie is in Nederland vrij klein gebleven. De productie concentreert met name op zink en aluminium (beide ruim 200.000 mln ton per jaar), maar blijft ver achter de productie van staal (zo'n 6 mln ton per jaar). De productie van ruwe aluminium is na het record van 1989 flink teruggelopen. Corus wil nu zelfs haar aluminium-divisie Aldel afstoten<sup>44</sup>.

### **Toekomstverwachting**

Ook in de toekomst is de productiviteitsstijging nog mogelijk als de Nederlandse ijzer- en staalindustrie zich specialiseert op haar meest sterke punt, namelijk in de productie en walsen van ruw staal. Andere landen zoals de VS, Japan en Duitsland zijn immers meer georiënteerd op de productie van hoogwaardigere staalsoorten, zoals roestvrij staal en edelstaal. De productiviteitsgroei kan op korte termijn weer versnellen als de aanloopp Problemen van de nieuwe gietwalsen bij Hoogovens in 2002 worden verholpen

## **A.1.4 Metaalproducten- en machine-industrie**

### **Ontwikkelingen verleden**

In de EZ bedrijfstaktoets van 1995 werd al geconstateerd dat de metaalproducten-industrie weinig aan product- en procesinnovatie doet. Het productassortiment blijft beperkt tot traditionele producten met weinig toegevoegde waarde (bouten en moeren, metaalprofielen en -vaten, enz.) of zeer specifieke en arbeidsintensieve producten, zoals de productie en/of installatie van bouwconstructies.<sup>45</sup>

Bovendien wordt de metaalproducten-industrie gekenmerkt door kleinschaligheid. De Nederlandse industrie heeft –zeker in vergelijking met de grotere landen<sup>46</sup>– weinig

<sup>44</sup> Zie *Het Financieele Dagblad*, d.d. 19 maart 2002.

<sup>45</sup> Zoals ramen en deuren van verschillende afmetingen, constructie van tuinkassen en opslagtanks, en constructies voor de woning- en utiliteitsbouw.

<sup>46</sup> Zo liggen in bijvoorbeeld Duitsland meer afzetmogelijkheden, zodat de Duitse bedrijven in de metaalproducten-industrie op grotere schaal kunnen opereren. Maar vanwege de nationaal specifieke (bouw)eisen zijn deze grotere markten moeilijk toegankelijk voor buitenlandse, en dus ook Nederlandse, bedrijven.

binnenlandse afzetmogelijkheden (zie EZ Bedrijfstaktoets 1995). Bovendien besteden de main-suppliers specifieke activiteiten<sup>47</sup> steeds vaker uit aan kleinere jobbers en co-makers die voornamelijk alleen op prijs concurreren.<sup>48</sup> Deze vorm van specialisatie lijkt echter weinig schaalvoordelen op te leveren.

Ook in de machine-industrie groeide de arbeidsproductiviteit nauwelijks (gemiddeld 1,6% per jaar) vanwege de toenemende specialisatie en serviceverlening. De toenemende specialisatie en serviceverlening leidt uiteindelijk ook tot minder arbeidsproductiviteitsgroei.

De machine- industrie is uitgegroeid tot zo'n 5000 bedrijven<sup>49</sup> van gespecialiseerde maar relatief kleine bedrijven. De industrie maakt niet alleen standaardapparaten zoals generatoren en pompen, koel- en warmtesystemen, maar ook specifieke productie-systemen voor o.a. de voedingsmiddelen- en verpakkingsmiddelenindustrie, en hightech apparaten zoals de chipmachines van ASML. Maar door de sterke specialisatie en stuksproductie raakte de industrie ook sterk gefragmenteerd en kan het weinig profiteren van schaalvoordelen. De productie- en assemblagemethoden lopen te zeer uiteen, en zijn in enkele gevallen zelfs uniek voor één enkele aflevering.

Door specialisatie op specifieke marktsegmenten van de machinebouw worden ondernemingen nog meer afhankelijk van de conjuncturele schommelingen en economische ontwikkelingen in andere industrieën. Daarom hebben een aantal ondernemingen (zoals Stork zie box) hun activiteiten uitgebreid naar serviceverlening en onderhoud van machines ná aflevering.

<sup>47</sup> Bijvoorbeeld metaalveredeling en voorvorming van metaal.

