

M.G.A. van Leeuwen
A.D. Verhoog

Onderzoekverslag 138

HET AGROCOMPLEX IN 1990 EN 1993

Een input-outputanalyse

Oktober 1995



SIGN: L28-138
EX. NO. B
NLV:

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO)
Afdeling Algemeen Economisch Onderzoek en Statistiek

917547

REFERAAT

HET AGROCOMPLEX IN 1990 EN 1993; EEN INPUT-OUTPUTANALYSE

Leeuwen, M.G.A. van en A.D. Verhoog

Den Haag, Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO), 1995

Onderzoekverslag 138

ISBN 90-5242-311-3

101 p., fig., tab.

De land- en tuinbouw heeft nauwe relaties met toeleverende en verwerkende industrieën binnen de Nederlandse volkshuishouding. Het geheel van activiteiten dat met de primaire sector samenhangt wordt ook wel agrocomplex genoemd. Met behulp van input-outputanalyse kan het agrocomplex in beeld worden gebracht en kunnen beleidseffecten worden gekwantificeerd. Het onderzoek gaat in op het karakter, de toepassingsmogelijkheden en de beperkingen van de input-outputanalyses. Beschreven wordt welke methodiek is gehanteerd bij het samenstellen van een zogenaamde agrarische input-outputtabel. Voor de jaren 1990 en 1993 is met input-outputanalyses het nationale belang van het agrocomplex gekwantificeerd voor inkomen, produktie, werkgelegenheid, betalingsbalans, en energieverbruik. Daarbij zijn verschillende produktiekolommen onderscheiden, die elk een specifieke produktierichting binnen de land- en tuinbouw vertegenwoordigen.

Agrarische input-outputtabel/Input-outputanalyse/Ketenbenadering/Produktiekolom/Agrocomplex/RAS-methode/Nederland

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Leeuwen, M.G.A. van

Het agrocomplex in 1990 en 1993 : een input-outputanalyse

/ M.G.A. van Leeuwen en A.D. Verhoog. - Den Haag :

Landbouw-Economisch Instituut (LEI-DLO). - Fig., tab. -

(Onderzoekverslag / Landbouw-Economisch Instituut

(LEI-DLO) ; 138)

ISBN 90-5242-311-3

NUGI 835

Trefw.: input/outputanalyse / landbouweconomie.

Overname van de inhoud toegestaan, mits met duidelijke bronvermelding.

INHOUD

	Blz.
WOORD VOORAF	7
SAMENVATTING	9
1. INLEIDING	15
1.1 Probleemstelling	15
1.2 Doelstelling en methode van onderzoek	15
1.3 Opbouw van rapport	16
2. INPUT-OUTPUTONDERZOEK IN ALGEMEEN	18
2.1 Inleiding	18
2.2 Geschiedenis van input-outputanalyse	18
2.3 Input-outputtabel	19
2.3.1 Inleiding	19
2.3.2 Opbouw van tabel	19
2.3.3 Waardering goederenstromen	21
2.3.4 Gesloten versus open tabel	22
2.4 Modelbeschrijving van input-outputanalyse	23
2.4.1 Inleiding	23
2.4.2 Input-outputtabel als stelsel van vergelijkingen	23
2.4.3 Hoeveelheidsmodel	27
2.4.4 Gecumuleerde kostenquote	29
2.4.5 Prijsmodel	32
2.5 Beperkingen van input-outputanalyse	34
2.5.1 Inleiding	34
2.5.2 Homogene bedrijfstakken	34
2.5.3 Vaste verhoudingen tussen inputs en outputs	35
2.5.4 Constante schaaleffecten	35
2.5.5 Waarderelaties	36
2.6 Toepassingen van input-outputanalyse	36
2.6.1 Inleiding	36
2.6.2 Analyse van structuur van volkshuishouding	37
2.6.3 Nagaan van economische betekenis van agrarische sector	37
2.6.4 Nagaan van bijdrage aan betalingsbalans	38
2.6.5 Analyse van beleidsmaatregelen en scenario's	38
2.6.6 Gebruik van natuurlijke hulpbronnen door agrarische sector	39

	Blz.
2.6.7 Prijsanalyses	39
2.6.8 Regionale analyses	39
2.6.9 Analyse van ontwikkelingen in verleden	40
2.6.10 Dynamische analyses	40
3. METHODIEK BIJ SAMENSTELLEN VAN ALGEMENE EN AGRARISCHE INPUT-OUTPUTTABEL	41
3.1 Inleiding	41
3.2 Algemene input-outputtabel	42
3.3 Agrarische input-outputtabel van 1990	43
3.3.1 Inleiding	43
3.3.2 Methodiek	43
3.3.3 Externe vectoren	48
3.4 Agrarische input-outputtabel van 1993	49
3.4.1 Inleiding	49
3.4.2 Nadelen van gangbare werkwijze	49
3.4.3 Nieuwe werkwijze	51
3.4.3.1 Inleiding	51
3.4.3.2 RAS-methode	51
3.4.3.3 Afleiding van aantal componenten	52
4. ANALYSE MET AGRARISCHE INPUT-OUTPUTTABEL 1990	56
4.1 Inleiding	56
4.2 Analyse met standaard agrarische tabel	56
4.2.1 Inleiding	56
4.2.2 Analyses met finale afzet	57
4.2.2.1 Produktiewaarde en inkomen	57
4.2.2.2 Betalingsbalans	63
4.2.3 Analyses met primaire kosten	64
4.3 Analyse met uitgebreide agrarische tabel	66
4.3.1 Inleiding	66
4.3.2 Werkgelegenheid	66
4.3.3 Energie	69
5. ANALYSE MET AGRARISCHE INPUT-OUTPUTTABEL 1993	72
5.1 Inleiding	72
5.2 Ontwikkeling tussen 1990 en 1993	72
5.3 Analyse met standaard agrarische tabel	73
5.3.1 Inleiding	73
5.3.2 Analyses met finale afzet	74
5.3.2.1 Produktiewaarde en inkomen	74
5.3.2.2 Betalingsbalans	79
5.3.3 Analyses met primaire kosten	80
5.4 Analyse met uitgebreide agrarische tabel	81
5.5 Arbeidsproductiviteit en energie-efficiëntie	85

	Blz.
6. CONCLUSIES EN SLOTBESCHOUWING	87
6.1 Inleiding	87
6.2 Conclusies	87
6.3 Slotbeschouwing	88
LITERATUUR	90
BIJLAGEN	95
1. Dynamische input-outputanalyse	96
2. RAS-methode	99

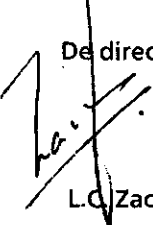
WOORD VOORAF

De primaire sector wordt steeds meer gezien in relatie met zijn omgeving en in samenhang met de keten waarvan het deel uitmaakt. De input-output-analyse vormt een onderzoeksinstrument waarmee die samenhang van de agrarische sector met andere onderdelen van de economie in beeld kan worden gebracht. Bij vele LEI-DLO onderzoeken wordt gebruik gemaakt van input-outputanalyse, onder meer om gevolgen van beleidsmaatregelen voor het agrocomplex in kaart te brengen.

In dit onderzoekverslag wordt het karakter van de input-outputanalyse beschreven, en wordt ingegaan op de toepassingsmogelijkheden en beperkingen van dit onderzoeksinstrument. Vervolgens wordt ingegaan op de methodiek die LEI-DLO hanteert bij de samenstelling van een zogenaamde agrarische input-outputtabel. Tenslotte zijn met behulp van de agrarische input-outputtabel voor 1990 en de geraamde tabel voor 1993 analyses uitgevoerd. Daarbij is het belang van het agrocomplex berekend in termen van inkomen, bijdrage aan de betalingsbalans, werkgelegenheid en energieverbruik.

Het rapport kan met name interessant zijn voor onderzoekers en - zij het in mindere mate - voor beleidsmakers. De studie is verricht op de afdeling Algemeen Economisch Onderzoek en Statistiek door drs. M.G.A. van Leeuwen en drs. ing. A.D. Verhoog. Hun rapport is daarbij van nuttig commentaar voorzien door ir. C. van Bruchem, drs. J.H. Post en drs. P.J.J. Veenendaal.

Den Haag, oktober 1995

De directeur,

L.C. Zachariasse

SAMENVATTING

Evenals andere sectoren genereert de land- en tuinbouw activiteiten in andere delen van de volkshuishouding. Enerzijds gaat het om activiteiten in het voortraject van de primaire sector. Agrarische productie is namelijk nauwelijks mogelijk zonder de toevoer van goederen en diensten. Anderzijds is ook de relatie van de primaire sector met de voedingsmiddelenindustrie van belang. Zonder de activiteiten van deze verwerkende industrieën zijn vele agrarische producten immers niet geschikt voor afzet.

Probleemstelling

Het hele scala aan directe en indirecte activiteiten van de land- en tuinbouw kan in feite als een samenhangende keten of als een complex worden beschouwd, die in zijn geheel beïnvloed wordt door beleidsmaatregelen gericht op de land- en tuinbouw. Daardoor is er behoefte aan een instrument waarmee die agrarische keten of dat complex in beeld kan worden gebracht, en het economische belang ervan voor de Nederlandse volkshuishouding kan worden gekwantificeerd. De primaire sector is opgebouwd uit verschillende produktierichtingen met elk een specifieke kosten- en opbrengstenstructuur. Binnen het complex zijn dus verschillende agrarische produktiekolommen identificeerbaar. Beleidshervormingen kunnen bijvoorbeeld een verschuiving in het onderlinge belang van produktierichtingen teweegbrengen. Het te gebruiken onderzoeksinstrument moet daarom ook de invloed van het beleid op de ontwikkeling van de produktierichtingen binnen de agrarische sector kunnen bepalen. Het beleid heeft hierbij overigens een ruimere strekking dan alleen het landbouwbeleid. Zo is het ook van belang dat inzicht ontstaat in de effecten van milieumaatregelen op de agrarische keten.

Theorie en methodiek

In 1936 publiceerde Wassily Leontief de eerste input-outputtabel voor de Verenigde Staten. De input-outputtabellen voor Nederland zijn vanaf 1948 beschikbaar, en worden door het CBS samengesteld. In het algemeen geeft een input-outputtabel de structuur van een land of regio in een bepaald jaar weer. De herkomst van de inputs is in de kolommen weergegeven, terwijl de bestemming van de outputs op de regels is vermeld. De input van een bedrijfstak is opgebouwd uit de waarde van de leveringen door andere bedrijfstakken en uit de primaire kosten van de bedrijfstak (invoerwaarde en beloning voor de inzet van produktiefactoren). De output van een bedrijfstak is een optelsom van de leveringen aan andere bedrijfstakken en aan de finale bestemmingen (leveringen voor consumptie en export). Deze opbouw maakt de input-output-

tabel tot een geschikt instrument om problemen op bedrijfstak- of sectorniveau te analyseren.

De relaties binnen de input-outputtabel kunnen modelmatig worden weergegeven, en daaruit zijn twee soorten modellen af te leiden. In het *hoeveelheidsmodel* vormt de finale afzet de motor van de volkshuishouding, en stimuleert grootheden als inkomen, produktie en werkgelegenheid. Met het *prijzmodel* kan worden nagegaan in hoeverre de veranderingen van de primaire kosten invloed hebben op de prijzen van eindprodukten. De theorie van de input-outputanalyse is gebaseerd op een aantal veronderstellingen. De proportionele ontwikkeling van de in- en outputs en het niet substitueerbaar zijn van inputs zijn hiervan voorbeelden. Verder is de input-outputtabel statisch van karakter, omdat de situatie in een bepaald jaar wordt beschreven. Ondanks deze beperkingen wordt de input-outputanalyse veelvuldig gebruikt in het landbouw-economisch onderzoek waarbij samenhangen tussen sectoren een rol spelen. Het instrument wordt bijvoorbeeld toegepast voor het nagaan van de economische betekenis van de agrarische keten en voor het analyseren van effecten van overheidsmaatregelen. Omdat de input-outputtabel slechts een deel van de economische kringloop weergeeft, wordt de basismatrix soms uitgebreid met extra componenten. Naast een beschrijving van de produktie-structuur, wordt dan bijvoorbeeld een overzicht van de verdeling van het gezinsinkomen opgenomen. De Social Accounting Matrix is hiervan een belangrijk voorbeeld.

Agrarische input-outputtabel

Elk jaar stelt het CBS een algemene input-outputtabel samen, die de basis vormt voor de Nationale rekeningen. Hierin is de land-, tuin-, en bosbouw als een aparte sector opgenomen, met een zelfde opbrengsten- en kostenstructuur. Daardoor is deze input-outputtabel eigenlijk niet geschikt voor analyses van landbouwvraagstukken. De agrarische sector bestaat namelijk uit verschillende produktierichtingen of subsectoren. Elke subsector wordt niet alleen gekenmerkt door een specifieke opbouw van in- en outputs, maar ook door een verschil in marktregulering. Veel eindprodukten van de landbouw kunnen zonder be- of verwerking niet worden afgezet, zodat de activiteiten van de voedingsmiddelenindustrie een belangrijke rol vervullen. Daarnaast zijn sectoren gebaat bij de aanvoer van grondstoffen uit andere bedrijfstakken. Dit netwerk van directe en indirecte activiteiten van de land- en tuinbouw kan in de vorm van agrarische produktiekolommen of ketens worden beschreven. Die produktiekolommen samen worden wel aangeduid met het begrip *agrocomplex* 1). Om het economisch belang van deze kolommen te kwantificeren is het

1) In dit rapport worden de termen "keten", "produktiekolom" en "complex" door elkaar gebruikt. Een *keten* of *produktiekolom* geeft dus niet alleen de verticaal samenhangende economische verbanden van produktie, verwerking en afzet van agrarische produktie weer, maar ook de daarmee samenhangende toeleverende en dienstverlenende activiteiten.

noodzakelijk om de algemene input-outputtabel te desaggregeren. Met behulp van het boekhoudnet en de sectorrekeningen verbijzondert LEI-DLO de agrarische sector naar subsectoren. Vervolgens is ook de verdeling van de voedingsmiddelenindustrie belangrijk voor een nauwkeurige beschrijving van de primaire productieprocessen. Op deze manier wordt de algemene input-outputtabel van het CBS door LEI-DLO getransformeerd tot een zogenaamde *agrarische input-outputtabel*.

Varianten op agrarische input-outputtabel

De meest recente agrarische input-outputtabel is gebaseerd op het jaar 1990 en onderscheidt negen agrarische produktiekolommen, die elk een bepaalde produktierichting vertegenwoordigen. Dit zijn de kolommen voor melk- en mestvee, kalveren, varkens, pluimvee, akkerbouw, groenten en fruit, bloemen en planten, bloembollen en bomen. LEI-DLO ontwikkelt in aanvulling op de standaardtabel nog enkele varianten. In de eerste variant wordt de voedingsmiddelenindustrie opgesplitst naar een deel dat gebaseerd is op binnenlandse landbouwgrondstoffen, en een deel dat afhankelijk is van de buitenlandse landbouw. De gebruikelijke input-outputanalyses van LEI-DLO onderzoeken namelijk vooral het belang van het complex voor de nationale economie voorzover dat samenhangt met de Nederlandse landbouw. Het deel van de verwerkende bedrijfstakken dat afhankelijk is van de buitenlandse landbouw wordt dan buiten de agrarische produktiekolom gehouden.

De tweede variant van de agrarische input-outputtabel geeft inzicht in het belang van de distributie van agrarische eindprodukten voor het agrocomplex. Deze handels- en transportactiviteiten vertegenwoordigen een laatste belangrijke schakel van het complex. In de traditionele benadering zijn deze activiteiten niet als onderdeel van het agrocomplex opgenomen.

Deze versies van de agrarische input-outputtabel zijn ten slotte uitgebreid met een externe vector voor respectievelijk *werkgelegenheid* en *energieverbruik*. Deze variabelen behoren niet tot de oorspronkelijke input-outputtabel. In feite kan overigens een onbeperkt aantal externe gegevens worden toegevoegd, mits deze passen bij het desaggregatieniveau van bedrijfstakken.

Raming van een meer recente agrarische input-outputtabel

De algemene input-outputtabel ligt dus ten grondslag aan de agrarische input-outputtabel. Die CBS-tabel verschijnt elk jaar, hoewel met een vertraging van drie jaar; sommige data komen namelijk pas na enige jaren beschikbaar. Vanwege het tijdrovende desaggregatieproces wordt de agrarische input-outputtabel van LEI-DLO slechts eens in de vijf jaar samengesteld. Bij een te lange periode tussen twee input-outputtabellen bestaat het gevaar, dat het databestand niet actueel genoeg is voor analyses voor latere jaren. Vooral een snelle technologische ontwikkeling kan de toepasbaarheid van het onderliggende model op den duur aantasten. Omdat vaak behoefte bestaat aan een actuelere versie van de agrarische input-outputtabel, heeft LEI-DLO een raming

gemaakt voor 1993. Macro-economische gegevens uit de Nationale rekeningen (1994) dienen als voorinformatie bij het ramingsproces. Daarnaast bevat het LEI-DLO-boekhoudnet nuttige gegevens over de verschillende agrarische activiteiten in 1993, en deze worden eveneens in de input-outputtabel ingepast. De ontbrekende gegevens worden geschat met de RAS-methode van Stone (1963). Hoewel deze methode gebaseerd is op een mechanisch iteratieproces, wordt ze in het algemeen als een geschikt instrument gezien voor het actualiseren van input-outputtabellen.

Resultaten

Met de agrarische input-outputtabellen van 1990 en 1993 zijn enkele analyses uitgevoerd. Vanzelfsprekend zijn de resultaten voor 1993 slechts ramingen; ze geven inzicht in de verwachte ontwikkeling van het agrocomplex. Zo zal het belang van het complex 1) voor het nationale inkomen waarschijnlijk gedaald zijn van 7,5% in 1990 tot 6,8% in 1993. Binnen de agrarische produktiekolom neemt het relatieve belang van de toeleverende en verwerkende bedrijfstakken toe. Dit gaat ten koste van de positie van de primaire sector. Dit houdt in belangrijke mate verband met het feit dat 1993 wordt gekenmerkt door enorme prijsdalingen van agrarische produkten. Bedacht moet dan ook worden, dat een input-outputtabel altijd een momentopname van een bepaald jaar voorstelt. Vooral in de land- en tuinbouw kunnen prijzen en hoeveelheden van produkten sterk fluctueren, en dit leidt dan direct tot wisselvallige resultaten voor de toegevoegde waarde van de sector. De negatieve inkomensontwikkeling van het agrocomplex tussen 1990 en 1993 hoeft dus niet structureel van aard te zijn.

Onderlinge verschuivingen tussen de schakels van de kolom zijn ook zichtbaar als het werkgelegenheidsbelang van de agrarische keten wordt onderzocht. In de primaire sector en de voedingsmiddelenindustrie neemt de werkgelegenheid af, terwijl een groei wordt geraamd bij de toeleverende bedrijven (zoals de zakelijke en dienstverlenende sectoren). Het nationale werkgelegenheidsbelang van het agrocomplex groeit daardoor van 7,6% in 1990 tot 7,8% in 1993.

In de periode 1990-1993 zijn de primaire sector en de voedingsmiddelenindustrie naar verhouding meer energie gaan verbruiken dan de gemiddelde Nederlandse bedrijfstak. Desondanks blijft het aandeel van de agrarische keten voor het binnenlandse energieverbruik met 10,5% vrij stabiel, omdat het indirecte verbruik van de agribusiness slechts met 1% stijgt. Bijna driekwart van het energieverbruik van het agrocomplex valt overigens op het conto van de glastuinbouw- en de melk- en mestveekolom te schrijven.

In het algemeen blijken de activiteiten van het agrocomplex in 1990 voor 70% te maken te hebben met de export. Dit percentage ligt in 1993 naar verwachting nog iets hoger. Het complex is daarmee ook van belang voor de

1) Voorzover het samenhangt met de Nederlandse landbouw.

nationale betalingsbalans. De bijdrage van de keten aan deze balans bedroeg in beide jaren 22 à 23%.

Ten slotte dragen ook de handel en het transport van agrarische eindprodukten hun steentje bij aan de betekenis van het agrocomplex. Deze distributie is als laatste belangrijke schakel aan de produktiekolom toegevoegd. In 1990 is de betekenis van het complex voor het nationale inkomen dan 8,6% (dit was 7,5% exclusief distributiefase). Ook de arbeidsinzet en het energieverbruik van de agrarische keten zijn met ongeveer 13% groter als het logistieke gedeelte in de kolom wordt opgenomen. Naar verwachting zullen deze distributieactiviteiten van agrarische eindprodukten en voedingsmiddelen in 1993 nog eens 17% groter zijn geweest dan in 1990.

1. INLEIDING

1.1 Probleemstelling

Evenals andere economische sectoren, genereert de land- en tuinbouw activiteiten in andere delen van de volkshuishouding. De relatie met bedrijfstakken als de voedingsmiddelenindustrie is natuurlijk bij voorbaat duidelijk. In het begin van de jaren negentig wordt 47% van de produktiewaarde van de primaire sector geleverd aan de verwerkende sectoren. Anderzijds is land- en tuinbouwproductie nauwelijks mogelijk zonder de toevoer van grondstoffen aan de sector. Het gaat dan niet alleen om de veevoerindustrie; ook bijvoorbeeld de bouwnijverheid, de verpakkingindustrie en het transportwezen zijn direct of indirect verbonden met agrarische activiteiten. In feite hebben de agrarische werkzaamheden dus een uitstralingseffect op de hele Nederlandse economie.

In de loop der tijd is het landbouwbeleid regelmatig hervormd. Door de nauw verweven structuren zijn de economische effecten van beleidsmaatregelen in de land- en tuinbouw niet altijd direct zichtbaar voor andere sectoren. Daarom is behoefte aan een instrument waarmee dit soort gecumuleerde gevolgen is te kwantificeren. Overigens is niet alleen het landbouwbeleid van invloed op de agrarische sector en de daarmee samenhangende sectoren, maar speelt daarnaast bijvoorbeeld het politieke denken over omgevingsfactoren een rol. De effecten van milieumaatregelen moeten dus eveneens tot uiting kunnen worden gebracht. De primaire sector is ten slotte opgebouwd uit een aantal produktierichtingen. Het traceren van de betekenis van die produktierichtingen voor de agrarische sector is een volgende eis aan het onderzoeksinstrument.

1.2 Doelstelling en methode van onderzoek

De doelstelling van dit onderzoek is om zowel de omvang van de agrarische activiteiten, als de omvang van de uitstralingseffecten van die activiteiten te kwantificeren. Een methode waarmee deze effecten kunnen worden nagegaan, is de input-outputanalyse. De algemene input-outputtabellen van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) vormen het basismateriaal van deze techniek. Een input-outputtabel geeft een overzicht van de herkomst van de inputs, en van de bestemming van de outputs voor alle sectoren binnen een volkshuishouding. Het is daarom een geschikt onderzoeksinstrument om problemen te analyseren op sector- of bedrijfstakniveau, waarbij zowel directe als indirecte aspecten worden meegenomen. Met de standaard input-outputtabel zijn berekeningen uit te voeren voor produktiewaarde, inkomen, en beta-

lingsbalans. In dit verband is niet alleen de situatie in een bepaald recent jaar interessant, maar natuurlijk ook de ontwikkeling van de grootheden in de loop van de tijd.

Volgens Midmore (1991) is het input-outputinstrument vooral geschikt voor analyses van de agrarische sector. In tegenstelling tot andere sectoren, ontstaat een groot deel van het inkomen van de land- en tuinbouw door aankopen van grondstoffen en diensten van andere industrieën. Daarnaast wordt een groot deel van de agrarische output verkocht aan de verwerkende industrie. Dit heeft geleid tot een groeiende interesse in het toepassen van de input-outputanalyse bij landbouwvraagstukken. De algemene input-outputtabel van het CBS is echter niet altijd even geschikt om op landbouwvraagstukken een goed antwoord te geven. Dit is bijvoorbeeld het geval bij studies die tot doel hebben om effecten van aanpassing van het landbouwbeleid na te gaan voor de rest van de volkshuishouding. In beginsel is de mate van markt bemoeienis voor de verschillende produktierichtingen binnen de agrarische sector niet identiek. Zo vallen melk, rundvlees, graan en suiker onder de zogenaamde zware marktordeningsprodukten. De prijzen van de overige vleessoorten, alsmede van de tuinbouwprodukten, worden daarentegen voornamelijk door de markt bepaald. Deze globale indeling van produkten die niet en wel door de markt worden gestuurd, maakt duidelijk dat beleidsmaatregelen genuanceerd moeten worden onderzocht. Daarom is behoefte aan een input-outputtabel waarin de land- en tuinbouwsector is opgesplitst naar een aantal subsectoren of produktierichtingen. Voor elke subsector is het vervolgens noodzakelijk om de kosten- en opbrengstenstructuur in kaart te brengen. De varkenshouderij heeft veel behoefte aan veevoerders, terwijl een glasgroentebedrijf vooral gebaat is met energie-aankopen. Anderzijds verloopt het verwerkingsproces van melk anders dan dat van groenten en fruit. Hierdoor is het tevens noodzakelijk om de voedingsmiddelenindustrie nader op te splitsen, zodat deze beter in het traject van een agrarische produktierichting kan worden gepast. Sinds 1958 stelt LEI-DLO daarom eens in de vijf jaar een zogenaamde agrarische input-outputtabel samen. De agrarische sector en de voedingsmiddelenindustrie uit de algemene CBS-tabel worden in dit proces gedesaggregeerd. Op deze manier kan elke produktierichting van de land- en tuinbouw, met het bijbehorende voor- en natraject, als een aparte produktiekolom of keten worden beschouwd. Een bepaalde beleidsmaatregel kan nu beter worden gerelateerd aan de produktiekolom waarop deze vooral effecten heeft. Met input-outputanalyses is de invloed van zo'n maatregel vervolgens te kwantificeren voor andere sectoren. Niet alleen beleidseffecten, maar ook de gevolgen van andere interne en externe ontwikkelingen kunnen natuurlijk worden onderzocht.

1.3 Opbouw van rapport

Hoofdstuk 2 gaat in op een aantal algemene aspecten van de input-outputanalyse. Naast de afleiding van modelrelaties uit de input-outputtabel, komen ook de beperkingen en toepassingen van de methodiek aan bod. De samenstelling van de agrarische input-outputtabel 1990 wordt beschreven in

hoofdstuk 3. Aandacht is besteed aan de verschillende produktierichtingen binnen de land- en tuinbouw, aan handel en transport, en aan het toevoegen van externe vectoren aan de input-outputtabel. Het samenstellen van de agrarische input-outputtabel is tijdrovend. De tabellen zijn daarom tot nu toe slechts eens in de vijf jaar afgeleid, met 1990 als laatste jaar. Vanwege de behoefte aan recenter datamateriaal, heeft LEI-DLO een raming gemaakt van de agrarische input-outputtabel voor 1993. De methodologie die hiervoor is gebruikt, komt eveneens in hoofdstuk 3 aan bod. In hoofdstuk 4 is een aantal analyses uitgevoerd met de agrarische input-outputtabel van 1990. Aandacht is besteed aan de economische positie van de agrarische sector en de bijbehorende voedingsmiddelenindustrie binnen de Nederlandse volkshuishouding. Voor 1993 zijn vervolgens soortgelijke berekeningen gemaakt, en deze worden in hoofdstuk 5 vergeleken met de analyses voor 1990. Het laatste hoofdstuk van dit rapport geeft een overzicht van de belangrijkste conclusies van het onderzoek.

2. INPUT-OUTPUTONDERZOEK IN ALGEMEEN

2.1 Inleiding

Dit hoofdstuk geeft enige achtergrondinformatie over de input-outputanalyse. Deze informatie is algemeen van aard, en begint met een korte beschrijving van de geschiedenis van deze onderzoekstechniek (paragraaf 2.2). In paragraaf 2.3 komt de opbouw van de input-outputtabel, die het uitgangspunt vormt van de input-outputanalyse, aan de orde. De theorie van de input-outputanalyse is reeds vele malen beschreven. Desondanks zijn de fundamentele uitgangspunten van de input-outputberekeningen, met het oog op de overzichtelijkheid, nogmaals op een rijtje gezet. De relaties binnen de input-outputtabel worden daarom modelmatig weergegeven in paragraaf 2.4. In dat verband wordt zowel een hoeveelheidsmodel als een prijsmodel afgeleid. Het input-outputmodel leent zich ten slotte voor toepassing van allerlei economisch onderzoek, maar kent vanzelfsprekend - zoals elk ander model - een aantal beperkingen. In de paragrafen 2.5 en 2.6 wordt nader op deze aspecten ingegaan.

2.2 Geschiedenis van input-outputanalyse

In de geschiedenis van de economische wetenschap kunnen de fysiocraten uit de achttiende eeuw, die werden aangevoerd door François Quesnay (1694-1774), als voorlopers van de input-outputanalyse worden beschouwd. Zij hebben immers voor het eerst een volkshuishouding beschreven als een kringloopsysteem, waarin de activiteiten van de economische subjecten onderling samenhangen. Aan de door de fysiocraten gezette eerste stap in de richting van de input-outputanalyse werd een vervolg gegeven door met name Leon Walras (1834-1910) met zijn beschrijving van het algemeen economisch evenwicht.

De eigenlijke grondlegger van de moderne input-outputanalyse is Wassily Leontief (1906-), die in 1936 een "tableau économique" van de volkshuishouding van de Verenigde Staten over 1919 publiceerde. Daarin werden voor het eerst produkt- en geldstromen tussen de diverse onderdelen van de volkshuishouding gekwantificeerd. Daarmee was de eerste input-outputtabel geconstrueerd. In die periode ontstond behoefte aan inzicht in de structuur van de economie. Dat soort informatie was nuttig om iets te weten te komen over de verdeling van de werkgelegenheid over de sectoren. Vooral in oorlogstijden is dit een interessant onderzoeksterrein, omdat de arbeidsinzet in zo'n periode erg verschilt met de inzet in vreedstijd. De door Leontief gelegde grondslag is later door hemzelf en vele economische onderzoekers verder uitgebouwd.

De eerste input-outputtabellen hadden betrekking op de gehele volkshuishouding, dus op de nationale economie. In een later stadium werden ook tabellen opgesteld voor bepaalde regio's. Daarbij moeten vaak allerlei veronderstellingen worden gemaakt vanwege de onvolledigheid van de statistische informatie. Zowel op nationaal als op regionaal niveau kan een input-outputanalyse toegespitst worden op één of op meer bedrijfstakken.

Ondanks de beperkingen van de techniek, wordt in het huidige economische onderzoek nog zeer regelmatig gebruik gemaakt van de input-outputanalyse. Ook vanuit statistisch oogpunt is het input-outputschema van groot belang. Het CBS steekt daarom elk jaar veel tijd in het samenstellen van een input-outputtabel voor de Nederlandse volkshuishouding. Het instrument wordt daarbij niet alleen voor standaardanalyses gebruikt, maar ook voor meer gecompliceerdere vormen van onderzoek. Het uitbreiden van de traditionele input-outputtabel met sociale aspecten (Social Accounting Matrix) of met milieu-aspecten (National Accounting Matrix Including Environmental Accounts, CBS) zijn hiervan een paar voorbeelden. Ook het onderzoek bij LEI-DLO ontwikkelt zich op deze terreinen.

2.3 Input-outputtabel

2.3.1 Inleiding

In deze paragraaf wordt allereerst ingegaan op de belangrijkste componenten van de input-outputtabel. De tabel kan vervolgens op verschillende manieren worden gewaardeerd. Zo kunnen de intermediaire transacties tussen de bedrijven bijvoorbeeld *met of zonder* belastingen worden opgenomen. Specifieke kenmerken van registratiemogelijkheden zoals het kopers- en verkopersstandpunt komen in paragraaf 2.3.3 aan de orde. Ten slotte wordt nog aandacht besteed aan de verschillen tussen *gesloten* en *open* input-outputtabellen.

2.3.2 Opbouw van tabel

In een economie vinden allerlei goederen- en dienstentransacties plaats tussen bedrijven, gezinnen, overheid en met het buitenland. Deze transacties gaan gepaard met geldstromen, die vervolgens worden vastgelegd in de Nationale rekeningen. De Nationale rekeningen, die jaarlijks door het CBS worden opgesteld, concentreren zich op macro-economische grootheden, zoals de investeringen van bedrijven, de particuliere consumptie en de totale Nederlandse uitvoer van goederen en diensten. Zij geven echter geen inzicht in de relatieve betekenis van afzonderlijke bedrijfs- en gezinshuishoudingen in een economie of in de samenhang daartussen. Om deze produktiestructuur toch gedetailleerder te kunnen bekijken, stelt het CBS jaarlijks ook een input-outputtabel op. De ontvangsten en uitgaven van de verschillende bedrijven en gezinnen, gegroepeerd naar sectoren of bedrijfstakken, vormen respectievelijk de regels en de kolommen van de tabel.

Tabel 2.1 Input-outputtabel van twee bedrijfstakken (miljarden gulden)

	1. Be- drijfs- tak 1	2. Be- drijfs- tak 2	3. Ex- port	4. In- veste- ringen	5. Con- sump- tie	6. To- taal
1. Bedrijfstak 1	50	150	100	70	180	550
2. Bedrijfstak 2	40	60	150	100	100	450
3. Invoer	100	150	20	70	0	340
4. Lonen en salarissen	300	80	20	0	0	380
5. Overig inkomen	60	10	0	0	0	70
6. Totaal	550	450	290	240	280	1.790

Tabel 2.1 geeft een illustratie van een eenvoudige input-outputtabel voor twee bedrijfstakken en drie finale bestedingscategorieën. De kolommen (1) en (2) geven aan welke middelen een bedrijfstak heeft aangewend bij het produceren van eindproducten (lastenzijde). Het gaat dan om ingekochte grond- en hulpstoffen, lonen en salarissen (vergoeding voor arbeid) en overig inkomen (vergoeding voor kapitaal en arbeid voorzover niet begrepen onder lonen en salarissen). De grond- en hulpstoffen kunnen worden betrokken uit intermediaire leveringen of uit het buitenland. De intermediaire leveringen bestaan uit aankopen van bedrijven uit de eigen bedrijfstak, of uit aankopen van andere binnenlandse bedrijfstakken.

De regels (3), (4) en (5) worden aangeduid als *primaire kosten*; hierbinnen omvatten de regels (4) en (5) de *toegevoegde waarde*. Deze toegevoegde waarde is een optelsom van lonen en salarissen, sociale lasten 1) en overig inkomen. Deze grootheid is ook gelijk aan het verschil tussen de waarde van de afzet van geproduceerde goederen en diensten en de waarde van de ingekochte goederen en diensten. Regel (3) geeft de totale invoer per bedrijfstak aan. Die invoer is gesommeerd naar bestemming en als één getal weergegeven. De input-outputtabel geeft dus geen direct inzicht in de herkomst naar bedrijfstakken van de geïmporteerde goederen en diensten. Zo'n detaillering is overigens wel beschikbaar in de vorm van een invoermatrix (CBS). Die matrix kan als achtergrondinformatie voor de invoerregel van de input-outputtabel worden gebruikt.

De regels (1) en (2) van de tabel (batenzijde) geven aan hoeveel geld is besteed bij de betreffende bedrijfstak. Deze besteding gaat samen met een zelfde bedrag aan afzet van goederen en diensten. Enerzijds vindt weer intermediaire afzet plaats naar bedrijven uit dezelfde bedrijfstak of naar bedrijven in andere bedrijfstakken; anderzijds is er de finale afzet naar gezinnen (con-

1) De sociale lasten zijn niet in het voorbeeld opgenomen.

sumptie), bedrijven (investeringen), overheid (consumptie en investeringen) en buitenland (export). De kolommen (3), (4), en (5) vormen samen de *finale vraag*. Zo geeft kolom (4) het herkomstpatroon van de investeringen van bedrijven aan. Dit geeft inzicht in de productie van investeringsgoederen door een bepaalde bedrijfstak. Een input-outputtabel geeft daarentegen niet weer voor welke bedrijfstakken deze investeringsgoederen zijn bestemd. Het is dus niet duidelijk welke bedrijfstakken hun kapitaalgoederenvoorraad zullen uitbreiden. In paragraaf 2.6.10 wordt nader op dit punt ingegaan.

In de rechterbenedenhoek van de tabel is vervolgens de relatie tussen primaire kosten en finale afzet opgenomen. Hier worden in hoofdzaak twee categorieën goederen en diensten gekwantificeerd. Enerzijds gaat het om de invoer van eindprodukten naar bestemming. Anderzijds worden de door de overheid voortgebrachte diensten daar weergegeven. Bij deze collectieve diensten is verondersteld dat de overheid zelf de finale afnemer is. De waarde van die diensten wordt gelijkgesteld aan de kosten, omdat ze geen marktprijs hebben. Naast de door de bedrijven en het buitenland geleverde consumptiegoederen, behoren daarom ook de loonkosten van ambtenaren tot dit blok.

Ten slotte kan worden opgemerkt dat het totaal van de finale afzetten (netto nationale produkt) gelijk is aan het totaal van de primaire kostencategorieën (netto nationale inkomen).

2.3.3 Waardering goederenstromen

De waarde van respectievelijk invoer, indirecte belastingen en subsidies, en handels- en vervoersmarges kan in de input-outputtabel op twee manieren worden geregistreerd. Enerzijds wordt bij het *kopersstandpunt* de aankoopwaarde van een bepaald goed geregistreerd bij aflevering op de plaats van bestemming. Het gaat hier dus om het bedrag dat de koper betaalt, en dit is inclusief indirecte belastingen en handels- en transportmarges. Verder kunnen de goederen uit zowel het binnenland als het buitenland afkomstig zijn. Anderzijds wordt bij het *verkopersstandpunt* het moment geregistreerd, waarop een bepaald goed de binnenlandse producent verlaat. Hier is dus het bedrag dat de verkoper ontvangt van belang. Deze stromen hebben betrekking op de waarde van de door de binnenlandse producent voortgebrachte goederen, en zijn exclusief indirecte belastingen en zonder de kosten van handels- en transportmarges.

De Nederlandse input-outputtabel is gekenmerkt door de volgende wijze van registratie. De *invoer* is als een afzonderlijke primaire input opgenomen (verkopersstandpunt), zodat de intermediaire en finale leveringen alleen leveringen van binnenlandse herkomst bevatten. In dit verband kan worden opgemerkt dat toepassing van het verkopersstandpunt op de invoer van de input-outputtabel alleen nuttig is als de ingevoerde goederen grotendeels niet-concurrerend zijn. De *inputs* van bedrijfstak *j* moeten jaarlijks in ongeveer dezelfde verhouding uit het binnen- en buitenland komen. In zo'n situatie is het aandeel van de invoer in de totale output van *j* stabiel, en dus het meest geschikt voor prognose-onderzoek.

De *indirecte belastingen* in de Nederlandse tabel zijn deels geregistreerd volgens het verkopersstandpunt (voor BTW) en deels voor het kopersstandpunt (voor andere indirecte belastingen dan BTW). Goederen en diensten zijn dus gewaardeerd tegen prijzen exclusief BTW, maar bevatten nog wel andere indirecte belastingen. De BTW is beschouwd als een transactie van de finale koper met de overheid; het is een primaire kostenpost van de bedrijfstak die deze belasting moet afdragen.

De *handels- en transportmarges* zijn ten slotte geregistreerd volgens het verkopersstandpunt. Alle marges worden genoteerd bij de sector "handel en vervoer". Het is in het algemeen weinig zinvol voor bedrijven om hun aankopen uit de handelssector als input te beschouwen, en de inkoopwaarde - verhoogd met een marge - vervolgens weer als output op te nemen. Dit zou voor deze bedrijven zeer grote totalen opleveren. Het CBS heeft in deze kwestie gekozen voor de saldomethode; alleen de marges worden voor de handels- en transportbedrijven als output beschouwd. Wanneer een veehouder bijvoorbeeld een partij veevoeder van een handelaar koopt, wordt de inkoopwaarde voor de handelaar beschouwd als een levering van de veevoederindustrie aan de veehouderij. De marge (het verschil tussen die inkoopwaarde en het door de veehouder betaalde bedrag) wordt gezien als een levering van de handelssector aan de veehouderij.

Bovenstaande registratie komt in feite neer op een waardering tegen *af-producentenprijzen*. Als ook de overige produktgebonden indirecte belastingen en subsidies (zoals accijnzen, wegenbelasting) uit het intermediaire en finale blok worden gehaald, zou de tabel gewaardeerd zijn tegen *basisprijzen*.

2.3.4 Gesloten versus open tabel

Tabel 2.1 kan als een *open statisch* input-outputmodel worden aangemerkt. Enerzijds is het model *statisch*, omdat de situatie in een bepaald jaar wordt beschreven. Anderzijds geeft de opname van exogene variabelen een *open* karakter aan het model, waardoor het bruikbaar wordt voor het analyseren van bepaalde beleidsmaatregelen. Het open model beperkt zich in hoofdzaak tot het gedrag van bedrijfshuishoudingen, en beschouwt het gedrag van gezinnen, overheid en buitenland als gegeven. Het model kent onder bepaalde voorwaarden, waaraan in de praktijk steeds is voldaan, een unieke oplossing.

Het gedrag van bijvoorbeeld gezinshuishoudingen is vervolgens te endogeniseren. In feite worden gezinnen dan als een extra bedrijfstak opgenomen. Hun input bestaat uit aangekochte goederen en diensten, terwijl de aan bedrijfstakken geleverde diensten van produktiefactoren als output kan worden aangemerkt. Op het moment dat alle overige exogenen (zoals investeringen en overheidsbestedingen) eveneens endogeen zijn gemaakt, is de *gesloten* variant van het input-outputmodel ontstaan. Het gesloten model laat niet alleen de invloed zien van de vraag op het aanbod, maar ook de invloed van het aanbod op de vraag. Een belangrijk nadeel van dit model is de homogeniteit van het stelsel van vergelijkingen (Yan, 1968). Naast de triviale nuloplossing

kan - wanneer aan bepaalde voorwaarden is voldaan 1) - echter ook een positieve afzetvector bestaan, en met uitzondering van een schaalfactor is deze uniek. Gesloten modellen zijn interessant om de groeipotenties van de economie te onderzoeken (zie bijvoorbeeld Bródy (1974) en Morgenstern en Thompson (1976)), maar missen de flexibiliteit die het open model tot een nuttig instrument maakt in het toegepast onderzoek.

2.4 Modelbeschrijving van input-outputanalyse

2.4.1 Inleiding

Deze paragraaf geeft een overzicht van een aantal modellen die uit de input-outputtabel is af te leiden. In eerste instantie wordt aandacht besteed aan de in- en outputstructuren van de tabel, alsmede aan de wiskundige notatie daarvan. Vervolgens worden een hoeveelheids- en prijsmodel beschreven, gebaseerd op dat algemene stelsel van vergelijkingen. Bij het hoeveelheidsmodel gaat het om analyses die worden geïnitieerd door de finale afzet. Met het prijsmodel kan worden nagegaan, in hoeverre de invloed van veranderingen in primaire kosten doorwerken op de prijzen van eindprodukten.

2.4.2 Input-outputtabel als stelsel van vergelijkingen

Een input-outputtabel geeft niet alleen inzicht in de feitelijke samenhangen binnen een volkshuishouding in een bepaald jaar, maar geeft ook een beeld van de structuur ervan. Via de input-outputtabel is zichtbaar, welke input nodig is voor het totstandkomen van een bepaalde output. Deze relaties kunnen worden weergegeven in een stelsel van wiskundige vergelijkingen, die samen het input-outputmodel vormen. In figuur 2.1 wordt de input-outputtabel daartoe eerst in symbolen gepresenteerd. Bij de beschrijving van tabel 2.1 op pagina 20 werd al ingegaan op de specifieke betekenis van de verschillende cellen in de tabel.

Uit de figuur op de volgende pagina blijkt, dat de input-outputtabel in vier kwadranten is op te splitsen. Matrix A in de linkerbovenhoek geeft de interne en intermediaire leveringen tussen bedrijfstakken weer. Matrix B (links-onder) en matrix D (rechtsboven) geven inzicht in respectievelijk de primaire kosten en de finale afzet. Matrix E in de rechteronderhoek van de figuur laat ten slotte zien welke primaire kosten direct in de vorm van finale afzet wegvloeien. Dit kwadrant bestaat in de praktijk meestal uit nullen. Met het volgende voorbeeld kan deze simplificerende werkwijze worden toegelicht. Stel, Zwitserland voert een bepaalde hoeveelheid goederen in, welke Zwitserland alleen over zee - via Nederland - kan bereiken. De twee betreffende landen spreken vervolgens af, dat Zwitserland het transport door Nederland geheel

1) Deze voorwaarden komen er op neer, dat elke "bedrijfstak" direct of indirect levert aan *alle* andere "bedrijfstakken" (zie Berman en Plemmons, 1979).

	1 n	1 s
1	A ₁₁ A _{1n}	D ₁₁ D _{1s}
.	.	.
.	.	.
n	A _{n1} A _{nn}	D _{n1} D _{ns}
1	B ₁₁ B _{1n}	E ₁₁ E _{1s}
.	.	.
.	.	.
m	B _{m1} B _{mn}	E _{m1} E _{ms}

Figuur 2.1 Input-outputtabel; n bedrijfstakken, s finale afzetcategorieën, m primaire kostencategorieën

zelf verzorgt. De economie van Nederland wordt in het geheel niet beïnvloed 1). Enerzijds worden geen kosten gemaakt die voor Nederlandse rekening komen; anderzijds vraagt Nederland geen vergoeding voor het transport. Bij het opstellen van een input-outputtabel voor Nederland kunnen de aangevoerde goederen als directe levering van de "primaire input" invoer aan de "finale afzet" uitvoer worden beschouwd. In feite kan dit soort informatie even goed worden weggelaten. Deze werkprocedure wordt in deze studie eveneens gevolgd.

De totale *inputwaarde* van bedrijfstak j ($j = 1, \dots, n$) kan worden weergegeven met de volgende relatie

$$X_j = (A_{1j} + \dots + A_{nj}) + (B_{1j} + \dots + B_{mj}) = \sum_{i=1}^n A_{ij} + \sum_{k=1}^m B_{kj} \quad (1)$$

waarin

$$\sum_{i=1}^n A_{ij} = \text{totale waarde intermediaire inputs } i \text{ (} i=1, \dots, n \text{) van bedrijfstak } j$$

1) Eventuele milieu-effecten van transport zijn hierbij buiten beschouwing gelaten.

$\sum_{k=1}^m B_{kj}$ = totale primaire kosten k ($k = 1, \dots, m$) van bedrijfstak j

X_j = totale inputwaarde van bedrijfstak j

De totale *outputwaarde* van bedrijfstak j kan met vergelijking (2) worden gedefinieerd.

$$X_j = (A_{j1} + \dots + A_{jn}) + (D_{j1} + \dots + D_{js}) = \sum_{i=1}^n A_{ji} + \sum_{g=1}^s D_{jg} \quad (2)$$

waarin

$\sum_{i=1}^n A_{ji}$ = totale waarde intermediaire outputs i ($i = 1, \dots, n$) van bedrijfstak j

$\sum_{g=1}^s D_{jg}$ = totale finale afzet g ($g = 1, \dots, s$) van bedrijfstak j

X_j = totale outputwaarde van bedrijfstak j

De tot nu toe gebruikte nominale waarden kunnen worden gesplitst in volume- en prijscomponenten. Noteer de prijzen van de produkten als p_1, \dots, p_n en die van de primaire kosten als q_1, \dots, q_m . Vergelijking (2) kan dan worden herschreven tot

$$x_j = \sum_{i=1}^n \alpha_{ji} + \sum_{g=1}^s \delta_{jg} \quad (3)$$

waarin

x_j = totale afzet (in volumes) van bedrijfstak j (X_j/p_j)

α_{ji} = input (in volumes) van bedrijfstak j afkomstig uit bedrijfstak i (A_{ji}/p_j)

δ_{jg} = finale afzet g (in volumes) van bedrijfstak j (D_{jg}/p_j)

Op dezelfde manier zijn de reële primaire kosten k van bedrijfstak j weer te geven als $\beta_{kj} = B_{kj}/q_k$. Overigens kan de totale input van bedrijfstak j (vergelijking (1)) niet op een soortgelijke wijze worden omgezet in een volumegrootheid. De dimensies van de verschillende inputs zijn per kolom van de input-outputtabel namelijk verschillend.

Om de totale afzet x_j te kunnen realiseren, is een input α_{ij} uit bedrijfstak i (voor $i = 1, \dots, n$) nodig. Voor elke outputeenheid gebruikt bedrijfstak j dus α_{ij}/x_j eenheden van bedrijfstak i . Hiernaast betreft bedrijfstak j nog β_{kj}/x_j eenheden van de primaire kosten k . De ratio's α_{ij}/x_j en β_{kj}/x_j geven belangrijke informatie over het input-outputmodel; ze beschrijven de technische inputstructuur van bedrijfstak j .

$$a_{ij} = \alpha_{ij} / x_j \quad (4)$$

en

$$b_{kj} = \beta_{kj} / x_j \quad (5)$$

waarin

a_{ij} = input-outputcoëfficiënt van de onderlinge leveringen i aan bedrijfstak j
 b_{kj} = input-outputcoëfficiënt van de primaire kosten k in bedrijfstak j

Bij de input-outputanalyse wordt aangenomen dat de technische structuur van de bedrijfstakken gedurende een niet al te lange tijd dezelfde blijft: de inputcoëfficiënten a_{ij} en b_{kj} worden constant verondersteld. Op de betekenis van deze veronderstelling wordt in paragraaf 2.5 nader ingegaan.

De input-outputcoëfficiënten van de onderlinge leveringen en de primaire kosten zijn respectievelijk met de matrices A^* en B^* weer te geven.

$$A^* = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1n} \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ a_{n1} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix} \quad (6)$$

$$B^* = \begin{pmatrix} b_{11} & \dots & b_{1n} \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ \cdot & & \cdot \\ b_{m1} & \dots & b_{mn} \end{pmatrix} \quad (7)$$

2.4.3 Hoeveelheidsmodel

De totale afzet x_j is als lineaire functie van de totale finale vraag te schrijven. Hierbij zijn de input-outputtabel in volumegrootheden, en de matrix van input-outputcoëfficiënten A' uit de vorige paragraaf het vertrekpunt.

$$\begin{aligned}
 x_1 &= \alpha_{11} + \alpha_{12} + \dots + \alpha_{1n} + \bar{\delta}_{11} + \dots + \bar{\delta}_{1s} \\
 x_2 &= \alpha_{21} + \alpha_{22} + \dots + \alpha_{2n} + \bar{\delta}_{21} + \dots + \bar{\delta}_{2s} \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 x_n &= \alpha_{n1} + \alpha_{n2} + \dots + \alpha_{nn} + \bar{\delta}_{n1} + \dots + \bar{\delta}_{ns}
 \end{aligned} \tag{8}$$

Nu wordt eerst vergelijking (4) herschreven tot

$$\alpha_{ij} = a_{ij} x_j \tag{9}$$

Substitutie van vergelijking (9) in het stelsel van vergelijkingen (8) geeft vervolgens als resultaat

$$\begin{aligned}
 x_1 &= a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n + d_1 \\
 x_2 &= a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n + d_2 \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 x_n &= a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n + d_n
 \end{aligned} \tag{10}$$

waarin

$$d_j = \sum_{s=1}^s \bar{\delta}_{js} = \text{totale finale afzet van bedrijfstak } j$$

Als de finale afzet d_j van de bedrijfstakken j bekend is, is het bovenstaande stelsel in principe oplosbaar (open input-outputmodel). Het model bestaat dan namelijk uit n vergelijkingen en n onbekenden (x_1, \dots, x_n). Het is voor het betoog overigens eenvoudiger om het stelsel van vergelijkingen in matrixnotatie te schrijven.

$$x = A'x + d \tag{11}$$

Bij elke finale afzet kan direct de bijbehorende totale produktie worden bepaald. Met behulp van de $n \times n$ -eenheidsmatrix (I), zodat geldt $x = Ix$, is vergelijking (11) te herschrijven tot

$$x - A'x = Ix - A'x = (I - A')x = d \quad (12)$$

Als $I - A'$ regulier is, en de inverse $(I - A')^{-1}$ dus bestaat, geldt

$$x = (I - A')^{-1}d \quad (13)$$

waarin

$(I - A')^{-1}$ = matrix van gecumuleerde inputcoëfficiënten

Deze matrix wordt ook wel *Leontief-inverse* genoemd. Aangetoond kan worden dat deze inverse niet alleen bestaat, maar ook uitsluitend niet-negatieve elementen heeft als aan bepaalde voorwaarden 1) is voldaan. Deze voorwaarden komen er op neer dat elke bedrijfstak meer moet produceren dan de hoeveelheid van het door de tak zelf geproduceerde goed die direct of indirect voor de produktie ervan noodzakelijk is. Als aan deze voorwaarden is voldaan - en dat is in de praktijk steeds het geval - dan kan dus bij elke willekeurige, niet-negatieve vraagvector d een unieke, niet-negatieve afzetvector x worden gevonden.

In vergelijking (13) is de totale afzet x weergegeven als lineaire functie van de totale finale afzet d . Deze vergelijking kan ook in veranderingen worden genoteerd.

$$\Delta x = (I - A')^{-1} \Delta d \quad (14)$$

Gegeven de hypothese van vaste input-outputcoëfficiënten, kan met vergelijking (14) worden nagegaan in hoeverre een exogene verandering van de finale afzet doorwerkt op de totale afzet van bedrijfstakken. De cijfers op de diagonaal van de gecumuleerde coëfficiëntenmatrix hebben alle een waarde die groter is dan één. Dit betekent dat de totale afzet van j met meer dan één eenheid stijgt, als de finale afzet van bedrijfstak j met één eenheid zou toenemen. Deze relatie kan met het volgende voorbeeld worden toegelicht.

1) Bijvoorbeeld de voorwaarde dat alle opeenvolgende hoofddeterminanten van $(I - A)$ positief moeten zijn. Maar er zijn ook vele andere, equivalente voorwaarden te geven, zie bijvoorbeeld Takayama (1974) of Berman en Plemmons (1979).

Stel dat de export van landbouwprodukten met 100 miljoen gulden toeneemt. In eerste instantie zal de totale afzet van landbouwprodukten eveneens met 100 miljoen gulden toenemen. De landbouw heeft echter extra goederen en diensten uit andere sectoren nodig om deze 100 miljoen te kunnen produceren. De afzet van die betreffende sectoren zal daarop ook groeien. Dit resulteert weer in een extra beroep op landbouwprodukten, enzovoorts. Vanzelfsprekend worden deze effecten steeds kleiner en tenderen ze ten slotte naar nul.

Het model in vergelijking (14) wordt ook wel *hoeveelheids-, trek- of Keynesiaans model* genoemd. De finale vraag vormt de motor van de volkshuishouding en stimuleert grootheden als produktie, inkomen en werkgelegenheid. Dit model kan ook worden toegepast op een input-outputtabel in geldbedragen; de prijzen worden in zo'n geval gelijk aan 1 gesteld. De fictieve gegevens van tabel 2.1 dienen als cijfervoorbeeld van het hoeveelheidsmodel. De matrix met gecumuleerde coëfficiënten $(I - A)^{-1}$ is genoteerd in vergelijking (15).

$$\begin{pmatrix} 1,1349 & 0,4365 \\ 0,0952 & 1,1905 \end{pmatrix} \quad (15)$$

De elementen op de diagonaal zijn altijd groter dan één. Voor de produktie van één eenheid finale vraag van sector 1 is namelijk minstens één eenheid van sector een nodig (directe vraag). De extra vraag die hier bovenop komt (0,135) is nodig voor de produktie van sector 2, welke weer wordt ingezet voor de produktie van sector 1. Hierdoor is vervolgens weer outputgroei mogelijk in sector 2, enzovoorts. Alle intermediaire verbruiken achter de intermediaire verbruiken zijn in feite gecumuleerd. Ze vormen samen de indirecte vraag van sector 1, noodzakelijk voor de produktie van één extra eenheid finale afzet van sector 1.

$$\begin{pmatrix} 0,114 \\ 0,010 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1,135 & 0,437 \\ 0,095 & 1,191 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0,1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad (16)$$

In vergelijking (16) neemt de finale afzet van sector 1 met 10% toe. De produktie van sector 1 stijgt hierdoor met 11,4%, terwijl die van sector 2 met 1% groeit.

2.4.4 Gecumuleerde kostenquote

Het hoeveelheidsmodel van de vorige paragraaf kan worden gebruikt om een matrix met gecumuleerde primaire kosten af te leiden. Zo'n matrix geeft inzicht in de mate van aanwending van primaire kosten, opdat de produktie

aan de - exogeen gegeven - finale afzet kan voldoen. Uitgangspunt is het volgende stelsel van vergelijkingen.

$$\begin{aligned}
 b_1 &= \beta_{11} + \beta_{12} + \dots + \beta_{1n} \\
 b_2 &= \beta_{21} + \beta_{22} + \dots + \beta_{2n} \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 b_m &= \beta_{m1} + \beta_{m2} + \dots + \beta_{mn}
 \end{aligned}
 \tag{17}$$

Substitutie van β_{kj} door $b_{kj} x_j$ (vergelijking (5)) leidt tot

$$\begin{aligned}
 b_1 &= b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + \dots + b_{1n}x_n \\
 b_2 &= b_{21}x_1 + b_{22}x_2 + \dots + b_{2n}x_n \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 b_m &= b_{m1}x_1 + b_{m2}x_2 + \dots + b_{mn}x_n
 \end{aligned}
 \tag{18}$$

of in matrixnotatie

$$b = B \cdot x
 \tag{19}$$

Uit paragraaf 2.4.3 werd bekend dat

$$x = (I - A)^{-1} d
 \tag{20}$$

Substitutie van vergelijking (20) in (19) geeft ten slotte de gewenste kostenmatrix.

$$b = B \cdot (I - A)^{-1} d
 \tag{21}$$

waarin

$B \cdot (I - A)^{-1}$ = matrix van gecumuleerde kostenquotes

Het voorvermenigvuldigen van de Leontief-inverse met de matrix van primaire kostencoëfficiënten resulteert dus in de matrix van gecumuleerde kostenquotes. Voor de input-outputtabel van tabel 2.1 geeft dit het volgende resultaat.

$$\begin{pmatrix} 0,182 & 0,333 \\ 0,546 & 0,178 \\ 0,109 & 0,022 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1,135 & 0,437 \\ 0,095 & 1,191 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,238 & 0,476 \\ 0,636 & 0,450 \\ 0,126 & 0,074 \end{pmatrix} \quad (22)$$

Elk element van de matrix geeft de hoeveelheid gecumuleerde kosteninput weer, die nodig is voor de productie van een eenheid finale afzet van een sector (directe en indirecte inputs). Voor de productie van een eenheid finale afzet van sector 2 zijn bijvoorbeeld 0,476 eenheden invoer en 0,45 eenheden lonen en salarissen nodig.