<sup>48</sup> Zie ING, NIVRA, IMK, 1993.

<sup>49</sup> In 1993 waren er nog 3510 bedrijven, maar het aantal bedrijven is uitgegroeid tot 5225 bedrijven in 2001 (bron: CBS Statline)

---

## Focus op stuksproductie en dienstverlening bij Stork

In het jaarverslag 1984 bestempelde de Directie van Stork haar koerswijziging als een “transformatie van een concern met als zwaartepunt zware kapitaalgoederen naar een veelzijdige onderneming actief op het gebied van lichte kapitaalgoederen, industriële dienstverlening en complete processingsystemen”. In ‘89/’90 acquireerde Stork Nolte dat sterk was in de dienstverlening in de elektrotechniek; hierdoor zou een sterke productiviteitsgroei binnen het gehele concern plaatsvinden (zie jaarverslag 1990). In midden jaren ‘90 kwam er meer aandacht voor quality management en klantgerichtheid (zie jaarverslag 1993/1994). Hiertoe zou

- de opleiding van werknemers zich meer moeten richten creativiteit en/of zelfstandigheid
- meer samenwerkingsprojecten met technische instituten en afnemers moeten worden opgezet
- betere kwaliteitscontrole van leveranciers moeten plaats vinden

Uiteindelijk richt de onderneming haar afzetgebieden tot machines voor de voedingsmiddelenindustrie, textiel-industrie, vliegtuigindustrie en technische dienstverlening (zie jaarverslag 2000).

De trend naar meer dienstverlening zette zich ook in latere jaren door. Stork besteedt de fysieke productie steeds meer uit, en wil alleen beperken tot het maken van de kritische onderdelen, en het ontwerp en het samenstellen van machines en componenten (zie interview met Voorzitter Raad van Bestuur Veenman in Het Financieele Dagblad van 21 augustus 1999). Volgens de ceo is er binnen het concern sprake een kleine ‘r’ (research) en een grote ‘D’ (development). De onderneming doet weinig fundamenteel onderzoek maar werkt voor deze kennis vooral samen met universiteiten en kennisinstituten (zie interview met Veenman in Metalelektroprofiel juni/juli 2001, Special Wetenschap).

---

### Toekomstverwachting

De matige productiviteitsontwikkeling in het verleden suggereert dat ook in de toekomst de arbeidsproductiviteit in de metaalproducten- en machine-industrie nauwelijks zullen groeien. Maar er liggen nog kansen om de productiviteitsgroei op een hoger niveau te brengen. In de metaalproducten- en machine-industrie kan de arbeidsproductiviteit verder toenemen door

- meer en betere toepassing van flexibele en computergestuurde productie-systemen (CAD/CAM) en logistiek,
- daardoor meer schaalvergroting vooral bij main suppliers en leveranciers op specificatie
- meer aandacht voor voorkeuren van afnemers en groeimarkten
- uitval van inefficiënte bedrijven of bedrijven met slecht concurrerende standaardproducten



## Literatuur

ASML Jaarverslagen 1995, 1997, 2000

EZ, 2000, *Inzicht in innovatie, Trends en ontwikkelingen in de machine en apparatenbouw*, Ministerie van Economische Zaken

ING, NIVRA, IMK, 1993, *Het Nederlandse bedrijfsleven in perspectief: de metaalproductenindustrie*

Stork, Jaarverslagen 1984, 1990, 1993, 1994

Raboboank, 2000, *Marktstudie Metaalproductenindustrie*

### A.1.5 Elektro-industrie en auto-industrie

#### Ontwikkelingen verleden

De productiviteitsontwikkeling in de elektro-industrie wordt grotendeels bepaald door de ontwikkelingen bij de grote concerns als Philips en Océ (zie box). Aanvankelijk hadden deze concerns vaak tegengestelde strategieën gevolgd om hun rendement en productiviteit te verhogen. Maar laatste jaren zorgde vooral de sterke opkomst van ICT en de verschuiving van activiteiten naar ICT-segmenten voor (enige) productiviteitsgroei.

In de auto-industrie is de arbeidsproductiviteit jaren '80 en begin jaren '90 niet gegroeid, maar zelfs licht gedaald. In de periode daarvoor en daarna was er juist sprake van een sterke productiviteitsgroei. De productiviteitsontwikkeling in de auto-industrie wordt grotendeels bepaald door de turbulente ontwikkelingen, met name reorganisaties, bij Volvo/Nedcar en DAF Trucks.