Vergelijking (21) is natuurlijk ook bruikbaar om effecten van relatieve afzetveranderingen op de primaire kosten na te gaan.

$$\Delta b = B \cdot (I - A')^{-1} \Delta d \quad (23)$$

Als de totale finale afzet van sector 2 met 10% stijgt, nemen de kosten van invoer en lonen met respectievelijk 4,8 en 4,5%; het overig inkomen zal 0,7% groeien.

$$\begin{pmatrix} 0,048 \\ 0,045 \\ 0,007 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0,238 & 0,476 \\ 0,636 & 0,450 \\ 0,126 & 0,074 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0,1 \end{pmatrix} \quad (24)$$

De matrix van primaire kosten is ook als basis voor het gesloten model te gebruiken. Zo kan de exogene consumptie in de input-outputtabel - als component van de finale afzet - worden vervangen door een consumptiefunctie. Het consumptiegedrag wordt in zo'n functie bijvoorbeeld gerelateerd aan de totale netto toegevoegde waarde. De finale vraag bestaat hierdoor uit een component voor de endogene consumptie en uit een overige autonome (exogene) component. De netto toegevoegde waarde - als element van de primaire kosten - is vervolgens uit te drukken in die autonome component van de finale vraag. Een zelfde procedure is te volgen bij de introductie van een investeringsfunctie, die als alternatief voor autonome investeringen kan worden opgenomen. Aanvankelijk exogene sectoren kunnen dus endogeen worden gemaakt. In paragraaf 2.3.4 is al aangegeven, dat het input-outputmodel zo in feite een gesloten karakter krijgt. In een open model zijn alleen de produktierekeningen nauwkeurig beschreven. Het gesloten model geeft daarnaast inzicht in de wer-

king van andere aspecten van de economische kringloop (zoals inkomensvorming en inkomensbesteding).

2.4.5 Prijsmodel

Tot nu toe zijn de geldstromen binnen het input-outputmodel eigenlijk als fysieke stromen geïnterpreteerd. Op deze manier werd inzicht verkregen in volume-effecten van de verschillende bedrijfstakken. Het is daarnaast mogelijk om prijseffecten na te gaan met het *prijs-* of *stuwmodel*. Oskam (1978) geeft een aantal veronderstellingen van zo'n prijsmodel. Hierbij kan worden opgemerkt, dat de eerste twee aannames ook ten grondslag liggen aan het hoeveelheidsmodel van paragraaf 2.4.3.

1. vaste input-outputcoëfficiënten;
2. constante techniek;
3. alle kosten worden volledig doorberekend in de prijzen van de productie (volledige concurrentie).

Konijn (1994) voegt nog een extra veronderstelling aan het geheel toe, namelijk die van prijsuniformiteit. Elk goed wordt tegen dezelfde prijs aan de gebruikers verkocht; prijsdiscriminatie bestaat niet. De prijzenkant van het input-outputmodel kan met behulp van deze veronderstellingen worden afgeleid. Het uitgangspunt van het prijsmodel vormt de input- of kostenvergelijking van bedrijfstak j (vergelijking (1)). Deze relatie wordt eerst in nominale grootheden genoteerd.

$$\sum_{i=1}^n \alpha_{ij} p_i \cdot \sum_{k=1}^m \beta_{kj} q_k = x_j p_j \quad (25)$$

Deze vergelijking is in het volgende stelsel van vergelijkingen uitgeschreven.

$$x_1 p_1 = \alpha_{11} p_1 + \alpha_{21} p_2 + \dots + \alpha_{n1} p_n + \beta_{11} q_1 + \beta_{12} q_2 + \dots + \beta_{m1} q_m$$

$$x_2 p_2 = \alpha_{12} p_1 + \alpha_{22} p_2 + \dots + \alpha_{n2} p_n + \beta_{12} q_1 + \beta_{22} q_2 + \dots + \beta_{m2} q_m$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$x_n p_n = \alpha_{1n} p_1 + \alpha_{2n} p_2 + \dots + \alpha_{nn} p_n + \beta_{1n} q_1 + \beta_{2n} q_2 + \dots + \beta_{mn} q_m \quad (26)$$

Substitutie van de vergelijkingen (4) en (5) in stelsel (26) geeft

$$\begin{aligned}
 x_1 p_1 &= a_{11} x_1 p_1 + \dots + a_{n1} x_1 p_n + b_{11} x_1 q_1 + \dots + b_{m1} x_1 q_m \\
 x_2 p_2 &= a_{12} x_2 p_1 + \dots + a_{n2} x_2 p_n + b_{12} x_2 q_1 + \dots + b_{m2} x_2 q_m \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 x_n p_n &= a_{1n} x_n p_1 + \dots + a_{nn} x_n p_n + b_{1n} x_n q_1 + \dots + b_{mn} x_n q_m
 \end{aligned} \tag{27}$$

oftewel

$$x_j p_j = \sum_{i=1}^n a_{ij} x_j p_i + \sum_{k=1}^m b_{kj} x_j q_k \tag{28}$$

Nadat zowel de linker als rechterkant van vergelijking (28) is gedeeld door x_j , resulteert het volgende stelsel van prijsvergelijkingen.

$$\begin{aligned}
 p_1 &= a_{11} p_1 + a_{21} p_2 + \dots + a_{n1} p_n + b_{11} q_1 + b_{21} q_2 + \dots + b_{m1} q_m \\
 p_2 &= a_{12} p_1 + a_{22} p_2 + \dots + a_{n2} p_n + b_{12} q_1 + b_{22} q_2 + \dots + b_{m2} q_m \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 &\vdots \\
 p_n &= a_{1n} p_1 + a_{2n} p_2 + \dots + a_{nn} p_n + b_{1n} q_1 + b_{2n} q_2 + \dots + b_{mn} q_m
 \end{aligned} \tag{29}$$

In matrixnotatie

$$p' = p'A' + q'B' \tag{30}$$

De prijs van een goed wordt bepaald door alle kosten die nodig zijn om dat goed voort te brengen, namelijk de intermediaire kosten ($p'A'$) en de primaire kosten ($q'B'$). Als I opnieuw de eenheidsmatrix voorstelt, dan geldt dat p gelijk is aan Ip. Invullen in vergelijking (30) geeft het volgende verband.

$$p'I = p'A' + q'B' \tag{31}$$

Vergelijking (31) kan worden herschreven tot

$$p'(I - A') = q'B' \tag{32}$$

en de prijzen kunnen worden geformuleerd als

$$p' = q'B'(I - A')^{-1} \tag{33}$$

In vergelijking (33) is de prijs p als lineaire functie van de totale primaire kosten q weergegeven. Omdat substitutie aan de kostenzijde is uitgesloten, wordt in feite de maximale prijsstijging berekend.

In de analyses worden meestal geen absolute prijsniveaus afgeleid, maar wordt de invloed van een prijsverandering van een primaire input op de productprijzen onderzocht. De vorige vergelijking wordt daarom in veranderingen genoteerd.

$$\Delta p' = \Delta q' B'(I - A')^{-1} \quad (34)$$

Ook het prijsmodel mag worden toegepast op een input-outputtabel in geldbedragen; de totale input x_i wordt als numeraire beschouwd. Als in tabel 2.1 bijvoorbeeld de invoerprijs met tien procent stijgt, bevat de vector Δp de perenties met prijsveranderingen voor de producties van de bedrijfstakken.

$$(0,024 \ 0,048) = (0,1 \ 0 \ 0) \cdot \begin{pmatrix} 0,239 & 0,476 \\ 0,636 & 0,450 \\ 0,126 & 0,074 \end{pmatrix} \quad (35)$$

De prijs van de goederen uit sector 1 stijgt met 2,4 procent, en die van sector 2 met 4,8 procent. Sector 2 heeft een groter invoeraandeel in de totale inputs dan sector 1, zodat de invloed van een stijging van de invoerprijs hier groter is. Hiernaast kunnen ook de effecten van andere primaire kosten worden nagegaan.

2.5 Beperkingen van input-outputanalyse

2.5.1 Inleiding

De input-outputtheorie is gebaseerd op een aantal veronderstellingen. Zo is bijvoorbeeld aangenomen dat de onderscheiden bedrijfstakken in de input-outputtabel homogeen zijn, en dat de outputs zich proportioneel ontwikkelen met de inputs. De betekenis en gevolgen van enkele veronderstellingen worden in het volgende gedeelte van deze paragraaf besproken.

2.5.2 Homogene bedrijfstakken

De activiteiten van een bedrijfstak in de input-outputtabel moeten zodanig zijn ingedeeld, dat slechts één homogeen produkt wordt weergegeven. Deze produkten moeten vervolgens worden gerealiseerd met een uniforme techniek. Deze veronderstellingen betekenen in feite dat per bedrijfstak alleen activiteiten mogen worden opgenomen met een overeenkomende input- en outputstructuur. In de praktijk bevatten bedrijfstakken - naast hoofdactiviteiten - echter regelmatig secundaire- of nevenactiviteiten. Tot voor kort waren de statistische mogelijkheden beperkt om tot een zodanig verfijnde input-

outputtabel te komen, dat hoofd- en nevenprodukten konden worden gescheiden. De aanname van het bestaan van homogeniteit binnen een bedrijfstak is daarmee vaak onjuist. Voor het jaar 1990 is het CBS echter geslaagd in het afleiden van een zogenaamde *homogene* algemene tabel. Deze tabel heeft niet meer de bedrijfstakken als ingang, maar geeft de in- en outputstructuur van afzonderlijke activiteiten weer. Op deze manier kan de zojuist genoemde veronderstelling wel als terecht worden beschouwd.

2.5.3 Vaste verhoudingen tussen inputs en outputs

In de jaren dertig voerde Leontief de veronderstelling in, dat de fysieke inpuhoeveelheden vaste fracties vormen van de outputs. Deze hypothese laat geen substitutie toe tussen inputs op grond van prijsverhoudingen. Alle inputs zijn complementair. De input-outputfracties, oftewel de input-outputcoëfficiënten, zijn constant. De produktiefunctie is in dit geval van het Leontief-type, en heeft een substitutie-elasticiteit van nul (De Boer, 1981). De veronderstelling impliceert, dat een techniek niet zodanig zal veranderen dat andere inputs zullen worden aangekocht. Verder zullen de bestaande inputs evenmin in andere hoeveelheden worden gevraagd. De gebruikelijke produktietheorie gaat daarentegen wel uit van de mogelijkheid van alternatieve combinaties van inputs van produktiemiddelen en -factoren. Als belangrijkste doelstelling wordt daarin een zodanige optimale inputverhouding nagestreefd, dat de kosten in een bedrijfstak worden geminimaliseerd. Desondanks is het voor de korte termijn volgens Midmore (1991) geen probleem te veronderstellen dat inputs niet substitueerbaar zijn.

2.5.4 Constante schaaffecten

De input-outputtheorie veronderstelt verder dat de prijsstructuur van intermediaire inputs niet zodanig zal wijzigen, dat een verschuiving in de vraag naar deze goederen zal optreden. In zo'n situatie is sprake van *constante schaaffecten*. Bij toenemende outputs is het volgens de economische produktietheorie echter waarschijnlijker, dat de vereiste inputs meer of minder dan proportioneel zullen veranderen. Desondanks zijn de constante verhoudingen van het input-outputmodel in de praktijk toch verdedigbaar. Volgens Yan (1968) is namelijk statistisch aangetoond, dat de gemiddelde kosten van goederen in veel gevallen onafhankelijk zijn van hun outputniveaus. Bovendien verklaart Leontief dat veel zogenaamde substitutieverschijnselen niets anders zijn dan verschuivingen binnen niet-homogene bedrijfstakken. Hij is overigens wél van mening dat het opnemen van substitutiemogelijkheden dichter bij de realiteit staat dan het uitsluiten ervan. Op zijn beurt merkt Yan weer op dat de input-outputtabel eigenlijk een set van 'beste' produktiemethoden op een bepaald moment weerspiegelt; deze zou bovendien op elk outputniveau toepasbaar zijn. Op termijn zijn natuurlijk wel verschuivingen te verwachten, zodat de input-outputcoëfficiënten in de input-outputtabel ook behoren te veranderen. In hoofdstuk 3 wordt aan dit punt van kritiek verder aandacht besteed.

2.5.5 Waarderelaties

In het input-outputmodel uit paragraaf 2.4 zijn geldstromen in feite geïnterpreteerd als fysieke stromen, waarbij de prijzen op 1 zijn gesteld. De input-outputcoëfficiënten zijn dan ook gebaseerd op die geldstromen. Volgens Konijn (1994) zouden deze coëfficiënten eigenlijk afhankelijk moeten zijn van fysieke stromen. De ontwikkeling van fysieke inputs is in de praktijk een stabielere factor dan de ontwikkeling van geldelijke inputs. De waarden van de inputs zullen met de prijzen fluctueren, ook al blijven de gebruikte inputhoeveelheden onveranderd. Ondanks deze bezwaren worden input-outputtabellen doorgaans toch in geldstromen opgesteld. Informatie over geldstromen is namelijk relatief makkelijk te achterhalen. Verder is het eenvoudig om geldstromen te sommeren, omdat alle goederen in diensten zijn gewaardeerd in een zelfde geldeenheid. Vanwege het heterogene karakter van het goederenpakket is een input-outputtabel in volume-eenheden ten slotte voor de kolommen moeilijk te interpreteren.

Toch zijn wel enige mogelijkheden aanwezig om de hier genoemde bezwaren te ondervangen. Het gebruik van input-outputtabellen in constante prijzen is hiervan een voorbeeld. Per bedrijfstak is de prijsverandering - welke vaak een rol speelt bij waardeveranderingen - over het algemeen verschillend. Vooral de grondstofproducerende sectoren (zoals de agrarische sector en de delfstoffenwinningsbedrijven) zijn relatief prijsgevoelig. Input-outputtabellen in constante prijzen zijn handig om ook voor zulke sectoren geschikte tijdreeksanalyses uit te voeren. Het CBS stelt daarom elk jaar tabellen samen die zowel in lopende prijzen als in prijzen van het voorafgaande jaar zijn gewaardeerd. Daarnaast is het mogelijk om een input-outputtabel samen te stellen die geheel in fysieke eenheden luidt. Een voorbeeld hiervan is de opname van het intermediaire en finale energieverbruik (in joules) van bedrijfstakken in een tabel (Konijn, 1994).

Voor een comparatief statische analyse is het echter niet nodig om met een input-outputtabel te werken waarin prijzen en hoeveelheden zijn gescheiden. Zo kan de invloed van een verandering in het volumeniveau van export of consumptie op bijvoorbeeld inkomen worden onderzocht (hoeveelheidsmodel). Anderzijds is, onder de veronderstelling dat een prijsstijging van de inputs volledig of gedeeltelijk wordt doorberekend in de outputs, de invloed van een stijging van importprijs of loonvoet op de eindprodukten gemakkelijk te berekenen (prijsmodel).

2.6 Toepassingen van input-outputanalyse

2.6.1 Inleiding

De input-outputanalyse is een relatief eenvoudige methode, die veel inzicht geeft in de werking van het economische proces. De input-outputtabel geeft een gedetailleerde beschrijving van de goederen- en dienstentransacties binnen een volkshuishouding. Vanaf de jaren zeventig is de techniek veelvul-

dig gebruikt bij onderzoek naar de samenhang tussen economische ontwikkelingen, energieverbruik en emissies van verontreinigende stoffen. In deze paragraaf worden enkele toepassingen van de input-outputanalyse genoemd, waarbij in een aantal gevallen ook het specifieke LEI-DLO-onderzoek wordt aangegeven.

2.6.2 Analyse van structuur van volkshuishouding

De Nationale rekeningen van een land geven inzicht in de waarden van economische variabelen op macroniveau. De macro-economische theorie analyseert de effecten van veranderingen in geaggregeerde economische variabelen (zoals nationaal produkt, algemeen prijspeil, totale werkgelegenheid). De analyses doen geen uitspraken over veranderingen in de samenstelling van zo'n macro-economische variabele. Het nationaal produkt blijft onveranderd als het totaal van consumptie, investeringen, overheidsuitgaven en handel constant blijft. In de praktijk kan een verschuiving van het consumptiepatroon (bij een gelijkblijvend nationaal consumptieniveau) echter wel resulteren in een verandering van het nationaal produkt en de werkgelegenheid. Met input-outputanalyses zijn dit soort effecten te achterhalen. De input-outputtabel is namelijk van een lager aggregatieniveau dan voor de nationale telling wenselijk is geacht. De informatie geeft een gedetailleerd inzicht van de manier waarop de economie van een land in elkaar steekt. Met name de produktiestructuur van de verschillende bedrijfstakken is geconcretiseerd. Het belang van de input-outputtabel kan met het volgende voorbeeld worden aangetoond. Stel dat een verschuiving van het consumptiepatroon van noodzakelijke naar luxe goederen plaatsvindt, terwijl het totale consumptieniveau gelijkblijft. Bij een verschillende arbeidsinput per eenheid output heeft dit waarschijnlijk effecten voor de totale werkgelegenheid. Als de output van luxe goederen minder arbeid nodig heeft dan de output van noodzakelijke goederen, zal de totale werkgelegenheid afnemen. Hierdoor zullen ook de totale looninkomens afnemen, met mogelijk aanvullende gevolgen voor de nationale consumptie en het nationaal produkt.

2.6.3 Nagaan van economische betekenis van agrarische sector

Het economisch belang van de agrarische sector wordt vaak gemeten aan de hoogte van het inkomen of van de werkgelegenheid in de nationale volkshuishouding. Toch geeft zo'n werkwijze niet altijd goed inzicht in het werkelijke belang van de land- en tuinbouw. Zo is de produktie in de zuivelindustrie sterk afhankelijk van de produktie in de rundveehouderij. Daardoor zijn bijvoorbeeld ook het inkomen en de werkgelegenheid van de twee bedrijfstakken nauw met elkaar verbonden. De input-outputanalyse maakt het mogelijk om het inkomen en de werkgelegenheid te bepalen die samenhangt met de agrarische sector. Zowel de bedrijfstakken die agrarische grondstoffen leveren en de agrarische produkten verwerken, alsmede de toeleverende sectoren worden in de berekeningen meegenomen. Zo'n ketenbenadering behoort veelal tot het basispakket van de input-outputstudies op LEI-DLO. De werkgelegen-

heid behoort overigens niet standaard tot de input-outputtabel, maar wordt op het gewenste bedrijfstakniveau toegevoegd. De wiskundige notatie voor de analyses is in vergelijking (36) weergegeven.

$$\gamma = \hat{g} (I - A)^{-1} d \quad (36)$$

waarin

γ = werkgelegenheidsvector

\hat{g} = diagonaalmatrix met werkgelegenheidscoëfficiënten

2.6.4 Nagaan van bijdrage aan betalingsbalans

Niet alleen de inkomensvorming, maar ook de bijdrage aan het evenwicht op de betalingsbalans wordt gezien als een belangrijk kengetal. De exportbijdrage van onbewerkte en bewerkte landbouwproducten aan de betalingsbalans is traditioneel van grote omvang. Deze bijdrage kan op verschillende manieren worden gemeten (zie ook paragraaf 4.2.2.2). Het meest gebruikelijk is om de uitvoer van de agrarische sector te verminderen met de directe en indirecte invoer die nodig is om de finale afzet te realiseren.

2.6.5 Analyse van beleidsmaatregelen en scenario's

De gevolgen van bepaalde beleidsmaatregelen kunnen vaak worden vertaald in veranderingen van exogene variabelen. Een belastingverlaging zal waarschijnlijk een toename van de particuliere consumptie tot gevolg hebben. Anderzijds wordt de ruimte voor overheidsbestedingen minder. Met input-outputanalyses kunnen de gevolgen voor economische variabelen worden nagegaan. Ook LEI-DLO voert regelmatig studies op dit terrein uit. Zo zijn de gevolgen van de uniformering van de BTW-tarieven voor het economische belang van landbouw en samenhangende bedrijfstakken nagegaan (De Veer, 1984). In het midden van de jaren tachtig was de invoering van de superheffing aanleiding om de gevolgen van de lagere melkproductie met de input-outputanalyse te berekenen (Breedveld en Post, 1985). Door het aanscherpen van milieunormen, wenste de overheid de mestoverschotten te beperken. Dit zou waarschijnlijk moeten resulteren in een inkrimping van de intensieve veehouderij. Met input-outputanalyses is berekend welke gevolgen het een en ander zou hebben voor de nationale economie (Post et al., 1985).

Het maken van toekomstprojecties met de input-outputanalyse verloopt eveneens door het vertalen van bepaalde effecten in veranderingen van exogene variabelen. Voor de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) is door Breedveld en Post (1985) de economische ontwikkeling van de voedingsmiddelenindustrie in de jaren tachtig geraamd. Verder werd het input-outputinstrument recentelijk ingezet in een scenariostudie waarbij de positie van de Nederlandse landbouw tot het jaar 2015 centraal staat (De Groot et al., 1994).

2.6.6 Gebruik van natuurlijke hulpbronnen door agrarische sector

Analoog aan de economische betekenis van de agrarische sector kan het beslag op natuurlijke hulpbronnen worden nagegaan. De standaard input-outputtabel kan daartoe worden uitgebreid met fysieke gegevens over energiegebruik, bodemgebruik, lucht- en waterverontreiniging en dergelijke. Net als voor inkomensanalyses, is vervolgens het directe en indirecte energiegebruik van de agrarische sector na te gaan met input-outputanalyses. De volgende notatie ligt hieraan bijvoorbeeld ten grondslag.

$$\epsilon = \hat{e} (I - A)^{-1} d \quad (37)$$

waarin

ϵ = energievector

\hat{e} = diagonaalmatrix met energiecoëfficiënten

Een toepassing van een dergelijke studie is verricht door Verhoog (1990). Deze heeft de uitstoot van zwaveldioxyde, stikstofoxyden en ammoniak geraamd voor de nationale economie.

2.6.7 Prijsanalyses

Bij de basisprincipes van het input-outputmodel is ook het prijsmodel behandeld. Hiermee kunnen de samenhangen in de prijsontwikkelingen van de eindprodukten van de diverse bedrijfstakken worden onderzocht. Bij prijsanalyses staat meestal een verandering in de prijzen van de primaire inputs (invoerprijs, loonkostenniveau enzovoort) voorop, en worden de effecten daarvan doorberekend. Voorbeelden van dit soort analyses zijn te vinden in Oskam en Smit (1975). Ook in hoofdstuk 4 komen varianten van het prijsmodel aan de orde. Daarnaast zijn effecten van veranderingen in bijvoorbeeld de energieprijs na te gaan voor de prijzen van goederen en diensten of voor de uitgaven aan produktiefactoren.

2.6.8 Regionale analyses

Naast nationale input-outputtabellen, is het ook mogelijk om tabellen op een lager aggregatieniveau samen te stellen. De beperking van voldoende statistische gegevens vormt bij deze werkzaamheden meestal een knelpunt. Alleen voor de jaren 1960, 1965 en 1975 publiceerde het CBS daarom regionale input-outputtabellen. In het kader van incidentele studies zijn overigens wel tabellen voor bepaalde delen van Nederland samengesteld (Oosterhaven, 1984). Ook LEI-DLO heeft enige ervaring op dit terrein. In opdracht van de Rijks Planologische Dienst (RPD) is in 1987 een rapport gepubliceerd over de economische betekenis van primaire en aanverwante sectoren, waarbij onder andere regionale aspecten een rol speelden (Post et al., 1987). Verder zijn onlangs de

effecten van het beleid voor de landbouw in Noord-Nederland met input-outputanalyses gekwantificeerd (Prins et al., 1994).

2.6.9 Analyse van ontwikkelingen in verleden

De technische structuur van productieprocessen in een volkshuishouding wordt weergegeven door de input-outputcoëfficiënten van de input-outputtabel. De veranderingen van deze coëfficiënten geven een beeld van de dynamiek van een economie. Met simulaties is na te gaan welke factoren van doorslaggevende betekenis zijn geweest voor bepaalde ontwikkelingen. Volgens Leontief is de input-outputanalyse namelijk bij uitstek geschikt voor het analyseren van schokken.

2.6.10 Dynamische analyses

Tot nu toe zijn slechts comparatief-statische toepassingen van het input-outputmodel de revue gepasseerd. Hiernaast zijn meer dynamische analyses mogelijk, zoals een schatting van de effecten van produktiviteitsveranderingen. Bij dergelijke analyses kan niet worden gewerkt met vaste coëfficiënten in de modelrelaties, maar moeten veranderende coëfficiënten worden gehanteerd. Daarbij zijn minstens twee vergelijkbare tabellen nodig, alsmede de prijsindices voor inputs en outputs. De tabellen worden in constante prijzen omgerekend, zodat de effecten van technische ontwikkeling kunnen worden vastgesteld.

Een ander kenmerk van het statische korte-termijnmodel is de constante produktiecapaciteit. De productie- en inkomensomvang worden bepaald door de hoogte van de bezettingsgraad, oftewel door de omvang van de finale vraag. In deze finale vraag zijn onder andere de kapitaalgoederen opgenomen, die in een bepaalde periode zijn geproduceerd. De vraag naar deze kapitaalgoederen is echter exogeen bepaald. Geen inzicht wordt gegeven in het feit of een bedrijf wel voldoende capaciteit heeft om de gevraagde productie te realiseren. Voor langere-termijnprognoses zijn de statische input-outputmodellen dus minder geschikt; de produktiecapaciteit zal in de loop der tijd veranderen. Enerzijds worden oude kapitaalgoederen buiten gebruik gesteld; anderzijds worden nieuwe kapitaalgoederen aan de bestaande kapitaalgoederenvoorraad toegevoegd. De investeringen behoren nu niet langer als exogenen te worden beschouwd, maar worden bijvoorbeeld afhankelijk gesteld van de veranderingen in de productie tussen twee tijdstippen. Deze aanpassing vormt de basis voor een dynamisch input-outputmodel, waarbij de ontwikkeling van de produktiecapaciteit in de tijd centraal staat (Mathur en Bharadwaj, 1967). In bijlage 1 wordt een en ander verduidelijkt met de introductie van een eenvoudige investeringsvergelijking.

3. METHODIEK BIJ SAMENSTELLEN VAN ALGEMENE EN AGRARISCHE INPUT-OUTPUTTABEL

3.1 Inleiding

Elk jaar stelt het CBS een algemene input-outputtabel samen. Aan het ontwikkelingsproces ligt een macro-economisch databestand ten grondslag. Dat datamateriaal wordt volgens een bepaalde methodiek getransformeerd tot de uiteindelijke input-outputtabel. Paragraaf 3.2 gaat nader in op deze onderdelen, alsmede op de revisies die met een zekere regelmaat door het CBS worden uitgevoerd. De meest recente revisie heeft betrekking op het basisjaar 1987 (CBS, 1992a).

De algemene input-outputtabel is doorgaans minder goed bruikbaar voor analyses van landbouwvraagstukken. Het CBS geeft de land-, tuin- en bosbouw namelijk weer als één sector, met een zelfde opbrengsten- en kostenstructuur. De agrarische sector bestaat echter uit verschillende subsectoren of produktierichtingen. Elke subsector wordt niet alleen gekenmerkt door een specifieke opbouw van in- en outputs, maar mogelijk ook door een verschil in marktregulering. Het landbouwbeleid is georiënteerd op produkten of produktgroepen. Vaak bestaat de behoefte om de effecten van het beleid in een breder verband na te gaan. Dit betekent dat de gevolgen voor de gehele keten, dus inclusief het voor- en natraject van het primaire productiepakket, moeten worden gekwantificeerd. In de input-outputtabellen moet het beeld van die produktiekolommen of agroketens dan ook tot uiting komen. Met behulp van het boekhoudnet en de sectorrekeningen verbijzondert LEI-DLO de land-, tuin- en bosbouw daarom naar 18 subsectoren. Grote delen van de voedingsmiddelenindustrie zijn nauw verbonden met de agrarische sector, zodat het ook wenselijk is om deze bedrijfstak verder op te splitsten. Op deze manier wordt de algemene input-outputtabel in feite getransformeerd tot een zogenaamde *agrarische input-outputtabel*. Dit desaggregatieproces wordt beschreven in paragraaf 3.3.

De meest recente agrarische input-outputtabel die op de zojuist beschreven wijze is afgeleid, is gebaseerd op het jaar 1990. LEI-DLO heeft vervolgens een agrarische tabel voor het jaar 1993 geraamd, terwijl de algemene variant van dat jaar nog niet beschikbaar was 1). Paragraaf 3.4 gaat in op de techniek die hierbij is gebruikt, en op de voor- en nadelen daarvan.

1) Verschijnt pas in de zomer van 1996.

3.2 Algemene input-outputtabel

De algemene input-outputtabel van het CBS vormt de basis voor het samenstellen van de agrarische input-outputtabel van LEI-DLO. Het is daarom van belang te weten hoe deze algemene input-outputtabel tot stand komt en met welke problemen daarbij rekening moet worden gehouden.

Bij het samenstellen van de algemene input-outputtabel spelen de *continuïteit* en de *actualiteit* van het datamateriaal een cruciale rol. Na verloop van jaren kunnen deze begrippen door nieuwe inzichten of nieuwe bronnen in strijd met elkaar geraken. Het CBS geeft in eerste instantie voorrang aan de continuïteit van de bestanden, zodat de gegevens in de loop van de tijd vergelijkbaar blijven. Om ook aan de actualiteit te blijven voldoen, wordt met enige regelmaat een revisie doorgevoerd. Het kenmerkende van zo'n revisie is, dat de niveaus worden aangepast aan de meest recente inzichten en mogelijkheden. De algemene input-outputtabel van 1990 valt onder de revisie van 1992, met 1987 als basisjaar. Een belangrijke doelstelling van deze laatste revisie betrof het streven naar een meer institutionele beschrijving van het economische proces. Dit betekent dat de hoofdactiviteit van bedrijven in de input-outputtabel apart wordt opgenomen, en dat de nevenactiviteiten bij de juiste bedrijfstak worden geboekt. Het CBS beschikt echter niet over voldoende institutionele bronnen om bedrijven met de landbouw als hoofdactiviteit te kunnen traceren. Ook na de revisie blijft de benadering van de landbouw in de input-outputtabel daarom functioneel (CBS, 1992b). In de volgende paragraaf wordt beschreven op welke wijze LEI-DLO de land- en tuinbouw institutioneel benadert.

Het verzamelde datamateriaal moet vervolgens op elkaar worden afgestemd tot een input-outputtabel. In 1992 heeft het CBS een verbeterde methode van dit integratieproces in gebruik genomen. De oude methode was gebaseerd op een gedetailleerde input-outputtabel van het type bedrijfsgroep bij bedrijfsgroep. De statistische bronnen die hieraan ten grondslag lagen, gaven wel informatie over de produktie en over het verbruik van goederengroepen. Gegevens over de herkomst van de produktie en de invoer waren daarentegen niet bekend. Bij de nieuwe integratiemethode zijn zogenaamde aanbod- en gebruiktabellen van het type goederengroep bij bedrijfsgroep geïntroduceerd, waarin ongeveer 260 bedrijfsgroepen en 790 goederengroepen zijn opgenomen. Op deze manier komt nieuwe informatie over de produktiestructuur van bedrijven beschikbaar. De aanbodtabel geeft inzicht in de invoer en de produktie van goederen- en dienstengroepen. De gebruiktabel bevat het gebruik van goederen- en dienstengroepen en van finale bestedingscategorieën (uitvoer, consumptie, enzovoort). Daarnaast documenteert de gebruiktabel de primaire inputs (inkomen, lonen en salarissen, enzovoort) van de bedrijfsgroepen. Het grote voordeel van de aanbod- en gebruiktabellen is, dat hieruit twee soorten input-outputtabellen kunnen worden afgeleid. Enerzijds een tabel van het type bedrijfsgroep bij bedrijfsgroep, anderzijds een tabel van het type homogene activiteit bij homogene activiteit. De tabel van het type bedrijfsgroep bij bedrijfsgroep komt overeen met de traditionele algemene input-outputtabel van het CBS. Deze wordt uit de gebruiktabel afgeleid door

elke regel te splitsen in afzonderlijke regels voor de verschillende binnenlandse bedrijfsgroepen en een regel voor de invoer en deze resultaten vervolgens over de herkomst (aanbodtabel) te aggregeren (CBS, 1993). Het CBS heeft overigens ook het voornemen om in de toekomst de homogene input-outputtabel te publiceren. De agrarische input-outputtabel is tot nu toe vanzelfsprekend gebaseerd op de traditionale tabel. In de toekomst zal wellicht de homogene input-outputtabel de basis gaan vormen.

3.3 Agrarische input-outputtabel van 1990

3.3.1 Inleiding

De meest recente hervormingen van het Gemeenschappelijk Landbouwbeleid laten een verschuiving zien van prijsondersteunende naar productiebeperkende maatregelen. Volgens Roberts (1992) is de input-outputanalyse een zeer geschikt instrument om de effecten van alternatieve scenario's door te rekenen. In paragraaf 3.3.2 wordt ingegaan op het belang van de agrarische input-outputtabel voor het landbouwkundig onderzoek. Hierbij wordt aandacht besteed aan de methode die is gebruikt om de basismatrix samen te stellen. LEI-DLO publiceert daarnaast enkele varianten van deze basisversie. De eerste variant wordt gekenmerkt door een verdere opsplitsing van de voedingsmiddelenindustrie, waarbij de herkomst van landbouwgrondstoffen een belangrijke rol speelt. Met de tweede variant van de agrarische input-outputtabel kan het belang van de distributie van agrarische eindprodukten worden gekwantificeerd. De uitbreiding van de tabel met enkele externe vectoren kan ten slotte als nog een andere variant worden beschouwd (paragraaf 3.3.3).

3.3.2 Methodiek

De eerste input-outputanalyses over beleidsvraagstukken in de agrarische sector waren gebaseerd op de algemene input-outputtabel. Deze leverden in het algemeen onbevredigende resultaten op, omdat meer inzicht in de effecten voor de afzonderlijke subsectoren van de land- en tuinbouw gewenst was. Door de jaren heen is het aantal produktierichtingen binnen de primaire sector niet alleen toegenomen, maar is ook een verschuiving in het belang van onderlinge subsectoren waarneembaar. De agrarische subsectoren staan in nauw verband met andere bedrijfstakken binnen de volkshuishouding. Veel eindprodukten van de landbouw kunnen zonder verdere bewerking niet worden afgezet. Veel landbouwactiviteiten zijn dus niet denkbaar zonder de activiteiten van de voedingsmiddelenindustrie. Daarnaast zijn sectoren gebaat bij de aanvoer van grondstoffen uit overige bedrijfstakken. De specifieke kosten en opbrengststructuren van de subsectoren van de land- en tuinbouw zouden daarom ook in de input-outputtabel tot uiting moeten komen. Het belang van agrarische produktiekolommen of ketens voor de nationale economie kan hierdoor beter worden gekwantificeerd. LEI-DLO stelt daarom regelmatig een

agrarische input-outputtabel samen, waarin de primaire sector en de daarmee verbonden bedrijfstakken zijn gesaggregeerd. Vanaf 1975 wordt eens in de vijf jaar zo'n tabel opgesteld 1).

De agrarische input-outputtabel verschilt dus van de algemene CBS-tabel op het punt van detaillering van de agrarische sector en de voedingsmiddelenindustrie. Een belangrijke voorwaarde bij het desaggregatieproces is dat het totaal van de subsectoren overeenstemt met het totaal van de land- en tuinbouw uit de Nationale rekeningen. Vooral de periode vóór de 1987-revisie gaf op dit punt nogal eens problemen. Enerzijds bezat LEI-DLO betere informatie over afzonderlijke agrarische sectoren; anderzijds moesten de niveaus van dat betere materiaal worden aangepast voor de randtotalen van de algemene input-outputtabel. Sinds de laatste revisie zijn de cijfers voor de primaire sector in de algemene tabel echter meer conform de LEI-DLO-databestanden. Hieraan liggen andere waarderingmethoden ten grondslag voor seizoengebonden producten, loonsomniveau, energieverbruik, kunstmestverbruik, mengvoederconsumptie, afschrijvingen en subsidies, en veilingprovisies (CBS, 1992b). Voor de agrarische sector van de input-outputtabel heeft dit alles grote gevolgen gehad, waardoor het continuïteitscriterium schade is aangedaan. Daar staat echter tegenover, dat het aanpassingsproces van de subsectoren in de agrarische tabel aan de bekende randtotalen van de algemene tabel vanaf 1990 waarschijnlijk beter zal verlopen.

Een andere oorzaak voor het gebrek aan continuïteit is de mate van detaillering van de tot nu toe samengestelde agrarische input-outputtabellen. De tabel van 1958 onderscheidde nog zes subsectoren binnen de land-, tuin- en bosbouw. In de loop der jaren nam het aantal produktierichtingen toe. De agrarische input-outputtabel van 1970 telde al zestien primaire subsectoren. Met name het aantal tuinbouwsectoren dat werd onderscheiden, werd belangrijk groter. Na 1970 werd de bloementeel verder opgesplitst in een snijbloemen- en potplantensector. Ten opzichte van 1970 onderscheidt de tabel van 1990 nog twee andere primaire sectoren. Door de revisie kwamen namelijk gegevens beschikbaar over de economische betekenis van hoveniersbedrijven en de agrarische dienstverlening. In figuur 3.1 is een overzicht opgenomen van alle agrarische subsectoren in de agrarische input-outputtabel van 1990.

De informatie over hoveniers, agrarische dienstverlening en bosbouw in de agrarische tabel is door het CBS verzorgd. De intermediaire en primaire kosten van de land- en tuinbouw zijn opgesplitst op basis van het LEI-boekhoudnet. Dat boekhoudnet geeft echter geen informatie over de eindbestemming van de geproduceerde landbouwproducten. Zulke gegevens zijn weer wel gedocumenteerd in de al eerder genoemde aanbod- en gebruiktabellen, zodat hiermee ook de finale afzetten van de subsectoren bekend zijn.

1) In 1958 werd overigens ook al een input-outputtabel weergegeven, waarin de land- en tuinbouw was verbijzonderd.

1. Rundvee	10. Potplanten
2. Over vee	11. Champignons
3. Vleeskalveren	12. Opengrondsgroente
4. Varkens	13. Fruit
5. Legpluimvee	14. Bloembollen
6. Slachtpluimvee	15. Bomen
7. Akkerbouw	16. Hoveniers
8. Glasgroente	17. Agrarische dienstverlening
9. Snijbloemen	18. Bosbouw

Figuur 3.1 Subsectoren van de land- en tuinbouw in de agrarische input- outputtabel van 1990

Tot nu toe is alleen het desaggregatieproces van de land- en tuinbouw de revue gepasseerd. In een eerdere fase van deze paragraaf werd de nauwe relatie tussen agrarische sector en voedingsmiddelenindustrie al aangegeven. Voor een nauwkeurige beschrijving van de primaire produktieprocessen is een verdere desaggregatie van een aantal rijen en kolommen binnen de voedingsmiddelenindustrie daarom eveneens noodzakelijk. Allereerst is met behulp van CBS-informatie de vis-, groente- en fruitverwerkende industrie in drie onderdelen gesplitst (visverwerking, groenteverwerking en fruitverwerking) 1). Vervolgens zijn de slachterijen en vleeswarenindustrie zodanig over vijf aparte sectoren verdeeld, dat ze aansluiten bij de onderscheiden diercategorieën van de primaire sector. Ten slotte is de graanverwerkende industrie gesplitst in een bedrijfstak die akkerbouwgrondstoffen verwerkt tot producten voor menselijke consumptie, en in een bedrijfstak waarin de veevoederproduktie centraal staat.

De verdeling van de voedingsmiddelenindustrie is vooral belangrijk, omdat daardoor analyses mogelijk worden voor de zogenaamde *agribusiness*. De *agribusiness* is een verzamelnaam voor de primaire sector en de daarbij behorende voedingsmiddelenindustrie. Deze bundeling van bedrijfstakken is vervolgens uit te breiden met bedrijven die goederen en diensten leveren aan de land- en tuinbouw en de verwerkende industrie. Hierdoor ontstaan in feite ketens of kolommen van bedrijven, die elk zijn verbonden met een bepaalde agrarische produktierichting. Die produktiekolommen samen worden ook wel aangeduid met de term *agrocomplex* (Post et al., 1987) 2).

-
- 1) De visverwerking heeft geen relatie met de land- en tuinbouw.
 - 2) In dit rapport worden de termen "keten", "produktiekolom" en "complex" door elkaar gebruikt. Een *keten* of *produktiekolom* geeft dus niet alleen de verticaal samenhangende economische verbanden van produktie, verwerking en afzet van agrarische produktie weer, maar ook de daarmee samenhangende toeleverende en dienstverlenende activiteiten.

Grondstoffensplitsing

De binnenlandse land- en tuinbouw levert in het algemeen een aanzienlijk deel van haar produkten aan de voedingsmiddelenindustrie. In het begin van de jaren negentig gaat het hierbij om een aandeel van 47% van de totale agrarische produktiewaarde. Niet elke sector binnen de verwerkende industrie is echter in dezelfde mate afhankelijk van de Nederlandse primaire sector. De zuivel- en suikerindustrie en de slachterijen zijn dat bijna volledig, maar de veevoederindustrie of bloemverwerking betrekken in 1990 maar liefst 92 en 80% van hun landbouwgrondstoffen uit het buitenland. In zo'n situatie is het niet correct om die industrieën volledig tot de agribusiness te rekenen. De eerdere definitie van dit begrip deed geen uitspraak over de herkomst van agrarische grondstoffen voor de voedingsmiddelenindustrie. In de gebruikelijke input-outputanalyses van LEI-DLO wordt echter gewerkt met een afgebakende vorm van de agribusiness; alleen het onderdeel van de voedingsmiddelenindustrie dat is gebaseerd op binnenlandse landbouwgrondstoffen wordt gerekend tot de produktiekolom. Enkele sectoren binnen de voedingsmiddelenindustrie moeten daarvoor verder worden opgesplitst. Dit gebeurt door het deel van de verwerkende bedrijfstakken dat afhankelijk is van buitenlandse land- en tuinbouwgrondstoffen buiten de agrarische produktiekolom te halen. De groente- en fruitverwerkende, graanverwerkende, bloemverwerkende en margarine-, zetmeel- en overige industrie bestaan in deze versie van de agrarische input-outputtabel elk uit twee rijen en twee kolommen. De eerste rij (kolom) van de industrie is gebaseerd op binnenlandse agrarische grondstoffen; de tweede rij (kolom) van de industrie haalt de agrarische inputs uit het buitenland.

Uit de agrarische subsectoren van figuur 3.1 en de "binnenlandse" verwerkende industrieën zijn voor deze studie negen produktiekolommen gecreëerd. Elke kolom vertegenwoordigt een bepaalde produktierichting, namelijk:

1. melk- en mestvee: rundveehouderij, overig vee, zuivelindustrie, slachterij (rundvlees en overig vlees);
2. kalveren: kalvermesterij, slachterij (kalfsvlees);
3. varkens: varkenshouderij, slachterij (varkensvlees);
4. pluimvee: leg- en slachtpluimveehouderij, slachterij (pluimveevlees);
5. akkerbouw: akkerbouw, graanverwerking (mens, veevoer), suikerindustrie, margarine zetmeel en overige voedingsmiddelen, bloemverwerking;
6. groenten en fruit: glasgroente, champignons, opengrondsgroenten, fruit, groenten- en fruitverwerking;
7. bloemen en planten: snijbloemen, potplanten;
8. bloembollen: bloembollen;
9. bomen: boomkwekerij.

Het desaggregatieniveau van de primaire en verwerkende sectoren in de agrarische input-outputtabel is een criterium geweest voor bovenstaande indeling. Zo vormt elke veehouderijsector een aparte groep met de corresponderende slachtverwerkende industrie. De zuivelindustrie is toegevoegd aan

de melk- en mestveekolom, omdat het rundvee in de input-outputtabel niet wordt onderscheiden in een melkvee- en mestveegeedeelte.

De akkerbouwgroep heeft veel relaties met de verwerkende industrie. De akkerbouw brengt dan ook allerlei produkten voort. Zo is de suikerindustrie nauw verbonden met de suikerbietenteelt, en de zetmeelindustrie met de aardappelenteelt. In dit geval is niet gekozen voor bijvoorbeeld een suikerbietengroep of aardappelgroep, omdat de agrarische input-outputtabel geen aparte resultatenrekening voor deze produkten bevat.

De primaire subsectoren glasgroente, champignons, opengrondsgroente en fruit vormen met de groenten- en fruitverwerking de groenten- en fruitkolom. De fruitverwerkende industrie is niet afgesplitst van de groenten- en fruitverwerkende industrie, en dit is de reden waarom fruit ook tot deze groep behoort. Tenslotte worden bloemen en planten, bloembollen en bomen als aparte kolommen beschouwd; ze geven specifieke produktierichtingen aan.

De indeling in groepen is soms overigens arbitrair. Voor elke studie waarvan de agrarische input-outputtabel deel uitmaakt, wordt daarom steeds opnieuw het aantal gewenste produktiekolommen nagegaan.

Zoals al eerder werd aangegeven, zijn ook de toeleverende en dienstverlenende bedrijfstakken - voor zover zij leveren aan de primaire landbouw en de verwerkende industrie - een onderdeel van de produktiekolom. Niet elke bedrijfstak kan overigens een duidelijke plaats binnen zo'n agrarische produktiekolom worden gegeven. Behoort de binnenlandse veevoederindustrie bijvoorbeeld tot de toeleverende schakel van de veehouderijkolom, of moet de sector als de verwerkende component van de akkerbouwgroep worden gezien? De input-outputanalyses van LEI-DLO zijn gebaseerd op een methode waarin de agrarische sector centraal staat. Eerst worden de uitstralingseffecten van de primaire schakel gekwantificeerd; hiertoe behoort ook het economische belang van de binnenlandse veevoederindustrie als toeleverancier van de veehouderij. Vervolgens spitsen de analyses zich toe op het binnenlandse deel van de veevoederindustrie, die de verwerkende schakel van de akkerbouwgroep vertegenwoordigt. Om dubbelellingen te voorkomen wordt daarbij eerst een correctie toegepast voor het gedeelte van deze sector dat reeds als input voor de veehouderij is opgenomen. De analyse betekent vervolgens, dat slechts 20% van de economische betekenis van de veevoederindustrie op binnenlandse agrarische grondstoffenbasis tot de akkerbouwgroep behoort. Deze werkwijze kan vanzelfsprekend gemakkelijk worden bekritiseerd. Een alternatief is namelijk om de voedingsmiddelenindustrie centraal te stellen, en daarna pas de primaire sector aan bod te laten komen. Vooralsnog wordt dit niet gedaan, mede gegeven het feit dat de op binnenlandse agrarische grondstoffen gebaseerde veevoederindustrie slechts 8% van de totale veevoederindustrie uitmaakt. Het overgrote deel van deze sector is afhankelijk van geïmporteerde landbouwgrondstoffen, en speelt dus geen rol voor de verwerkende schakel van het agrocomplex.

Distributiefase

Met de input-outputanalyses van LEI-DLO worden vooral uitspraken gedaan over bijvoorbeeld de toegevoegde waarde die samenhangt met de finale afzet van een bepaalde produktiekolom binnen het agrocomplex. De toegevoegde waarden van primaire sector, verwerkende industrie en de hieraan toeleverende bedrijven zijn gecumuleerd. Daarnaast wordt ook inkomen gegeneereerd met de handels- en transportactiviteiten van agrarische eindprodukten (finale afzet van land- en tuinbouw en voedingsmiddelenindustrie). Dit handels- en transporttraject vertegenwoordigt een laatste schakel van het agrocomplex, die tot nu toe niet in beschouwing is genomen. Het inkomensbelang van dat traject voor de produktiekolom is met weer een andere versie van de agrarische input-outputtabel te berekenen. Kenmerkend voor deze variant is, dat alle handels- en transportsectoren zijn verdisconteerd over de cellen van de tabel. De resultaten van de analyses met deze tabelvariant worden vergeleken met die van de basistabel. Het economische belang van de distributie wordt vervolgens bepaald uit het verschil van de twee analyses. Op dit punt bestaat overigens wel discussie in hoeverre het inkomensbelang van handel en transport ook daadwerkelijk tot het agrocomplex mag worden gerekend. Het inkomen dat wordt gegeneereerd door de distributie van exportprodukten behoort daar in elk geval wel toe. De juistheid van het meenemen van de distributie van produkten naar de consument is daarentegen twijfelachtig. De detailhandel zal namelijk ook zonder Nederlandse landbouw blijven bestaan, omdat de binnenlandse vraag in dat geval zal worden gevoed met grotere voedselimporten. De distributie van die invoeractiviteiten resulteert dan vanzelfsprekend ook in toegevoegde waarde.

3.3.3 Externe vectoren

De standaard input-outputanalyse is toepasbaar op de verschillende onderdelen van het primaire-kostenblok (invoer, lonen en salarissen en overig inkomen). Vaak bestaat echter ook behoefte aan analyses over andere (fysieke) grootheden, zoals werkgelegenheid, energieverbruik, waterverbruik en emissies. Vooral de analyses naar de betekenis van het agrocomplex voor werkgelegenheid en energieverbruik hebben in de loop der jaren interessante gegevens opgeleverd. Dit soort berekeningen is mogelijk, omdat de agrarische input-outputtabel is uitgebreid met twee rijvectoren. In de eerste vector is het aantal arbeidsjaren per bedrijfstak opgenomen (Nationale rekeningen); de tweede vector is gevuld met gegevens over het fysieke energie-inputs van bedrijven (Nederlandse Energie Huishouding, CBS). De desaggregatie van deze externe vectoren over de specifieke land- en tuinbouwsectoren is ten slotte gebaseerd op het boekhoudnet en de landbouwteiling.

3.4 Agrarische input-outputtabel van 1993

3.4.1 Inleiding

De algemene input-outputtabel van 1990 werd in augustus 1993 door het CBS gepubliceerd (Nationale rekeningen, 1994). Hierna werd het desaggregatieproces voor de agrarische sector en de voedings- en genotmiddelenindustrie gestart door LEI-DLO. In het voorjaar van 1994 kon de aldus gecreëerde agrarische input-outputtabel van 1990 als onderzoeksinstrument worden ingezet. Omdat vaak behoefte bestaat aan meer actuele ramingen, is een prognose van de agrarische tabel van 1993 gemaakt. De methode die hierbij is gebruikt, wordt beschreven in paragraaf 3.4.3. Daarvóór, in paragraaf 3.4.2 komen de nadelen van het werken met een oude tabel aan de orde.

3.4.2 Nadelen van gangbare werkwijze

Een probleem bij input-outputanalyses kan zijn, dat de input-outputtabel niet regelmatig wordt opgesteld. Op het moment dat in de tussen twee tabellen liggende periode bijvoorbeeld een snelle technische ontwikkeling plaatsvindt, kunnen de oude input-outputcoëfficiënten eigenlijk niet meer voor analyses worden gebruikt (Midmore, 1991). Het is dus van belang dat coëfficiëntenmatrices actueel zijn. Voor de algemene input-outputtabel van het CBS geldt deze kritiek in mindere mate; deze verschijnt elk jaar, zij het met een vertraging van 3 jaar. De beschreven problemen doen zich eerder voor bij de agrarische input-outputtabellen. Die tabel wordt tot nu toe slechts eens in de 5 jaren ontwikkeld. Dit heeft te maken met het tijdrovende karakter van het desaggregeren van de algemene input-outputtabel. In de eerste helft van 1994 werd de agrarische tabel van 1985 daarom nog steeds als onderzoeksinstrument ingezet. Vanzelfsprekend werd wel rekening gehouden met actuelere gegevens over finale vraagfactoren en primaire kostencategorieën, maar de Leontief-inverse van 1985 bleef in het algemeen de basis van de berekeningen. Volgens Midmore (1993) is vooral dit laatste punt aan kritiek onderhevig. Alleen als op korte termijn de schaafeffecten constant zijn en substituties tussen inputs niet voorkomen, geeft de methode een goed inzicht in de bestaande verhoudingen binnen een land. De aanname van constante schaafeffecten is vooral plausibel als een sector in zijn totaliteit wordt onderzocht. De verandering van intermediaire inputs van bijvoorbeeld de metaalindustrie is - op korte termijn - gerelateerd aan veranderingen in de vraag. Midmore merkt op dat dit verband niet opgaat voor de agrarische sector. Deze sector kenmerkt zich namelijk door de aanwezigheid van relatief kleine producenten met veel alternatieve outputmogelijkheden. Het effect van een vraagverandering werkt dan niet altijd evenredig door op de verschillende productie-activiteiten. Bij een vraagtoename zullen vooral de bedrijven met relatief lage produktiekosten profiteren. Een vraagafname zal waarschijnlijk nadelige gevolgen hebben voor de minder efficiënte bedrijven. De verhouding tussen marginale opbrengsten en marginale kosten in de agrarische sector speelt een belangrijke rol in deze gang van zaken. De input-outputcoëfficiënten uit de input-outputtabel zou-

den voor dit soort vraagstukken daarom eigenlijk op marginale relaties moeten zijn gebaseerd; in de input-outputanalyses is het echter gebruikelijk om van gemiddelde relaties uit te gaan. Ook Henry (1976) benadrukt het nut van het werken met marginale input-outputcoëfficiënten 1).

Midmore heeft vervolgens kritiek op de input-outputaannname dat geen substitutie tussen produktiefactoren aanwezig mag zijn. Hij onderbouwt dit door te wijzen op de alternatieve aanwendbaarheid van de factor 'land' op korte termijn. Een verandering in de behoefte aan een bepaalde agrarische activiteit kan gevolgen hebben voor de behoefte aan een andere activiteit. Zo heeft de introductie van het melkquotum geresulteerd in het overhevelen van produktiefactoren (arbeid, kapitaal, land) uit de melkveehouderij naar andere veeteeltactiviteiten (vleesvee, schapen, geiten). Dit soort substitutie- of uitwijkmogelijkheden heeft de staalindustrie bijvoorbeeld nauwelijks of niet. Een opgelegd produktiemaximum zal daar over de hele linie tot minder inputs leiden; de non-substitutieveronderstelling is in dit soort van sectoren plausibeler.

Op de korte termijn zijn de gemiddelde inputcoëfficiënten van de agrarische sector dus vaak instabieler dan voor andere sectoren. Bovendien geldt dat de technologische veranderingen in de agrarische sector enerzijds snel verlopen, en anderzijds erg kunnen variëren tussen de verschillende activiteiten. Een instabiel verloop van de betreffende input-outputcoëfficiënten kan het gevolg zijn. Als in de input-outputanalyses vervolgens van een constante coëfficiëntenmatrix (Leontief-inverse uit het basisjaar) wordt uitgegaan, kunnen prognoses een opwaartse afwijking vertonen. De input-outputverhoudingen uit het basisjaar zijn niet meer van toepassing voor latere jaren. Deze overschatting kan nog oplopen, als ook het voor- en natraject van de agrarische sector in de berekeningen worden meegenomen (Harthoorn en Wossink, 1987). Midmore toont in dit verband aan, dat de betrouwbaarheid van de prognoses in de tijd vermindert. Verder concludeert hij dat de *produktie* in het algemeen beter wordt voorspeld dan het *inkomen* en de *werkgelegenheid*. Dit duidt er op, dat de directe lineaire relatie in de input-outputtabel tussen enerzijds inkomen en werkgelegenheid en anderzijds produktie niet realistisch is.

Bovengenoemde punten van kritiek zijn ook voor LEI-DLO reden geweest om niet meer automatisch op de gebruikelijke werkmethode te steunen. De volgende paragraaf gaat in op een techniek die tot betere prognoses moet leiden. Dit gebeurt door een agrarische input-outputtabel te ramen van een dichterbij gelegen jaar, waarbij met de voorgaande problematiek rekening wordt gehouden.

1) Marginale technische coëfficiënten worden afgeleid uit twee input-outputmatrices, die in constante prijzen luiden.

3.4.3 Nieuwe werkwijze

3.4.3.1 Inleiding

De beschikbaarheid van de algemene input-outputtabel van jaar t vormt in het algemeen de start voor de ontwikkeling van een agrarische versie van datzelfde jaar t . Het is echter ook mogelijk om een agrarische input-outputtabel af te leiden zonder dat de corresponderende algemene tabel al aanwezig is. In deze paragraaf wordt een methode beschreven, die op snelle en eenvoudige wijze de tabel van 1993 creëert. Het jaar 1993 is het laatste, waarover de Nationale rekeningen (1994) macro-economische gegevens publiceert. Deze gegevens hebben betrekking op finale bestedingscategorieën, primaire kosteninputs, werkgelegenheid en produktiewaarden. Dit zijn belangrijke variabelen voor een input-outputtabel, en hun waarden kunnen dus als voorinformatie bij het ramingsproces dienen. Achtereenvolgens komen de methodiek en de afleiding van de verschillende deelcomponenten van de agrarische input-outputtabel 1993 aan de orde.

3.4.3.2 RAS-methode

Uitgangspunt voor de projectie van de agrarische input-outputtabel van 1993 is een toepassing van een methode die O'Connor en Henry (1976) hebben gebruikt. Vanuit een bekende input-outputtabel voor Ierland uit 1960 maken ze prognoses voor het jaar 1972. Ook zij attenderen weer op het feit dat de instabiliteit van coëfficiënten op termijn een probleem vormt. Deze kritiek geldt vanzelfsprekend voor elke planningsmethode. Toch treft ze vooral de input-outputmethode, omdat dit een zeer inflexibel systeem is. Door rekening te houden met veranderende inputcoëfficiënten, komen O'Connor en Henry tegemoet aan deze kritiek. Zij gebruiken de RAS-methode van Stone (1963) om actuele coëfficiënten te berekenen 1). Ook voor het schatten van het intermediaire blok van de agrarische input-outputmatrix 1993 is de RAS-techniek toegepast. De bekende *randwaarden van de matrix in 1993*, en de bekende *celwaarden van de matrix in 1990* vormen het uitgangsmateriaal. Tot de randwaarden behoren de produktiewaarden, finale afzetcategorieën, primaire kosteninputs van de verschillende sectoren (Nationale rekeningen, 1994). Omdat sommige data voor de input-outputmatrix pas na enige jaren beschikbaar komen, is het RASsen een nuttig instrument bij het actualiseren van de tabel. In het algemeen is de realiteit van de projectie beter na te gaan, naarmate een tabel verder is opgesplitst. De agrarische input-outputtabel van LEI-DLO wordt gekenmerkt door een diep desagregatieniveau.