De productiviteitsstijging begin jaren '80 hing vooral samen met de herstructurering van Volvo. De herstructurering, en inkrimping van productiecapaciteit en personeelsomvang van 1980 en 1981 werd in de daarop volgende jaren gevolgd door een sterke omzetsijging. De introductie van de Volvo 440/480 serie eind jaren '80 leidde echter niet tot een sterke omzetsijging.

Met de oprichting van Nedcar werd Volvo Nederland vanaf '93 omgebouwd tot een productiebedrijf voor de gezamenlijke productie van Volvo's en Mitsubishi's. Er werd veel geïnvesteerd in nieuwe machines en robots. Sindsdien vonden er ook personeelsreducties plaats in Born en bij de ontwikkelingsdivisie in Helmond. In de periode '95-'97 startte uiteindelijk de productie van de nieuwe modellen Volvo S40/V40 en Mitsubishi Carisma en Space Star. In '01 werd de divisie Product Design and Engineering (Helmond) uiteindelijk in zijn geheel afgestoten. De sterke focus op productie en schaalvergroting leidde uiteindelijk tot de sterke productiviteitsgroei in eind jaren '90.

---

## Afstoot en reorganisaties bij Philips

Na de tegenslag van '86-'87 kwamen de eerste aanzetten van profielversmalling met de afstoot van enkele hightech divisies, zoals telecommunicatie en defensie-systemen in '89 (later Holland Signaal/Thales) en Philips Duphar in '90 (farmaceutische en chemische producten, overgedragen aan Solvay). Vanaf '95 heeft Philips haar profiel verder versmald en opnieuw verschillende activiteiten afgestoten, met name zoals in de media en in de productie van professionele apparatuur (waaronder ASML). Deze profielversmallingen hadden echter nauwelijks invloed op de productiviteitsontwikkeling bij Philips als geheel.

Philips haalde wel een flinke productiviteitsgroei met het herstructureringsproject Centurion in begin jaren 1990. Het doel van Centurion was vooral efficiency-verbetering, kwaliteitsverbetering en klantgerichtheid. In de daaropvolgende 2 à 3 jaar is het personeelsbestand sterk ingekort en het fundamenteel onderzoek flink teruggebracht.

Latere jaren trok vooral de divisie componenten en halfgeleiders trok uiteindelijk de sterke productiviteitsgroei bij Philips Nederland (zie Minne en v.d. Wiel 2002). In 1996 bouwde Philips in Nijmegen een chipfabriek van f800 mln. Hiermee kon Philips sterk inhaken op de digitalisering en de opkomst van ICT, en realiseerde een sterke productiegroei van componenten en halfgeleiders.

## Uitbreidingen en overnames bij Océ

Océ, producent van kopieerapparaten en printers, streefde aanvankelijk naar autonome groei door voortdurende ontwikkeling van nieuwe apparaten. Meer dan de helft van het personeel was werkzaam in de verkoop en serviceverlening (zie jaarverslag 1991). In '90 vond nog een kostenreductie en efficiencyverbetering plaats door de afvloeiing van 250 ondersteunende medewerkers.

Maar met de uitbreiding van activiteiten naar printers en documentsystemen heeft de onderneming vanaf midden jaren '90 veel bedrijven in het buitenland overgenomen (zie jaarverslag 1996/1997). Sindsdien is de onderneming sterk uitgebreid. Het management en R&D blijft echter geconcentreerd in Nederland, zodat de productiviteitsontwikkeling van de onderneming in Nederland onzeker is (zie Minne en v.d. Wiel 2002).

---

Ook bij DAF Trucks is de arbeidsproductiviteit in midden jaren '90 sterk gegroeid, maar deze productiviteitsgroei volgde op een faillissement en doorstart in '93. Met het faillissement werden diverse neven-activiteiten –zoals productie van ...– afgestoten, zodat de oorspronkelijke activiteit –productie van trucks en bestelauto's– na forse personeelsreducties werd voortgezet. In '96 is het bedrijf overgenomen door het Amerikaanse Paccar, maar zonder verdere gevolgen voor het productiebedrijf in Eindhoven. De laatste jaren wil DAF zich echter meer richten op serviceverlening, omdat de productie en verkoop van trucks te conjunctuurgevoelig en door internationale concurrentie weinig winstgevend is.<sup>50</sup>

<sup>50</sup> Zie interview Fred van Putten, lid RvB van DAF in FD 18-9-1999.