1) Voor een meer wiskundige beschrijving van de RAS-methode wordt verwezen naar bijlage 2; ook enkele voor- en nadelen van de techniek komen daar aan bod.

3.4.3.3 Afleiding van aantal componenten

Finale afzet en totale produktiewaarde

De finale afzet bestaat uit elementen als export, consumptie, investeringen, voorraadmutaties, afgedragen BTW en bankdiensten. In de Nationale rekeningen wordt per groep van bedrijfsklassen een overzicht gegeven van de gerealiseerde waarde voor deze categorieën. Ook zijn gegevens beschikbaar voor de produktiewaarden per klasse in 1993. In dit verband moet worden opgemerkt, dat de agrarische input-outputtabel een verdere desaggregatie van de geclassificeerde groepen vereist. Informatie over de exacte toedeling binnen zo'n groep komt altijd pas later beschikbaar. Om deze reden is de verdeling in 1993 proportioneel gehouden aan de verdeling per groep in 1990. Voor de bedrijfsklassen "landbouw en visserij" en "voedings- en genotmiddelenindustrie" is daarentegen een uitzondering gemaakt. Deze zijn van fundamenteel belang voor de agrarische input-outputtabel, zodat extra aandacht is besteed aan de opsplitsing ervan.

Het CBS beschikt over uitgebreide afzetgegevens van de *land- en tuinbouw* op goederenniveau. Deze goederen kunnen vrij nauwkeurig worden toegewezen aan de verschillende agrarische activiteiten. Hierdoor ontstaat inzicht in de hoogte van de afzet naar categorieën per activiteit, evenals in de totale produktiewaarde per activiteit. Wel moet een correctie worden gemaakt voor het consumptie-onderdeel van de primaire goederen. Het CBS rekent hier toe in de betreffende statistiek niet alleen de gezins- en overheidsconsumptie, maar ook de consumptie-uitgaven van bijvoorbeeld horeca en ziekenhuizen. In de input-outputtabel valt de afzet van deze laatste twee categorieën onder de intermediaire leveringen. De consumptie in het afzetblok heeft dus alleen gezinnen en overheid als eindbestemming. Conform de werkwijze in 1990, is een schatting gemaakt van het consumptiegedeelte dat naar het intermediaire blok moet worden overgeheveld.

Als de finale afzet en de totale produktiewaarden van de activiteiten bekend zijn, kunnen ook de intermediaire leveringen per agrarische activiteit worden afgeleid. Deze gegevens zijn vervolgens gerelateerd aan de corresponderende sectortotalen uit de Nationale rekeningen. Cijfers van twee verschillende bronnen stemmen meestal niet volledig met elkaar overeen, zodat de afzonderlijke activiteiten herschaald zijn.

Het CBS maakt aparte produktiestatistieken voor de verschillende facetten van de *voedings- en genotmiddelenindustrie*. Hierin zijn gegevens gepubliceerd over onder andere inkomen, intermediaire inputs en produkties. De totale produktiewaarde van de voedings- en genotmiddelenindustrie uit de Nationale rekeningen wordt met behulp van de produktiestatistieken verdeeld over de afzonderlijke industrieën 1). Vervolgens is per industrie de procentuele verandering van het aandeel in de totale voedings- en genotmiddelenindustrie

1) Omdat alleen bedrijven met meer dan 20 werknemers in de produktiestatistieken zijn opgenomen, vindt per sector een opwaardering plaats.

berekend over de periode 1990-1993. De percentages zijn daarna afgezet tegen de bekende aandelen van de afzonderlijke categorieën uit de input-outputtabel van 1990. Dit geeft inzicht in de nieuwe industrie-aandelen in 1993. Relatering van de hele voedings- en genotmiddelensector aan het bekende totaal voor 1993 geeft een overzicht van de absolute produktiewaarden per industrie. Binnen de categorie "slachterij en vleesverwerking" is het echter niet plausibel om op deze manier te werken. De agrarische input-outputtabel maakt een indeling naar vleesverwerking van rundvee, varkens, pluimvee, kalveren en overig vee. Deze industrie vormt een belangrijk onderdeel van de verschillende veehouderijketens. Een groot deel van de output van de primaire veehouderij bestaat uit leveringen aan de vleesverwerkende sector (Bijman et al., 1994). De slachterij is dus afhankelijk van de ontwikkeling in de primaire veehouderij tussen 1990 en 1993. De opsplitsing naar soort van vleesverwerking is op de volgende manier gebeurd. De procentuele verandering in de produktiewaarde van een bepaalde veeteeltcategorie (rundvee, kalveren, varkens, pluimvee, overig vee) over 1990-1993, is gekoppeld aan de produktiewaarde van de corresponderende soort van vleesverwerking in 1990. De ontwikkelingen van de verschillende componenten van de primaire en verwerkende sectoren verlopen zo in dezelfde richting. De produktiewaarden zijn vervolgens geschaald naar het totaal van de gehele slachterij, dat reeds in een eerder stadium was berekend.

Gedetailleerde gegevens over de finale afzetcategorieën zijn niet in de produktiestatistieken opgenomen. Voorzover dat mogelijk was, is daarom gesteund op gegevens uit de voorzieningsbalansen. Op het moment van samenstellen van de tabel van 1993 waren echter nauwelijks gegevens over de afzet van ver- en bewerkte producten aanwezig 1). De verdeling over consumptie en export is daarom veelal proportioneel gehouden aan de veranderingen in de corresponderende produktiewaarden tussen 1990 en 1993.

Primaire kosten en totale intermediaire leveringen

De Nationale rekeningen (1994) geven voor 1993 per bedrijfsklasse een overzicht van respectievelijk indirecte belastingen, prijsverlagende subsidies en bruto toegevoegde waarde tegen factorkosten. De verdelingsprocedure van deze primaire-kostengroepen verloopt analoog aan de verdeling van de finale afzet. De proportionele verhoudingen van 1990 worden gerelateerd aan de 1993-totalen, tenzij vanzelfsprekend betere informatie bekend is. Vanwege het belang van de primaire sector en de voedings- en genotmiddelenindustrie voor de agrarische input-outputtabel, is voor deze sectoren weer een uitzondering gemaakt.

De sectorrekeningen (Poppe et al., 1994) bevatten nuttige kennis over een aantal belangrijke kostenposten van de verschillende *landbouwactiviteiten*

1) Als gevolg van het wegvallen van de grenzen zijn problemen ontstaan bij de registratie van de buitenlandse handel tussen de lidstaten van de Europese Unie.

in 1993, alsmede over de toegevoegde waarde in deze sectoren. Het Landbouw Economisch Bericht (Van Bruchem et al., 1994) publiceert dezelfde soort data voor de glastuinbouw en de opengrondstuinbouw. Op basis van deze twee bronnen zijn de primaire kosten over de agrarische activiteiten verdeeld. De actuele ontwikkelingen in 1993 zijn hierbij zodanig in acht genomen, dat deze in de agrarische input-outputtabel tot uiting komen.

De produktiestatistieken geven cijfers over produktiewaarden en toegevoegde waarden binnen de *voedings- en genotmiddelenindustrie*. Het bekende totaal van de bruto toegevoegde waarde tegen factorkosten (Nationale rekeningen) is op dezelfde manier gedesaggregeerd als de produktiewaarde. Op basis van hun aandelen in 1990 zijn de indirecte belastingen en de prijsverlagende subsidies (een laatste categorie van de primaire kosten) ten slotte over alle Nederlandse bedrijfsklassen verdeeld.

Het verschil tussen de prognoses van respectievelijk produktiewaarden en primaire kosten geeft inzicht in de intermediaire kosten van het bedrijfsleven in 1993. Deze intermediaire inputs moeten vanzelfsprekend overeenstemmen met de gerealiseerde data in de Nationale rekeningen (1994). De waarde van de invoer levert in dit verband nog een probleem op. De Nationale rekeningen onderscheidt de interne leveringen tussen bedrijven namelijk niet naar binnenlandse of buitenlandse herkomst. Voor de input-outputtabel is zo'n verdeling naar herkomst wel belangrijk. Het intermediaire blok van de tabel bevat alleen de binnenlandse leveringen tussen bedrijven; de import wordt in een aparte regel geregistreerd. Op het moment van samenstelling van de input-outputtabel van 1993 waren alleen invoercijfers over 1991 beschikbaar. In het algemeen vertoont de import per bedrijfsklasse op korte termijn een stabiel niveau. Om deze reden is de Nederlandse invoerwaarde in 1993 gelijk gehouden aan de waarde in 1991. De verdeling binnen de geclasificeerde groepen is gerelateerd aan de corresponderende aandelen in 1990. Correctie van de totale intermediaire inputs voor de invoerwaarde resulteert ten slotte in het totaal van de binnenlandse intermediaire leveringen per bedrijfstak.

Intermediaire en interne leveringen

In een input-outputtabel geldt een aantal macro-economische relaties. Zo moeten de nationale primaire kosten gelijk zijn aan de nationale finale afzet. Vanzelfsprekend zijn dan ook de totale intermediaire leveringen van bedrijven gelijk aan hun totale intermediaire inputs. In de vorige paragraaf zijn de *randtotalen* van het intermediaire blok van de agrarische input-outputtabel 1993 afgeleid. Daarentegen zijn de *interne* leveringen nog steeds onbekend. Deze leveringen zijn echter zeer belangrijk voor de berekeningen die met een input-outputtabel worden uitgevoerd. Enerzijds geven ze via de input-outputcoëfficiënten informatie over de technologische ontwikkelingen; anderzijds ontstaat door de Leontief-inverse inzicht in de hoogte van de directe en indirecte effecten. In deze studie is de RAS-methode van Stone gebruikt om de waarden van de intermediaire leveringen te schatten. De produktiestructuur uit 1990 (basisjaar) geldt als startpunt van de techniek. Via een iteratieproces

zijn vervolgens rij- en kolommultipliers berekend. Het itereren stopt op het moment dat het totaal van de cellen binnen een rij en kolom gelijk is aan de bekende rij- en kolomtotalen. De schattingsresultaten van de techniek kunnen worden verbeterd door met bepaalde voorinformatie rekening te houden (Allen, 1975). Als bijvoorbeeld de waarden van bepaalde coëfficiënten a priori bekend zijn, worden alleen de onbekende coëfficiënten geschat. De grote winst van de RAS-techniek is dat de methode nieuwe input-outputcoëfficiënten oplevert.

Externe vectoren

De agrarische input-outputtabel voor 1993 kan nog worden uitgebreid met externe vectoren voor bijvoorbeeld arbeid en energie. Allereerst komt de invulling van de *werkgelegenheidsvector* voor de primaire sector aan bod. De verschillende activiteiten van de land- en tuinbouw zijn gevoed met gegevens uit de Meitelling. Het beeld van hun directe beslag op de beroepsbevolking is daardoor vrij nauwkeurig. Voor de andere sectoren van de Nederlandse volkshuishouding vormt het aantal arbeidjaareenheden uit de Nationale rekeningen (1994) het uitgangspunt voor de *werkgelegenheidsvector*. Deze gegevens zijn voor 1993 alleen per groep van bedrijfsklassen bekend; gedetailleerde informatie is nog niet aanwezig. Evenmin geven de produktiestatistieken inzicht in de relatieve arbeidsinzet van de verschillende sectoren uit bijvoorbeeld de voedings- en genotmiddelenindustrieën. In eerste instantie is aangenomen, dat de relatie tussen arbeidsjaareenheden en produktiewaarde (arbeidsproductiviteit) uit de agrarische input-outputtabel van 1990 voor de bedrijfstakken binnen een groep van bedrijven hetzelfde zal blijven in 1993. Omdat de produktiewaarde bekend is voor 1993, kan de arbeidsinzet per bedrijfstak dan gemakkelijk worden berekend. Binnen de afzonderlijke groepen is vervolgens nog wel een bijstelling nodig. Afhankelijk van het totaalcijfer per groep uit de Nationale rekeningen, kan de relatieve arbeidsproductiviteit per klasse toenemen (bij een afname van de werkgelegenheid tussen 1990 en 1993), of afnemen (bij een toename van de werkgelegenheid).

Bij publikatie van dit rapport waren slechts geaggregeerde *energiecijfers* beschikbaar voor 1993. De voor de agrarische input-outputtabel gewenste detaillering kon daarom nog niet worden gemaakt. Als alternatief is daarom de energievector voor 1992 opgenomen (CBS, 1993). Het totaal energieverbruik van de primaire sector is berekend op basis van volumeveranderingen (LEB, 1994). Het directe verbruik van de land- en tuinbouw steeg van 154 PJ in 1990 tot 165 PJ in 1992. De toewijzing naar activiteiten binnen de primaire sector is weer gebeurd op basis van Meitellingsgegevens. Het energieverbruik van de totale voedingsmiddelenindustrie is op dezelfde manier over de afzonderlijke industrieën verdeeld als de toegevoegde waarde en de produktiewaarde. Voor de overige sectoren is gebruik gemaakt van de indeling volgens de Nederlandse energiehuishouding.

4. ANALYSE MET AGRARISCHE INPUT-OUTPUTTABEL 1990

4.1 Inleiding

De algemene input-outputtabellen zijn vanaf 1948 beschikbaar en inmiddels tot en met 1991 aanwezig. De agrarische tabellen van LEI-DLO zijn tot nu toe slechts eens in de vijf jaren ontwikkeld. In hoofdstuk drie is reeds ingegaan op factoren die de opbouw van een consistente tijdreeks kunnen belemmeren. Zo heeft de jongste revisie van 1987 grote gevolgen gehad voor met name de primaire sector, waardoor het momenteel moeilijk is om een goede tijdreeksanalyse te maken van de ontwikkeling van de agrarische sector. Dit probleem kan worden opgelost door de tabellen van vóór de 1987-revisie aan te passen conform de meest recente inzichten en richtlijnen; dit is evenwel een tijdrovende bezigheid. De analyses in dit hoofdstuk blijven daarom beperkt tot een situatieschets voor 1990. Het is duidelijk dat resultaten die op één tijdstip worden gemeten, eigenlijk moeilijk te interpreteren zijn. De input-outputtabel is slechts een momentopname van een bepaald jaar (Oskam en Smit, 1975). Vooral in de land- en tuinbouw kunnen prijzen en hoeveelheden van producten sterk fluctueren. Dit leidt dan tot onevenwichtige uitkomsten voor de toegevoegde waarde van de sector. In dit rapport ligt het belang van de gevogde expertise daarom vooral in het aangeven van het *soort* analyses dat met het input-outputmodel is te doen. In eerste instantie is alleen gewerkt met de standaard agrarische tabel (paragraaf 4.2). Vervolgens zijn in paragraaf 4.3 analyses gemaakt met een uitgebreide variant van deze input-outputtabel. Aan de standaardtabel zijn namelijk werkgelegenheids- en energievectoren toegevoegd (in fysieke eenheden).

4.2 Analyse met standaard agrarische tabel

4.2.1 Inleiding

De standaard agrarische input-outputtabel wordt rechtstreeks afgeleid uit de algemene tabel van het CBS (zie hoofdstuk 3). Met deze tabel worden in deze paragraaf een aantal analyses uitgevoerd voor het agrocomplex en de nationale economie in 1990. In paragraaf 4.2.2 staat het *hoeveelheidsmodel* centraal, waarin de analyse start bij de finale afzet (zoals consumptie en export). Die finale afzet vormt een stimulans voor macro-economische grootheden als inkomen, werkgelegenheid en produktiewaarde. De berekeningen in paragraaf 4.2.3 zijn daarentegen gebaseerd op het *prijmodel*. Met dit model kan worden nagaan, in hoeverre een verandering van de primaire kosten (zoals invoer en toegevoegde waarde) invloed heeft op de prijzen van eindproducten.

4.2.2 Analyses met finale afzet

4.2.2.1 Produktiewaarde en inkomen

De plaats van de Nederlandse landbouw en alles wat daarmee samenhangt kan onder andere worden nagegaan met haar aandeel in het nationale produkt en in het nationale inkomen. Zoals in paragraaf 3.3.2 werd aangegeven, is het agrocomplex in negen produktiekolommen onderverdeeld. Zo'n kolom bestaat uit verschillende schakels, met een centrale rol voor de primaire landbouw. Met de methode van Harthoorn (1988) is voor elk van deze onderdelen het economisch belang aan te geven. Voordat de resultaten van de analyses met de agrarische input-outputtabel worden gepresenteerd, volgt eerst een korte beschrijving van de toegepaste methodiek 1). Kenmerkend voor de techniek is, dat bepaalde interacties tussen bedrijfstakken kunnen worden uiteengehaald. Met behulp van vectoren wordt aangegeven welke bedrijfstakken gerelateerd zijn aan een bepaalde agrarische produktiekolom. Rekening wordt gehouden met de primaire sector zelf, met de toeleverende bedrijven, en met de verwerkende industrieën voorzover die afhankelijk zijn van binnenlandse landbouwgrondstoffen. Ten aanzien van de economische uitstralingseffecten van de landbouw onderscheidt Harthoorn de volgende vier componenten:

1. direct economisch belang van de primaire sector;
2. indirect economisch belang van de primaire sector, dat voortkomt uit de toeleveringen aan de land- en tuinbouw. Harthoorn noemt dit het *achterwaarts effect van de primaire sector*;
3. direct economisch belang van de voedingsmiddelenindustrie. Harthoorn noemt dit het *voorwaarts effect van de primaire sector*;
4. indirect economisch belang van de voedingsmiddelenindustrie, dat voortkomt uit de toeleveringen aan deze sector. Harthoorn noemt dit het *achterwaarts effect van de voedingsmiddelenindustrie*. Dit belang is gecorrigeerd voor het gedeelte dat reeds als indirect effect is toegevoegd aan de primaire sector in de tweede component.

De toepassing van deze methode levert een goed inzicht in de directe en indirecte bijdragen van bedrijfstakken aan bijvoorbeeld inkomen en produktie van het agrocomplex. Het directe inkomen wordt verdiend in de primaire sector en de voedingsmiddelenindustrie zelf. Het indirecte inkomen is in de overige bedrijfstakken gegenereerd, en is een gevolg van de directe en indirecte relaties van die bedrijfstakken met de landbouw en de voedingsmiddelenindustrie. Deze effecten samen worden ook wel de uitstralingseffecten van de agrarische produktiekolom genoemd. Dit kan met een voorbeeld worden verduidelijkt, waarin de veevoerleveranties aan de varkenshouderij als uitgangspunt zijn genomen. Met de produktie van veevoerders wordt in de veevoederin-

1) Voor de wiskundige afleiding wordt verwezen naar Harthoorn (1988).

dustrie een inkomen verdiend. Een deel van deze beloning is eigenlijk indirect het gevolg van veevoerverkopen aan de primaire veehouderij. Voor de veevoerproductie zelf zijn vervolgens weer leveringen aan de veevoerindustrie nodig door andere bedrijfstakken (zoals waterleidingbedrijven). In beginsel is dan ook het inkomen van dit toeleverende bedrijf - voor het gedeelte dat dit leveringen aan de veevoerindustrie betreft - als indirecte verdienste van de varkenshouderij te beschouwen. Op dezelfde manier wordt het economisch belang van de andere schakels binnen de produktiekolom (of van het hele agrocomplex) nagegaan.

In de tabellen 4.1 en 4.2 zijn respectievelijk de produktiewaarde en de toegevoegde waarde van het agrocomplex gepresenteerd voor het jaar 1990. Daarnaast is aangegeven door welke bedrijfstakken de produktie en het inkomen zijn gegenereerd; de primaire sector, de verwerkende industrie en de toeleverende bedrijven zijn hierbij onderscheiden. Het deel van het agrocomplex dat steunt op *binnenlandse* landbouwgrondstoffen krijgt de meeste aandacht, omdat de positie van de Nederlandse primaire sector centraal staat. In de periode 1975-1990 betreft de voedingsmiddelenindustrie ongeveer 75% van haar primaire inputs uit Nederland. Vooral de zuivel-, suiker- en vleesverwerkende industrie nemen hierbij een belangrijke positie in. Hun grondstoffenbehoefte wordt bijna volledig gedekt door de binnenlandse landbouw. Voor de volledigheid is in de tabellen ook het nationaal-economisch belang van de ruimere definitie van het agrocomplex gekwantificeerd. In die situatie maakt ook de voedingsmiddelenindustrie die afhankelijk is van buitenlandse landbouwgrondstoffen deel uit van de analyses.

Produktiewaarde

De melk- en mestveegroep brengt in 1990 een produktiewaarde voort van 35,7 miljard gulden (tabel 4.1). Hiervan wordt 31% gerealiseerd door de primaire sector (rundveehouderij en overige veehouderij) en is 47% afkomstig van de verwerkende industrie (zuivelindustrie en slachterijen). De resterende 22% van de waarde wordt geproduceerd door de toeleverende bedrijfstakken (zoals machine-industrie en dienstverlenende sector). Harthoorn noemt dit laatste deel de indirecte produktiewaarde van de agribusiness. De gegevens voor de andere produktiegroepen behoren op dezelfde manier te worden gelezen.

De plaats van de voedingsmiddelenindustrie in de produktiekolom heeft toelichting. In het algemeen kan worden aangenomen dat het binnenlandse deel hiervan tot de *verwerkende* schakel behoort. De door de voedingsmiddelenindustrie geproduceerde waarde in het *voortraject* van de kolom kan echter zowel van het binnen- als buitenlandse landbouwdeel afkomstig zijn. In paragraaf 3.3.2 werd de bijzondere positie van de veevoederindustrie al beschreven. De activiteiten van deze bedrijfstak worden voor 80% in de toeleverende schakels van de veehouderijkolommen geboekt, en voor het overige deel in de verwerkende schakel van de akkerbouwkolom. Voor eventuele kritiek op de werkwijze die aan de basis ligt van de resultaten wordt verwezen naar dezelfde paragraaf.

Tabel 4.1 Produktiewaarde per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de verdeling hiervan over de schakels van de kolom, 1990

Produktiekolom	Produktiewaarde (mld. gld.)	Procenten		
		primair	verwerking	toelevering
Melk- en mestvee	35,7	31	47	22
Kalveren	5,3	29	51	20
Varkens	24,1	30	50	20
Pluimvee	8,0	30	48	22
Akkerbouw	11,1	30	45	25
Groenten en fruit	10,3	46	22	31
Bloemen en planten	7,3	72	0	28
Bloembollen	1,1	71	0	29
Bomen	0,8	86	0	14
Agrocomplex				
- Binnenlandse landbouw	103,6	35	41	24
<i>In % nationaal</i>	10,9%			
- Totale landbouw	131,2	28	47	25
<i>In % nationaal</i>	13,8%			
Totaal Nederland	948,5			

De produktiewaarde van het agrocomplex dat afhankelijk is van de binnenlandse landbouw (103,6 miljard gulden) bedraagt bijna 11% van de Nederlandse produktiewaarde. Daarnaast kan ook het belang van de buitenlandse landbouw voor de agrarische produktiekolom worden gekwantificeerd. Ten opzichte van de "binnenlandse" situatie neemt de produktiewaarde met 26% toe tot 131,2 miljard gulden. Bij deze uitgebreide definitie van het agrocomplex wordt extra produktiewaarde toegevoegd door de cacao-industrie, de bloemverwerking, de groente- en fruitverwerking, de graanverwerking en de margarine-, zetmeel- en overige industrie. Uit tabel 4.1 blijkt dat uiteraard vooral het aandeel van de verwerkende industrie in de totale produktiewaarde toeneemt.

De opbouw van de produktiekolommen van respectievelijk de land- en tuinbouw verschillen opmerkelijk van elkaar. Veel eindprodukten van de landbouw (zoals melk, suikerbieten, levende dieren) kunnen zonder verdere verwerking niet worden geconsumeerd. In het algemeen zijn landbouwactiviteiten dus niet denkbaar zonder de verwerkingsactiviteiten van zuivel- en suikerindustrie of van slachterijen. Met een gemiddelde bijdrage van 50% aan de produktiewaarde van de landbouwproduktiekolommen komt het belang van de voedingsmiddelenindustrie dan ook duidelijk tot uiting. Daarentegen is in de tuinbouw alleen de groenten- en fruitgroep gedeeltelijk afhankelijk

van de verwerkende schakel in de produktiekolom. De produktiewaarde van de overige tuinbouwprodukten wordt voor ongeveer 75% opgebouwd in de primaire sector. Het resterende deel wordt gegenereerd in de toeleverende industrieën, waarvan de gasdistributiebedrijven en de dienstverlenende bedrijfstakken de belangrijkste zijn.

Toegevoegde waarde

Tabel 4.2 geeft de toegevoegde waarde van de produktiekolommen weer, met de verdeling daarvan over de verschillende schakels. Binnen het landbouwcomplex is relatief veel verwerking nodig in de akkerbouw en de intensieve veehouderij. Daarnaast is ook het indirecte inkomen van de toeleverende bedrijven (veevoederindustrie, handel, transport, dienstverlening) binnen deze produktiekolommen aanzienlijk. Het tuinbouwcomplex heeft in de primaire sector de grootste inkomensbron.

Tabel 4.2 Toegevoegde waarde per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de verdeling hiervan over de schakels van de kolom, 1990 a)

Produktiekolom	Produktiewaarde (mld. gld.)	Procenten		
		primair	verwerking	toelevering
Melk- en mestvee	12,9	48	22	30
Kalveren	1,0	14	39	46
Varkens	4,7	27	29	44
Pluimvee	1,9	29	32	39
Akkerbouw	4,4	33	26	41
Groenten en fruit	5,4	60	11	29
Bloemen en planten	4,9	79	0	21
Bloembollen	0,7	77	0	23
Bomen	0,5	91	0	9
Agrocomplex				
- Binnenlandse landbouw	36,5	49	19	32
<i>In % nationaal</i>	7,5%			
- Totale landbouw	45,1	29	27	34
<i>In % nationaal</i>	9,3%			
Totaal Nederland	484,7			

a) Bruto tegen factorkosten.

In 1990 bedraagt de bijdrage van het agrocomplex aan het nationale inkomen 7,5%. Aangezien het aandeel in de nationale produktiewaarde hoger

ligt, is de toegevoegde waarde per eenheid produktiewaarde in de agrarische produktiekolom minder hoog dan gemiddeld in de volkshuishouding. Per miljoen gulden aan voortgebrachte produktiewaarde wordt in het agrocomplex 0,34 miljoen gulden verdiend, terwijl dat voor Nederland als totaal 0,46 miljoen gulden bedraagt. Deze verhoudingen worden overigens beïnvloed door het jaar waarvoor analyses zijn uitgevoerd. Vooral de intensieve veehouderij (en hierbinnen de varkenshouderij en de kalvermesterij) scoort met 0,2 miljoen gulden relatief laag. De niet-voedingstuinbouw (vooral bloemen en planten) kent daarentegen een relatief hoge omzettingsfactor; elke miljoen gulden produktiewaarde levert gemiddeld 0,7 miljoen gulden inkomen op. Deze hoge toegevoegde waarde blijkt eveneens uit het belang van deze groep binnen het agrocomplex. Het aandeel van de bloemen- en plantensector in de produktiewaarde bedroeg in 1990 slechts 9%, terwijl aan inkomen 16% werd bijgedragen. In het melk- en mestveecomplex is het aandeel in de verdiensten het hoogst met een bijdrage van 35%; het aandeel van het intensieve- veehouderijcomplex blijft steken op 21%. In het algemeen wordt in de verwerkende fase van de agrarische kolom per miljoen gulden produktiewaarde minder verdiend (0,16 miljoen gulden) dan in de primaire en toeleverende schakels (respectievelijk 0,47 miljoen gulden en 0,45 miljoen gulden).

Het agrocomplex dat afhankelijk is van de binnenlandse landbouw, kan nog worden uitgebreid met een laatste schakel. Bij de distributie van agrarische eindprodukten naar consument en buitenland wordt namelijk ook een aanzienlijk inkomen verdiend, en hiermee is tot nu toe geen rekening gehouden. Het gaat hier om het handels- en transporttraject van de agrarische produktiekolom. Opname van deze zogenaamde *distributiefase* in de berekeningen, verhoogt het inkomensaandeel van het agrocomplex van 7,5% naar 8,6% ¹⁾. Niet de gehele toegevoegde waarde die door deze distributie is verdiend, mag zonder meer als uitstralingseffect van het agrocomplex worden beschouwd. De binnenlandse afzet van voedingsmiddelen zou immers ook zonder tussenkomst van de Nederlandse landbouw blijven bestaan door invoer uit het buitenland. En de distributie van die activiteiten creëert ook een toegevoegde waarde. De verdiensten die verband houden met het transport van agrarische produkten naar het buitenland behoren daarentegen wel volledig tot het agrocomplex. De exportactiviteiten omvatten ongeveer 70% van de totale afzet van het complex. Het uitstralingseffect van de distributiefase is dus duidelijk positief, hoewel iets geringer dan de in de voetnoot genoemde 13%. Aan de andere kant zal het belang van dit handel- en transporttraject voor het inkomen met nog eens 17% toenemen, als ook de buitenlandse landbouw in het agrocomplex wordt betrokken. Het aandeel van het agrocomplex in het nationale inkomen bedraagt dan 10,1%.