### **Toekomstverwachting**

De trendmatige hoge productiviteitsgroei in de elektro zal waarschijnlijk ook in de toekomst doorzetten. Daarbij zal de nadruk komen te liggen op de ontwikkeling en grootschalige productie van hoogwaardigere producten, zoals halfgeleiders en componenten bij Philips. De fabricage van laagwaardige producten of producten aan het eind van hun levenscyclus zal steeds meer worden uitbesteed aan ondernemingen in lage-lonen landen. Zo heeft Philips de productie van huishoudapparaten en gloeilampen al grotendeels uitbesteed aan assemblageconcerns in China, Brazilië en Polen.<sup>51</sup>

De toekomstige productiviteitsontwikkeling in de auto-industrie blijft onzeker. Bij DAF Trucks zal met de trend naar meer serviceverlening de arbeidsproductiviteit achterblijven. Bij Nedcar zal er met de nieuwe investeringen sprake zijn van forse productiviteitsgroei. De productie van Volvo's verhuist in 2004 naar Genk (België), maar hiervoor komt de productie van nieuwe compact cars van Mitsubishi en Daimler Chrysler (Smarts) in de plaats. Daarom zal in de nabije toekomst met een investering van 600 mln euro de Nedcar-fabriek wederom worden omgebouwd.

### **Literatuur**

DAF Trucks , diverse jaarverslagen

Nedcar, diverse jaarverslagen

Philips, diverse jaarverslagen

Volvo Car, diverse jaarverslagen

<sup>51</sup> Zie bijv. Algemeen Dagblad, d.d. 12-02-2002, Het Financieele Dagblad, d.d. 18-06-2002.

## Appendix A.2 Berekening kapitaalgoederenvoorraad

De reële ontwikkeling van de bruto productie, toegevoegde waarde en de arbeidsvraag is direct waarneembaar, maar niet van de kapitaalgoederenvoorraad (idem voor de beschikbare kennis). Om de reële ontwikkeling van de *totale* kapitaalgoederenvoorraad te achterhalen moeten we eerst de jaarlijkse (ultimo) kapitaalgoederenvoorraad (in constante prijzen van basisjaar 1990) berekenen:

De startwaarde van de kapitaalgoederenvoorraad per investeringsgoed  $i$  voor bedrijfstak  $j$  ( $K_{i,j,t}$  voor  $t=t_0$ ) wordt berekend met de veronderstelling dat op  $t=t_0$  dat de investeringen en kapitaalgoederenvoorraad een evenwichtsniveau hebben bereikt:

$$\left. \begin{aligned} \bar{E}_{i,j} = E_{i,j,t_0} = E_{i,j,t_0-1} = \dots \quad (\text{evenwicht}) \\ K_{i,j,t} = (1 - q_{j,d}) K_{i,j,t-1} + E_{i,j,t} \quad \text{voor alle } t \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_{i,j,t_0} = K_{i,j,t_0-1} = \frac{1}{q_{j,d}} \bar{E}_{i,j}$$

met  $K_{i,j}$ ,  $K_{i,j,t}$  kapitaalgoederenvoorraad van type  $j$  van bedrijfstak  $i$  (in jaar  $t$ ) in constante prijzen van basisjaar 1990 (zonder subscript  $j$ : totale kapitaalgoederenvoorraad)  
 $E_{i,j}$ ,  $E_{i,j,t}$  investeringen van type  $j$  van bedrijfstak  $i$  (in jaar  $t$ ) in constante prijzen van basisjaar 1990  
 $q_{j,d}$  afschrijvingsvoet van type  $j$  (reciproque van gemiddelde levensduur)

Het evenwichtsniveau van de investeringen is “benaderd” door het gemiddelde van de eerste vijf waarnemingen (in constante prijzen van basisjaar 1990):

$$\bar{E}_{i,j} = \frac{1}{5} \sum_{t=t_0-4, \dots, t_0} E_{i,j,t}$$

Voor de jaren na de startwaarde ( $t > t_0$ ) wordt de kapitaalgoederenvoorraad per type berekend volgens:

$$\left. \begin{aligned} K_{i,j,t} = K_{i,j,t-1} + E_{i,j,t} + D_{i,j,t} \\ D_{i,j,t} = q_{j,d} K_{i,j,t-1} \end{aligned} \right\} \Rightarrow K_{i,j,t} = (1 - q_{j,d}) K_{i,j,t-1} + E_{i,j,t}$$

Vervolgens wordt de totale kapitaalgoederenvoorraad berekend uit de som van de kapitaalgoederenvoorraden van alle typen (gebouwen, outillage en transportmiddelen).

## Appendix A.3 Theoretische onderbouwing

### A.3.1 Decompositie van productiviteitsgroei

Bij de decompositie of ontleding van de productiviteitsgroei gaan we uit van een Cobb-Douglas productiefunctie. Volgens deze productiefunctie komt productiegroei (of beter groei van toegevoegde waarde) tot stand door

- extra inzet van kapitaalgoederen (machines, transportmiddelen en gebouwen in prijzen van 1990, weergegeven met  $k$ )
- extra inzet van arbeid (in arbeidsjaren  $l$  of efficiencyeenheden  $l_e$  (zie hieronder))
- technologische ontwikkeling (TFP-groei of specifiek arbeidsbesparende technologie (zie hieronder), weergegeven met  $v$ ):

$$\begin{aligned}
 y = v l^\alpha k^\beta &\Leftrightarrow \Delta \ln y = \Delta \ln v + \alpha \Delta \ln l + \beta \Delta \ln k \\
 &\Leftrightarrow \Delta \ln \left( \frac{y}{l} \right) = \Delta \ln v - (1 - \alpha) \Delta \ln l + \beta \Delta \ln k
 \end{aligned} \tag{1}$$

(tijd- en bedrijfstaksubscript weggelaten)

Met de veronderstelling van

- constante schaalopbrengsten zodat  $\alpha + \beta = 1$
- volledige mededinging op input- en afzetmarkten, zodat de marginale opbrengsten (en tevens de factor substitutie-elasticiteiten  $\alpha$  en  $\beta$ ) van kapitaal en arbeid gelijk zijn aan hun marginale kosten:

$$\frac{dy}{dk} = \beta = \frac{p_k k}{p_y y} = 1 - aiq \quad \text{en} \quad \frac{dy}{dl} = \alpha = \frac{p_l l}{p_y y} = aiq$$

met  $aiq$  arbeidsinkomensquote

leidt de herschrijving van (1) tot de opsplitsing van de productiviteitsgroei in een bijdrage van de kapitaalintensiteit en een bijdrage van de TFP-groei (TFP-decompositie):

$$\begin{aligned}
 \overset{\circ}{\left( \frac{y}{l} \right)} &= (1 - aiq) \overset{\circ}{\left( \frac{k}{l} \right)} && \text{bijdrage groei kapitaalintensiteit} \\
 &+ v && \text{bijdrage TFP-groei}
 \end{aligned} \tag{2}$$

met  $\overset{\circ}{x}$  procentuele mutatie ( $x \approx \Delta \ln x$ )

De bijdrage van de TFP-groei wordt berekend als het (Solow-)residu van de waargenomen productiviteitsgroei en de berekende bijdrage van de kapitaalintensiteit.

De structurele TFP-groei kan vervolgens worden berekend door een Hodrick-Prescott filter toe te passen op de jaarlijkse of feitelijke TFP-groei (Draper c.s. hebben deze filter toegepast op de exogene productiviteitsgroei bij toepassing van een arbeidsbesparende technologie (zie N. Draper, F. Huizinga, H. Kranendonk, 2001). Deze filter wordt gedefinieerd als

$$\min_{v^*} \sum_{t=1}^T \left( \overset{\circ}{v}_t - v_t^* \right)^2 + \lambda_{hp} \sum_{t=1}^{T-1} \left( \overset{\circ}{v}_t - v_t^* \right)^2 \quad \text{met} \quad \lambda_{hp} = 100 \quad \text{of} \quad \lambda_{hp} = 25$$

### A.3.2 Veranderingen in sectorsamenstelling

De arbeidsproductiviteitsgroei van een sector of industrietak (*ind*) kan worden opgesplitst in (zie Van Ark, 2000)