Het verdiende inkomen in de produktiekolommen binnen het agrocomplex hing tot nu toe samen met de totale finale afzet. Die totale afzet is opgebouwd uit een aantal componenten, waarvan de *export* en de *gezins- en over-*

1) Bijna 13% van het verdiende inkomen in het agrocomplex (inclusief handel en transport) is dus het gevolg van distributieactiviteiten.

Tabel 4.3 Toegevoegde waarde per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de aandelen van export en consumptie, 1990

Produktiekolom	Inkomen (mld. gld.)	Procenten	
		export	consumptie
Melk- en mestvee	12,9	59	38
Kalveren	1,0	66	32
Varkens	4,7	70	29
Pluimvee	1,9	74	25
Akkerbouw a)	4,4	63	39
Groenten en fruit	5,4	77	22
Bloemen en planten	4,9	91	9
Bloembollen	0,7	94	6
Bomen	0,5	80	19
Agrocomplex			
- Binnenlandse landbouw	36,5	70	29
In % nationaal b)		17,2%	4,0%

a) Het percentage komt hoger uit dan 100 vanwege afzet uit voorraden; b) Percentage van respectievelijk nationale export en nationale consumptie.

heidsconsumptie de belangrijkste zijn. In tabel 4.3 wordt het belang van de export en consumptie voor de beloningen van het agrocomplex gespecificeerd.

De bijdragen van export en consumptie aan het inkomen van het agrocomplex hebben betrekking op bijna de volledige afzet. Vooral het buitenland is van groot belang voor de verdiensten in de produktiekolommen. Zo heeft ruim 90% van de inkomsten die samenhangen met activiteiten in de bloemen-, planten- en bloembollensector te maken met de uitvoer. Ook voor de nationale economie spelen de verdiensten uit de agrarische export een grote rol. Deze activiteiten van het agrocomplex zorgen voor 17% van de Nederlandse exportinkomsten. In de tabel is het exportbelang van de voedingsmiddelenindustrie die afhankelijk is van de buitenlandse landbouw niet opgenomen. Als ook deze sector aan de analyses wordt toegevoegd, neemt het aandeel van de exportverdiensten van de produktiekolom in de nationale exportwaarde toe tot 20%. Daarnaast kan ook nog eens met de inkomensbijdrage van de distributieactiviteiten voor de keten rekening worden gehouden. Het belang van de agrarische exporten voor de nationale uitvoer stijgt dan tot bijna 24%.

De betekenis van de consumptieactiviteiten van het agrocomplex voor de nationale consumptie is over de hele linie veel minder groot. Hieraan wordt daarom geen verdere aandacht geschonken.

4.2.2.2 Betalingsbalans

Niet alleen de inkomensvorming, maar ook de toestand van de betalingsbalans is een belangrijke graadmeter voor de economie. Dit geldt met name voor kleine landen met een open economie, zoals Nederland. Het belang van de betalingsbalans blijkt onder andere uit een vergelijking van de waarde van de buitenlandse handel met de waarde van het nationale inkomen. Zo komt de totale Nederlandse import- en exportwaarde in 1990 uit op 370 miljard gulden, terwijl het netto nationale inkomen 400 miljard gulden bedraagt. Traditioneel gezien leveren de land- en tuinbouw en de bijbehorende voedingsmiddelenindustrie een belangrijke positieve bijdrage aan de betalingsbalans. In 1990 exporteren deze sectoren voor 31,6 miljard gulden aan producten; dit is bijna 14% van de nationale goederenexport. Het gaat hier eigenlijk om een *bruto bijdrage* van de agribusiness, omdat namelijk ook importen nodig zijn om deze export mogelijk te maken. Bovendien hebben bedrijfstakken in de toeleverende fase van de produktiekolom eveneens goederen moeten importeren voor de realisatie van deze exporten. Als dit soort informatie bekend is, kan de *netto bijdrage* van het agrocomplex aan de betalingsbalans worden berekend. De directe exportwaarde van de agrarische produktiekolom wordt dan verminderd met de importwaarde die nodig was voor de productie van deze exporten. In de tweede kolom van tabel 4.4 is de betalingsbalansbijdrage op deze manier berekend op 23,5 miljard gulden.

Tabel 4.4 *Betalingsbalansbijdrage van de produktiekolommen binnen het agrocomplex op binnenlandse grondstoffenbasis (miljarden gulden), 1990*

Produktiekolom	Export	Netto-bijdrage aan de betalingsbalans na aftrek van de benodigde importen voor	
		export	totale finale afzet
Melk- en mestvee	8,6	6,5	5,0
Kalveren	1,2	0,6	0,3
Varkens	5,5	3,2	2,2
Pluimvee	2,4	1,4	1,1
Akkerbouw	2,6	1,9	1,5
Groenten en fruit	5,1	4,3	3,9
Bloemen en planten	5,0	4,6	4,5
Bloembollen	0,7	0,7	0,7
Bomen	0,5	0,5	0,4
Agrocomplex			
- Binnenlandse landbouw	31,6	23,5	19,6
<i>In % nationaal</i>	13,8%	15,5%	21,9%
- Totale landbouw	41,3	27,7	20,1
<i>In % nationaal</i>	18,0%	18,2%	22,5%

De netto-bijdrage aan de betalingsbalans kan vervolgens nog op een andere manier worden onderzocht. De exportwaarde van het agrocomplex wordt dan verminderd met de invoer die nodig is om de *totale afzet* te realiseren. De derde kolom van tabel 4.4 geeft een lagere netto bijdrage van de agroketen aan de betalingsbalans te zien. Dit is logisch, aangezien voor de totale finale afzet meer importen nodig zijn dan voor de export alleen. In 1990 bedraagt het handelsoverschot desondanks nog zo'n 19,6 miljard gulden. De procentuele bijdrage van de keten aan de nationale overschotpositie is overigens wel groter dan in de vorige situatie. Vergeleken met de overige sectoren van de economie, heeft het agrocomplex relatief minder importen nodig om te produceren voor de binnenlandse afzet. Het exportbelang van de agribusiness is dan ook groter dan van de gemiddelde keten in de volkshuishouding. De bijdrage van het agrocomplex aan de handelsbalans wordt in de laatste variant nog iets groter als tevens rekening wordt gehouden met de voedingsmiddelenindustrie die afhankelijk is van buitenlandse landbouwgrondstoffen. Deze stijgt dan tot een niveau van 22,5%.

4.2.3 Analyses met primaire kosten

Naast een opsomming van de intermediaire kosten, geeft een input-outputtabel een overzicht van de primaire kosten van bedrijfstakken. Tot deze laatste behoren uitgaven aan invoer, afschrijvingen, lonen en salarissen, sociale lasten, ondernemersinkomen en belastingen. Met het prijsmodel zoals besproken in paragraaf 2.4.5 is het mogelijk om effecten van veranderingen in de primaire kosten te bestuderen. Het gaat dan om gevolgen voor de prijzen van goederen en diensten. Dat model wordt toegepast op drie prijsvarianten. Allereerst is onderzocht in hoeverre een 10% toename van alle invoerprijzen invloed heeft op de prijs van het agrarische goederenpakket enerzijds, en op de prijs van het totale goederenpakket anderzijds. Vervolgens zijn ook de prijseffecten nagegaan van een loonkostenstijging en van een toename van het overige inkomen.

De gegevens van tabel 4.5 geven de maximale prijsveranderingen weer, als ze volledig worden doorgegeven. Hierbij kunnen de volgende kanttekeningen worden geplaatst. In de eerste plaats zijn de effecten in de praktijk waarschijnlijk minder groot, omdat prijsstijgingen meestal in een afname van de afzet resulteren. Een volledige doorberekening van de kostenstijging in de prijzen zonder afzetverlies is daardoor veelal niet mogelijk. Vaak zal daarom een gedeelte van de prijsverandering worden afgewenteld op het overige inkomen. Verder houden de analyses geen rekening met substitutie-effecten. Een prijsstijging voor olie heeft in het algemeen gevolgen voor de gasprijs, zodat ook de gebruikers van gas te maken krijgen met hogere kosten. Waarschijnlijk zullen de gevolgen voor de prijzen van tuinbouwproducten in zo'n situatie groter zijn dan in de eerste kolom van tabel 4.5 is aangegeven. Als dit soort substitutie-effecten niet wordt meegenomen, is de invloed van de invoerprijs het grootst voor producten van de intensieve veehouderij en het geringst voor producten van de niet-voedingstuinbouw. De invoeruitgaven binnen het primaire-kostenblok zijn voor de intensieve veehouderij relatief hoog. Verder

Tabel 4.5 Invloed op de prijzen van het agrarische goederenpakket en het totale goederenpakket bij een 10% toename van invoerprijs, loonkosten a) en overig inkomen, 1990

Produktiekolom	Procenten		
	invoerprijs	loonkosten	overig inkomen
Melk- en mestvee	2,2	2,2	6,1
Kalveren	4,8	2,1	3,1
Varkens	4,3	2,2	3,6
Pluimvee	4,0	2,2	3,7
Akkerbouw	2,1	3,0	4,8
Groenten en fruit	1,8	2,6	5,6
Bloemen en planten	0,9	2,0	6,9
Bloembollen	0,9	2,8	5,6
Bomenomkwekerij	1,6	3,7	4,9
Agrarisch goederenpakket	2,7	2,3	5,1
Totale goederenpakket	2,2	4,1	3,5

a) Inclusief sociale lasten.

kan worden geconcludeerd, dat de landbouw en bijbehorende voedingsmiddelenindustrie meer van de invoer afhankelijk zijn dan de overige bedrijfstakken; de prijs van het totale goederenpakket neemt minder toe dan de prijs van het agrarische pakket.

Binnen de agribusiness resulteert een 10% stijging van de loonkosten in een meer dan gemiddelde prijsstijging van akkerbouwproducten, bloembollen en boomkwekerijproducten (tweede kolom van tabel 4.5). De activiteiten van deze produktiekolommen leggen een relatief groot beslag op de loonkosten. Vergelijken met de invloed op de prijs van het totale goederenpakket, zijn de gevolgen van hogere loonkosten echter minder groot voor de prijs van het agrarische productiepakket. In het algemeen is het aandeel van de loonkosten van de land- en tuinbouw in de toegevoegde waarde namelijk maar klein. In tabel 4.6 is te zien, dat maar liefst 88% van het landbouwinkomen tot het overige inkomen behoort.

De primaire sector heeft dus eigenlijk een bijzondere positie binnen de volkshuishouding. Gelet op het grote aandeel van het overig inkomen, zullen de relatieve beloningen van de land- en tuinbouw in tijden van loonstijgingen achter gaan blijven. Tot voor enkele jaren was deze situatie voor de Europese Commissie reden om de landbouwproducten te verhogen. De derde kolom van tabel 4.5 geeft dit relatief grote belang van het ondernemersinkomen voor de agribusiness ook aan. Om een tien procent toename van het overig inkomen te realiseren, is een stijging van het prijspeil nodig van ruim 5%.

Tabel 4.6 Toegevoegde waarde per sector, en de verdeling over lonen en salarissen a) en overig inkomen, 1990

	Toegevoegde waarde (mld.gld.)	Procenten	
		lonen en salarissen	overige inkomen
Land- en tuinbouw	17,8	12	88
Voedingsmiddelenindustrie b)	5,7	61	39
Overige industrie	461,3	57	43
Nederland	484,8	55	45

a) Inclusief sociale lasten; b) Op binnenlandse grondstoffenbasis.
Bron: Nationale rekeningen, 1994.

4.3 Analyse met uitgebreide agrarische tabel

4.3.1 Inleiding

De input-outputtabel is onbeperkt uit te breiden met rijvectoren, waarin bedrijfstakgegevens zijn opgenomen over variabelen die niet standaard tot de tabel behoren. Hoewel de normale tabel is gewaardeerd in geldbedragen, mogen die nieuwe vectoren ook fysieke gegevens bevatten. LEI-DLO doet regelmatig analyses met zo'n uitgebreide variant van de agrarische input-outputtabel. Vanuit het beleid bestaat behoefte aan inzicht in bijvoorbeeld de werkgelegenheid die samenhangt met de export van landbouwprodukten en voedingsmiddelen. Ook kan het van belang zijn om de omvang en verdeling van het energieverbruik binnen het agrocomplex te onderzoeken. De werkgelegenheid (in arbeidsjaren) en het energieverbruik (in joules) worden in dit rapport gebruikt als voorbeelden van analyses met de uitgebreide agrarische input-outputtabel.

4.3.2 Werkgelegenheid

In tabel 4.7 is de ontwikkeling van de werkgelegenheid over de periode 1985-1991 opgenomen voor de primaire sector, de voedingsmiddelenindustrie en de totale volkshuishouding.

In de loop der jaren is de werkgelegenheid in de primaire sector zowel absoluut als relatief afgenomen. Het aandeel van de land- en tuinbouw in de totale werkgelegenheid bedroeg in 1948 nog bijna 16% (Breedveld en Post, 1980). Ook de ontwikkeling van de werkgelegenheid in de voedingsmiddelenindustrie is slechter geweest dan die voor Nederland in totaal.

Tabel 4.7 *Werkgelegenheid (1.000 arbeidsjaren) in primaire sector, voedingsmiddelenindustrie en totaal Nederland in de periode 1985-1993, en het procentuele aandeel van deze sectoren in het totaal*

Jaar	Land- en tuinbouw b)	Voedingsmiddelen- industrie	Totaal Nederland
1985	266 (5,6)	160 (3,4)	4.730
1986	264 (5,5)	159 (3,3)	4.828
1987	262 (5,3)	159 (3,2)	4.911
1988	262 (5,3)	159 (3,2)	4.989
1989	261 (5,1)	159 (3,1)	5.084
1990	261 (5,0)	160 (3,1)	5.203
1991	259 (4,9)	160 (3,0)	5.273
1992	261 (4,9)	158 (3,0)	5.318
1993 a)	259 (4,9)	156 (2,9)	5.311

a) Voorlopige cijfers; b) Inclusief agrarische dienstverlening, bosbouw, hoveniersbedrijven en visserij.

Bron: Nationale rekeningen 1993, CBS, Voorburg, 1994.

In tabel 4.7 is alleen de arbeid van mensen meegeteld die in de landbouw en voedingsmiddelenindustrie werkzaam zijn; de indirect met deze bedrijfstakken samenhangende arbeid is buiten beschouwing gebleven. Het belang van de indirecte werkgelegenheid voor de agribusiness kan weer met behulp van input-outputanalyses worden onderzocht. Tabel 4.8 maakt het gecumuleerde arbeidsvolume van de produktiekolommen binnen het agrocomplex zichtbaar.

In 1948 was twee derde deel van de arbeidskrachten werkzaam in de primaire sector zelf. In 1976 bedroeg de bijdrage van de land- en tuinbouw in het agrocomplex nog slechts de helft (Breedveld en Post, 1984). Deze negatieve tendens heeft zich tot 1990 iets verder doorgezet; het belang van het primaire aandeel voor de agrarische produktiekolom bedraagt in dat jaar 48%. Dit percentage zou ongetwijfeld lager zijn geweest als niet een verschuiving in het agrarische produktiepakket had plaatsgevonden. In de laatste twintig jaar zijn vooral de tuinbouwsectoren sterk gegroeid, en de werkzaamheden in de bijbehorende kolommen zijn voornamelijk primaire activiteiten. De bijdrage van het agrocomplex aan de Nederlandse werkgelegenheid stijgt tot 9,4% als ook de "buitenlandse" voedingsmiddelenindustrie in de produktiekolom wordt meegenomen.

Binnen het agrocomplex is de werkgelegenheid van de toeleverende bedrijven in de loop der jaren duidelijk gegroeid. Een belangrijke rol wordt daarbij ingenomen door de groot- en detailhandel en door de dienstverlenende bedrijfstakken. Het belang van de distributie in de nafase van de produktiekolom is daarbij nog niet in beschouwing genomen. Deze schakel levert een aanzienlijke bijdrage aan de werkgelegenheid van de land- en tuinbouw. Het aantal arbeidsjaren van het agrocomplex stijgt met 22%, terwijl het aandeel in de nationale werkgelegenheid oploopt tot 11,5%.

Tabel 4.8 *Werkgelegenheid per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de verdeling hiervan over de schakels van de kolom, 1990*

Produktiekolom	Arbeid (1.000 aje)	Procenten		
		primair	verwerking	toelevering
Melk- en mestvee	162	52	20	28
Kalveren	12	19	36	45
Varkens	52	26	28	46
Pluimvee	19	19	35	46
Akkerbouw	53	35	22	43
Groenten en fruit	51	60	12	28
Bloemen en planten	32	74	0	26
Bloembollen	9	77	0	23
Bomen	9	94	0	6
Agrocomplex				
- Binnenlandse landbouw	399	48	19	33
<i>in % nationaal</i>	<i>7,6%</i>			
- Totale landbouw	496	39	27	34
<i>in % nationaal</i>	<i>9,4%</i>			
Totaal Nederland	5.264			

Tabel 4.9 *Werkgelegenheid per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de aandelen van export en consumptie, 1990*

Produktiekolom	Arbeid (1.000 aje)	Procenten	
		export	consumptie
Melk- en mestvee	162	59	38
Kalveren	12	66	33
Varkens	52	70	29
Pluimvee	19	76	22
Akkerbouw	53	64	38
Groenten en fruit	51	75	24
Bloemen en planten	32	91	10
Bloembollen	9	94	10
Bomen	9	80	18
Agrocomplex			
- binnenlandse landbouw	399	68	29
<i>in % nationaal a)</i>		<i>17,6%</i>	<i>4,3%</i>

a) Percentage van respectievelijk nationale export en nationale consumptie.

Het belang van de verschillende afzetcomponenten voor de werkgelegenheid vormt een laatste aandachtspunt. In tabel 4.9 is per produktiekolom onderzocht hoeveel arbeid wordt ingezet voor de afzet van produktie naar respectievelijk het buiten- en binnenland. De werkgelegenheid van het hele agrocomplex heeft voor 68% te maken met exportactiviteiten.

4.3.3 Energie

Tot nu toe zijn alleen input-outputanalyses uitgevoerd met economische grootheden. Zoals in de inleiding van deze paragraaf al werd aangegeven, kan dit bestand worden aangevuld met andere variabelen. In deze paragraaf wordt een voorbeeld besproken, waarbij een rijvector met gegevens over het directe energieverbruik van bedrijfstakken aan de agrarische input-outputtabel is toegevoegd. Het gecumuleerde energieverbruik van de produktiekolommen binnen het agrocomplex is vermeld in tabel 4.10.

Tabel 4.10 Energieverbruik per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis) en de verdeling hiervan over de schakels van de kolom, 1990

Produktiekolom	Arbeid (1.000 aje)	Procenten		
		primaair	verwerking	toelevering
Melk- en mestvee	57,2	21	34	45
Kalveren	4,7	25	40	35
Varkens	27,1	44	21	35
Pluimvee	9,6	40	27	33
Akkerbouw	33,8	18	45	37
Groenten en fruit	61,9	82	4	14
Bloemen en planten	72,6	93	0	7
Bloembollen	2,0	44	0	56
Bomen	0,4	24	0	76
Agrocomplex				
- <i>binnenlandse landbouw</i>	269,3	57	17	25
<i>in % nationaal</i>	10,4%			
- <i>totale landbouw</i>	319,1	48	24	28
<i>in % nationaal</i>	12,3%			
Totaal Nederland	2.599,0			

Binnen de agrarische produktiekolom verbruikt de primaire sector de meeste energie. Vooral de glastuinbouw (groente- en fruitgroep en bloemen- en plantengroep) is met 44% van het totale energieverbruik van het agrocom-

plex een grootverbruiker. Dit percentage loopt op tot 50 als ook met de toeleverende en verwerkende schakels van de bijbehorende kolom rekening wordt gehouden. Daarnaast legt de melk- en mestveegroep nog een aanzienlijk beslag op het energieverbruik. Zowel de glastuinbouw als de melkveehouderij bleken in een eerder stadium ook belangrijk te zijn voor het inkomen en de werkgelegenheid van het agrocomplex. Ongeveer 62% van deze economische grootheden heeft te maken met activiteiten van deze twee agrarische groepen. Het gezamenlijke aandeel van de glastuinbouw en de melkveehouderij in het energieverbruik ligt met 71% echter wel duidelijk hoger.

Het energieverbruik kan ook worden gekoppeld aan de eerdere resultaten voor economische variabelen. Zo bedraagt het energieverbruik per miljoen gulden inkomen en per arbeidsjaar in de primaire sector respectievelijk 8,6 terajoule en 0,8 terajoule. Vergeleken met de andere schakels van het agrocomplex is dit een hoge intensiteit. Een verschil in energie-intensiteit komt ook naar voren, als de ratio's van het agrocomplex en de nationale economie met elkaar worden vergeleken. Per miljoen gulden toegevoegde waarde verbruikt de Nederlandse volkshuishouding 5,4 terajoule energie. Voor de agribusiness ligt de ratio 36% hoger. Het relateren van het energieverbruik aan de werkgelegenheid geeft voor de agrarische produktiekolom een zelfde hoge energie-intensiteit te zien. De handel en transport van agrarische eindprodukten en voedingsmiddelen naar detailhandel en buitenland gaat natuurlijk eveneens gepaard met energieverbruik. Als deze schakel in het binnenlandse deel van het agrocomplex wordt opgenomen, blijkt 11% van het nationale energieverbruik samen te hangen met de land- en tuinbouw.

Tabel 4.11 *Energieverbruik per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de aandelen van export en consumptie, 1990*

Produktiekolom	Energie (terajoules)	Procenten	
		export	consumptie
Melk- en mestvee	57,2	58	39
Kalveren	4,7	66	34
Varkens	27,1	70	29
Pluimvee	9,6	74	25
Akkerbouw	33,8	63	38
Groenten en fruit	61,9	86	14
Bloemen en planten	72,6	91	9
Bloembollen	2,0	95	5
Bomen	0,4	75	19
Agrocomplex			
- binnenlandse landbouw	269,3	76	23
in % nationaal a)		12,0%	9,1%

a) Percentage van respectievelijk nationale export en nationale consumptie.

Dit hoofdstuk eindigt met een overzicht van tabel 4.11, waarin de relatie tussen het energieverbruik en de afzonderlijke afzetcomponenten nader is gespecificeerd.

Ook het grootste deel van het energieverbruik heeft weer te maken met uitvoeractiviteiten. In het algemeen zijn de agrarische exportprodukten energie-intensiever dan de agrarische goederen die voor het binnenland zijn bedoeld. Dit heeft te maken met het grote aandeel van tuinbouwgoederen in het agrarische exportpakket.

5. ANALYSE MET AGRARISCHE INPUT-OUTPUTTABEL 1993

5.1 Inleiding

In hoofdstuk 3 werd de RAS-techniek gebruikt als toepassing voor het ramen van de agrarische input-outputtabel van 1993. Een nadeel van de RAS-methode is evenwel, dat eventuele technologische ontwikkelingen tussen 1990 en 1993 niet automatisch worden opgemerkt. Ondanks het feit dat dit punt van kritiek ook voor andere schattingstechnieken geldt, moeten de resultaten van de agrarische input-outputanalyses voor 1993 daadwerkelijk als ramingen worden beschouwd. De berekeningen geven inzicht in de verwachte ontwikkelingsrichting van de bijdragen van het agrocomplex aan de nationale economie. Bekende informatie voor de randtotalen van 1993 uit de Nationale rekeningen, en voor de agrarische sectoren uit de LEI-sectorrekeningen, alsmede de bekende intermediaire leveringen tussen bedrijfstakken in 1990 liggen aan de ramingen ten grondslag.

De gerealiseerde ontwikkeling van enkele macro-economische variabelen tussen 1990 en 1993 komt aan bod in paragraaf 5.2. In de daaropvolgende paragrafen worden input-outputanalyses toegepast op de produktiekolommen binnen het agrocomplex. Daarbij wordt ook aandacht besteed aan de veranderingen ten opzichte van 1990.

5.2 Ontwikkeling tussen 1990 en 1993

Het niveau van de meeste macro-economische grootheden is voor de Nederlandse volkshuishouding toegenomen in de periode 1990-1993. Zowel prijs- als volumeveranderingen kunnen hiervan de oorzaak zijn. In tabel 5.1 is het niveau van een aantal macro-economische variabelen in 1990 en 1993 opgenomen voor zowel Nederland als de primaire land- en tuinbouw. Daarnaast is aangegeven in welke mate de waarden van die variabelen zijn veranderd in de onderzochte periode.

De economische ontwikkeling van de primaire sector is in de periode 1990-1993 minder goed geweest dan van de overige sectoren. Vooral de daling van het agrarisch inkomen met 15% valt op; de waarde van deze variabele voor Nederland als geheel groeide met 6%. Zowel 1992 als 1993 waren dan ook slechte jaren voor de agrarische sector, die werden gekenmerkt door enorme prijsdalingen 1). In het vervolg van dit hoofdstuk zal aan dit punt meer

1) Economisch gezien is 1993 zelfs het slechtste jaar sinds de Tweede Wereldoorlog.

Tabel 5.1 *Ontwikkeling van enkele macro-economische variabelen tussen 1990 en 1993 voor Nederland en de primaire sector, en de mate van verandering tussen deze jaren, (in miljarden gulden)*

Variabele	Nederland			Primaire sector		
	1990	1993	index (1990=100)	1990	1993	index (1990=100)
Produktiewaarde	949	1.033	109	36	35	94
Gezinsconsumptie	235	278	118	2	2	104
Overheidsconsumptie	75	84	112	0	0	100
Bedrijfsinvesteringen	75	79	106	10	-94 c)	---
Export	229	234	102	14	14	99
Invoer a)	140	143	102	2	2	103
BTW tegen factorkosten	485	515	106	18	15	85
Werkgelegenheid (1.000 aje)	5.255	5.373	102	192	191	99
Energieverbruik (PJ) b)	2.599	2.698	104	154	165	107

a) 1991; b) 1992; c) Afschrijvingen zijn groter dan de investeringen.

Bron: Nationale rekeningen (1994), Nederlandse energiehuishouding (1994).

aandacht worden besteed, waarbij specifiek op ontwikkelingen binnen de agrarische produktierichtingen wordt ingegaan. In tabel 5.1 valt ten slotte op, dat de primaire sector relatief meer energie is gaan gebruiken dan de gemiddelde Nederlandse bedrijfstak.

Eerder in dit rapport is al beschreven, dat de primaire land- en tuinbouw eigenlijk niet als een op zichzelf staande sector kan worden gezien. De overduidelijke relaties van de sector met toeleverende en verwerkende bedrijven pleiten voor een ketenbenadering. In de volgende paragrafen wordt de positie van de primaire sector daarom in breder perspectief gezet door van input-outputanalyses gebruik te maken. Achtereenvolgens worden varianten van het hoeveelheidsmodel en het prijsmodel toegepast.

5.3 Analyse met standaard agrarische tabel

5.3.1 Inleiding

In deze paragraaf zijn voor de agrarische produktiekolom analyses uitgevoerd met de geraamde agrarische input-outputtabel van 1993. Vanzelfsprekend gaat het hierbij niet om definitieve resultaten voor het agrocomplex, maar zijn slechts verwachte ontwikkelingsrichtingen tussen 1990 en 1993 aangegeven. Voor respectievelijk produktie, inkomen, betalingsbalans, werkgelegenheid en energie zijn de belangrijkste ramingen in tabelvorm gepresenteerd. De resultaten van de analyses worden vervolgens besproken door ze te vergelijken met de 1990-uitkomsten.

5.3.2 Analyses met finale afzet

5.3.2.1 Produktiewaarde en inkomen

In paragraaf 5.2 werd de verslechterde positie van de primaire sector binnen de nationale economie geschetst voor de periode 1990-1993. Bij deze ontwikkeling werd geen rekening gehouden met de prestaties van de voedingsmiddelenindustrie. Daarnaast bleven indirecte economische effecten van de agribusiness achterwege. De analyses met de agrarische input-outputtabel van 1993 moeten duidelijk maken, of de negatieve ontwikkeling van de primaire sector wordt rechtgetrokken door rekening te houden met effecten van het voor- en natraject. Zo'n aanpak geeft een indruk van de positie van het agrocomplex binnen de nationale economie. Voor de belangrijkste economische variabelen wordt aangegeven, in welke richting een verandering van de agrarische produktiekolom is te verwachten.

Produktiewaarde

Tabel 5.2 geeft inzicht in de geraamde produktiewaarde van de verschillende produktiekolommen binnen het agrocomplex in 1993. Evenals in hoofdstuk 4 het geval was, is daarin ook de verdeling van de variabele over primaire sector, en over de verwerkende en toeleverende industrieën opgenomen.

De produktiewaarde van zowel de toeleverende, als de verwerkende bedrijfstakken neemt in de onderzochte periode toe met respectievelijk 22 en 2%. Deze schakels zorgen voor een toename van de totale produktiewaarde van het agrocomplex met bijna 5%. Desondanks daalt het aandeel van het complex in de nationale produktiewaarde. Dit is voornamelijk het gevolg van de lagere produktiewaarde in de varkensgroep (-3,3%), de akkerbouwgroep (-3,6%) en de groenten en fruitgroep (-2,9%). Vooral de primaire produkten in deze kolommen zijn getroffen door enorme prijsdalingen. De produktiewaarden van de overige groepen binnen het agrocomplex ontwikkelen zich wel in positieve richting.