- intra-effect: bijdragen van de productiviteitsgroei in de afzonderlijke branches (*tak*)
- verschuivingseffect, bestaande uit
  - samenstellingseffect: (statisch) effect door verandering in sectorsamenstelling
  - dynamieffect: (dynamisch) effect dat de productiviteitsgroei van de branches en veranderingen in sectorsamenstelling combineert

Deze opsplitsing luidt formeel (zie Van der Wiel, 2001):

$$\left( \frac{\overset{\circ}{y}_{ind}}{\overset{\circ}{l}_{ind}} \right) = \frac{1}{\left( \frac{y_{ind}}{l_{ind}} \right)_{bj}} * \left( \begin{array}{l} \sum_{tak} \left( \Delta \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right) * \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right)_{bj} \right) \quad \text{bijdrage productiviteitsgroei} \\ \sum_{tak} \left( \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right)_{bj} * \Delta \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right) \right) \quad \text{samenstellingseffect} \\ \sum_{tak} \left( \Delta \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right) * \Delta \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right) \right) \quad \text{dynamieffect} \end{array} \right)$$

met  $y$  toegevoegde waarde in constante prijzen van 1990

$l$  arbeidsjaren

$\overset{\circ}{x}$  procentuele mutatie ( $x \approx \Delta \ln x$ )

$bj$  basisjaar



$$\left( \frac{\overset{\circ}{y_{ind}}}{l_{ind}} \right) = \frac{I}{\left( \frac{y_{ind}}{l_{ind}} \right)_{bj}} * \left( \begin{array}{l} \sum_{tak} \left( \Delta \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right) * \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right)_{bj} \right) \quad \text{bijdrage productiviteitsgroei} \\ \quad \text{afzonderlijke takken} \\ + \sum_{tak} \left( \left( \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right)_{bj} - \left( \frac{y_{ind}}{l_{ind}} \right)_{bj} \right) * \Delta \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right) \right) \quad \text{samenstellingseffect} \\ + \sum_{tak} \left( \left( \Delta \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right) - \Delta \left( \frac{y_{ind}}{l_{ind}} \right) \right) * \Delta \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right) \right) \quad \text{dynamiekeffect} \end{array} \right)$$

Deze herschrijving is echter niet toegepast om zo te kunnen aansluiten bij de andere CPB-onderzoeken van naar arbeidsproductiviteit (zie v.d. Wiel 1999 en v.d. Wiel 1999a).

Door de bijdragen van de kapitaalintensiteit en de TFP-groei van de productiviteitsgroei van de branches te combineren met de effecten van sectorsamenstelling krijgen we een beter beeld van de determinanten van de productiviteitsgroei in de industrietakken. Hiertoe wordt voor iedere branche de decompositie naar kapitaalintensiteit en TFP-groei gesubstitueerd in het intra-effect:

$$\left( \frac{\overset{\circ}{y_{ind}}}{l_{ind}} \right) = \frac{I}{\left( \frac{y_{ind}}{l_{ind}} \right)_{bj}} * \left( \begin{array}{l} \sum_{tak} \left( \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right) * \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right)_{bj} * \left( \begin{array}{l} \circ, \circ I * (I - aiq) \left( \frac{\overset{\circ}{k}}{l} \right) \\ + \circ, \circ I * v \end{array} \right) \right) \quad \text{kapitaalintensiteit} \\ \quad \text{TFP-groei} \\ + \sum_{tak} \left( \left( \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right)_{bj} - \left( \frac{y_{ind}}{l_{ind}} \right)_{bj} \right) * \Delta \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right) \right) \quad \text{samenstellingseffect} \\ + \sum_{tak} \left( \Delta \left( \frac{y_{tak}}{l_{tak}} \right) * \Delta \left( \frac{l_{tak}}{l_{ind}} \right) \right) \quad \text{dynamiekeffect} \end{array} \right)$$



## Appendix A.4 Databronnen

### A.4.1 Data Nederlandse industrietakken en -branches

De CPB-afdeling Technologie en Industrie heeft een unieke data-set met jaargegevens vanaf 1950 voor 18 (vanaf 1993 21) industriebranches en optellingen tot industrietakken. De data zijn oorspronkelijk afkomstig van het CBS, maar zijn geschoond voor de verschillende reeksbreuken. De volgende tabel geeft alle industriebranches en de bijbehorende SBI-code (CBS) die in dit onderzoek zijn opgenomen.

	SBI'93	CPB-code
<b>Chemische industrie</b>		
Basischemie	241, 247	BC
Eindproducten	242-246	CD
Rubber- en kunststof producten	25	RU
<b>Metalektro-industrie</b>		
Ijzer en staal	271-273	BF
Non-ferro metalen	274-275	BN
Metaalproducten	28	MP
Mechanische machines	29	MT
Medische-, meet-en regelapparaten	33	EM
Elektro industrie	30-32	ER
Auto's	34	AU
Schepen	351	TS
Ruimte en rail	352-353	TV
Rijwielen	354-355	TF
<b>Papier- en grafische industrie</b>		
Drukkerijen en uitgevers	22	GR
Papier en karton	21	PK
<b>Textiel-, kleding en schoenindustrie</b>		
Textiel	17	TL
Kleding	18	KC
Schoeisel	19	LS

Dit databestand leverde de gegevens over de reële volume-ontwikkeling en de waardenniveaus (in lopende prijzen) van

- bruto productie
- toegevoegde waarde
- totale investeringen naar bestemming

- aantal loontrekkers (in arbeidsjaren of full time equivalenten)
- aantal contractueel gewerkte uren vanaf 1995

Het aantal contractueel gewerkte uren voorafgaand aan 1995 zijn afkomstig uit het zogenaamde “lange reeksen-bestand” (vóór revisie 1995) met gegevens op het niveau van de industrietakken.

#### A.4.2 Data voor de internationale vergelijking

De voornaamste bronnen voor de cijfers voor buitenlandse industriële branches zijn:

- OECD STAN database (Rev 3).<sup>52</sup> De reeksen voor toegevoegde waarde zijn omgerekend naar 1995 BBP Amerikaanse dollars.
- NIESR Sectoral Productivity Dataset (NISECo2),<sup>53</sup> i.h.b. de data voor (gemiddelde) jaarlijks gewerkte uren voor Japan, de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, en Frankrijk. Soms is aangenomen dat de uren voor een hele tak ook gelden voor onderliggende branches.

Waar mogelijk zijn werkgelegenheidscijfers exclusief zelfstandigen in aantallen hoofden of banen gebruikt. Voor Nederland is werkgelegenheid in full time equivalenten toegepast. Bij West-Duitsland en Zweden zijn er alleen werkgelegenheidscijfers inclusief zelfstandigen.

Voor de Nederlandse totale industrie en totale economie zijn STAN data gebruikt, voor de Nederlandse branches op lager niveau de CPB-cijfers (zie appendix A.4.1).

#### PPP vs. wisselkoers

De PPP van het BBP (OECD, 2002) is gebruikt om de toegevoegde waarde reeksen van alle landen om te rekenen in gemeenschappelijke valuta, in dit geval de Amerikaanse dollar.<sup>54</sup> Een verschil tussen de PPP en de wisselkoers van de nationale valuta ten opzichte van de dollar duidt (in theorie) op een over- of onderwaardering van de dollar en daarmee het Amerikaanse goederenpakket. Bijvoorbeeld de PPP voor Nederland in 1995 was ca. 0,92 EURO per dollar,

<sup>52</sup> Elektronisch beschikbaar op een ‘rolling’-basis via OLISnet of SourceOECD.

<sup>53</sup> O’Mahony and De Boer (2002), Britain’s Relative Productivity Performance: Updates to 1999. National Institute of Economic and Social Research, London. Zij geven toelichting op de NIESR database, die net als hun paper ook beschikbaar is op de NIESR website ([www.niesr.ac.uk/research/nisec.htm](http://www.niesr.ac.uk/research/nisec.htm)).

<sup>54</sup> Sector-specifieke PPPs zijn niet toegepast doordat ten tijde van het CPB-onderzoek alleen voor 1987 gegevens beschikbaar waren. Van Ark e.a. (2003) hebben inmiddels PPPs berekend voor 1997, zie de Box met een vergelijking met de resultaten van Donselaar e.a. (2003) die deze PPPs toegepast hebben.

terwijl de wisselkoers toen ca 0,73 EURO per dollar was. Dit geeft een overwaardering van de "Nederlandse" EURO met een factor  $0,92/0,73=1,26$ .