Verder is opmerkelijk, dat de produktiewaarde van de op buitenlandse grondstoffen georiënteerde voedingsmiddelenindustrie naar verwachting met 11% zal zijn toegenomen tussen 1990 en 1993. Binnen deze sector heeft dit onder andere te maken met de groei van de veevoederindustrie en de margarine-, zetmeel- en overige industrie. Enerzijds realiseren deze bedrijfstakken tussen 1990 en 1993 een extra produktiewaarde van 1,1 miljard gulden. Daarnaast zorgen de uitstralingseffecten van deze bedrijfstakken nog eens voor extra produktiewaarde. De produktiewaarde van het ruim gedefinieerde agrocomplex is in 1993 daardoor 6% hoger dan in 1990. De invloed van de op het buitenland georiënteerde voedingsmiddelenindustrie op de agrarische produktiekolom blijft echter onvoldoende om de groei van de Nederlandse economie, die bijna 9% bedraagt, te volgen.

Tabel 5.2 *Productiewaarde per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de verdeling hiervan over de schakels van de kolom, 1993*

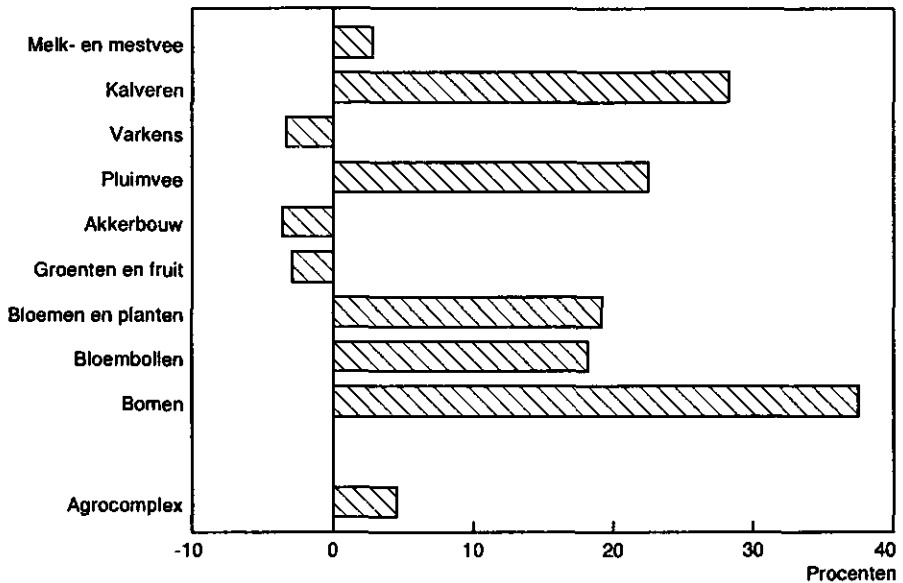
Produktiekolom	Productiewaarde (mld. gld.)	Procenten		
		primair	verwerking	toelevering
Melk- en mestvee	36,7	29	46	25
Kalveren	6,8	24	49	27
Varkens	23,3	24	49	27
Pluimvee	9,8	25	48	27
Akkerbouw	10,7	25	40	35
Groenten en fruit	10,0	45	23	33
Bloemen en planten	8,7	67	0	33
Bloembollen	1,3	73	0	27
Bomen	1,1	79	0	21
Agrocomplex				
- Binnenlandse landbouw	108,4	32	40	28
<i>In % nationaal</i>	10,5%			
- Totale landbouw	139,1	25	46	29
<i>In % nationaal</i>	13,5%			
Totaal Nederland	1.032,5			

De verandering van de productiewaarde tussen 1990 en 1993 is zichtbaar gemaakt in figuur 5.1 op de volgende pagina. Zowel de ontwikkeling van het totale agrocomplex op binnenlandse grondstoffenbasis, als de ontwikkeling van de afzonderlijke agrarische produktiekolommen komen hierin tot uiting.

Toegevoegde waarde

Het verwachte gecumuleerde inkomen van de produktiekolommen voor 1993 staat vermeld in tabel 5.3 (pagina 77). Bij de publikatie van dit rapport was de CBS-revisie voor de afschrijvingen nog niet afgerond. Evenals in 1990 is de toegevoegde waarde daarom een brutocijfer.

Volgens de prognoses zal het belang van het agrocomplex voor de totale inkomensvorming tussen 1990 en 1993 afnemen tot 6,8%; in 1990 bedroeg dit percentage nog 7,5% (hoofdstuk 4). De opname van het voor- en natraject in de kolom heeft overigens wel een derde deel van de aanvankelijke negatieve ontwikkeling van de primaire sector goedgemaakt. In het algemeen zijn slechte resultaten behaald door het varkenscomplex (-12,8%), het akkerbouwcomplex (-9%) en het groenten en fruitcomplex (-11%). Binnen deze groepen vielen de hardste klappen in de primaire sector zelf. Zo daalde de toegevoegde waarde van de varkenshouderij maar liefst van 1,3 miljard gulden in 1990 tot



Figuur 5.1 Verandering van de produktiewaarde tussen 1990 en 1993 voor de produktiekolommen van het agrocomplex en voor het totaal (%)

0,2 miljard gulden in 1993. Zowel 1992 als 1993 waren slechte jaren voor deze sector; in beide jaren daalde de gemiddelde opbrengstprijs van varkens met 18% (Van Bruchem et al., 1994). Die lage varkensprijzen waren vooral een gevolg van de verslechterde afzetmogelijkheden naar het buitenland. Ook de resultaten van de primaire pluimveehouderij waren minder goed dan in 1990.

De slechte ontwikkeling in deze twee sectoren heeft tot gevolg gehad, dat het nominale inkomen van de intensieve veehouderij in 1993 nog maar 20% bedroeg van dat in 1990. Bedacht moet worden, dat de input-outputtabel natuurlijk slechts een momentopname is. Vooral voor een zo grillige sector als de land- en tuinbouw kan dit een vertekend beeld opleveren. Het lage inkomensniveau van 1993 hoeft daarom niet structureel te zijn. Dit blijkt bijvoorbeeld al uit de sectorramingen voor 1994. Het inkomen van de intensieve veehouderij is in dat jaar weer toegenomen. Dit heeft vooral te maken met de forse afname van de veevoeruitgaven, die een zeer belangrijke kostenpost van de sector vormen. De lagere dollarkoers en de goede soja-oogst in de Verenigde Staten hebben tot lagere veevoerprijzen geleid (Poppe et al., 1995). Ook het aandeel van de primaire veehouderij in het agrocomplex zal daardoor in de toekomst wel weer toenemen. Een zelfde ontwikkeling geldt overigens voor de akkerbouw. Ook deze sector behaalt een relatief slecht resultaat in 1993, omdat ruim 60% minder is verdiend dan in 1990. Voor 1994 wordt weer op een herstel gerekend.

Tabel 5.3 Toegevoegde waarde per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de verdeling hiervan over de schakels van de kolom, 1993 a)

Produktiekolom	Inkomen (mld. gld.)	Procenten		
		primair	verwerking	toelevering
Melk- en mestvee	13,5	46	21	33
Kalveren	1,4	11	34	55
Varkens	4,1	4	31	65
Pluimvee	2,2	13	33	53
Akkerbouw	4,0	21	31	48
Groenten en fruit	4,8	54	13	33
Bloemen en planten	5,1	71	0	29
Bloembollen	0,9	79	0	21
Bomen	0,7	86	0	14
Agrocomplex				
- <i>Binnenlandse landbouw</i>	36,6	41	20	39
<i>In % nationaal</i>	6,8%			
- <i>Totale landbouw</i>	46,5	33	28	39
<i>In % nationaal</i>	8,7%			
Totaal Nederland	537,4			

a) Bruto tegen factorkosten.

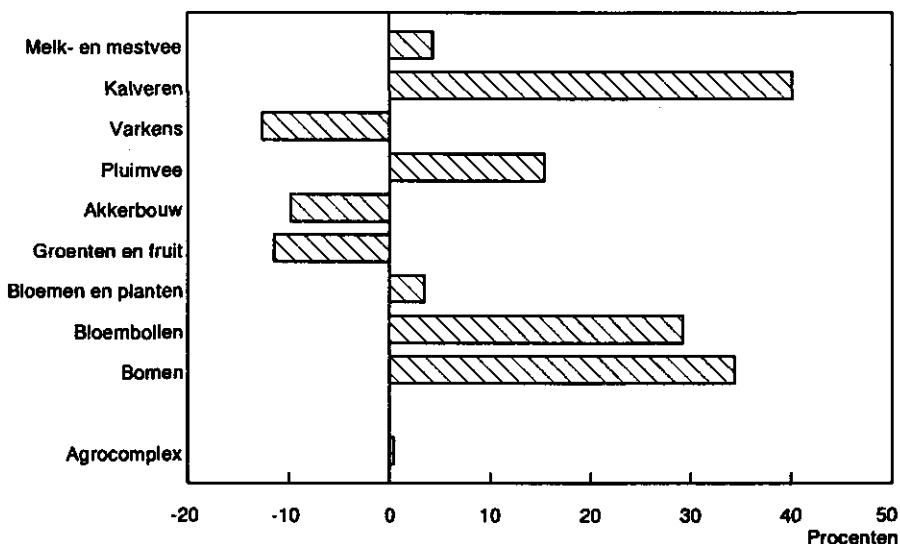
Het gecumuleerde inkomen van het agrocomplex is naar schatting 27% hoger, als ook met de op het buitenland georiënteerde voedingsmiddelenindustrie rekening is gehouden. In 1990 was dit belang met 24% nog iets minder groot. Zoals al eerder bleek, zijn vooral de veevoerindustrie, en de margarine-, zetmeel- en overige industrie in de periode 1990-1993 flink gegroeid. Desondanks is ook de ontwikkelingsrichting van het inkomen van het totale complex negatief.

De exportafhankelijkheid van het inkomen in de agrarische produktiekolom is in de periode 1990-1993 stabiel gebleven. Deze afzetcategorie blijft dus van groot belang voor de inkomensvorming van het complex. De resultaten tussen de twee onderzochte jaren verschillen niet veel, zodat aan dit aspect verder geen aandacht wordt besteed.

Ten slotte nog een opmerking over het verwachte inkomensbelang van handelsactiviteiten die te maken hebben met de distributie van onbewerkte en bewerkte agrarische eindproducten naar consument en buitenland. De verdienen van het binnenlandse agrocomplex nemen hierdoor toe tot 42,8 miljard gulden; ten opzichte van 1990 is dit een groei van 17%. Het economisch belang van dit handels- en transportgedeelte voor de produktieketen neemt volgens de ramingen met de agrarische input-outputtabel dus duidelijk toe.

Het inkomen zoals dat is geschetst in tabel 5.3, is niet gecorrigeerd voor inflatie. De vergelijking van een variabele tussen verschillende jaren is in het algemeen "reëler" als deze is gewaardeerd in guldens van een bepaald basisjaar. De Nationale rekeningen geven een overzicht van de volume-ontwikkelingen van de toegevoegde waarde tussen 1990 en 1993. In deze studie is die ontwikkeling gerelateerd aan de toegevoegde waarde van 1990, zodat het inkomen van 1993 in *constante prijzen* wordt weergegeven. De inkomensontwikkeling van het agrocomplex en van Nederland komen er nu heel anders uit te zien. De volumeverandering van de agrarische toegevoegde waarde is dan ook ongeveer tweemaal zo groot als de volumetoename van het nationale inkomen. Op deze manier zijn de verdiensten in constante prijzen van het binnenlandse agrocomplex in 1993 bijna 10% hoger geraamd dan gerekend in nominale prijzen. Het nationale inkomen in constante prijzen neemt in de periode 1990-1993 slechts met 4,5% toe. In paragraaf 5.6 wordt meer aandacht besteed aan berekeningen met gedefleerde inkomenscijfers.

De nominale inkomensontwikkeling van de produktiekolommen en van het agrocomplex op binnenlandse grondstoffenbasis tussen 1990 en 1993 is geschetst in figuur 5.2. De kalveren-, bomen- en bloembollengroep maken een flinke groei door; de resultaten van de varkens-, groenten en fruit- en akkerbouwgroep zijn daarentegen negatief geweest. Het inkomen van het totale agrocomplex ligt in de onderzochte periode op een stabiel niveau, en blijft dus achter bij de groei van het nominale nationale inkomen.



Figuur 5.2 Verandering van de nominale toegevoegde waarde tussen 1990 en 1993 voor de produktiekolommen van het agrocomplex en voor het totaal (%)

5.3.2.2 Betalingsbalans

De verwachte betalingsbalansbijdrage van de agribusiness voor 1993 is weergegeven in tabel 5.4. Hierbij zijn weer dezelfde analyses uitgevoerd als met de agrarische input-outputtabel van 1990. Enerzijds is de bijdrage gerelateerd aan de importen die nodig zijn voor de export van bewerkte en onbewerkte agrarische produkten; anderzijds is gekeken naar de benodigde importen voor de totale finale afzet van de agribusiness.

Vergeleken met 1990 neemt de exportwaarde van de agribusiness in 1993 toe met bijna 5%. In het algemeen is het uitvoervolume gestegen, en zijn de prijzen van de uitgevoerde produkten gedaald (Van Bruchem et al., 1994). Dit gold bijvoorbeeld voor de exportwaarde van het akkerbouwcomplex. De afname daarvan werd volledig veroorzaakt door prijsdalingen, terwijl het uitvoervolume groter werd. Ook de exportwaarde van de varkensgroep nam tussen 1990 en 1993 af. De varkenssector kreeg in het begin van 1993 te maken met een totaal exportverbod van levende varkens wegens de blaasjesziekte. Dalende prijzen voor dieren en vlees waren het gevolg. Desalniettemin lag het uitvoervolume van varkensvlees nog boven het niveau van eerdere jaren.

Tabel 5.4 *Betalingsbalansbijdrage van de produktiekolommen binnen het agrocomplex op binnenlandse grondstoffenbasis (miljarden guldens), 1993*

Produktiekolom	Export	Netto-bijdrage aan de betalingsbalans na aftrek van de benodigde importen voor	
		export	totale finale afzet
Melk- en mestvee	8,8	6,5	5,0
Kalveren	1,7	1,0	0,7
Varkens	5,1	2,8	1,8
Pluimvee	2,8	1,6	1,3
Akkerbouw	2,1	1,5	1,0
Groenten en fruit	5,1	4,2	3,9
Bloemen en planten	5,5	5,0	5,0
Bloembollen	0,8	0,7	0,7
Bomen	0,6	0,5	0,4
Agrocomplex			
- <i>Binnenlandse landbouw</i>	33,0	24,2	20,3
<i>In % nationaal</i>	14,0%	15,4%	22,2%
- <i>Totale landbouw</i>	43,5	28,8	20,8
<i>In % nationaal</i>	18,5%	18,3%	22,8%

Al met al neemt het aandeel van de agribusiness in de totale Nederlandse exportwaarde in 1993 toch iets toe. Het groeiend belang van het agrocomplex

blijkt ook uit de netto-bijdrage aan de betalingsbalans na aftrek van de benodigde importen voor de totale finale afzet. In de periode 1990-1993 stijgt deze bijdrage met 1,3%. Vooral de kalverengroep en de bloemen en plantengroep zijn hiervoor verantwoordelijk, omdat de buitenlandse vraag naar producten van deze produktierichtingen toeneemt.

5.3.3 Analyses met primaire kosten

Tot nu toe waren de input-outputanalyses in dit hoofdstuk gebaseerd op het hoeveelheidsmodel. In deze paragraaf worden de verwachte effecten van veranderingen in de primaire kosten nagegaan voor het agrarische en het totale goederenpakket. Met de agrarische input-outputtabel van 1993 zijn drie prijsvarianten onderzocht, te beginnen met een 10% toename van alle invoerprijzen. In 1990 resulteerde deze wijziging nog in een prijsstijging van het agrarische goederenpakket van 2,7%. De verwachte gevolgen voor ditzelfde pakket zullen in 1993 wellicht groter zijn. De prijseffecten voor het totale goederenpakket zijn daarentegen mogelijk 9% lager dan in 1990. Dit verschil in prijsontwikkeling heeft te maken met de naar verhouding sterke toename van de invoerwaarde van de agribusiness. Vooral de invloed op de prijs van varkens-, pluimvee- en akkerbouwproducten is toegenomen. Binnen de primaire land- en tuinbouw importeren deze sectoren dan ook relatief veel goederen en diensten.

Tabel 5.5 Invloed op de prijzen van het agrarische goederenpakket en het totale goederenpakket bij een 10% toename van invoerprijs, loonkosten a) en overig inkomen, 1993

Produktiekolom	Procenten		
	invoerprijs	loonkosten	overig inkomen
Melk- en mestvee	2,1	2,3	6,1
Kalveren	4,5	2,5	3,1
Varkens	4,8	3,0	2,4
Pluimvee	4,3	2,8	2,9
Akkerbouw	2,4	3,3	4,0
Groenten en fruit	1,6	3,1	4,8
Bloemen en planten	1,0	2,6	6,2
Bloembollen	0,8	2,3	6,6
Bomen	1,4	3,0	5,5
Agrarisch goederenpakket	2,8	2,7	4,7
Totale goederenpakket	2,0	4,4	3,4

a) Inclusief sociale lasten.

De twee andere prijsanalyses hebben betrekking op een 10% toename van respectievelijk loonkosten en overig inkomen. De meest recente publikaties van de Nationale rekeningen geven in het algemeen nog geen definitieve cijfers voor deze toegevoegde-waardecomponenten. Daarom is hiervoor eerst een raming gemaakt, te starten met de loonkosten. Voor elke bedrijfstak uit de agrarische input-outputtabel van 1990 is daartoe de ratio tussen loonkosten en arbeidsjaren berekend. Deze ratio is vervolgens gekoppeld aan de bekende arbeidsjarenvector uit de agrarische tabel van 1993. Dit heeft een schatting opgeleverd van de loonkosten in datzelfde jaar. Voor de bedrijfstakken waarover het CBS vervolgens wel cijfers publiceert, zijn de lonen en salarisuitgaven nog herschaald naar de bekende niveaus.

Tien procent hogere loonkosten resulteren in een agrarisch goederenpakket dat 17% duurder is dan in 1990. Het totale goederenpakket stijgt met 7%. De prijsdruk op het eerste pakket is hoger, omdat het aandeel van de loonkosten in het agrarische primaire kostenblok sterker is toegenomen dan het aandeel in het primaire-kostenblok van de overige sectoren.

Het overige inkomen van de bedrijfstakken is voor 1993 benaderd door de toegevoegde waarde te verminderen met de geraamde loonkosten. In 1990 bedroeg dit overige inkomen nog 88% van de agrarische toegevoegde waarde. Dit aandeel is in 1993 gezakt tot 84%, omdat de negatieve resultaten in de primaire sector vooral ten laste zijn gekomen van het overige inkomen. In de derde kolom van tabel 5.5 komt de verslechterde economische situatie van de intensieve veehouderij, de akkerbouw en de groenten en fruitsector weer tot uiting. Het aandeel van het overig inkomen in de totale toegevoegde waarde is vooral in deze produktierichtingen afgenomen.

5.4 Analyse met uitgebreide agrarische tabel

De agrarische input-outputtabel van 1993 is uitgebreid met externe gegevens voor werkgelegenheid en energieverbruik. De verwachte ontwikkelingen van die twee variabelen voor het agrocomplex komen in deze paragraaf aan bod.

Werkgelegenheid

Tabel 5.6 geeft een overzicht van de directe en indirecte werkgelegenheid voor de produktiekolommen en voor de nationale volkshuishouding in 1993. De verdeling hiervan over de schakels van de kolommen is in procenten weergegeven.

In tabel 5.1 op pagina 73 werd aangegeven, dat de werkgelegenheid in de primaire sector in de periode 1990-1993 met 1% is afgenomen. De situatie van de toeleverende en verwerkende industrieën die samenhangt met de land- en tuinbouw is daarbij buiten beschouwing gebleven. Als wel rekening wordt gehouden met het voor- en natraject van de agrarische sector, zal de werkgelegenheid naar verwachting met 3% toenemen. De inzet van mensjaren in de verwerkende schakel van de kolom is tussen 1990 en 1993 overigens met 2,4%

gedaald (zie tabellen 4.8 en 5.6). Daarentegen zal het belang van de toeleverende fase voor het complex naar verwachting met 12% toenemen. Dit cijfer lijkt wellicht aan de hoge kant. De groei van de zakelijke en dienstverlenende sectoren in de onderzochte periode moet echter niet uit het oog worden verloren, en een gedeelte hiervan leidt indirect ook tot werkgelegenheid die samenhangt met de agribusiness. Dit is inherent aan de gebruikte methode, waarbij de input-outputcoëfficiënten van de geraamde tabel biproportioneel zijn aangepast. In dat geval wordt min of meer aangenomen, dat ook de land- en tuinbouw een evenredig groter beroep op de dienstverlening is gaan doen.

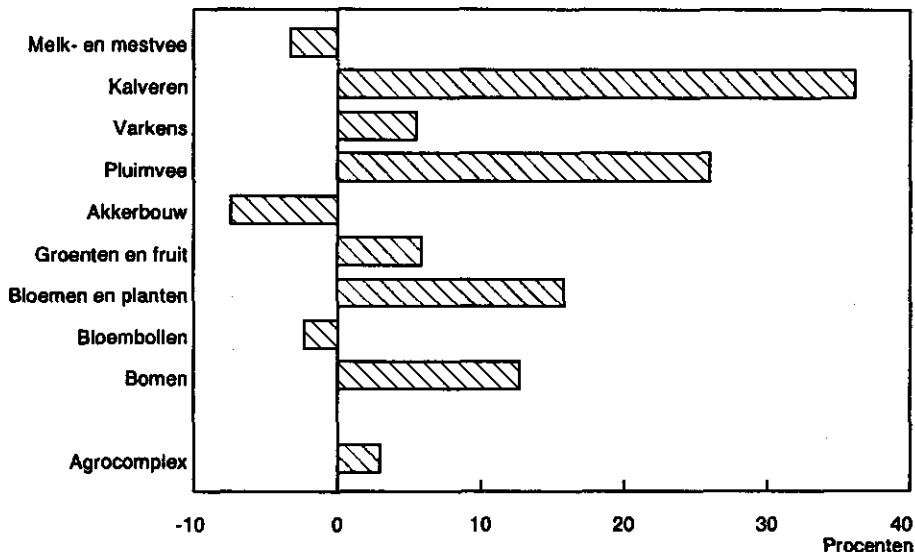
De ramingen voor het agrocomplex kunnen worden uitgebreid met de voedingsmiddelenindustrie die afhankelijk is van de buitenlandse landbouw. De groei van de werkgelegenheid die samenhangt met deze ruime definitie van het complex is evenredig aan de groei van het binnenlandse agrocomplex. Overigens stijgt de nationale werkgelegenheid met nog geen 1%, zodat het belang van het agrocomplex voor deze macro-economische grootheid toeneemt.

Tabel 5.6 Werkgelegenheid per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis), en de verdeling hiervan over de schakels van de kolom, 1993

Produktiekolom	Arbeid (1.000 aje)	Procenten		
		primair	verwerking	toelevering
Melk- en mestvee	156	50	20	30
Kalveren	16	18	31	51
Varkens	55	24	23	53
Pluimvee	23	15	31	54
Akkerbouw	49	34	23	43
Groenten en fruit	55	63	10	26
Bloemen en planten	38	70	0	30
Bloembollen	9	75	0	25
Bomen	10	88	0	12
Agrocomplex				
- <i>Binnenlandse landbouw</i>	411	46	18	36
<i>In % nationaal</i>	7,8%			
- <i>Totale landbouw</i>	513	37	25	38
<i>In % nationaal</i>	9,7%			
Totaal Nederland	5.297			

Figuur 5.3 geeft een indicatie van de procentuele ontwikkeling van de gecumuleerde arbeidsvraag per produktiekolom van het agrocomplex tussen 1990 en 1993.

In de figuur komt de toename van de werkgelegenheid in het agrocomplex op binnenlandse grondstoffenbasis tot uiting. De kolommen van de intensieve veehouderij en de glastuinbouw leveren een positieve bijdrage. De werkgelegenheid in de melk- en mestveegroep en de akkerbouwgroep is het sterkst gedaald. Uit de figuren 5.1 en 5.2 kwam al naar voren dat de produktiewaarde en het inkomen van de bloembollengroep stegen in de periode 1990-1993. Dit positieve resultaat is onder andere een gevolg van lagere arbeidskosten op het gemiddelde bedrijf (Van Bruchem et al., 1994). Dit laatste zou een verklaring kunnen zijn voor de afgenomen werkgelegenheid in de bloembollensector.



Figuur 5.3 Verandering van de werkgelegenheid tussen 1990 en 1993 voor de produktiekolommen van het agrocomplex en voor het totaal (%)

Energie

De laatste analyse met de agrarische input-outputtabel van 1993 geeft inzicht in het energieverbruik van het agrocomplex. Tabel 5.7 geeft hiervan een specificatie voor de negen afzonderlijke produktieketens, en voor Nederland als geheel. Zoals al werd opgemerkt, groeit het directe energieverbruik van de primaire sector tussen 1990 en 1993 met 7%. De toename van het verbruik van de gemiddelde bedrijfstak is slechts 3,8%. Deze verhouding zal naar verwachting minder scheef zijn, als de input-outputanalyses weer op de agrotetens worden gericht. In de onderzochte periode groeit het energieverbruik

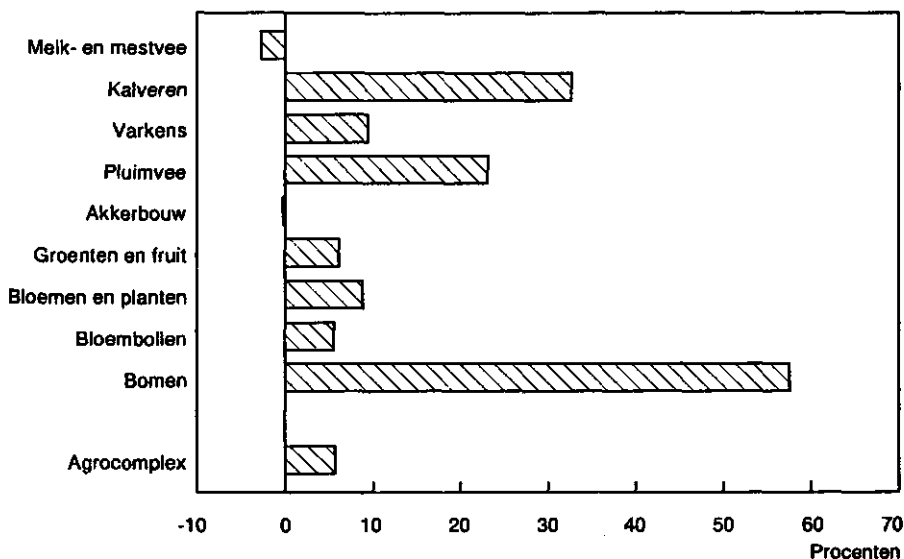
van het agrocomplex met 5,6% inderdaad minder hard dan het verbruik van de primaire sector alleen.

Het verbruik van de primaire sector bedraagt 58% van het energieverbruik van het agrocomplex; dit is een toename ten opzichte van 1990. Daarnaast is het energie-aandeel van de verwerkende industrieën met 5,9% eveneens gestegen.

Net als in 1990 is vooral het aandeel van de groenten en fruitgroep en de bloemen en plantengroep belangrijk voor het totale energieverbruik van het agrocomplex. Uit figuur 5.4 blijkt bovendien, dat juist deze groepen relatief meer energie zijn gaan verbruiken in de onderzochte periode. Omdat de productie van deze tuinbouwgroepen vooral op de export is gericht, leggen ook de exportactiviteiten van het agrocomplex een groter beslag op energie.

Tabel 5.7 Energieverbruik per produktiekolom binnen het agrocomplex (op binnenlandse grondstoffenbasis) en de verdeling hiervan over de schakels van de kolom, 1993

Produktiekolom	Energie (petajoules)	Procenten		
		primair	verwerking	toelevering
Melk- en mestvee	55,6	23	34	43
Kalveren	6,3	20	40	40
Varkens	29,7	43	21	36
Pluimvee	11,8	35	28	37
Akkerbouw	33,7	19	49	32
Groenten en fruit	65,6	83	4	13
Bloemen en planten	79,0	92	0	8
Bloembollen	2,1	45	0	55
Bomen	0,6	16	0	84
Agrocomplex				
- <i>Binnenlandse landbouw</i>	<i>284,4</i>	<i>58</i>	<i>18</i>	<i>24</i>
<i>In % nationaal</i>	<i>10,5%</i>			
- <i>Totale landbouw</i>	<i>334,5</i>	<i>50</i>	<i>24</i>	<i>26</i>
<i>In % nationaal</i>	<i>12,4%</i>			
Totaal Nederland	2.698,0			



Figuur 5.4 Verandering van het energieverbruik tussen 1990 en 1993 voor de produktiekolommen van het agrocomplex en voor het totaal (%)

5.5 Arbeidsproductiviteit en energie-efficiëntie

In paragraaf 5.3.2.1 is al gewezen op het belang van het werken met de toegevoegde waarde in constante prijzen. De periode 1990-1993 wordt gekenmerkt door forse prijsdalingen in de agrarische sector, met als gevolg dat de reële inkomsten voor de land- en tuinbouw sterk afwijken van de nominale inkomensberekeningen. Dit beeld is vooral zichtbaar in de varkenshouderij, akkerbouw en groenten en fruitsector.