In tabel A 4.2 staan deze indicatoren voor alle landen in 1995. De tabel laat zien dat bijna alle landen ruim overgewaardeerd waren ten opzichte van de VS, behalve het Verenigd Koninkrijk.

**Tabel A 4.2 Over- of onderwaardering van nationale valuta, 1995**

	Wisselkoers (nationale valuta per Amerikaanse dollar)	Purchasing Power Parity (nationale valuta per dollar)	Overwaardering (>1) of onderwaardering (<1)
Oostenrijk *	0,733	0,998	1,36
België *	0,731	0,911	1,25
Denemarken (DKK)	5,602	8,417	1,50
Finland *	0,734	0,986	1,34
Frankrijk *	0,761	0,985	1,29
Duitsland *	0,733	1,031	1,41
Japan (YEN)	94,060	169,942	1,81
Nederland *	0,729	0,920	1,26
Zweden (SEK)	7,133	9,728	1,36
Verenigd Koninkrijk (PND)	0,634	0,654	1,03

Bron: OECD, 2002

\* Reeksen in EURO-geconverteerde historische data

---

## Andere resultaten met sectorspecifieke PPPs

Donselaar e.a., 2003, hebben sectorspecifieke PPPs (voor het jaar 1997) toegepast (voor een uitleg over deze PPPs, zie Van Ark e.a., 2003). Sectorspecifieke PPPs hebben het voordeel dat verschillen tussen sectoren in prijsverhoudingen tussen landen worden meegenomen, in tegenstelling tot het toepassen van de BBP PPP zoals in ons onderzoek. Een vergelijking van de VS, Frankrijk, Zweden en Finland (die zowel in ons onderzoek als in het EZ rapport gepresenteerd worden) laat zien dat relatieve niveaoverschillen in het algemeen groter zijn in het EZ rapport dan volgens CPB (zie onderstaande tabel voor cijfers met betrekking tot 1995). Het meest opvallende verschil betreft de metaalproducten- en elektrotechnische industrie. Volgens EZ heeft Nederland een grote voorsprong in de metaalproducten-industrie, terwijl volgens CPB de industrie ongeveer gelijk oploopt met haar buitenlandse tegenhangers. In de elektrotechnische industrie heeft Nederland een achterstand volgens zowel EZ als CPB, maar is deze achterstand veel groter bij EZ.

---

Het relatieve arbeidsproductiviteitsniveau in 1995 (Nederland = 100), prijzen van 1995

Donselaar e.a. (2003)					CPB (2003)				
	VS	Frankrijk	Zweden	Finland		VS	Frankrijk	Zweden	Finland
Industrie	93.5	112.9	93.5	93.5	Industrie	103.2	100.6	83.6	98.3
Textiel	81.0	71.4	61.9	47.6	Textiel	71.2	91.5	66.8	77.3
Papier- en grafisch	71.0	80.6	77.4	100.0	Papier	119.2	99.1	143.5	177.5
					Grafisch	77.6	99.0	74.3	82.6
Chemie	81.5	80.0	83.1	58.5	Chemie	107.8	88.3	71.7	66.6
Rubber	48.3	86.2	86.2	79.3	Rubber	73.4	92.9	73.7	85.8
Basismetaal	90.5	119.0	71.4	76.2	Basismetaal	76.8	88.7	93.4	105.7
Metaalprod.	52.2	65.2	47.8	47.8	Metaalprod.	108.1	109.6	82.2	94.0
Machines	59.3	122.2	92.6	44.4	Machines	-	101.8	84.3	95.6
Elektrotechn.	146.7	203.3	153.3	326.7	Elektrotechn.	-	112.8	85.2	108.6
Transportmiddelen	205.3	236.8	142.1	78.9	Transportmiddelen	186.4	157.8	136.5	114.0

Bron: CPB (2003), interne cijfers; en Donselaar e.a. (2003) Tabel A.5.4, p.216, omgerekend.

---

Onze conclusies veranderen niet fundamenteel door de toepassing van sectorspecifieke PPPs. De Nederlandse elektrotechnische industrie heeft een achterstand ongeacht de toegepaste methode. Daarnaast blijft voor CPB nog de vraag staan waardoor de Nederlandse metaalproducten-industrie een voorsprong zou moeten hebben ten opzichte van haar buitenlandse concurrenten.

---