Per produktiekolom kan de toegevoegde waarde in constante prijzen worden vergeleken met de daarvoor aangewende arbeidsjaren. Deze verhouding wordt in het algemeen als een indicator voor *arbeidsproductiviteit* beschouwd. De groei van dit kengetal geeft aan in welke mate de beloning van een eenheid arbeid toeneemt bij ongewijzigde prijsverhoudingen, en bij een evenredige verdeling van de volumetoename van de toegevoegde waarde over de produktiefactoren (arbeid, grond en kapitaal). De relatie tussen energieverbruik en toegevoegde waarde in constante prijzen betreft een tweede maatstaf om de agrarische produktiekolommen onderling te vergelijken. Met deze ratio wordt de *energie-efficiëntie* van de verschillende groepen van het agrocomplex gemeten 1). Tabel 5.8 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de

1) In het algemeen wordt het energieverbruik per eenheid produkt als gebruikelijke definitie voor energie-efficiëntie aangehouden.

kengetallen voor de ketens van het agrocomplex en voor Nederland als geheel. Hierbij is overigens geen rekening gehouden met de gevoeligheid van het energieverbruik voor energieprijzeveranderingen.

De tabel geeft een indruk van de mate van verandering in de kengetallen tussen 1990 en 1993. De volumeverandering van het inkomen is voor het agrocomplex groter geweest dan voor de gemiddelde Nederlandse sector. Per eenheid arbeid en per eenheid energie is daardoor in de agrarische produktiekolom een hogere toegevoegde waarde (in volumes) gerealiseerd dan in de overige sectoren. Zo stijgt de energie-efficiëntie voor de primaire sector en het daarmee samenhangende voor- en natraject tussen 1990 en 1993 met bijna 4%. Voor de Nederlandse volkshuishouding bleef de verhouding tussen energieverbruik en toegevoegde waarde in deze periode ongeveer gelijk. Binnen het complex groeit deze ratio in bijna elke produktiekolom. De kalveren- en vooral de bomengroep nemen echter een uitzonderingspositie in. De energie-efficiëntie van deze ketens daalt vanwege de groei van hun energieverbruik.

De toegevoegde waarde per arbeidsjaar van het agrocomplex op binnenlandse grondstoffenbasis neemt met bijna 7% toe. Dit is duidelijk meer dan de 4% groei van de Nederlandse economie als geheel. De arbeidsproductiviteit van de kalveren-, en de bloemen en plantenkolom zal volgens de ramingen in 1993 overigens minder zijn dan in 1990; de werkgelegenheid van deze kolommen is sterker gestegen dan de toegevoegde waarde ervan. Voor de overige agrarische produktierichtingen wordt de ratio wel hoger.

Tabel 5.8 Arbeidsproductiviteit (mln. gld. inkomen per 1.000 arbeidsjaren) en energie-efficiëntie (GJ-energieverbruik per mln.gld. inkomen) in de produktiekolommen binnen het agrocomplex en Nederland, constante prijzen in 1990 en 1993

Produktiekolom	Arbeidsproductiviteit		Energie-efficiëntie	
	1990	1993	1990	1993
Melk- en mestvee	79,6	81,4	4.432	4.363
Kalveren	83,4	79,6	4.716	4.820
Varkens	91,2	102,2	5.736	5.306
Pluimvee	101,9	109,1	5.113	4.665
Akkerbouw	83,1	94,1	7.627	7.257
Groenten en fruit	104,8	118,7	11.467	10.140
Bloemen en planten	151,9	142,8	14.847	14.846
Bloembollen	75,5	86,4	2.883	2.725
Bomen	60,8	65,4	739	960
Agrocomplex				
- Binnenlandse landbouw	91,3	97,4	7.387	7.105
- Totale landbouw	91,0	95,2	7.068	7.191
Totaal Nederland	92,1	95,5	5.362	5.332

6. CONCLUSIES EN SLOTBESCHOUWING

6.1 Inleiding

Tussen de verschillende bedrijfstakken binnen de Nederlandse economie bestaan vele betrekkingen. Deze kunnen in feite als een interdependent systeem van goederen- en geldstromen worden beschouwd. Dit interdependente systeem wordt door het CBS vastgelegd in een input-outputtabel. Voor analyses die betrekking hebben op afzonderlijke sectoren binnen de bedrijfstak land- en tuinbouw is een gedetailleerder overzicht vereist. Uit de algemene input-outputtabel van het CBS stelt LEI-DLO daarom een zogenaamde agrarische input-outputtabel samen.

De positie van de land- en tuinbouw als onderdeel van de Nederlandse economie blijkt onder andere uit de bijdrage aan het nationale inkomen, de nationale werkgelegenheid en de betalingsbalans. Die bijdrage is niet alleen direct, maar ook indirect voor zover de primaire sector door aankoop van goederen en diensten economische activiteiten creëert in andere bedrijfstakken. De directe bijdrage is rechtstreeks uit de input-outputtabel af te lezen. Voor het analyseren van de indirecte effecten moet de input-outputtabel eerst worden omgevormd tot een input-outputmodel. LEI-DLO zet dat model in voor velerlei onderzoek op het gebied van agroketens of agrocomplexen.

In paragraaf 6.2 worden conclusies besproken over enerzijds de *bruikbaarheid* van input-outputanalyse in het landbouw-economisch onderzoek, en anderzijds over de *resultaten* van de analyses met de agrarische input-outputtabellen. Vervolgens passeert een aantal toekomstige uitdagingen de revue in paragraaf 6.3.

6.2 Conclusies

In de probleemstelling van de studie is de behoefte vermeld aan een instrument waarmee zowel het belang van de land- en tuinbouw als van de daarmee samenhangende sectoren kan worden nagegaan. Daarnaast moet de betekenis van afzonderlijke produktiekolommen binnen het agrocomplex kunnen worden aangegeven. Het verbijzonderen van de algemene input-outputtabel van het CBS naar een agrarische input-outputtabel door LEI-DLO is voor het landbouw-economisch onderzoek van groot belang. Het afzetpatroon van bloemen en planten (direct naar export en consumptie) is bijvoorbeeld totaal anders dan het patroon van de rundveehouderij (via verwerkende industrie). Ook de inzet van inputs door de genoemde sectoren verschilt sterk van elkaar. Zo wordt aardgas binnen de land- en tuinbouw grotendeels door de glastuinbouw gebruikt, terwijl veevoeders de belangrijkste inputs vormen voor de

rundveehouderij. Beleid dat tot doel heeft om in te grijpen op zowel de in- als outputs van de primaire sector, moet rekening houden met verschillende effecten op toeleverende en verwerkende bedrijfstakken. Naast de verbijzondering van de land- en tuinbouw, wordt de agrarische input-outputtabel daarom ook gekenmerkt door een verdere specificatie van de voedingsmiddelenindustrie. In dit rapport is vervolgens met enkele analyses aangegeven, dat die tabel als nuttig instrument kan dienen om agrarische produktierichtingen als ketens te benaderen.

De algemene input-outputtabellen van het CBS verschijnen met een vertraging van drie jaar. Daarnaast wordt de agrarische input-outputtabel van LEI-DLO slechts eens in de vijf jaar samengesteld. Naarmate het langer geleden is dat de laatste tabel is samengesteld, vermindert de actualiteit van het databestand. Om toch actueel te kunnen zijn, is met de RAS-techniek een agrarische input-outputtabel van 1993 geraamd en hiermee zijn vervolgens weer analyses uitgevoerd. Ook zonder de aanwezigheid van een algemene tabelversie is dus een agrarische input-outputtabel af te leiden.

Ten slotte volgt hier nog een overzicht van de belangrijkste conclusies van de input-outputanalyses. Allereerst was het belang van het agrocomplex in de nationale produktiewaarde en in het nationaal inkomen in 1993 kleiner dan in 1990. Dit is voornamelijk het gevolg van de slechte resultaten van de primaire sector in 1993. Hierbij moet worden bedacht dat de input-outputtabel slechts een momentopname voor dat jaar weergeeft. Wel is de betekenis van het agrocomplex voor de nationale werkgelegenheid volgens de ramingen in 1993 groter geweest dan in 1990. Vooral in de toeleverende schakels van de agrarische kolom steeg de inzet van arbeid.

Ten tweede heeft ongeveer 70% van de verdiensten van het agrocomplex te maken met exportactiviteiten. Hierdoor is de betekenis voor de nationale betalingsbalans eveneens wezenlijk. Tot slot is de distributie van agrarische eindprodukten en voedingsmiddelen nog een belangrijke schakel in de produktiekolom. Zowel het inkomen als de werkgelegenheid van het agrocomplex zijn door deze activiteiten in 1990 en 1993 met respectievelijk 13 en 17% groter.

6.3 Slotbeschouwing

In dit rapport lag de nadruk bij de analyses vooral op de economische betekenis van het agrocomplex voor de nationale economie. Vanzelfsprekend is dit slechts een klein gedeelte van het totale onderzoeksterrein. Zo is de nationale economie opgebouwd uit diverse regio's en provincies, met elk een specifieke interdependentie tussen bedrijven en andere regio's. Het kan nuttig zijn om effecten van beleid na te gaan voor de agrarische kolom van die verschillende gebieden. Regionale agrarische input-outputtabellen zouden voor dit soort analyses een goede basis kunnen vormen.

Daarnaast heeft de nationale economie door exporten en importen te maken met buitenlandse economieën. Met name voor de landbouw is de besluitvorming in de Europese unie (EU) van groot belang. In dit verband is het

interessant om na te gaan op welke manier het agrocomplex in andere EU-lidstaten is opgebouwd, en welke betekenis deze heeft voor de nationale economie. Gevolgen van hervormingen van het EU-landbouwbeleid zouden voor de agrarische kolom kunnen worden onderzocht per lidstaat. Daarnaast is de invloed op de internationale concurrentiepositie van het agrocomplex tevens een analyse waard. De agrarische input-outputtabel vormt een geschikt instrumentarium voor de analyses op dit terrein.

LITERATUUR

- Allen R.I.G. en W.F. Gossling (1975)
Estimating and projecting input-output coefficients; London
- Berman A. and R.J. Plemmons (1979)
Nonnegative matrices in the mathematical sciences; New York, Academic Press
- Boer P. de (1981)
Price effects in input-output relations; a theoretical and empirical study for the Netherlands, 1949-1967, Rotterdam (EUR)
- Breedveld J. en C. van Bruchem (1985)
Gevolgen van een lagere melkproductie voor de economie; Den Haag, LEI-DLO, Medeling 323
- Breedveld J. en J.H. Post (1985)
De betekenis van de landbouw en de voedingsmiddelenindustrie in de jaren tachtig; Den Haag, LEI-DLO, Onderzoekverslag 17
- Breedveld J. en J.H. Post (1980)
De betekenis van de landbouw en de voedingsmiddelenindustrie voor de Nederlandse economie; Bedrijfsontwikkeling jaargang 11, 1 (januari)
- Bródy A. (1974)
Proportions, prices and planning; a mathematical restatement of the labor theory of value, Amsterdam, North Holland
- Bruchem C. van, I.J. Terluin (red.)
Landbouw-Economisch Bericht; Den Haag, LEI-DLO
Periodieke Rapportage 1, diverse jaargangen
- Bijman W.J., Chr.M.Enzing en A.J.Reinhard (1994)
Agrarische ketens en biotechnologie; Den Haag, Programma Technologisch Aspectenonderzoek (TA), nr. 2
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (1992a)
Nationale rekeningen 1991: Revisie van methoden en uitkomsten op het jaar 1987; Voorburg

- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (1992b)
Maandstatistiek van de Landbouw 92/11: Revisie van de landbouwrekeningen 1987-1991; Voorburg
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (1994)
Nationale rekeningen 1993; Voorburg
- CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek) (1993)
De produktie-structuur van de Nederlandse volkshuishouding: Input-outputtabellen en aanbod- en gebruiktabellen 1988-1990; Voorburg
- O'Connor R. and E.W. Henry (1976)
Input-output analysis and its applications; London
- Groot N.S.P. de, C.P.C.M. van der Hamsvoort en H. Rutten (1994)
Voorbij het verleden; drie toekomstbeelden voor de Nederlandse agribusiness, 1990-2015; Den Haag, LEI-DLO, Onderzoekverslag 127
- Harthoorn R. en G.A.A. Wossink (1987)
"Backward and forward effects of Dutch Agriculture" in: *European Review of Agricultural Economics*, number 14
- Harthoorn R. (1988)
On the integrity of data and methods in the static open Leontief model; University of Twente, Enschede
- Konijn P.J.A. (1994)
The make and use of commodities by industries; Enschede
- Leontief W.W. (1936)
"Quantitative input and output relations in the economic system of the United States" in: *Review of Economic Statistics*, vol. XVIII, number 3
- Mathur P.N. and R. Bharadwaj (eds) (1967)
Economic Analysis in Input-Output Framework; Poonaa
- Midmore P. (1993)
"Input-output forecasting of regional agricultural policy impacts" in: *Journal of Agricultural Economics*, number 44, pp. 284-300
- Midmore P. (1991)
Input-Output Models in the Agricultural Sector; Aberystwyth
- Morgenstern O. and G.L.Thompson (1976)
Mathematical theory of expanding and contracting economies

- Oosterhaven J. (1984)
Dutch regional and multiregional interindustry tables; Groningen,
 Research memorandum nr. 160
- Oskam A.J. en J.G.P. Smit (1975)
*De plaats van de landbouw en voedingsmiddelenindustrie in de Neder-
 landse volkshuishouding*; Wageningen, LUW
- Oskam A.J. (1978)
"Een input-output studie van de Nederlandse landbouw"; Landbouwkun-
 dig Tijdschrift/pt 90-10
- Parikh A. (1979)
"Forecasts of input-output matrices using the RAS-method"; in: The Re-
 view of Economics and Statistics, august, 61, number 3, pp. 477-481
- Poppe K.J. (red.) (1994)
Actuele ontwikkeling van bedrijfsresultaten en inkomens in 1994;
 Den Haag, LEI-DLO, Periodieke Rapportage 3-94
- Post J.H., J. Breedveld, B. van der Ploeg, D. Strijker en J.J. de Vlieger (1987)
Agribusinesscomplexen in Nederland; Den Haag, LEI-DLO,
 Onderzoekverslag 32
- Post J.H., J. Wijnands, H.H. Luesink, J. Breedveld en D. Strijker (1985)
Mestnormen; enkele nationaal-economische gevolgen; Den Haag, LEI-
 DLO, Publikatie 1.20
- Prins H., J.C.P.W. Zwaanen, S.R.M. Janssens, M.J.G. Meeusen-van Onna, A.D.
 Verhoog en J.H. Post (1994)
*Overheidsbeleid en de landbouwproductie in Noord-Nederland; invloe-
 den tot het jaar 2010*; Den Haag, LEI-DLO, Mededeling 519
- Roberts D. (1991)
*"A Comparison of Input-Output and Social Accounting Methods for Ana-
 lysis in Agricultural Economics"*, in: Input-Output Models in the Agricul-
 tural Sector (P. Midmore et al.), Aberystwyth
- Stone R.A. (1963)
A programme for Growth. Input-Output Relationships; 1954-1966, 3
- Stone R.A. (1960)
Input-output and national accounts; OECD, Paris, september
- Takayama A. (1974)
Mathematical economics; Hinsdale (Ill.), The Dryalen Press

Veer J. de (1984)

De gevolgen van de uniformering van de btw-tarieven voor agrarische produktie, verwerking en afzet; Den Haag, LEI-DLO, Mededeling 315

Verhoog A.D. (1990)

Emissie en economische betekenis van de landbouw en voedingsmiddelenindustrie (agribusiness); Rotterdam, scriptie Erasmus Universiteit Rotterdam

Yan C. (1968)

Introduction to input-output economics; Philadelphia

BIJLAGEN

Bijlage 1 Dynamische input-outputanalyse

In deze bijlage wordt een eenvoudige investeringsvergelijking afgeleid, zodat dynamische input-outputanalyses mogelijk worden. Uitgangspunt is een situatie waarin alle kapitaalgoederen volledig zijn benut. Een produktietoename van bedrijfstak j kan dan alleen via een vergroting van de kapitaalgoederenvoorraad tot stand komen. Stel dat het installeren van nieuwe capaciteit in bedrijfstak j één jaar duurt. Het verband tussen de toename van de produktiecapaciteit in j en de daarvoor benodigde investeringsgoederen van de bedrijfstakken i wordt beschreven met vergelijking (1).

$$i_{i,j} = \kappa_{ij}(x_{i,t+1,j} - x_{i,t,j}) \quad (1)$$

waarin

i_t = investeringen op tijdstip t
 κ_{ij} = marginale kapitaalcoëfficiënt voor kapitaalgoed i in bedrijfstak j

Per eenheid capaciteitsuitbreiding van bedrijfstak j in jaar $t+1$, moeten κ_{ij} eenheden van het investeringsgoed uit bedrijfstak i in jaar t worden geproduceerd en geleverd. De kapitaalcoëfficiënt fungeert als een accelerator, omdat het een verandering in het niveau van de ene variabele (investeringsgoederen) relateert aan het niveau van een andere variabele (produktie). De totale investeringen in alle bedrijfstakken i die voor de uitbreiding van de capaciteit van bedrijfstak j nodig zijn, worden als volgt uit vergelijking (2) afgeleid.

$$\sum_{i=1}^n i_{i,j} = \sum_{i=1}^n \kappa_{ij}(x_{i,t+1,j} - x_{i,t,j}) \quad (2)$$

De bedrijfstakken i , waaruit de investeringen afkomstig zijn, zijn gesommeerd. Stel vervolgens dat

$$\kappa_j = \sum_{i=1}^n \kappa_{ij} \quad (3)$$

De coëfficiënt κ_j is de marginale sector-kapitaalcoëfficiënt voor bedrijfstak j . Het geeft inzicht in de totale hoeveelheid investeringen die uit de bedrijfstakken i nodig zijn per eenheid productie-uitbreiding van bedrijfstak j . Vergelijking (3) kan nu worden geneoteerd als de volgende relatie.

$$i_{i,j} = \kappa_j(x_{i,t+1,j} - x_{i,t,j}) \quad (4)$$

De investeringen $i_{i,j}$ zijn dus gesommeerd over de *herkomst*, en stellen de investeringen in bedrijfstak j voor (afkomstig uit i). Deze investeringen hebben geen betrekking op de gegevens van de investeringskolom van de input-outputtabel. Die kolom geeft namelijk inzicht in de hoeveelheid investeringsgoederen die zijn geproduceerd door een bepaalde bedrijfstak. Deze laatstgenoemde investeringen kunnen overigens

wel weer uit vergelijking (2) worden afgeleid, door over de *bestemming* van de bedrijfstakken te sommeren.

$$\sum_{j=1}^n i_{i,j} = i_{i,t} = \sum_{j=1}^n K_{ij}(x_{t+1,j} - x_{t,j}) \quad (5)$$

De *totale* productie van investeringsgoederen door bedrijfstak *i* hangt af van de totale capaciteitsuitbreidingen in alle bedrijfstakken *j* (vergelijking (5)).

De totale investeringen die nodig zijn voor de capaciteitsuitbreiding van alle bedrijfstakken *i*, zijn ten slotte genoteerd in vergelijking (6). Deze zijn een sommatie van de afzonderlijke producties van *i* in vergelijking (5).

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n i_{i,j} = \sum_{j=1}^n \kappa_j(x_{t+1,j} - x_{t,j}) \quad (6)$$

In meer algemene termen kan vergelijking (6) worden herschreven tot

$$i_t = \kappa(x_{t+1} - x_t) \quad (7)$$

Hierin stelt κ de vector met marginale kapitaalcoëfficiënten voor; de marginale sector-kapitaalcoëfficiënten zijn gewogen met de produktietoenames (of capaciteitsuitbreidingen).

Ten slotte kan een *dynamisch input-outputmodel* worden afgeleid via het volgende stelsel van vergelijkingen. De exogene finale afzet bestaat alleen nog uit export en consumptie; de investeringen zijn endogeen bepaald.

$$x_{t,1} = a_{11}x_{t,1} + a_{12}x_{t,2} + \dots + a_{1n}x_{t,n} + e_{t,1} + c_{t,1} + i_{t,1}$$

$$x_{t,2} = a_{21}x_{t,1} + a_{22}x_{t,2} + \dots + a_{2n}x_{t,n} + e_{t,2} + c_{t,2} + i_{t,2}$$

$$\vdots$$

$$x_{t,n} = a_{n1}x_{t,1} + a_{n2}x_{t,2} + \dots + a_{nn}x_{t,n} + e_{t,2} + c_{t,2} + i_{t,2} \quad (8)$$

De investeringsvergelijking is eveneens in een stelselvorm te schrijven.

$$i_{t,1} = K_{11}(x_{t+1,1} - x_{t,1}) + K_{12}(x_{t+1,2} - x_{t,2}) + \dots + K_{1n}(x_{t+1,n} - x_{t,n})$$

$$i_{t,2} = K_{21}(x_{t+1,1} - x_{t,1}) + K_{22}(x_{t+1,2} - x_{t,2}) + \dots + K_{2n}(x_{t+1,n} - x_{t,n})$$

$$\vdots$$

$$i_{t,n} = K_{n1}(x_{t+1,1} - x_{t,1}) + K_{n2}(x_{t+1,2} - x_{t,2}) + \dots + K_{nn}(x_{t+1,n} - x_{t,n}) \quad (9)$$

Substitutie van de vergelijkingen (8) in het stelsel van (9), geeft het volgende model in matrix algebra.

$$x_t = Ax_t + K(x_{t+1} - x_t) + c_t + e_t \quad (10)$$

Herschrijven van vergelijking (10) geeft

$$x_t - Ax_t - K(x_{t+1} - x_t) = c_t + e_t \quad (11)$$

waarin

K = matrix van kapitaalcoëfficiënten, die de vraag naar investeringsgoederen voor uitbreiding van de productiecapaciteit weergeeft.

De matrix A specificeert dus de kostenstructuur voor de lopende productie, terwijl matrix K inzicht geeft in de kapitaalstructuur per eenheid uitbreiding van de productie.

$$(I - A + K)x_t - Kx_{t+1} = c_t + e_t \quad (12)$$

Gegeven de exogene vraag naar consumptie- en exportgoederen, moet het produktieniveau in jaar t precies voldoen aan de intermediaire vraag van de lopende productie in dat jaar. Daarnaast moet de investeringsvraag voor de productie-uitbreidingen in jaar $t+1$ kunnen worden gerealiseerd. Het stelsel is op twee manieren op te lossen, welke in deze rapportage overigens niet worden besproken. Voor de uitwerking wordt daarom verwezen naar Mathur en Bharadwaj (1967).

Bijlage 2 RAS-methode

De RAS-methode van Stone (1963) wordt met name gebruikt bij input-output-analyses, wanneer bepaalde cellen in de matrix (nog) niet kunnen worden ingevuld. De methode wordt ook wel de techniek van de loglineaire of biproportionele aanpassingen genoemd.

Het principe van de methode is een iteratieve procedure, waarbij de cellen in de matrix van het nieuwe jaar X steeds worden aangepast. Uitgangspunten vormen hierbij de bekende randtotalen van de matrix uit jaar t (q_i voor rijtotalen van i en t_j voor kolomtotalen van j), en de bekende celwaarden van de matrix uit een eerder jaar X^0 . De procedure behelst een voortdurende vermenigvuldiging van zowel rijen als kolommen van de matrix. In elke iteratie $k > 1$ wordt voor rij i een rijmultiplier berekend, en voor kolom j een kolommultiplier.

$$r_i^k = q_i / q_i^{k-1} \quad (1)$$

$$s_j^k = t_j / t_j^{k-1} \quad (2)$$

De 'update' van matrix X^k luidt als volgt

$$X_y^k = r_i^k X_y^{k-1} s_j^k \quad (3)$$

waarin

$$q_i^{k-1} = \sum_j X_y^{k-1}$$

$$t_j^{k-1} = \sum_i X_y^{k-1}$$

en

- r_i^k = rijmultiplier i uit iteratie k ($i=1, \dots, m$)
- s_j^k = kolommultiplier j uit iteratie k ($j=1, \dots, n$)
- q_i = gegeven rijtotaal i van matrix X
- q_i^k = rijtotaal i van matrix X^k in iteratie k
- t_j = gegeven kolomtotaal j van matrix X
- t_j^k = kolomtotaal j van matrix X^k in iteratie k

Het iteratieve proces convergeert naar een oplossing als de celwaarden van X^k horizontaal optellen tot de gegeven rijtotalen q , en verticaal optellen tot de gegeven kolomtotalen s . In dat geval geldt voor de laatste iteratie dat

$$r_i^k = 1 \quad (4)$$

$$s_j^k = 1 \quad (5)$$

De eindmultiplieurs worden bepaald door de afzonderlijke rij- en kolom-multiplieurs uit elke iteratie met elkaar te vermenigvuldigen.

$$r_i = r_i^1 \cdot r_i^2 \cdot r_i^3 \dots r_i^k \quad (6)$$

$$s_j = s_j^1 \cdot s_j^2 \cdot s_j^3 \dots s_j^k \quad (7)$$

waarin

r_i = rijmultiplier i
 s_j = kolommultiplier j

Elke rij i van matrix X heeft een eigen multiplier r_i , en elke kolom j een gemeenschappelijke faktor s_j . De r -multiplieurs geven de *substitutie*-effecten weer (Parikh, 1979). Deze geven inzicht in de mate waarin de output van sector i al dan niet wordt ingezet als input voor andere sectoren. Deze effecten zijn zeer gevoelig voor veranderingen in relatieve prijsverhoudingen. Als bijvoorbeeld r_i gelijk is aan 0,5, wordt in het schattingsjaar nog maar de helft van sector 1 als input gebruikt ten opzichte van het basisjaar. In de jaren zeventig bijvoorbeeld substitueerden de industrieën op grote schaal hun olie-inputs voor gasinputs. Deze concrete situatie zou dus in hoge waarden voor de r -multiplieurs van de betreffende industrieën moeten resulteren.

De s -multiplieurs geven aan in welke mate de ratio tussen intermediaire en totale inputs verandert in sector j . Als bijvoorbeeld s_j gelijk is aan 0,5, worden de intermediaire inputs van kolom 1 gehalveerd. Dit resulteert impliciet in een toename van de primaire kosten, omdat de som van de coëfficiënten altijd optelt tot 1. De invloed van de s -multiplier worden ook wel *fabricage-effect* genoemd.

De verwachte input-outputcoëfficiënten van de matrix A worden uiteindelijk berekend als

$$A = \hat{r} A^o \hat{s} \quad (8)$$

waarbij

$$\hat{r} X^o s = q \quad (9)$$

$$r' X^o \hat{s} = t' \quad (10)$$

waarin

A° = matrix met input-outputcoëfficiënten van oude jaar
 A = matrix met input-outputcoëfficiënten van nieuwe jaar

De matrices s en r hebben respectievelijk fabricage en substitutie-effecten op de diagonaal.

Bij een $M \times N$ matrix ontstaat een set van $M + N$ vergelijkingen. Een belangrijke conditie voor de RAS-methode is tenslotte de gelijkheid tussen de som van de rijtotaal en de som van de kolomtotalen.

$$\sum_i q_i = \sum_j t_j \quad (11)$$

Niet elke tabel hoeft overigens tot een oplossing te convergeren. Dit is onder andere het geval bij een decomponeerbare matrix en bij de aanwezigheid van lineaire afhankelijkheid in de matrix.

De schattingsresultaten van de RAS-methode kunnen worden verbeterd, als rekening wordt gehouden met exogene variabelen of andere bekende informatie (Allen en Lecomber, 1975). Dit soort gegevens uit andere statistische bronnen kan zowel in de rijen en kolommen, als in specifieke cellen van de te schatten matrix worden opgenomen. De procedure verloopt als volgt. De waarden van de geselecteerde cellen waarover informatie bekend is worden eerst op nul gezet. Hierna worden de rij- en kolomtotalen van de te schatten matrix verminderd met de bekende exogene waarden uit de betreffende cellen. Het iteratieve RAS-proces kan nu weer worden toegepast, waarbij het volgende te schatten model het uitgangspunt vormt.

$$A = \hat{r}(A^{\circ} - E)\hat{s} + E \quad (12)$$

waarin

E = matrix met bekende informatie van het schattingsjaar

Deze uitbreiding van de standaard RAS-methode kan bijvoorbeeld nuttig zijn als inzicht bestaat over de mate van bepaalde technologische ontwikkelingen tussen het basis- en schattingsjaar. In eerste instantie zal zo'n ontwikkeling namelijk niet worden opgemerkt. Deze beperking geldt overigens eveneens voor andere schattingstechnieken. Daarnaast kan een nadeel van het RASsen zijn, dat een element met de waarde 0 ook altijd 0 zal blijven. In het algemeen zal dit geen problemen geven, omdat die cellen meestal structureel ongevuld zijn. Een andere oplossing voor deze kwestie is weer om de stromen van tevoren (voor het iteratieproces) op een eventuele waarde te zetten.

De volgende factoren kunnen verder een rol spelen voor de kwaliteit van de schattingsresultaten:

- (i) de periode tussen basis- en schattingsjaar. In het algemeen zal een regelmatige publicatie van de input-outputtabellen de schattingen ten goede komen;
- (ii) het verzamelen en verwerken van databestanden. De continuïteit van het data-materiaal wordt aangetast als het verzamelen en verwerken van bestanden anders gaan verlopen;
- (iii) classificatie van sectoren. Herallocaties komen de continuïteit van input-outputtabellen niet ten goede.